

Programme d'acquisition de connaissances sur les terres
inondables du lac Saint-Pierre

Version provisoire

BILAN D'ACTIVITÉ DIURNE DE LA
SAUVAGINE ET SÉLECTION DES TYPES DE
CULTURE POUR SON ALIMENTATION LORS
DE LA HALTE MIGRATOIRE PRINTANIÈRE
DANS LE SECTEUR NICOLET-LONGUE
POINTE, LAC SAINT-PIERRE

Par

Jean-Claude Bourgeois

et

Jacinthe Bourgeois

Ministère du Loisir, de la Chasse et
de la Pêche
Direction régionale de Trois-Rivières

Denis Lehoux

et

Marcel Darveau

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Décembre 1983

BIBLIOTHÈQUE
ZAC SAINT-PIERRE

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier MM. Jacques Rosa, Yves Aubry et Mario Laverdière, du Service canadien de la faune, ainsi que MM. Daniel Dolan et Denis Bourbeau, du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, pour leur étroite collaboration lors de la collecte et de la compilation des données.

Nous remercions également M. Michel Lafleur qui a, par son soutien de gestion, grandement facilité notre tâche, et M. Michel Lepage, pour ses avis professionnels.

Notre reconnaissance s'adresse également à Madame Johanne Painchaud qui a réalisé les différentes figures de ce rapport.

RESUME

En 1982, les bernaches consacraient en moyenne 40% de leur temps à l'alimentation et 42% aux activités de bien-être et d'alerte. Le repos constituait une activité secondaire n'occupant que 18% du temps des oiseaux. En 1983 cependant, l'alimentation ne représentait que 27% des activités diurnes. Le bien-être et l'alerte occupaient la majorité du temps des oiseaux avec un taux moyen de 62%. Le repos affichait un taux très faible, soit en moyenne 11%. Le bilan d'activité des bernaches est cependant difficilement comparable entre nos deux années d'étude. En effet, le patron de déplacement journalier des oiseaux en 1983 ne correspondait pas à celui observé dans ce même secteur depuis 1975.

Pendant le jour la courbe d'alimentation des bernaches suit un rythme diphasique avec un premier pic d'activité entre 07h00 et 09h00 et un second pic à la fin de l'après-midi, entre 17h00 et 19h00. Le taux de bien-être et d'alerte fluctue à l'inverse du taux d'alimentation et lui est complémentaire. Le comportement de repos n'occupe qu'un faible pourcentage du temps des bernaches (25% et 18% au maximum en 1982 et 1983).

L'alimentation et le repos sont les activités les plus fréquentes dans la partie sèche de la plaine inondable. Les comportements de bien-être et d'alerte sont effectués de préférence dans la partie aquatique. Dans l'ensemble les Bernaches du Canada ont préféré s'alimenter dans les champs de céréales récoltées (partie sèche des champs de chaume et portion inondée des labours de maïs) et dans les prairies (champs de graminées amendées et champs de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes). Elles ont évité les milieux arbustifs, les champs abandonnés de même que les milieux humides à dominance de roseaux et de carex.

Les canards barboteurs réalisent les mêmes activités que la Bernache du Canada dans la plaine inondable. Ainsi les comportements d'alimentation et de bien-être et d'alerte demeurent leurs activités principales pendant toute la durée de notre étude. En 1982, l'alimentation représente en moyenne 54% du bilan quotidien et les comportements de bien-être et d'alerte 36%. Ces deux types de comportements occupent respectivement 47% et 44% du temps des canards en 1983.

Les canards barboteurs ont toujours préféré s'alimenter dans la partie aquatique des cultures. En 1982,

presque tous les habitats aquatiques ont été recherchés à l'exception des champs de céréales non récoltées, des zones d'arbustes et des fossés. Les canards ont sélectionné de préférence les vieilles prairies et les champs abandonnés. Au printemps de 1983, les canards ont préféré s'alimenter dans les milieux suivants: la partie aquatique des champs de graminées amendées, des champs de graminées non-amendées avec peu de mauvaises herbes et des labours de maïs.

TABLE DES MATIERES

	Page
Remerciements	i
Résumé	ii
Table des matières	v
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	ix
Liste des annexes	xi
1. Introduction	1
2. Aire d'étude	2
3. Méthodes	3
3.1 Observations	3
3.2 Echantillonnage	5
3.3 Traitement numérique des données d'inventaire	6
4. Résultats et discussion	7
4.1 La Bernache du Canada	7
4.1.1 Influence de la date	7
4.1.2 Influence de l'heure	12
4.1.3 Influence de l'inondation	15
4.1.4 Sélection des types de culture	18

	Page
4.2 Les canards barboteurs	25
4.2.1 Influence de la date	25
4.2.2 Influence de l'heure	26
4.2.3 Influence de l'inondation	27
4.2.4 Sélection des types de culture	29
5. Bibliographie	33

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1. Bilan d'activité diurne de la Bernache du Canada, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	36
Tableau 2. Bilan d'activité diurne de la Bernache du Canada, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	38
Tableau 3. Bilan d'activité de la Bernache du Canada, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	40
Tableau 4. Bilan d'activité de la Bernache du Canada, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	42
Tableau 5. Distribution et comportement des Bernaches du Canada dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	44
Tableau 6. Distribution et comportement des Bernaches du Canada dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	46
Tableau 7. Compilation des données ayant servi au calcul des indices moyens de préférence, pour l'alimentation de la Bernache du Canada à Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	48
Tableau 8. Compilation des données ayant servi au calcul des indices moyens de préférence, pour l'alimentation de la Bernache du Canada à Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	50

	Page
Tableau 9. Bilan d'activité diurne des canards barboteurs, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	52
Tableau 10. Bilan d'activité diurne des canards barboteurs, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	54
Tableau 11. Bilan d'activité des canards barboteurs, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	56
Tableau 12. Bilan d'activité des canards barboteurs, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	58
Tableau 13. Distribution et comportement des canards barboteurs dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.....	60
Tableau 14. Distribution et comportement des canards barboteurs dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	62
Tableau 15. Compilation des données ayant servi au calcul des indices de préférence pour l'alimentation des canards barboteurs à Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	64
Tableau 16. Compilation des données ayant servi au calcul des indices moyens de préférence pour l'alimentation des canards barboteurs à Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	66

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1. Localisation du secteur d'étude	68
Figure 2. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	70
Figure 3. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	72
Figure 4. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	74
Figure 5. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	76
Figure 6. Nombre moyen de Bernaches du Canada recensées à différentes périodes de la journée, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe, au printemps de 1982	78
Figure 7. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour la Bernache du Canada au printemps de 1982.....	80

	Page
Figure 8. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour la Bernache du Canada au printemps de 1983.....	82
Figure 9. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982	84
Figure 10. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983	86
Figure 11. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.....	88
Figure 12. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.....	90
Figure 13. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour les canards barboteurs au printemps de 1982.....	92
Figure 14. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour les canards barboteurs au printemps de 1983.....	94

LISTE DES ANNEXES

	Page
Annexe I. Description des types de culture	96

1. INTRODUCTION

Le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec élabore actuellement un projet d'endiguement qui a pour objectif de réduire la période d'inondation des terres basses du lac Saint-Pierre dans le secteur Nicolet-Longue Pointe. En utilisant un système de digues et de pompes, on désire accélérer dès la fin-avril l'assèchement des milieux inondés. Cela permettrait la culture de céréales qui sont plus exigeantes quant au nombre de degrés-jour nécessaires à leur croissance. (Asselin, 1981).

La région du lac Saint-Pierre, avec ses zones inondables, est depuis toujours considérée comme un site de prédilection pour les oiseaux aquatiques durant leur migration printanière. Aux printemps de 1982 et 1983 on y dénombrait, au sommet de la migration, au moins 70 000 Bernaches du Canada et plus de 10 000 canards barboteurs (Lehoux et al., 1983). A lui seul, le secteur Nicolet-Longue Pointe recevait alors jusqu'à 50% de la population de bernaches inventoriée au lac Saint-Pierre, ce qui représente au moins 25% des effectifs recensés dans le Québec méridional.

Lors de l'arrêt migratoire, les oiseaux sont en phase de préreproduction. Ils doivent dès lors accumuler des réserves énergétiques sous forme de graisses qui leur servent de carburant pour poursuivre leur vol migratoire et accomplir les activités reliées à l'établissement du territoire et à la ponte des oeufs (Krapu, 1981; McLandress et Raveling, 1981). Les habitats de halte migratoire leur permettent de satisfaire ces exigences en fournissant des sites de repos et d'alimentation appropriés.

Afin d'estimer l'ampleur des effets qui résulteraient de l'assèchement prématuré de la plaine d'inondation, nous avons voulu, par l'étude du bilan d'activité, déterminer l'importance relative du secteur Nicolet-Longue Pointe comme site de repos et d'alimentation pour la sauvagine. Le présent document vise donc à décrire l'activité des oiseaux en fonction de différentes variables, certaines susceptibles d'être modifiées suite à la réalisation du projet d'endiguement.

2. AIRE D'ETUDE

Le territoire d'étude, d'une superficie de 845 ha, est limité par la propriété de la Défense nationale et la route 132 (fig. 1).

Les terres de ce secteur ont une vocation agricole. Bien que chaque année elles soient en partie recouvertes d'eau lors de la crue printanière, elles sont le lieu d'une activité agricole active et en progression (Bélair et Lethiecq, 1982). En 1981, la culture de céréales et de maïs couvrait 42% des surfaces et les prairies 22%. Seulement 8% du secteur étudié était constitué de terres abandonnées (op. cit.).

3. METHODES

3.1 Observations

Les observations ont été effectuées à partir de véhicules automobiles stationnés en bordure de la route 132. Trois observateurs (un par véhicule) couvraient chacun une partie du secteur d'étude que nous avons divisé en 21 unités de 0,5 km. On estimait, par type de milieu, le nombre d'oiseaux présents dans la partie sèche ou aquatique de la plaine inondable et la proportion de ceux-ci occupés à divers comportements; on notait également la date et l'heure.

L'estimation du nombre d'oiseaux, ainsi que la proportion effectuant diverses activités, a été effectuée

par le balayage de la zone à l'aide de jumelles 7 x 35 et de lunettes de grossissements 15 x ou 30 x. On notait sur des compteurs des groupes de 10 individus. La technique de balayage a été décrite par Altman (1974) et modifiée par Bédard et al. (1981 a).

Les comportements notés étaient les suivants:

a) Alimentation:

Toute bernache ayant la tête plus basse que l'horizontale en mouvement ou non. Tout canard ayant la tête sous l'eau, la queue en l'air, ou tout canard ayant le bec uniquement à l'eau en mouvement ou non, ou tout canard en mouvement sur la terre ferme ayant la tête plus basse que l'horizontale.

b) Repos:

Toute bernache ayant la tête appuyée sur le dos ou en dessous de l'aile. Tout canard ayant la tête sous l'aile ou repliée sur le dos.

c) Bien-être et alerte:

Tous les comportements qui différaient de ceux précédemment mentionnés mais plus particulièrement le toilettage, la nage et l'alerte.

Tous les oiseaux qui avaient au moins les pattes à l'eau ont été classés comme occupant un milieu aquatique, indépendamment de la surface du plan d'eau. De même tous les oiseaux dont les pattes étaient au sec ont été classés comme occupant un milieu sec, indépendamment de la proximité d'un plan d'eau.

Les différents types de cultures à l'intérieur desquels le comportement des oiseaux a été noté apparaissent à l'annexe I.

3.2 Echantillonnage

La collecte de données sur le comportement des oiseaux a été échelonnée sur deux journées consécutives, de la façon suivante: de 05h00 à 11h00 la première journée et de 11h00 à 19h00 la journée suivante. La période diurne fut ainsi couverte deux fois par semaine du 12 avril au 18 mai 1982 et du 13 avril au 12 mai 1983. Le bilan d'activité nocturne de la Bernache du Canada a fait l'objet d'une autre étude et est décrit dans Dolan et al. (1983).

Le balayage complet du secteur à l'étude a été fait au rythme d'un balayage par deux heures, soit sept balayages pour chaque période diurne complète. Le nombre

d'heures d'inventaire est le même en 1982 et 1983 soit 134 heures. Nos observations ont porté sur 224 265 bernaches et 27 920 canards en 1982 et sur 139 532 bernaches et 29 523 canards en 1983.

3.3 Traitement numérique des données d'inventaire

La matrice de données de base est constituée de plus de 9 000 observations de bandes d'oiseaux pour lesquelles nous avons utilisé les descripteurs suivants: le jour Julien, le numéro de la journée complète d'inventaires ($2 \times \frac{1}{2}$ journée), la classe d'heures (période de deux heures), le type de champ (selon Bélair et Lethiecq, 1982), le degré d'inondation (hauteur d'eau en mètres), l'espèce ou groupe d'espèces, le nombre total d'individus s'alimentant, se reposant et faisant autre chose à l'eau ou au sol. Nous avons appliqué la transformation racine carrée ($y' = (y + 0,5)^{\frac{1}{2}}$) sur les variables de dénombrements utilisées dans les statistiques paramétriques, celles-ci demandant des populations distribuées normalement. Pour faciliter la compréhension des résultats, nous avons ramené ceux-ci à l'échelle de départ dans les tableaux et figures. Comme cette transformation n'est pas linéaire, et que le calcul des écarts-types des moyennes était effectué sur les valeurs transformées, nous avons ramené à l'échelle

de départ les intervalles de confiance plutôt que les écarts-types ce qui explique leur dispersion asymétrique par rapport à la moyenne (Sokal et Rohlf, 1981). Pour la mise en relation de descripteurs non ordonnés, nous avons analysé des tableaux de contingence (Siegel, 1956).

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 La Bernache du Canada

4.1.1 Influence de la date

Les figures 2 et 3 ainsi que les tableaux 1 et 2 illustrent, pour les deux années étudiées, les variations de la proportion de bernaches qui s'alimentent, se reposent ou effectuent les comportements de bien-être et d'alerte. Puisque la couverture complète d'une période diurne était réalisée en deux jours, les observations ont été regroupées par deux journées consécutives sur les graphiques.

L'étude de ces figures nous révèle qu'au printemps de 1982 la proportion de bernaches qui s'alimentent demeure relativement importante durant tout le séjour de halte migratoire; ce comportement constitue en moyenne 40% de l'activité des oiseaux et n'est jamais inférieur à 31%. A la

fin du mois d'avril il représente même 50% de l'activité de la bernache. Bien que le taux d'alimentation soit relativement stable tout au long du printemps il montre une tendance à la baisse à mesure que la saison progresse. Ainsi ce taux était en moyenne de 41,5% entre le 12 et le 27 avril 1982 et de 35,5% entre le 2 et 13 mai 1982. On a aussi remarqué que le pourcentage d'alimentation variait entre les journées de façon significative.

Au printemps de 1983, le comportement d'alimentation ne représente en moyenne que 27% de l'activité des bernaches (entre 10% et 37%). Les taux les plus bas surviennent à la fin du séjour migratoire et nous permettent, tout comme en 1982, de noter une tendance à la baisse de l'activité alimentaire: du 13 au 28 avril, le taux moyen de ce comportement est de 29% alors que du 2 au 12 mai, il se chiffre à 25%.

Parmi les deux autres comportements étudiés, celui qui regroupe les activités de bien-être et d'alerte représente, en 1982, en moyenne 42% de l'activité des oiseaux (entre 38% et 49%) soit l'équivalent du temps consacré à l'alimentation. En 1983 toutefois, les bernaches consacrent deux fois et demi plus de temps au bien-être et à l'alerte

(taux moyen de 62%) qu'à l'alimentation. En effet, le taux de ces activités n'est jamais inférieur à 45% et atteint même 86% les 11 et 12 mai. Les comportements de bien-être et d'alerte sont en fait complémentaires à l'activité alimentaire et leur importance relative fluctue en sens inverse de cette dernière, tant en 1982 qu'en 1983. Le comportement de repos peut être considéré comme une activité secondaire par rapport aux deux autres comportements. Il représente, en moyenne, respectivement 18% et 11% de l'activité diurne des bernaches en 1982 et 1983.

On a remarqué que la baisse du taux d'alimentation s'effectue au profit des activités de bien-être et d'alerte lesquelles deviennent plus importantes à mesure que la période d'arrêt migratoire progresse. Ainsi, d'après Markgren (1963), en plus de l'état physiologique prémigratoire, il existe certaines forces incitant l'oiseau à migrer: ces dernières s'accroissent à mesure que le moment du départ migratoire approche et, finalement, un moment critique serait atteint quand l'impulsion liée au départ est à peine supprimée par le besoin de s'alimenter.

Les Bernaches du Canada qui fréquentent le secteur à l'étude durant la halte migratoire printanière peuvent consacrer une part importante de la période diurne à l'alimen-

tation. Toutefois, elles passent moins de temps à s'alimenter dans les terres inondées que la Grande Oie blanche durant sa halte printanière dans les marais de l'estuaire du Saint-Laurent. En effet, Bédard et al. (1981 a), lors d'une étude sur le bilan d'activité de la Grande Oie blanche, obtenaient des taux d'alimentation supérieurs à ceux de notre étude, soit respectivement des valeurs de 53% et 69% pour Cap Saint-Ignace et l'Isle-Verte. Reed et al. (1977) mentionnent que les Bernaches du Canada présentes le printemps dans le secteur Nicolet-Longue Pointe effectuent des déplacements quotidiens vers les champs agricoles des hautes terres où elles passent en moyenne six heures par jour, soit 50% de la période diurne. L'étude de Lehoux et al. (1983) montre que ces séjours quotidiens peuvent même se prolonger toute la journée comme ce fut le cas en 1983. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, Bédard et al. (1981 b) ont aussi observé ce phénomène de déplacement journalier vers les champs agricoles. Toutefois, la durée du séjour quotidien des oies blanches dans les champs agricoles est moins élevée que celle de la Bernache du Canada dans les hautes terres du lac Saint-Pierre. En effet, les oies blanches du Cap Saint-Ignace et celles de l'Isle-Verte passent respectivement 1,5 hre et 3,8 hres en moyenne dans les champs agricoles; cela nous laisse croire que les hautes terres présentent

un plus grand attrait pour les bernaches. Ces dernières pourraient ainsi compenser pour leur plus faible taux d'alimentation dans la partie inondée des terres basses. (Il faut cependant supposer que les taux d'alimentation sont comparables dans les deux cas).

Cet attrait pourrait être influencé dans une certaine mesure par la sévérité de l'inondation dans la plaine inondable. En 1983 par exemple, l'étendue des surfaces accessibles à l'alimentation pour les bernaches était, au sommet de l'inondation, trois fois moins importante qu'au même moment en 1982 (24% vs 75%) (Lehoux et al., 1983). Conséquemment, les bernaches séjournèrent plus longtemps dans les hautes terres pour pallier à un taux d'alimentation plus faible (27% en 1983 vs 40% en 1982) dans le territoire à l'étude. De plus, les pluies abondantes survenues au printemps de 1983 ont possiblement favorisé la présence de points d'eau dans les hautes terres, tout comme les conditions atmosphériques particulières ont pu influencer le comportement des bernaches. De façon générale, le patron de déplacement des bernaches est trop dissemblable en 1982 et 1983 (Lehoux et al., 1983) pour autoriser une comparaison précise des taux d'alimentation des oiseaux. D'ailleurs, en 1983, le patron de déplacement journalier des bernaches ne corres-

pondait pas à celui généralement observé depuis 1975 (Lehoux et al., op. cit.).

4.1.2 Influence de l'heure

L'influence de l'heure sur l'activité de la bernache durant la période diurne est illustrée aux figures 4 et 5. On retrouve aux tableaux 3 et 4 la compilation des résultats.

Le comportement d'alimentation des bernaches se fait selon un patron de courbe bimodale. On observe en effet, durant le jour, deux pics d'alimentation: le premier le matin, entre 07h00 et 09h00 et le second à la fin de la journée entre 17h00 et 19h00.

Les sommets atteints en 1983, soient 34% le matin et 39% en fin de journée, sont cependant moins élevés qu'en 1982 où l'on obtient, pour ces deux mêmes périodes, des valeurs de 55% et de 51%. La courbe d'alimentation de 1983 montre également une amplitude plus faible et moins de variations entre les différentes périodes d'observation; les tendances à la hausse ou à la baisse du taux d'alimentation sont cependant les mêmes qu'en 1982. Ainsi on observe, le matin, une augmentation rapide du taux d'alimentation qui double entre les périodes de 05h00 - 07h00 et celle de

07h00 - 09h00. Ce pic est immédiatement suivi d'une baisse plus ou moins importante à la période de 09h00 - 11h00. Le taux d'alimentation va augmenter par la suite avant le pic de fin d'après-midi.

Les comportements de bien-être et d'alerte réunis peuvent représenter une part importante de l'activité des bernaches. Ils fluctuent à l'inverse de l'alimentation et lui sont complémentaires. Ainsi en 1983, le taux de ces activités n'est jamais inférieur à 53%. Au taux d'alimentation le plus bas correspond également le pic journalier de bien-être et d'alerte qui survient entre 05h00 et 07h00. Le comportement de repos est secondaire tout au long de la journée. Il atteint un maximum (25% en 1982 et 18% en 1983) entre 9h00 et 15h00 et ne représente jamais un pourcentage très élevé (moins de 15% en 1982 et 1983) des activités des bernaches pour le reste de la journée.

La forme bimodale de la courbe d'alimentation des bernaches illustre bien un rythme diphasique de ce comportement où le taux d'alimentation est plus élevé le matin et à la fin de l'après-midi. Ce schéma d'activité est commun à plusieurs espèces d'oiseaux et a été décrit chez les oies par Bédard et al. (1981 a). D'après Burton et al. (1978), ce phénomène d'alimentation diphasique surviendrait lorsqu'il

y a une certaine stabilité de la disponibilité alimentaire; c'est possiblement le cas dans la plaine inondable qui n'est pas soumise à l'effet des marées par exemple. Ce phénomène a probablement contribué à abaisser le taux moyen d'alimentation en 1983 et à niveler quelque peu les principales variations horaires.

L'analyse des données d'inventaire de Lehoux et al. (1983) (fig. 6) nous montre qu'en 1982 le taux maximum d'alimentation dans le secteur à l'étude survient au moment de la journée où on y dénombre un minimum d'oiseaux, les bernaches ayant déjà effectué à la période précédente un déplacement journalier d'alimentation vers les hautes terres. Ces déplacements ont déjà été décrits par Reed et al. (1977). Un phénomène comparable, mais moins évident, est observable lors du pic d'alimentation de fin de journée. On note également que la baisse rapide du taux d'alimentation à la période de 09h00 - 11h00 coïncide avec le retour des bernaches vers les terres basses (fig. 4) et correspond à un taux maximum de repos des bernaches dans ce secteur.

En 1983, les déplacements des bernaches ne suivent pas un patron aussi régulier qu'en 1982 (Lehoux et al., 1983). Seul le pic d'abondance de 05h00 - 07h00 est présent à toutes

les journées d'inventaires. A ce pic succède généralement une baisse des effectifs de bernaches en faveur des hautes terres. On a alors le premier pic d'alimentation (34%) observé le matin. Par la suite les déplacements des oiseaux varient beaucoup entre les journées: en 1983 les bernaches avaient tendance à prolonger leur séjour dans les champs agricoles des hautes terres. Les effectifs enregistrés dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au cours de la journée sont donc moins importants que ce qu'on pouvait y observer à l'aube. Parallèlement, la baisse du taux d'alimentation est moins importante que celle notée en 1982, et le taux de repos moins élevé. Le taux de bien-être et d'alerte est aussi plus stable à partir de 09h00.

4.1.3 Influence de l'inondation

En milieu aquatique, les comportements de bien-être et d'alerte représentent les principales activités des oiseaux avec un taux de 60% en 1982 et 76% en 1983; l'alimentation et le repos sont considérés comme secondaires (tableaux 5 et 6). Les activités les plus fréquentes en milieu sec sont l'alimentation en 1982 (48,7% et à la fois l'alimentation (38%) et le bien-être et l'alerte (43%) en 1983. Une analyse de contingence nous a cependant permis d'observer certaines différences significatives quant à la proportion de bernaches pratiquant les différentes activités dans les parties sèche ou aquatique de la plaine

inondable. Ainsi, les activités de bien-être et d'alerte sont les comportements préférés en milieu aquatique alors que l'alimentation et le repos sont plus fréquents en milieu sec. Il faut se rappeler ici que la partie aquatique dont on discute dans l'analyse de contingence englobe à la fois les superficies accessibles et non accessibles à l'alimentation pour les bernaches. Si on ne tenait compte que de la partie aquatique où les oiseaux peuvent effectivement s'alimenter nos résultats seraient plus précis, notamment en ce qui considère le milieu le plus fréquenté pour l'alimentation. En effet, les bernaches s'alimentent rarement dans les zones où la profondeur d'eau excède 45 cm (Lehoux et al., 1983). De plus, si on considérait la proportion relative des surfaces sèche ou aquatique (non prises en compte dans l'analyse de contingence) cela pourrait également modifier nos conclusions.

La présence de bernaches qui s'alimentent dans la partie sèche pourrait être imputable à leur mode d'alimentation de brouteur et aussi au fait qu'elles recherchent les grains agricoles. Quant au comportement de repos, effectué de préférence au sol pendant la journée, il est le plus souvent pratiqué à proximité de l'eau. D'après Raveling et al. (1972) c'est la crainte innée des prédateurs qui

incite les oiseaux à adopter un tel comportement.

Enfin, il était prévisible que les activités de bien-être et d'alerte soient effectuées de préférence en milieu aquatique puisque le toilettage et la nage étaient inclus dans les activités de bien-être lors de la collecte des données.

4.1.4 Sélection des types de culture

Afin d'identifier les types de culture préférés par les bernaches, nous avons calculé un indice de préférence en comparant la proportion de bernaches qui s'alimentaient dans chacune des cultures aux surfaces de celles-ci (indice = % Bernache ÷ % surface de culture). Reed et al. (1977) ont utilisé un indice semblable lors d'une étude portant sur la préférence des bernaches pour les champs agricoles lors de la migration printanière dans le secteur Nicolet-Longue Pointe.

Dans le calcul des indices, nous avons tenu compte de la proportion des surfaces sèches ou aquatiques de chaque culture (fig. 7 et 8). Les surfaces aquatiques correspondent aux superficies accessibles à l'alimentation pour les bernaches c'est-à-dire à l'étendue des zones où la profondeur d'eau n'excède pas 45 cm ⁽¹⁾. Selon Lehoux et al. (1983) cette profondeur correspond à la limite supérieure d'accessibilité pour l'alimentation de la Bernache du Canada.

(1) Pour les canards barboteurs, nous avons utilisé une profondeur de 30 cm.

Le calcul des surfaces a été fait sur une carte cadastrale à l'échelle de 1: 10 000 sur laquelle nous avons rapporté les limites de l'inondation ⁽¹⁾. Nous avons utilisé la méthode des points cotés avec une grille de 100 points = 2,5 ha; les données de 1983 ont été vérifiées à l'aide d'un compteur graphique numérique. Le calcul des surfaces recouvertes par 45 cm d'eau ou moins a été fait de la façon suivante. Nous nous sommes servis de photos aériennes sur lesquelles la différence du niveau d'inondation était de 45 ± 2 cm. La soustraction des surfaces aquatiques calculées sur ces photos nous a ainsi fourni les surfaces accessibles à l'alimentation pour les bernaches. Lorsque la différence du niveau d'eau était inférieure ou supérieure à 45 ± 2 cm sur les photographies disponibles, nous avons estimé les surfaces à l'aide d'un rapport de proportion.

Pour la saison 1982 le calcul des surfaces a été fait pour les niveaux d'inondation 5,71 m et 6,05 m. Ces deux cotes ont été enregistrées durant la période du 19 avril au 9 mai 1982: la cote 5,71 m a été atteinte entre le 19 avril et le 26 avril ainsi que du 3 mai au 9 mai alors que la cote 6,05 était enregistrée entre le 27 avril

(1) Telles qu'observées sur des photographies aériennes réalisées aux printemps de 1982 et 1983.

et le 2 mai (Champagne 1982). Les cotes 5,85 m, 6,37 m et 6,80 m utilisées en 1983 correspondent au niveau d'eau obtenu respectivement les 27 avril, 5 mai et 12 mai 1983.

Lors de l'analyse des résultats, nous avons utilisé un indice de préférence moyen calculé à partir des indices obtenus chaque année aux différentes cotes. Une valeur de 1 de l'indice signifie que l'utilisation d'un type de culture fut proportionnelle à sa disponibilité; une valeur supérieure à 1 indique que la culture a été préférée tandis qu'une valeur inférieure à 1 signifie qu'elle a été évitée, compte tenu des surfaces disponibles. Les types de culture qui ont servi dans notre étude correspondent à ceux décrits par Bélair et Lethiecq (1982). Les données et les résultats de notre analyse apparaissent aux tableaux 7 et 8.

Six types de culture ont été préférés par les bernaches en 1982: la partie aquatique des labours de maïs (indice = 2,64), la partie sèche des cultures de plein champ (chaume de céréales) (indice = 2,58), la partie aquatique des champs de maïs coupé (indice = 2,23), les portions sèches des champs de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes (indice = 1,87) et des champs de graminées amendées (indice = 1,78) et la partie aquatique des champs de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes (indice = 1,48) (tableau 7). Au printemps de 1983,

les préférences alimentaires des bernaches ont porté essentiellement sur les champs de graminées amendées (indice = 3,18 dans la partie aquatique et 3,15 dans la partie sèche) et sur la partie aquatique des labours de maïs (indice = 2,29) (tableau 8).

Si on regroupe les différentes classes de prairies (champs de graminées amendées et de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes) on remarque que, dans l'ensemble, les Bernaches du Canada ont préféré s'alimenter dans les champs de céréales récoltées (partie sèche des chaumes de céréales et partie aquatique des labours de maïs) et dans les prairies. La partie aquatique des champs de maïs coupé était recherchée en 1982 mais non en 1983. Les oiseaux ont évité les milieux arbustifs, les champs abandonnés ainsi que les milieux humides à dominance de roseaux et carex. Ces résultats concordent avec ceux d'autres études portant sur l'alimentation des oies (Owen, 1972; Newton et Campbell, 1973; Reed et al., 1977; Bédard et al., 1980).

La préférence des bernaches pour les champs de céréales récoltées est probablement due au fait que ces cultures procurent une ressource alimentaire abondante et

hautement nutritive à cause de la présence au sol de grains de céréales échappés lors de la récolte. La disponibilité alimentaire de ces cultures est dépendante des conditions climatiques qui prévalent lors de la récolte; conséquemment, plus la récolte est retardée, plus la chute des grains est élevée (Bédard et al., 1980). Nous ne pouvons expliquer cependant pourquoi cette classe de culture n'a été préférée qu'en 1982.

Dans le cas des parties sèches des cultures de plein champ (annexe I), les bernaches peuvent aussi retrouver, en plus des grains qui proviennent de la plante abri, de jeunes pousses d'herbe et de trèfle disponibles tôt le printemps. D'après Bédard et al. (op. cit.) une meilleure fertilisation des chaumes, l'absence de litière de même que la grande exposition à la lumière des plantules de fléole et de trèfle favorisent une pousse hâtive et sans compétition de jeunes plantules vertes. Ces dernières sont tendres, non-fibreuses et hautement nutritives pour les oies (Owen, 1972).

L'analyse des résultats nous a permis de constater que les Bernaches du Canada évitaient les champs abandonnés. Reed et al. (1977) ainsi que Bédard et al. (1980) ont observé le même phénomène. Bien que la densité et la diversité des espèces végétales soient généralement élevées dans ces milieux, ils ne produisent pas suffisamment

de plantes vertes tendres et nutritives et de graines recherchées par les bernaches. De plus, ils contiennent une forte proportion de plantes fibreuses et de matières mortes (Owen, 1972).

Les zones arbustives ont peut-être été évitées par les bernaches parce qu'elles ne s'y sentent pas suffisamment en sécurité. En effet, Owen (1972) ainsi que Newton et Campbell (1973) mentionnent que les oies préfèrent généralement fréquenter les endroits dégagés où elles se sentent moins vulnérables aux prédateurs.

Deux raisons pourraient expliquer le peu d'intérêt qu'ont démontré les bernaches pour les champs de graminées non amendées avec roseaux et carex: la profondeur d'eau excessive de ces milieux (> 45 cm) et le fait que ces zones sont localisées à proximité de la route 132, d'où un certain dérangement causé par la circulation routière.

Les labours de céréales, les labours de prairies et les cultures de plein champ non récoltées ont aussi été évités par les oiseaux. Les labours de céréales offriraient au printemps peu de disponibilité alimentaire en raison du pourrissement des grains qui résulte de leur enfouissement hâtif lors des labours habituellement réalisés dès la

fin août. Dans le cas des labours de prairie, seules les bordures de sillons peuvent offrir une lisière de végétation intéressante pour l'alimentation de la bernache. Dans les cultures de plein champ non récoltées, on retrouve très peu de graines au sol. Koerner et al. (1974) ont, dans ce sens, démontré l'existence d'une corrélation entre le degré de récolte du maïs et l'utilisation de cette culture par la bernache, les champs récoltés présentant un degré d'utilisation plus élevé.

Certains résultats demeurent difficiles à interpréter; ainsi, il n'est pas facile d'expliquer pourquoi les parties inondées des labours de maïs et des champs de tiges de maïs ont été préférées aux parties sèches de ces mêmes types de culture. Des facteurs autres que la préférence alimentaire ont pu influencer le choix d'un type de culture par la Bernache du Canada. Le degré de récolte d'une culture (Koerner et al., 1974), la disponibilité de certaines cultures en termes de surfaces accessibles à l'alimentation, le dérangement (Newton et Campbell, 1973; Bédard et al., 1981), la sécurité (Newton et Campbell, 1973), la présence d'eau à proximité d'un site d'alimentation (Kear, 1966) sont tous susceptibles de jouer un rôle dans la sélection d'un site d'alimentation par la bernache.

Dans le cas des prairies, il est possible que l'état de la couverture végétale au moment de l'inondation ait influencé la disponibilité et la qualité de la nourriture. Ainsi, une inondation printanière plus hâtive pourrait retarder la croissance des jeunes plantules vertes.

4.2 Les canards barboteurs

4.2.1 Influence de la date

Les canards barboteurs réalisent les mêmes activités que la Bernache du Canada dans la plaine inondable. Ainsi, les comportements d'alimentation et de bien-être et d'alerte réunis demeurent leurs activités principales pendant toute la durée de l'étude (fig. 9 et 10, tableaux 9 et 10). En 1982, l'alimentation constitue en moyenne 54% de l'activité diurne et les comportements de bien-être et d'alerte 36%. Ces deux types de comportements occupent respectivement 47% et 44% de leur temps en 1983. Le repos est un comportement secondaire qui ne représente en moyenne que 9% de l'activité des oiseaux (9,5% en 1982 et 8,6% en 1983).

Les canards consacrent donc environ 50% de leur temps à l'alimentation. Il est cependant possible que nous ayons sous-estimé l'importance de cette activité chez ce groupe d'oiseaux. En effet, la méthode de collecte de

données par balayage a pu nous faire attribuer aux classes bien-être et alerte ou repos des canards qui avaient la tête hors de l'eau, mais qui effectivement étaient en comportement d'alimentation entre deux périodes d'immersion.

4.2.2 Influence de l'heure

Les figures 11 et 12 illustrent l'influence de l'heure sur l'activité des canards barboteurs. Les données ayant servi à notre analyse sont présentées aux tableaux 11 et 12.

Le taux d'alimentation des canards barboteurs demeure relativement stable tout au cours de la journée et représente en moyenne 55% de leur activité en 1982 et 47% en 1983. Toutefois le pic d'alimentation ne survient pas aux mêmes heures pour ces deux années: en 1982 le taux le plus élevé (63%) est observé entre 07h00 et 09h00 alors qu'en 1983 il n'est atteint qu'à la fin de la journée, soit entre 17h00 et 19h00 (56%). Il est intéressant de remarquer que, pour une même saison, le pic d'alimentation des Bernaches du Canada et des canards barboteurs coïncide au cours de la journée. Les données que nous possédons ne nous permettent pas cependant de supposer que, chez les canards barboteurs, l'alimentation suit un rythme diphasique comme c'est le cas chez la Bernache du Canada.

Les comportements de bien-être et d'alerte réunis constituent en moyenne 35% de l'activité des canards au printemps de 1982. Ces comportements agissent à l'inverse de l'alimentation et sont complémentaires à cette dernière activité. De même en 1983, à un taux d'alimentation plus faible correspond un taux plus élevé de bien-être et d'alerte. Le repos est une activité secondaire qui, sur une base diurne, ne représente en moyenne que 10% de l'activité des oiseaux. Les taux minimums sont observés entre 05h00 et 09h00 et à la dernière période d'observation entre 17h00 et 19h00. Le reste de la journée, ce comportement demeure stable. Comme dans le cas des activités de bien-être et d'alerte, nous observons une similitude entre le patron des courbes de repos chez la Bernache du Canada et chez les canards barboteurs.

4.2.3 Influence de l'inondation

La proportion de temps que les canards barboteurs attribuent à chaque activité varie selon qu'ils utilisent les parties sèche ou aquatique de la plaine inondable (tableaux 13 et 14). En 1982 et 1983, le comportement d'alimentation était l'activité la plus fréquente en milieu aquatique (respectivement 63% et 50%). Les comportements de bien-être et d'alerte lui étaient complémentaires (32% en 1982 et 46% en 1983). Dans ce même milieu, le repos ne représentait en moyenne que 5% de l'activité des canards. En milieu sec, le taux de repos était plus élevé, soit respectivement 44% en

1982 et 21% en 1983; les activités de bien-être et d'alerte se maintenaient à des taux comparables à ceux observés à l'eau (37% en 1982 et 44% en 1983). Le taux d'alimentation au sol était de 19% en 1982 et de 35% en 1983.

Une analyse de contingence nous a permis de déterminer que les canards barboteurs préfèrent s'alimenter en milieu inondé alors que le comportement de repos est effectué de préférence au sol (tableaux 13 et 14). La proportion de canards qui pratiquent les activités de bien-être et d'alerte est significativement plus élevée au sol mais en 1982 seulement. De façon générale, les canards barboteurs occupent la partie aquatique du territoire dans une proportion de 85% (87% en 1982 et 83% en 1983).

4.2.4 Sélection des types de culture

L'évaluation de la sélection des classes de culture par les canards barboteurs a été faite au moyen du même indice que celui utilisé pour la Bernache du Canada. Dans la partie aquatique on n'a tenu compte que des superficies où la profondeur d'eau n'excède pas 30 cm ⁽¹⁾ (fig. 13 et 14). Selon Lehoux et al. (1983), cette profondeur correspond à la limite d'accessibilité pour les canards barboteurs. En 1982, l'évaluation des surfaces n'a été faite que pour le niveau d'inondation 5,71 m, lequel a été atteint entre les 19 et 26 avril et les 3 et 10 mai. Les cotes 5,85 m (27 avril), 6,37 m (5 mai) et 6,80 m (12 mai) ont été utilisées en 1983. ⁽²⁾ Les données ayant servi à l'estimation de l'indice de préférence ainsi que les résultats des analyses sont présentés aux tableaux 15 et 16.

En 1982, les canards recherchaient presque tous les habitats aquatiques disponibles à l'exception des champs de céréales non récoltées (maïs debout et culture de plein champ non récoltée), des zones d'arbustes et des fossés. Les indices de préférence alimentaire les plus élevés concernent les champs de graminées non amendées

(1) Le calcul des surfaces accessibles à l'alimentation a été effectué de la même façon que pour la Bernache du Canada mais en utilisant la limite de 30 ± 2 cm au lieu de 45 ± 2 cm.

(2) La progression de l'inondation a été continue au printemps 1983.

avec beaucoup de mauvaises herbes (indice = 23,26), les champs de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes (indice = 14,85), les labours de céréales (indice = 12,8), les champs de maïs coupé (indice = 11,7) et les labours de maïs (indice = 9,45). Les autres types de culture sont aussi recherchés mais à un degré moindre.

Les canards barboteurs ont donc sélectionné de préférence les vieilles prairies et les champs abandonnés. Ces derniers constituent en fait les terres les plus productives en terme de biomasse humide de graines en suspension et de zooplancton. L'étude de Savignac et al. (1982) a démontré que la productivité de cette classe de culture peut atteindre jusqu'à 1 000 g. de graines/m³. Selon les mêmes auteurs, l'absence de bouleversement ainsi que le support offert par les plantes assurent à ces milieux une plus grande diversité d'organismes ainsi qu'une productivité plus élevée. Nous ne pouvons ici discuter du choix des vieilles prairies puisque nous ne possédons pas d'informations sur la productivité de cette classe de culture.

La préférence des canards barboteurs pour les cultures récoltées de maïs (tiges et chaumes) et de céréales

(chaumes) peut s'expliquer par la disponibilité de grains agricoles échappés lors des récoltes. Il est par contre difficile d'expliquer pourquoi les canards recherchent également les labours de céréales et les labours de prairie. Les labours sont en effet fort peu productifs en terme de biomasse (zooplancton et graines en suspension). Ils avaient d'ailleurs été évités par les bernaches.

Au printemps de 1983, les canards ont préféré s'alimenter dans la partie aquatique des milieux suivants: les champs de graminées amendées (indice = 20,54), les cultures de plein champ (indice = 5,53), les champs de graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes (indice = 1,39) et les labours de maïs (indice = 1,28).

Lors de nos deux années d'étude, les canards ont toujours préféré s'alimenter dans la partie aquatique des cultures. Un moins grand nombre de classes de culture a cependant été sélectionné en 1983 (huit classes de culture en 1982 contre quatre seulement en 1983); les quatre classes choisies se retrouvent cependant parmi celles préférées en 1982 et probablement pour les mêmes raisons. Comme nous ne possédons pas de données sur l'état des différentes cultures, nous ne pouvons expliquer pourquoi le choix des canards

est moins varié en 1983. Nos conclusions sur la préférence des milieux sont faites à partir de données sur la biomasse de graines et de zooplancton en suspension. Elles seraient sûrement plus précises si nous possédions des informations concernant la productivité du benthos et des graines déposées sur le fond pour chacune des classes de culture. Enfin, comme pour les bernaches, il est possible que la disponibilité des différentes cultures en termes de surfaces accessibles à l'alimentation ait pu influencer la préférence alimentaire des canards barboteurs.

5. BIBLIOGRAPHIE

- Altman, J., 1974. Observational study of behavior sampling methods. *Behavior* 49: 227-267.
- Asselin, R., 1981. Projet d'endiguement des terres basses entre Baieville et Nicolet-Sud avec aménagement à vocations agricole et faunique. Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 51 p.
- Bédard, J., A. Nadeau, J. Huot, B. Portelance, Y. Bédard et C. Gauthier, 1980. Effets du broutement de la Grande Oie blanche (Anser caerulescens atlanticus) au printemps sur la production herbagère. Rapport mimeographie, Département de biologie, Université Laval, Québec. 100 p.
- Bédard, Y., J. Bédard et C. Gauthier, 1981 a. Bilan d'activité de la Grande Oie blanche (Anser caerulescens atlanticus) dans l'estuaire du Saint-Laurent au printemps. Rapport réalisé pour le compte d'Approvisionnement et Services (Canada). 174 p.
- Bédard, Y., J. Bédard et C. Gauthier, 1981 b. L'utilisation de l'habitat par la Grande Oie blanche (Anser caerulescens atlanticus) dans l'estuaire du Saint-Laurent au printemps. Rapport réalisé pour le compte d'Approvisionnement et Services (Canada). 193 p.
- Bélair, J.L. et J.L. Lethiecq, 1982. Utilisation des terres, lac Saint-Pierre, 1982. Environnement Canada, Service canadien des terres, Direction générale des terres, région du Québec. 15 p.
- Burton, B.A. et R.J. Hudson, 1978. Activity budgets of Lesser Snow Geese wintering on the Fraser River Estuary, British Columbia. *Wildlife* 29: 111-117.
- Champagne, Y., 1982. Cartographie de courbes de niveau de la plaine du lac Saint-Pierre (secteurs St-Barthélemi et Nicolet Baieville). *Canards Illimités* (Canada). 7 p.
- Dolan, D., J.C. Bourgeois, J. Bourgeois et D. Lehoux, 1983. Bilan d'activité nocturne de la Bernache du Canada lors de la halte migratoire printanière dans le secteur Nicolet-Longue Pointe, lac Saint-Pierre. Rapport conjoint du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et du Service canadien de la faune. 53 p.

- Kear, J., 1966. The food of geese. International zoological year book. 96 - 1003.
- Koerner, J.W., T.A. Bookhout et K.E. Bednarik, 1974. Movements of Canada Geese color-marked near southwestern lake Erie. J. Wildl. Mgmt. 38: 275-289.
- Krapu, G.L., 1981. The role of nutrient reserves in mallard reproduction. Auk 98: 29-38.
- Lehoux, D., A. Bourget, M. Darveau, J. Bourgeois et J.C. Bourgeois, 1983. Abondance, distribution et chronologie de migration des oiseaux aquatiques au lac Saint-Pierre. Rapport conjoint du Service canadien de la faune et du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 150 p.
- McIllerny, E.A., 1932. The blue goose in its winter habitat. Auk 49: 229-306.
- McLandress, M.R. et D.G. Raveling, 1981. Changes in diet and body composition of Canada geese before spring migration. Auk 98: 65-79.
- Markgren, G., 1963. Migrating and wintering geese in southern Sweden Ecology and Behavior studies. Acta Vertebratica. 2(3): 299-413.
- Newton, I. et C.R.G. Campbell, 1973. Feeding of geese on farmland in east-central Scotland. J. Appl. Ecol. 10(3): 781-801.
- Owen, M., 1972. Some factors affecting food intake and selection in white-fronted geese. J. Appl. Ecol.: 41 79-92.
- Raveling, D.G., W.E. Crews et W.B. Klimstra, 1972. Activity patterns of Canada geese during winter - The Wilson Bulletin 84(3): 278-295.
- Reed, A., G. Chapdelaine et P. Dupuis, 1977. Use of farmland in spring by migrating Canada geese in the St. Lawrence Valley, Québec. J. Appl. Ecol. 14: 667-680.
- Savignac, R., L. Baribeau et J. Bourgeois, 1982. Etude préliminaire du zooplancton et des graines en suspension dans la plaine de débordement du lac Saint-Pierre. Rapport réalisé par G.D.G. Environnement Mauricie Inc. pour le compte du Service canadien de la faune. 46 p. et deux annexes.

- Siegel, S., 1956. Non parametric statistics for the behavioral sciences. McGraw - Hill, 312 p.
- Sokal, R.R. et G.J. Rohlf, 1981. Biometry, 2nd ed. Freeman and Co, San Francisco, 859 p.
- Vine, I., 1973. Detection of prey flocks by predators. J. Theor. Biol. 40: 207-210.

Tableau 1. Bilan d'activité diurne de la Bernache du Canada, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982 .

DATE	AVRIL					MAI					Inconnu	Total
	12-15	19-20	21-22	26-27	28-29	2-3	6-7	10-11	12-13			
ALIMENTATION	Nombre de bernaches	3 861	5 387	12 297	7 231	27 724	17 431	9 368	5 053	2 638	4	90 994
	% s'alimentant	48	38	44	36	50	35	36	31	40		
	Erreur standard	5	2	2	2	2	2	2	2	2		
REPOS	Nombre de bernaches	1 177	3 016	4 954	4 491	6 849	9 243	4 771	3 264	966	13	38 744
	% au repos	15	21	18	23	12	19	18	20	15		
	Erreur standard	2	2	1	2	1	1	1	1	1		
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de bernaches	3 052	5 656	10 736	8 231	21 224	22 636	12 024	7 182	3 028	8	93 777
	% bien-être et alerte	38	40	38	41	38	46	46	49	46		
	Erreur standard	4	3	2	2	1	2	2	2	2		
TOTAL		8 090	14 059	27 987	19 953	55 797	49 310	26 163	15 499	6 632	25	223 515

Tableau 2. Bilan d'activité diurne de la Bernache du Canada, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

DATE		A V R I L					M A I				Total
		13-14	18-19	20-21	25-26	27-28	02-03	04-05	9-10	11-12	
ALIMENTATION:	Nombre de bernaches	2480	5479	5498	2114	5323	3981	10974	974	869	37691
	% s'alimentant	37	29	28	22	23	25	31	14	10	
	Erreur standard	4	2	2	2	2	2	2	1	1	
REPOS	Nombre de bernaches	1223	1967	2354	619	5137	1112	1986	306	312	15016
	% au repos	18	14	12	7	23	7	6	5	4	
	Erreur standard	2	1	1	1	2	1	1	1		
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de bernaches	3064	6517	11664	6855	12172	10940	22591	5498	7523	86825
	% bien-être et alerte	45	47	60	71	54	68	63	81	86	
	Erreur standard	5	3	3	7	4	4	3	5	6	
TOTAL		6767	13963	19516	9588	22632	16033	35551	6778	8704	139532

Tableau 3. Bilan d'activité de la Bernache du Canada, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

	HEURE	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	TOTAL
ALIMENTATION	Nombre de bernaches	5 810	6 236	10 562	16 807	20 237	15 330	12 731	87 677 87 713
	% s'alimentant	25	55	28	41	45	41	51	
	Erreur standard	2	4	1	2	2	2	2	
REPOS	Nombre de bernaches	2 433	1 359	9 188	9 582	9 744	5 480	848	38 634
	% au repos	11	12	25	23	21	15	3	
	Erreur standard	1	1	1	1	1	1	0	
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de bernaches	14 898	3 687	17 225	14 502	15 450	16 450	11 213	93 425
	% bien-être et alerte	64	33	47	36	34	44	45	
	Erreur standard	3	2	2	2	1	2	2	
TOTAL		23 141	11 282	36 939 36 975	40 891	45 431	37 260	24 792	219 736 219 772

Tableau 4. Bilan d'activité de la Bernache du Canada, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

		HEURE	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	Total
ALIMENTATION:	Nombre de bernaches		7891	4117	3963	4611	4096	6204	6413	37295
	% s'alimentant		15	34	28	29	28	36	39	
	Erreur standard		1	2	2	2	2	2	3	
REPOS	Nombre de bernaches		2393	1112	2549	2833	2533	1963	746	14129
	% au repos		5	9	18	18	18	11	5	
	Erreur standard			1	2	1	2	1		
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de bernaches		41024	6730	7840	8369	7812	9075	9251	90101
	% bien-être et alerte		80	56	55	53	54	53	56	
	Erreur standard		3	3	3	3	3	3	3	
TOTAL			51308	11959	14352	15813	14441	17242	16410	141525

Tableau 5. . Distribution et comportement des Bernaches du Canada dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

	Alimentation	Repos	Bien-être et alerte	TOTAL
<u>Eau</u>				
Fréquence observée	45 427	18 311	<u>93 400</u>	157 138
Fréquence théorique	62 146	32 925	62 067	
% ligne	29	12	59	
% colonne	33	25	68	45 %
 <u>Sol</u>				
Fréquence observée	<u>91 170</u>	<u>54 059</u>	43 024	188 253
Fréquence théorique	74 451	39 444	74 357	
% ligne	48	29	23	
% colonne	67	75	32	55 %
 Total				
Fréquence observée	136 597	72 370	136 424	345 391
% ligne	40	21	39	

 = différence significative

chi-carré calculé: 49 174 (significatif à 99,9%).

Tableau 6. Distribution et comportement des Bernaches du Canada dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

	Alimentation	Repos	Bien-être et alerte	Total
<u>Eau</u>				
Fréquence observée	28844	6920	<u>113572</u>	149336
Fréquence théorique	39079	14791	95465	
% ligne	19	5	76	
% colonne	46	29	75	63%
<u>Sol</u>				
Fréquence observée	<u>33403</u>	<u>16640</u>	38489	88532
Fréquence théorique	23168	8769	56596	
% ligne	38	19	43	
% colonne	54	71	25	37%
<u>Total</u>				
Fréquence observée	62247	23560	152061	237868
% ligne	26	10	64	

_____ = différence significative

Chi-carré calculé = 27 684 (significatif à 99,9%)

Tableau 7. Compilation des données ayant servi
au calcul des indices moyens de préfé-
rence, pour l'alimentation de la Ber-
nache du Canada à Nicolet-Longue Poin-
te au printemps de 1982.

Cote d'inondation (en mètres)	Classe de culture	Proportion de bernaches				Surface de culture				Indice de préférence(1)		Indice moyen(2) de préférence	
		Aquatique		sèche		Aquatique		sèche		Aquatique	sèche	Aquatique	Sèche
		%	N	%	N	%	ha	%	ha				
5,71 6,05	Culture de plein champ	0,80 1,49	(397) (958)	16,87 23,20	(3354) (14916)	0,6 4,8	(3,8) (30,6)	10,6 6,5	(62,8) (41,4)	1,33 0,31	1,59 3,57	0,82	2,58
5,71 6,05	Labour de maïs	10,45 8,89	(5178) (5708)	10,23 3,60	(5065) (2315)	2,3 12,0	(15,0) (76,6)	11,7 2,6	(74,9) (16,9)	4,54 0,74	0,87 1,38	2,64	1,13
5,71 6,05	Labour de prairie	2,96 2,20	(1465) (1415)	2,56 1,74	(1269) (1119)	2,0 6,3	(12,8) (40,0)	10,5 5,8	(67,4) (37,2)	1,48 0,35	0,24 0,30	0,92	0,27
5,71 6,05	Labour de céréales	8,53 7,00	(4226) (4499)	5,96 2,83	(2950) (1816)	4,6 14,1	(29,8) (90,0)	16,4 5,8	(105,2) (37,2)	1,85 0,50	0,36 0,49	1,18	0,43
5,71 6,05	Maïs coupé	0,18 3,45	(87) (2215)	5,67 2,35	(2808) (1510)	0,1 1,3	(0,4) (8,6)	8,4 7,2	(54,1) (45,9)	1,80 2,65	0,68 0,33	2,23	0,51
5,71 6,05	Maïs debout	0,0 0,0	(0) (0)	0,23 0,10	(116) (66)	0,0 0,0	(0) (0)	3,6 6,1	(23,0) (39,0)	0 0	0,06 0,02	0	0,04
5,71 6,05	Graminées amendées	3,23 2,41	(1601) (1548)	20,90 22,10	(10351) (14206)	2,6 6,1	(16,6) (38,8)	14,8 10,3	(94,9) (65,6)	1,24 0,40	1,41 2,15	0,82	1,78
5,71 6,05	Graminées non amendées avec roseaux et carex	0,0 0,0	(0) (0)	0,0 0,0	(0) (0)	0,7 0,5	(4,2) (3,0)	0,7 0,1	(4,6) (2,3)	0 0	0 0	0	0
5,71 6,05	Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes	0,49 5,07	(244) (3262)	9,87 11,45	(4890) (7361)	0,3 3,8	(1,8) (24,5)	7,6 4,7	(48,8) (30,3)	1,63 1,33	1,30 2,44	1,48	1,87
5,71 6,05	Graminées non amendées avec beaucoup de mau- vaises herbes	0,05 0,19	(27) (123)	0,09 0,56	(46) (363)	0,08 0,80	(4,9) (4,8)	1,4 0,9	(9,1) (5,5)	0,06 0,24	0,06 0,62	0,15	0,34
5,71 6,05	Arbustes	0,0 0,0	(0) (0)	0,0 0,0	(0) (0)	0,0 0,0	(0,15) (0,13)	0,0 0,0	(0,2) (0,1)	0 0	0 0	0	0
5,71 6,05	Culture de plein champ non récoltée	0,0 0,3	(0) (190)	0,6 1,09	(31) (699)	0,3 0,2	(1,70) (1,05)	0,1 0,0	(0,8) (0)	0 1,5	6 0	0,75	3

(1) Indice de préférence = % de bernaches ÷ % de la surface de culture.

(2) Pour notre analyse, nous avons utilisé l'indice moyen de préférence.

Tableau 8. Compilation des données ayant servi
 au calcul des indices moyens de pré-
 férence, pour l'alimentation de la
 Bernache du Canada à Nicolet-Longue
 Pointe au printemps de 1983.

Cote d'inondation (en mètres)	Classe de culture	Proportion de bernaches				Surface de culture				Indice de préférence(1)		Indice moyen(2) de préférence	
		Aquatique		seche		Aquatique		seche		Aquatique	seche	Aquatique	seche
		%	N	%	N	%	ha	%	ha				
5,85	Culture de plein champ	2,3	(438)	6,0	(1137)	3,8	(21,45)	3,5	(19,79)	0,60	1,70	0,60	1,03
6,37		0,4	(80)	1,6	(288)	3,8	(16,75)	1,4	(6,00)	0,11	1,14		
6,80		2,4	(30)	0,2	(2)	2,2	(4,39)	0,8	(1,61)	1,09	0,25		
5,85	Labour de maïs	17,2	(3243)	6,9	(1308)	4,2	(23,81)	9,3	(52,40)	4,10	0,74	2,29	0,56
6,37		16,3	(2984)	3,9	(710)	6,3	(27,96)	4,6	(20,26)	2,59	0,85		
6,80		0,8	(10)	0,6	(7)	4,3	(8,39)	6,0	(11,87)	0,19	0,10		
5,85	Labour de prairie	0,0	(0)	0,1	(14)	0,1	(0,48)	3,7	(21,07)	0	0,03	0,06	0,20
6,37		0,6	(115)	1,3	(247)	3,1	(13,89)	3,3	(14,42)	0,19	0,39		
6,80		0,0	(0)	0,4	(5)	5,2	(10,28)	2,1	(4,14)	0	0,19		
5,85	Labour de céréales	11,2	(2120)	6,2	(1175)	8,7	(49,01)	29,8	(168,08)	1,29	0,21	0,90	0,21
6,37		4,0	(742)	3,1	(563)	22,1	(97,43)	18,1	(80,06)	0,18	0,17		
6,80		6,7	(82)	8,4	(102)	5,4	(10,55)	35,3	(69,50)	1,24	0,24		
5,85	Maïs coupé	0,1	(25)	0,1	(10)	0,2	(1,37)	1,3	(7,25)	0,50	0,08	0,17	0,03
6,37		0,0	(0)	0,0	(0)	1,7	(7,43)	0,0	(0)	0	0		
6,80		0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0	0		
5,85	Graminées amendées	9,6	(1817)	34,4	(6494)	1,5	(8,38)	23,3	(131,24)	6,40	1,48	3,18	3,15
6,37		17,3	(3166)	49,0	(8986)	15,7	(69,52)	11,6	(51,33)	1,10	4,22		
6,80		22,1	(272)	56,8	(696)	10,9	(21,51)	15,1	(29,82)	2,03	3,76		
5,85	Graminées non amendées avec roseaux et carex	4,2	(785)	1,6	(301)	3,4	(19,12)	4,7	(26,35)	1,24	0,34	0,55	0,39
6,37		0,5	(90)	2,0	(363)	2,1	(9,45)	3,5	(15,49)	0,24	0,57		
6,80		0,8	(10)	0,8	(10)	4,6	(9,15)	3,2	(6,34)	0,17	0,25		
5,85	Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes	0,0	(0)	0,0	(0)	0,4	(2,09)	2,0	(11,47)	0	0	0	0
6,37		0,0	(0)	0,05	(9)	0,6	(2,45)	2,1	(9,32)	0	0,02		
6,80		0,0	(0)	0,0	(0)	0,7	(1,42)	4,0	(7,90)	0	0		

(1) Indice de préférence = % de bernaches ÷ % de la surface de culture

(2) Pour notre analyse, nous avons utilisé l'indice moyen de préférence

	DATE	Avril					Mai			Inconnu	Total	
		12-15	19-20	21-22	26-27	28-29	2-3	6-7	10-11			12-13
ALIMENTATION	Nombre de canards	2 412	2 609	3 047	1 814	1 166	1 475	662	1 070	985	60	15 300
	% s'alimentant	48	52	58	53	59	64	53	56	57	42	
	Erreur standard	5	3	3	3	3	4	3	3	4	3	
REPOS	Nombre de canards	728	379	468	322	215	111	93	174	153	18	2 661
	% au repos	15	8	9	9	11	5	8	9	9	12	
	Erreur standard	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de canards	1 864	1 985	1 712	1 297	605	699	489	660	582	66	9 959
	% bien-être et alerte	37	40	33	38	30	31	39	35	34	46	
	Erreur standard	4	20	1	1	1	1	1	1	1	2	
TOTAL		5 004	4 973	5 227	3 433	1 986	2 285	1 244	1 904	1 720	144	27 920

Tableau 9. Bilan d'activité diurne des canards barboteurs, en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

DATE	Avril					Mai				Inconnu	Total	
	12-15	19-20	21-22	26-27	28-29	2-3	6-7	10-11	12-13			
ALIMENTATION	Nombre de canards	2 412	2 609	3 047	1 814	1 166	1 475	662	1 070	985	60	15 300
	% s'alimentant	48	52	58	53	59	64	53	56	57	42	
	Erreur standard	5	3	3	3	3	4	3	3	4	3	
REPOS	Nombre de canards	728	379	468	322	215	111	93	174	153	18	2 661
	% au repos	15	8	9	9	11	5	8	9	9	12	
	Erreur standard	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de canards	1 864	1 985	1 712	1 297	605	699	489	660	582	66	9 959
	% bien-être et alerte	37	40	33	38	30	31	39	35	34	46	
	Erreur standard	4	20	1	1	1	1	1	1	1	2	
TOTAL	5 004	4 973	5 227	3 433	1 986	2 285	1 244	1 904	1 720	144	27 920	

Tableau 10. Bilan d'activité diurne des canards
barboteurs, en fonction de la date,
dans le secteur Nicolet-Longue Poin-
te au printemps de 1983.

DATE	A V R I L					M A I				Total	
	13-14	18-19	20-21	25-26	27-28	02-03	04-05	09-10	11-12		
ALIMENTATION	Nombre de canards	812	2609	2236	2401	1473	1978	1448	472	416	13845
	% s'alimentant	42	46	58	55	44	45	41	37	37	
	Erreur standard	3	3	3	2	3	2	2	2	3	
REPOS	Nombre de canards	173	398	217	460	483	420	213	91	86	2541
	% au repos	9	7	6	10	15	10	6	7	7	
	Erreur standard	1	0	0	1	1	1	1	1	0	
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de canards	960	2655	1393	1526	1373	1976	1894	723	637	13137
	% bien-être et alerte	49	47	36	35	41	45	53	56	56	
	Erreur standard	5	2	2	1	2	2	3	2	2	
TOTAL		1945	5662	3846	4387	3329	4374	3555	1286	1139	29523

Tableau 11. Bilan d'activité des canards barboteurs, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

	Heure	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	TOTAL
ALIMENTATION	Nombre de canards	2 145	3 942	1 949	2 086	1 406	1 560	1 751	14 839
	% s'alimentant	48	63	56	58	52	49	56	
	Erreur standard	3	3	3	3	3	3	3	
REPOS	Nombre de canards	278	343	463	453	363	391	222	2 513
	% au repos	6	5	13	13	14	12	7	
	Erreur standard	1	0	1	1	1	1	1	
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de canards	2 089	1 928	1 062	1 024	925	1 255	1 170	9 453
	% bien-être et alerte	46	31	31	29	34	39	37	
	Erreur standard	23	1	1	1	2	2	1	
TOTAL		4 512	6 213	3 474	3 563	2 694	3 206	3 143	26 805

Tableau 12. Bilan d'activité des canards barboteurs, en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

		HEURE	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	Total
ALIMENTATION	Nombre de canards		1850	2395	1884	1773	1648	2114	1996	13660
	% s'alimentant		43	48	46	46	43	49	54	
	Erreur standard		2	2	2	2	2	3	3	
REPOS	Nombre de canards		225	335	406	497	409	388	256	2516
	% au repos		5	7	10	13	11	9	7	
	Erreur standard		0	0	1	1	1	1		
BIEN-ETRE ET ALERTE	Nombre de canards		2274	2233	1773	1612	1752	1798	1434	12876
	% bien-être et alerte		52	45	44	41	46	42	39	
	Erreur standard		2	2	2	2	2	2	2	
TOTAL			4349	4963	4063	3882	3809	4300	3686	29052

Tableau 13. Distribution et comportement des canards barboteurs dans les parties sèche et aquatique de la plaine inondable de Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

	Alimentation	Repos	Bien-être et alerte	Total
<u>Eau</u>				
Fréquence observée	21 842	1 742	11 174	34 758
Fréquence théorique	19 850	3 508	11 398	
% ligne	63	5	32	
% colonne	96	43	85	87
<u>Sol</u>				
Fréquence observée	1 016	<u>2 298</u>	<u>1 952</u>	5 266
Fréquence théorique	3 007	532	1 727	
% ligne	19	44	37	
% colonne	4	57	15	13
Total				
Fréquence observée	22 858	4 040	13 126	40 024
% ligne	57	10	33	

Chi-carré calculé: 8312 (significatif à 99,9%)

_____ = différence significative

Tableau 14. Distribution et comportement des car-
nards barboteurs dans les parties sê-
che et aquatique de la plaine inonda-
ble de Nicolet-Longue Pointe au prin-
temps de 1983.

	Alimentation	Repos	Bien-être et alerte	Total
<u>Eau</u>				
Fréquence observée	<u>17455</u>	1506	<u>16025</u>	34986
Fréquence théorique	16558	2485	15944	
% ligne	50	4	46	
% colonne	88	51	84	83
 <u>Sol</u>				
Fréquence observée	2418	<u>1476</u>	3111	7005
Fréquence théorique	3315	497	3192	
% ligne	35	21	44	
% colonne	12	49	6	17
 <u>Total</u>				
Fréquence observée	19873	2982	19136	41991
% ligne	47	7	46	

Chi-carré calculé = 2604 (significatif à 99,9%)

_____ = différence significative

----- = différence non significative

Tableau 15.

Compilation des données ayant servi
au calcul des indices de préférence
pour l'alimentation des canards bar-
boteurs à Nicolet-Longue Pointe au
printemps de 1982.

Cote d'inondation (en mètres)	Classe de culture	Proportion de barboteurs				Surface de culture				Indice de préférence (1)	
		Aquatique		sèche		Aquatique		sèche		Aquatique	sèche
		%	N	%	N	%	ha	%	ha		
5,71	Culture de plein champ	2,80	(319)	0,19	(22)	0,5	(3,2)	11,1	(68,2)	5,60	0,02
5,71	Labour de maïs	15,12	(1719)	0,99	(113)	1,6	(10,0)	12,2	(74,9)	9,45	0,08
5,71	Labour de prairie	7,68	(873)	0,99	(112)	1,4	(8,5)	11,0	(67,4)	5,49	0,09
5,71	Labour de céréales	40,96	(4656)	0,11	(13)	3,2	(19,9)	17,2	(105,2)	12,80	0,01
5,71	Maïs coupé	1,17	(133)	0,47	(53)	0,1	(0,4)	8,8	(54,1)	11,70	0,05
5,71	Maïs debout	0,53	(60)	0,02	(2)	0,0	(0)	3,8	(23,0)	0,1	0,01
5,71	Graminées amendées	7,53	(856)	0,58	(66)	1,8	(11,1)	15,5	(94,9)	4,18	0,04
5,71	Graminées non amendées avec roseaux et carex	3,40	(386)	0,38	(43)	0,2	(2,8)	0,8	(4,6)	6,80	0,48
5,71	Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes	11,63	(1322)	0,03	(3)	0,5	(3,3)	1,5	(9,1)	23,26	0,02
5,71	Arbustes	0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0,1)	0,0	(0,2)	0	0
5,71	Culture de plein champ non-récoltée	0,0	(0)	0,0	(0)	0,3	(1,7)	0,0	(0)	0	0

(1) Indice de préférence = % de barboteurs ÷ % de la surface de culture.

Tableau 16. Compilation des données ayant servi
au calcul des indices moyens de pré-
férence pour l'alimentation des ca-
nards barboteurs à Nicolet-Longue
Pointe au printemps de 1983.

Cote d'inondation (en mètres)	Classe de culture	Proportion de barboteurs				Surface de culture				Indice de préférence (1)		Indice moyen (2) de préférence	
		Aquatique		sèche		Aquatique		sèche		Aquatique	sèche	Aquatique	sèche
		%	N	%	N	%	ha	%	ha				
5,85	Culture de plein champ	22,4	(1399)	2,06	(128)	2,7	(13,99)	3,8	(19,79)	8,30	0,54	5,53	0,75
6,37		7,3	(151)	3,60	(75)	1,8	(5,23)	2,1	(6,00)	4,06	1,71		
6,80		7,2	(37)	0,0	(0)	1,7	(3,07)	0,9	(1,61)	4,24	0		
5,85	Labour de maïs	6,5	(406)	0,4	(24)	3,0	(15,53)	10,1	(52,40)	2,17	0,04	1,28	0,05
6,37		5,1	(105)	0,7	(14)	3,3	(9,51)	6,9	(20,26)	1,55	0,10		
6,80		0,4	(10)	0,0	(0)	3,3	(5,87)	6,7	(11,87)	0,12	0		
5,85	Labour de prairie	0,0	(2)	0,0	(0)	0,1	(0,31)	4,1	(21,07)	0	0	0,59	0,01
6,37		0,3	(7)	0,1	(3)	3,2	(9,26)	4,9	(14,42)	0,09	0,02		
6,80		6,9	(36)	0,0	(0)	4,1	(7,20)	2,3	(4,14)	1,68	0		
5,85	Labour de céréales	6,7	(417)	0,3	(17)	6,1	(31,86)	32,4	(168,08)	1,10	0,01	1,07	0
6,37		9,0	(185)	0,0	(0)	8,2	(24,10)	27,4	(80,06)	1,10	0		
6,80		4,3	(22)	0,0	(0)	4,2	(7,39)	39,2	(69,50)	1,02	0		
5,85	Maïs coupé	0,2	(15)	0,0	(0)	0,2	(0,89)	1,4	(7,25)	1,00	0	0,33	0
6,37		0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0	0		
6,80		0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0,0	(0)	0	0		
5,85	Graminées amendées	50,7	(3171)	8,4	(527)	1,0	(5,45)	25,3	(131,24)	50,7	0,33	20,54	0,50
6,37		52,8	(1089)	11,9	(247)	13,8	(40,49)	17,5	(51,33)	3,83	0,68		
6,80		60,2	(311)	8,0	(41)	8,5	(15,06)	16,8	(29,82)	7,08	0,48		
5,85	Graminées non amendées avec roseaux et carex	1,2	(77)	0,5	(29)	2,4	(12,43)	5,1	(26,35)	0,50	0,10	1,07	0,29
6,37		2,4	(50)	2,3	(47)	2,3	(6,72)	5,3	(15,49)	1,04	0,43		
6,80		6,0	(31)	1,2	(6)	3,6	(6,41)	3,6	(6,34)	1,67	0,33		
5,85	Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes	0,0	(0)	0,6	(37)	0,3	(1,36)	2,2	(11,47)	0	0,27	1,39	0,71
6,37		0,1	(3)	4,3	(88)	0,1	(0,33)	3,2	(9,32)	1	1,34		
6,80		1,9	(10)	2,3	(12)	0,6	(0,99)	4,5	(7,90)	3,17	0,51		

(1) Indice de préférence = % de barboteurs ÷ % de la surface de culture

(2) Pour notre analyse, nous avons utilisé l'indice moyen de préférence

Figure 1. Localisation du secteur d'étude.

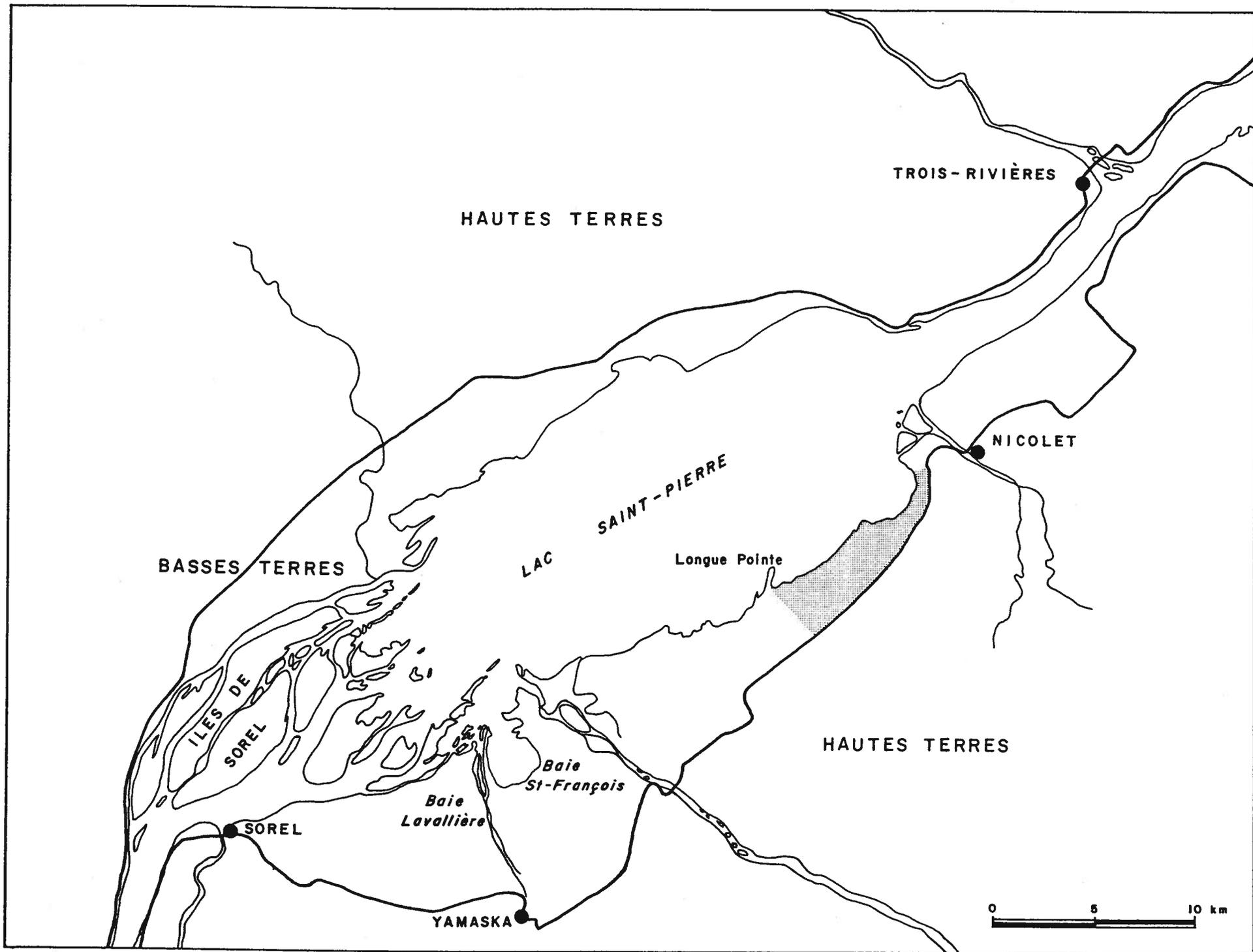


Figure 2.

Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

NOMBRE : 8090 14059 27927 19953 55797 49310 26163 16229 6632
 TOTAL

% DE BERNACHES EFFECTUANT LE COMPORTEMENT

55-
50-
45-
40-
35-
30-
25-

ALIMENTATION

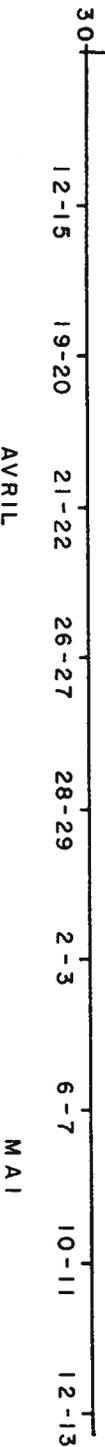
N : 90994

REPOS

N : 38744

BIEN-ÊTRE ET ALERTE

N : 94577



AVRIL

MAI

Figure 3. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

NOMBRE : 6767 13963 19517 9588 22633 16033 35551 6777 8705
 TOTAL :

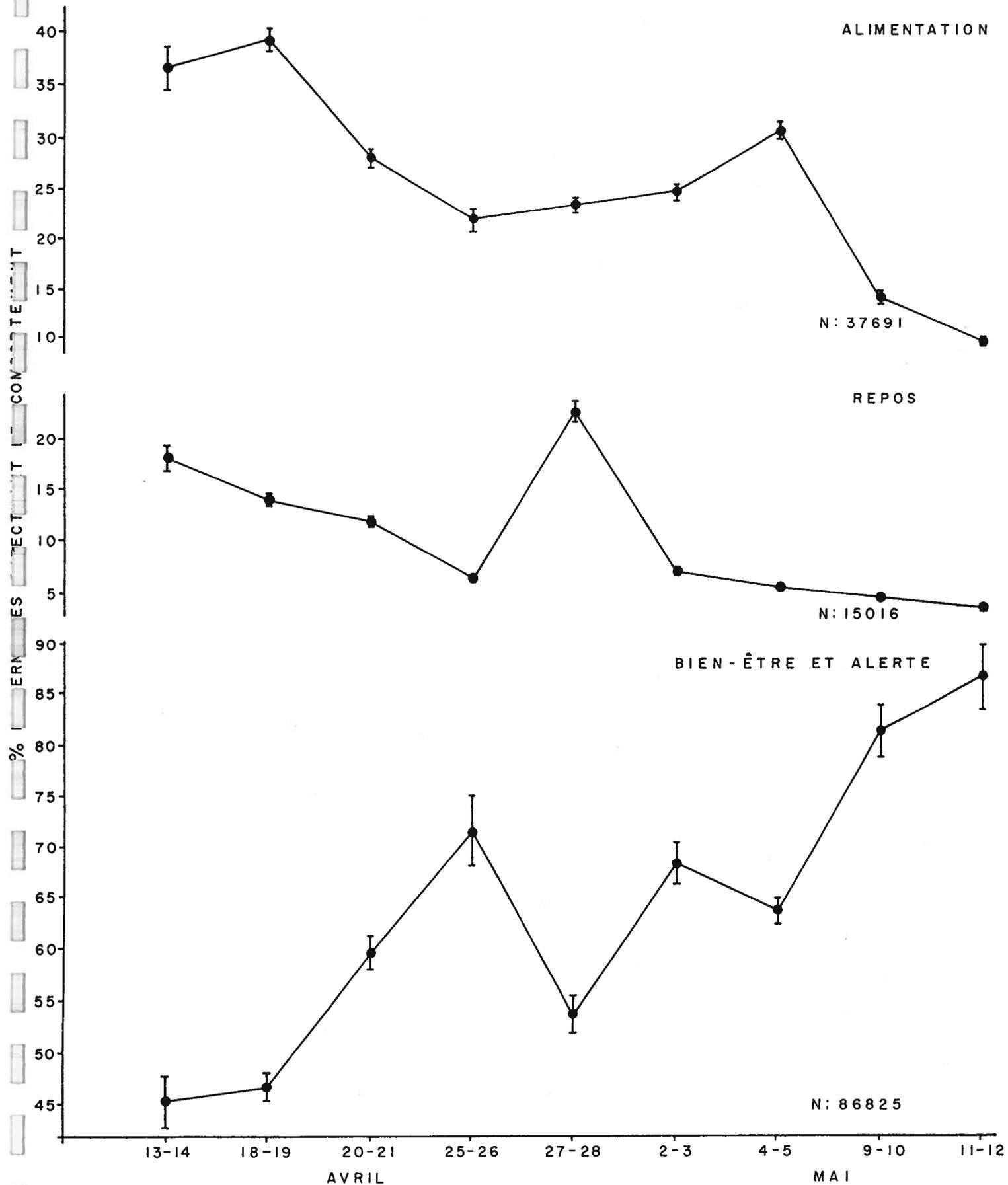


Figure 4. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

NOMBRE : 23141
TOTAL :

11282

36939

40891

45431

37260

24792

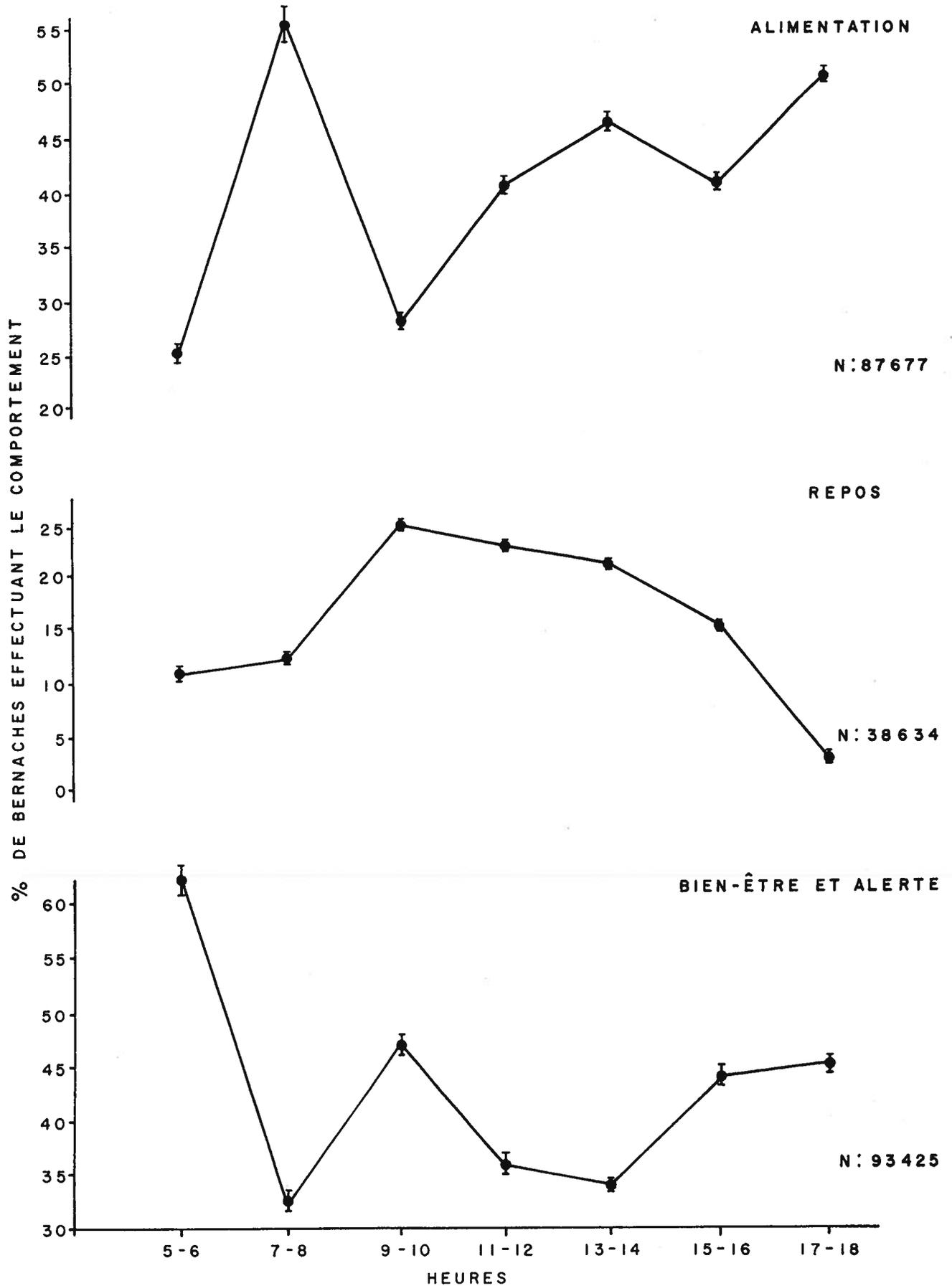


Figure 5. Courbes illustrant la proportion de Bernaches du Canada effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

NOMBRE : 51308 11959 14351 15813 14441 17243 16410
 TOTAL

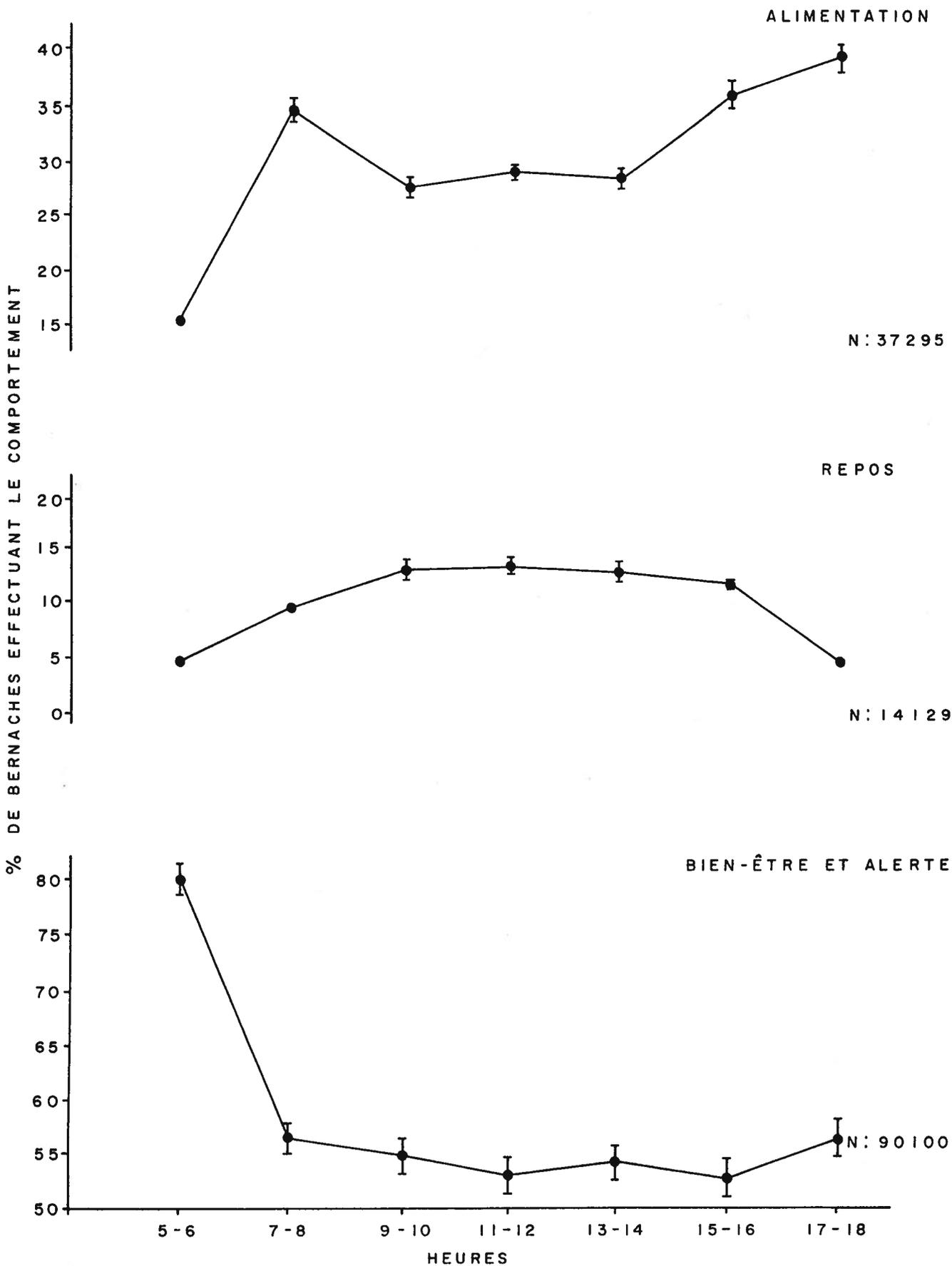


Figure 6. Nombre moyen de Bernaches du Canada recensées à différentes périodes de la journée, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe, au printemps de 1982. (Tiré de Lehoux et al., 1983)

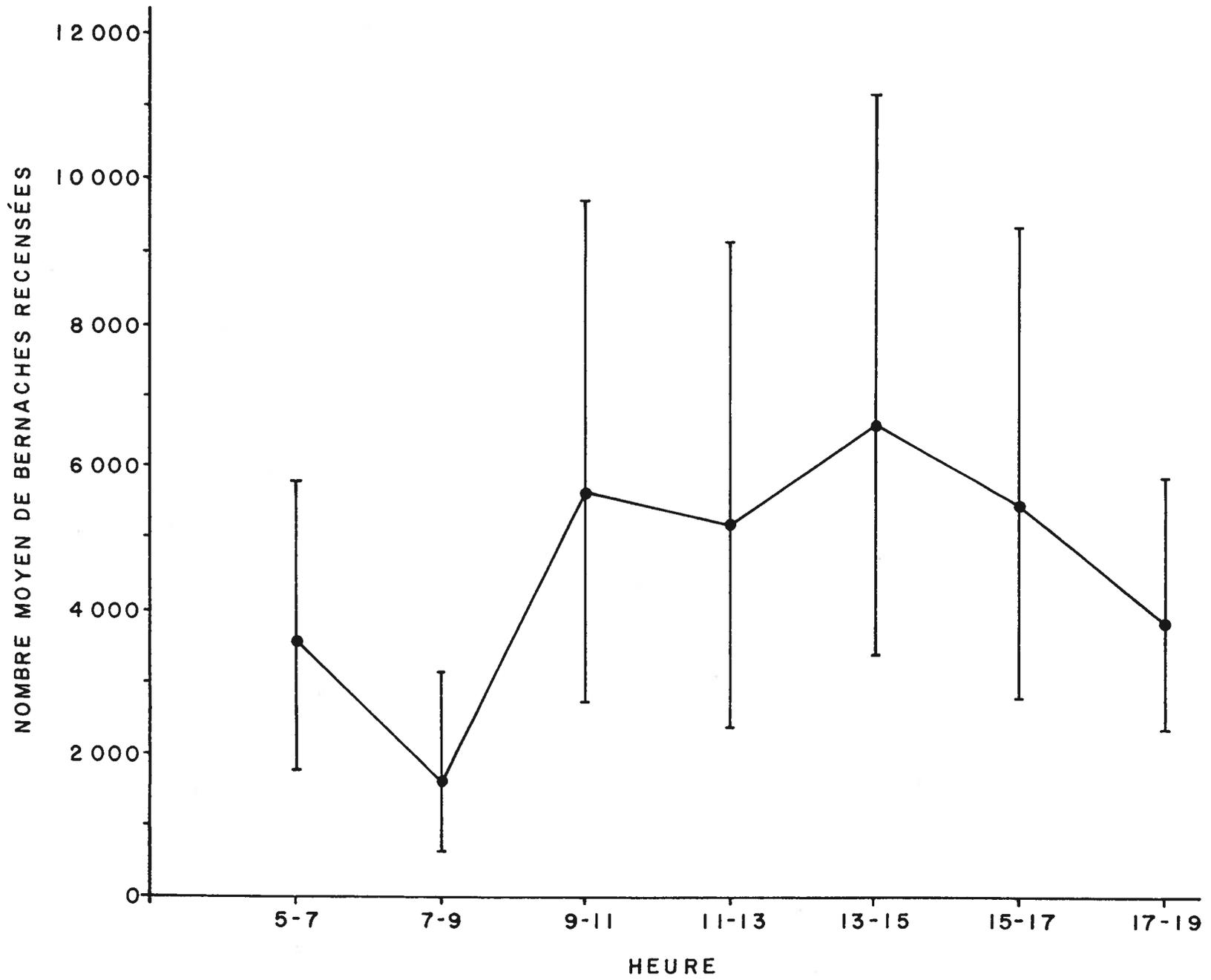
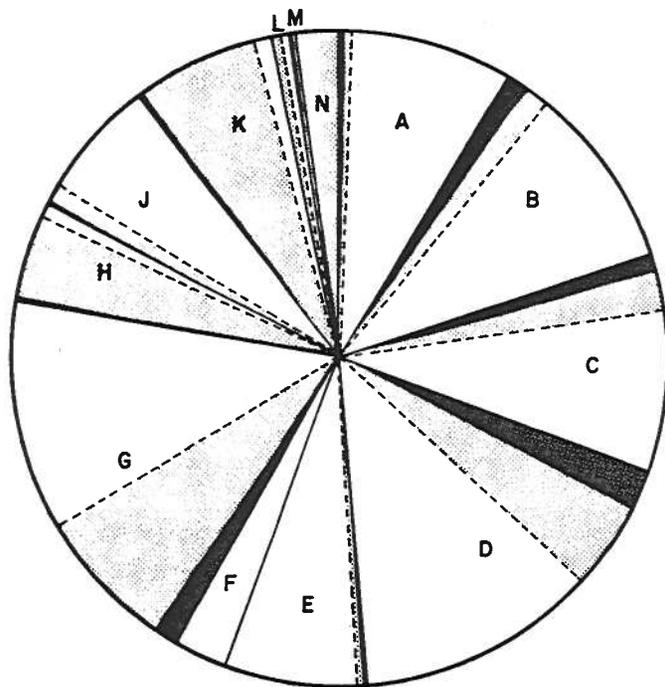
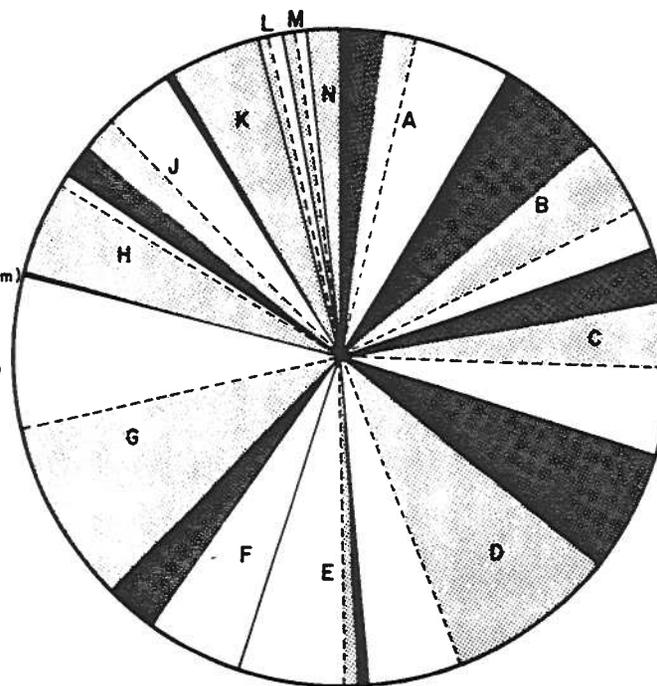


Figure 7. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour la Bernache du Canada au printemps de 1982. Les calculs ont été effectués pour les cotes d'inondation 5,71 m et 6,05 m.



COTE D'INONDATION 5,71 m.



COTE D'INONDATION 6,05 m.

A - Culture de plein champ (chaume)

B - Labour de maïs

C - Labour de prairie

D - Labour de céréales

E - Maïs coupé

F - Maïs debout

G - Graminées amendées (prairie)

H - Graminées non amendées avec roseaux et carex

J - Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes

K - Graminées non amendées avec beaucoup de mauvaises herbes

L - Arbustes

M - Culture de plein champ - non récolté

N - Classe de culture non identifiée

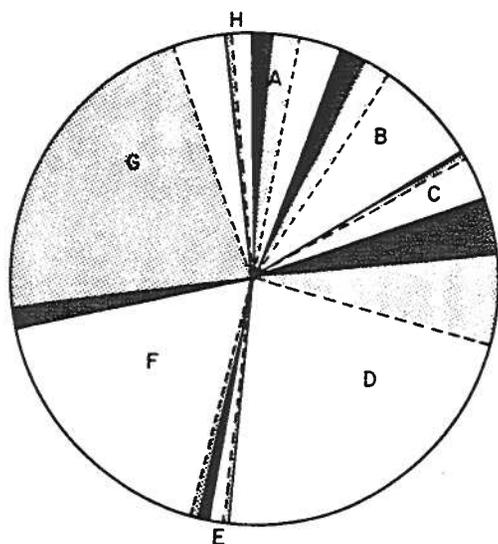
Figure 8.

Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour la Bernache du Canada au printemps de 1983. Les calculs ont été effectués pour les cotes d'inondation 5,85 m, 6,37 m et 6,80 m.

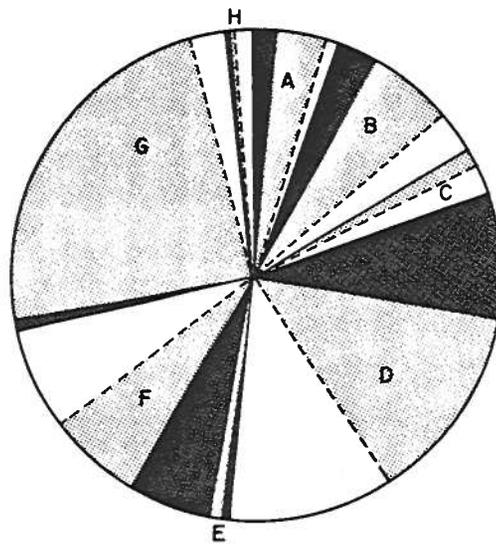
■ SURFACE AQUATIQUE ACCESSIBLE
À L'ALIMENTATION (< 45 cm)

▨ SURFACE AQUATIQUE NON ACCESSIBLE
À L'ALIMENTATION (> 45 cm)

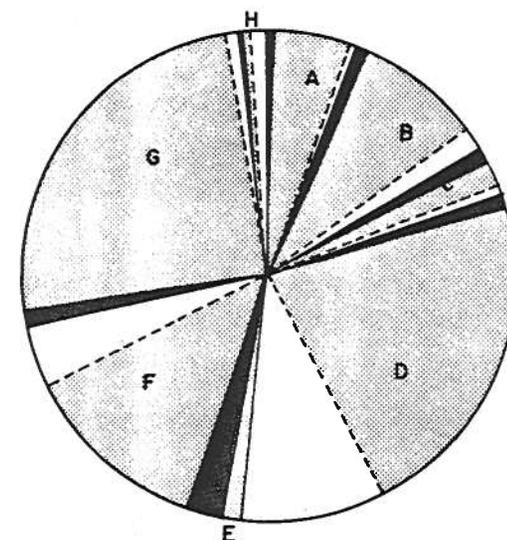
□ SURFACE SÈCHE



COTE D'INONDATION 5,85 m.



COTE D'INONDATION 6,37 m.



COTE D'INONDATION 6,80 m.

A - Culture de plein champs (chaume)

B - Labour de maïs

C - Labour de prairie

D - Labour de céréales

E - Maïs coupé

F - Graminées amendées (prairie)

G - Graminées non amendées avec roseaux et carex

H - Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes

Figure 9. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

NOMBRE : 5004 4973 5227 3433 1986 2285 1244 1904 1720
TOTAL

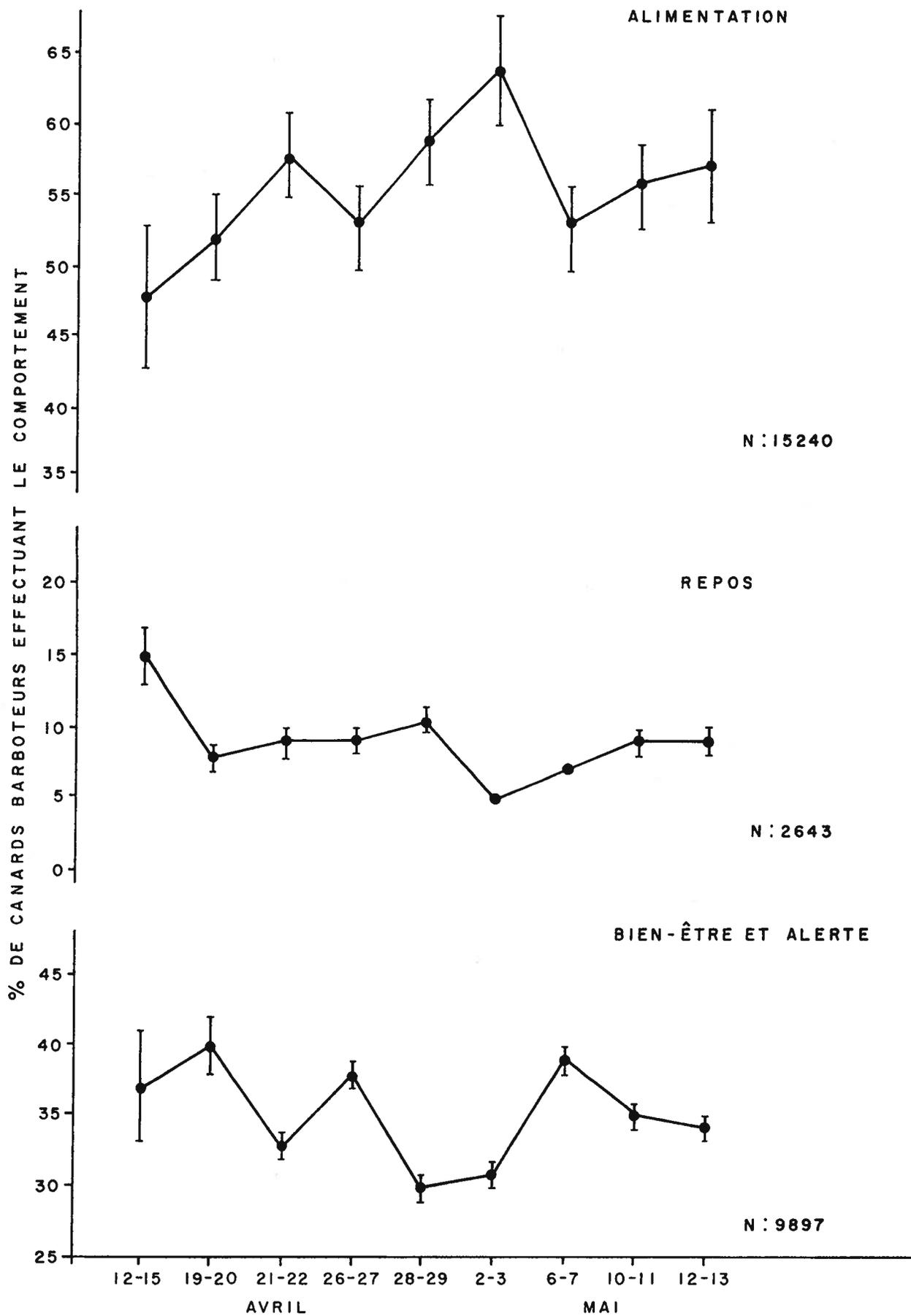


Figure 10. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de la date, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

NOMBRE : 1944 5661 3846 4388 3329 4373 3556 1286 1138
TOTAL

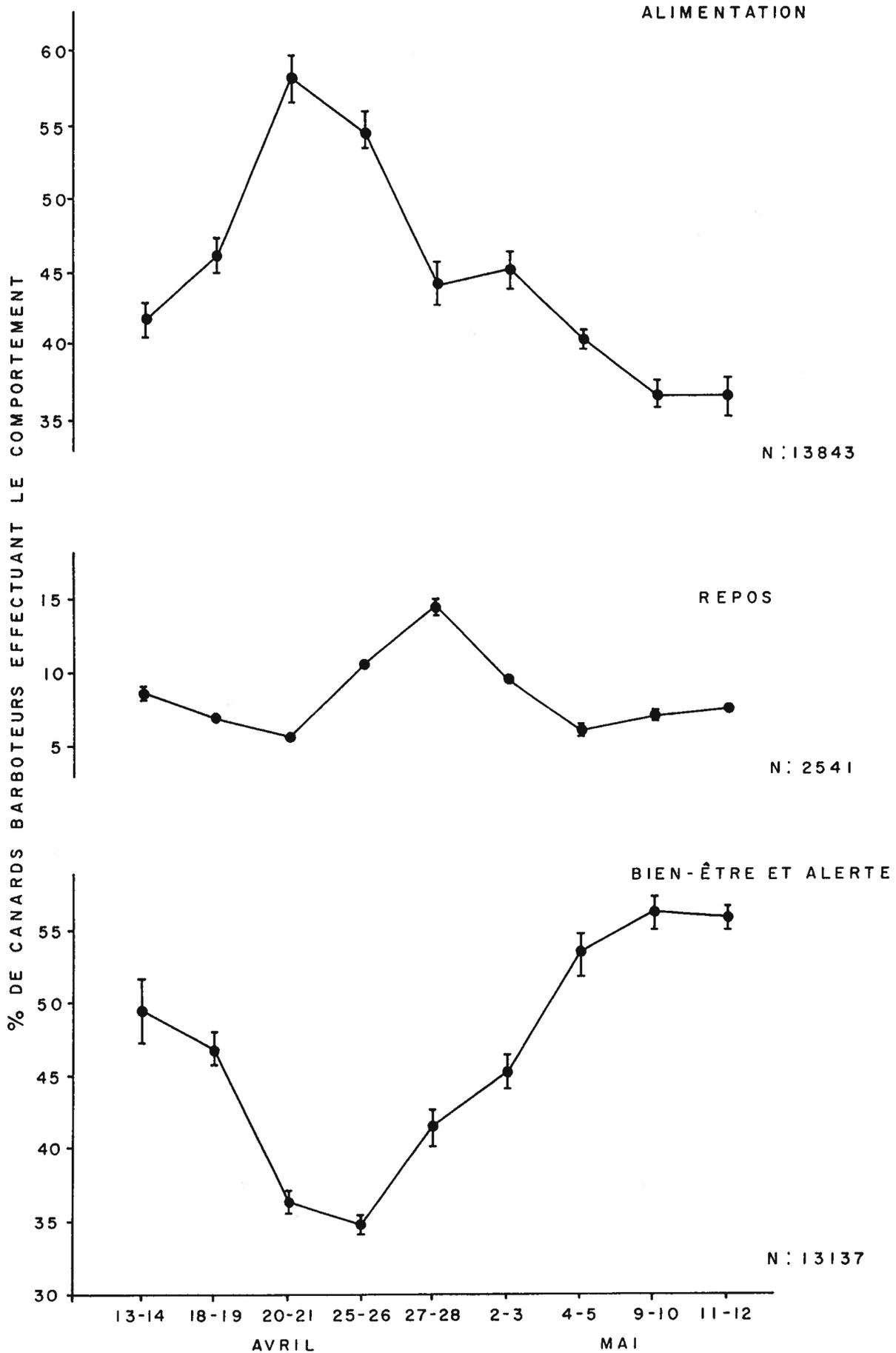
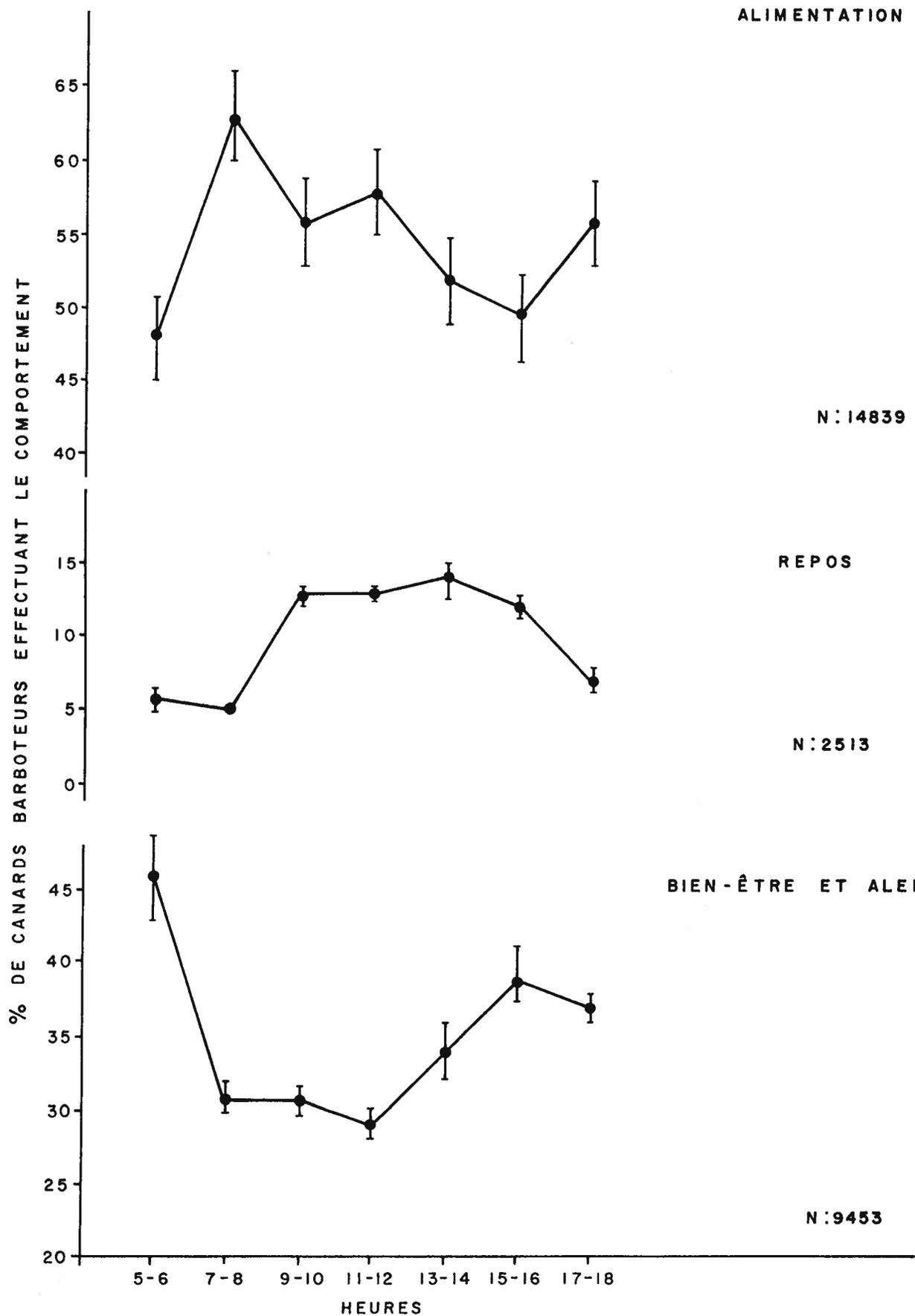


Figure 11. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1982.

NOMBRE : 4512 6213 3474 3563 2694 3206 3143
TOTAL



ALIMENTATION

N:14839

REPOS

N:2513

BIEN-ÊTRE ET ALERTE

N:9453

Figure 12. Courbes illustrant la proportion de canards barboteurs effectuant différents types de comportement (alimentation, repos, bien-être et alerte regroupés), en fonction de l'heure, dans le secteur Nicolet-Longue Pointe au printemps de 1983.

NOMBRE : 4348 4963 4063 3883 3810 4299 3685
TOTAL

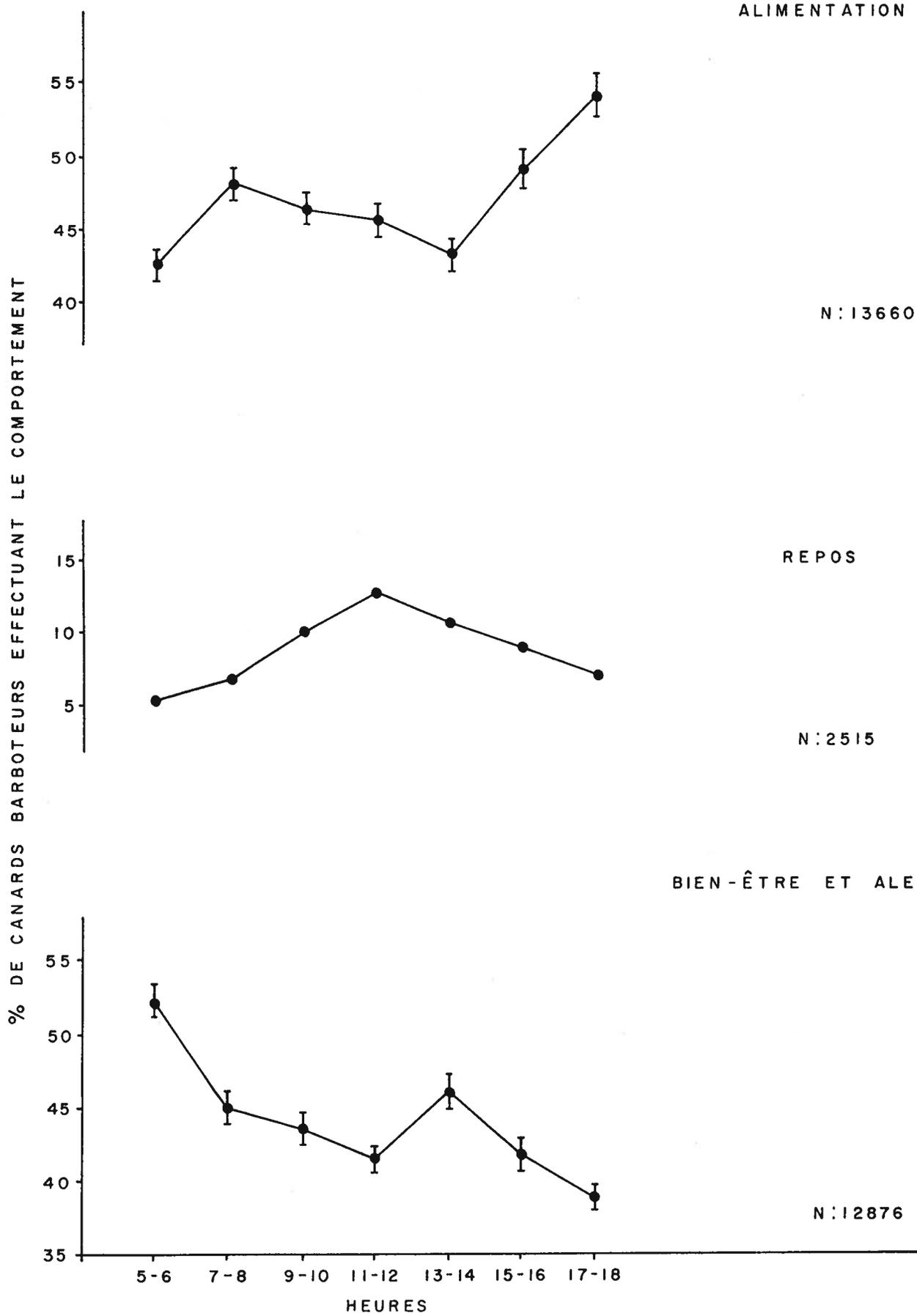
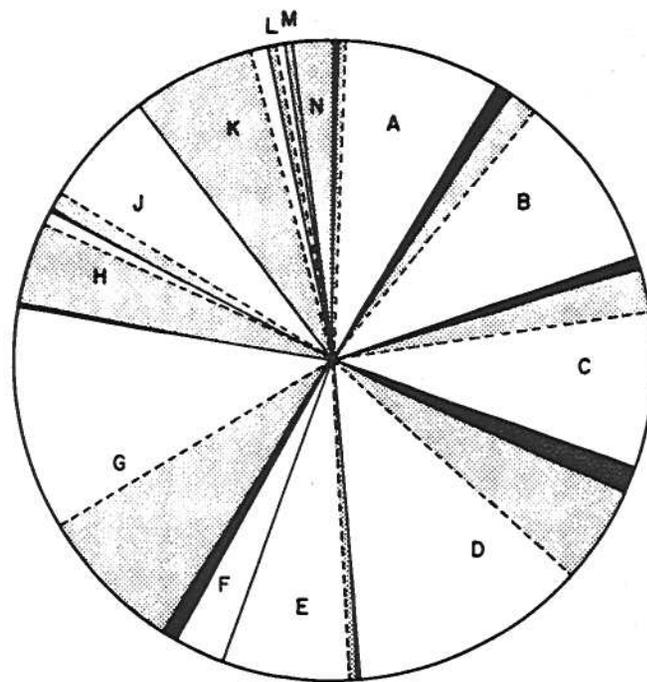
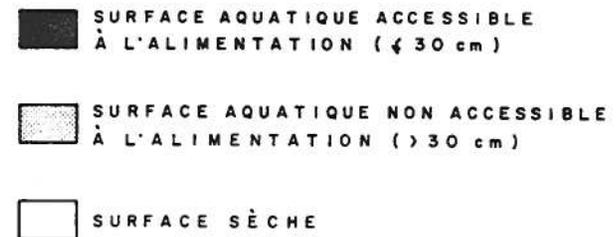


Figure 13. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour les canards barboteurs au printemps de 1982. Les calculs ont été effectués pour la cote d'inondation 5,71 m.



COTE D'INONDATION 5,71 m.



A - Culture de plein champ (chaume)

B - Labour de maïs

C - Labour de prairie

D - Labour de céréales

E - Maïs coupé

F - Maïs debout

G - Graminées omendées (prairie)

H - Graminées non omendées avec roseaux et carex

J - Graminées non omendées avec peu de mauvaises herbes

K - Graminées non omendées avec beaucoup de mauvaises herbes

L - Arbustes

M - Culture de plein champ - non récolté

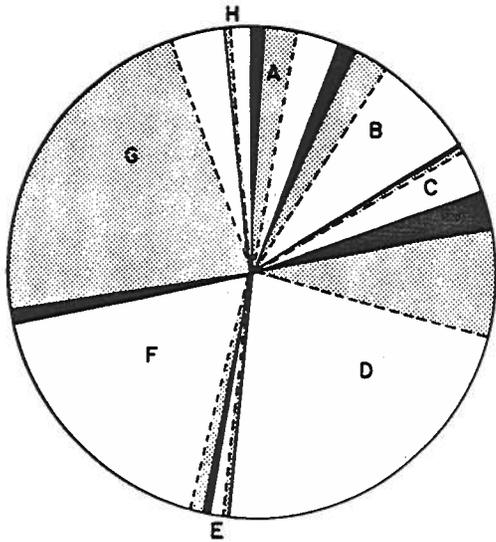
N - Classe de culture non identifiée

Figure 14. Proportion de chaque culture accessible ou non à l'alimentation pour les canards barboteurs au printemps de 1983. Les calculs ont été effectués pour les cotes d'inondation 5,85 m, 6,37 m et 6,80 m.

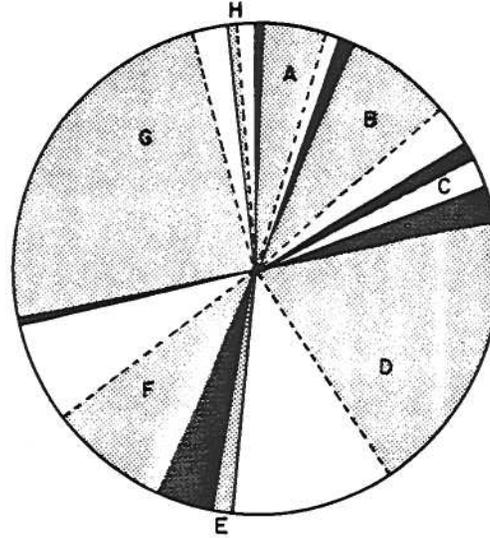
**SURFACE AQUATIQUE ACCESSIBLE
À L'ALIMENTATION (< 30 cm)**

**SURFACE AQUATIQUE NON ACCESSIBLE
À L'ALIMENTATION (> 30 cm)**

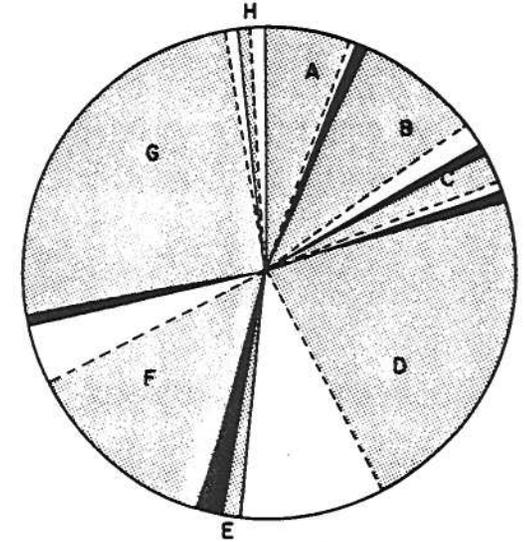
SURFACE SÈCHE



COTE D'INONDATION 5,85 m.



COTE D'INONDATION 6,37 m.



COTE D'INONDATION 6,80 m.

A- Culture de plein champs (chaume)

B- Labour de maïs

C- Labour de prairie

D- Labour de céréales

E- Maïs coupé

F- Graminées amendées (prairie)

G- Graminées non amendées avec roseaux et carex

H- Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes

Annexe I. Description des types de culture (1) (2)

(1) Cette description est également valable pour les types de culture observés au printemps de 1983.

(2) D'après Bélair et Lethiecq (1982).

1. Culture de plein champ (chaume)

Cette classe comprend tous les champs qui étaient en céréales à l'année 1981⁽¹⁾. Ces céréales peuvent être accompagnées de graminées ou non, la distinction n'a pas été faite. Cependant, les champs en céréales en 1981 qui ne sont pas accompagnés de graminées, sont labourés à l'automne, tandis que les autres seront en production de foin en 1982.

2. Labour de classe indéterminée

Cette classe comprend les labours dont la couverture antérieure n'a pu être identifiée.

3. Labour de maïs

Cette classe comprend les champs qui étaient en maïs en 1981 et labourés en 1981.

4. Labour de prairie

Cette classe comprend les champs qui étaient en prairie en 1981 et labourés en 1981.

5. Labour de céréales

Cette classe comprend les champs qui étaient en céréales en 1981 et qui ont été labourés en 1981.

6. Maïs coupé

Cette classe comprend les champs qui étaient en maïs en 1981 et ont été récoltés maïs sans être labourés en 1981. Il s'agit de maïs-grain ou de maïs-fourrage.

7. Maïs debout

Cette classe comprend les champs qui étaient en maïs en 1981 et qui n'ont pu être récoltés en 1981. En général, il s'agit de maïs-grain.

8. Graminées amendées (prairie)

Cette classe comprend les champs qui étaient en prairie en 1981. Les prairies de la première année ou prairies neuves n'ont pas été distinguées des prairies plus âgées, en raison de l'impossibilité d'identification au moment où l'inventaire se fait.

9. Graminées non amendées avec roseaux et carex

Cette classe comprend les champs où la végétation fait davantage état d'une pousse naturelle en milieu humide composée principalement de carex. Les champs où il y avait beaucoup de phalaris n'ont pas été inclus dans cette classe, mais dans la 11.

10. Graminées non amendées avec peu de mauvaises herbes

Cette classe comprend les champs où la végétation est composée de graminées, mais assez souvent, il n'y a pas eu de récolte l'année précédente.

11. Graminées non amendées avec beaucoup de mauvaises herbes

Cette classe comprend les champs où il y a une nette dominance de mauvaises herbes. Il s'agit de champs abandonnés.

12. Arbustes

Cette classe comprend des champs abandonnés depuis assez longtemps de telle sorte que la végétation arbustive occupe une portion significative de l'espace.

13. Culture de plein champ non récoltée.

Cette classe comprend des champs où les céréales de 1981 n'ont pas été récoltées.

