

Also available in English

N° 100, septembre 1979

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Utilisation des petites terres humides par les canards malards pendant la saison d'endommagement des récoltespar Lawson G. Sugden¹ et E. A. Driver¹**Résumé**

Nous avons étudié la relation entre l'alimentation des canards malards dans les terres humides et leur tendance à se nourrir dans les champs, en contrôlant leurs activités en fin d'après-midi et en soirée à partir d'un échantillonnage de terres humides de 14 à 60 ha, au cours de la saison d'endommagement des récoltes en 1978. Nous avons vu les oiseaux se nourrir pour la première fois dans les champs le 15 août, mais certains groupes semblaient encore s'alimenter exclusivement dans les terres humides même au 28 août. L'indice moyen d'alimentation dans les terres humides (pourcentage de temps passé à se nourrir dans les terres humides) était de 46,3 (E-T 16,8, étendue 22-74), au moment où les canards malards ne se nourrissaient pas dans les champs, mais seulement de 4,4 (E-T 5,2, étendue 0-19) dans le cas des groupes se nourrissant aussi dans les champs. À partir de ces données, nous avons conclu que les groupes s'alimentant dans les champs ont obtenu environ 9% de leur nourriture dans les terres humides. Après avoir effectué un rajustement pour tenir compte des bandes qui n'ont pas commencé à se nourrir immédiatement dans les champs, nous avons évalué à 30% la contribution des terres humides à l'alimentation des canards malards au cours des sept semaines d'endommagement des récoltes. Nous en sommes arrivés à la conclusion qu'il serait utile de préserver les terres humides visitées par les canards malards, car la nourriture qu'ils y trouvent réduirait les conséquences des dommages causés aux récoltes. S'ils devaient se concentrer sur une quantité moindre de terres humides, les canards mangeraient probablement plus de grains.

Introduction

On connaît bien la relation entre les dommages causés aux récoltes par les oiseaux aquatiques et la proximité de vastes terres humides (Stephen, 1961; Renewable Resources Consulting Services Ltd. (RRCS), 1969), mais beaucoup moins celle qui existe entre les ressources alimentaires dans les terres humides et le système écologique de l'alimentation des canards pendant la période d'endommagement des récoltes. Il existe des opinions contradictoires au sujet de l'influence des ressources alimentaires naturelles sur les tendances des canards à se nourrir dans les champs (Hochbaum, 1944; Leitch, 1951; Bossenmaier et Marshall, 1958; Hammond, 1961). Outre leur attrait évident pour les canards, on sait peu de choses sur le rôle que jouent les terres humides dans le cadre du problème de l'endommagement des récoltes.

La plupart des études portant sur ces dommages ont associé la présence de vastes terres humides à des dégâts sérieux et chroniques causés par des canards (par exemple McLennan, 1973). Il s'agit de secteurs où il est possible, en termes de coûts-bénéfices, d'élaborer des programmes de pro-

tection traditionnels comme les cultures de diversion, les postes de nourrissage et les méthodes pour effrayer les oiseaux. Toutefois, des dommages se produisent aussi à proximité de nombreuses terres humides moins étendues. Comme le témoignent les demandes d'indemnisation et les réclamations d'assurance, ces dommages concernent un nombre relativement peu élevé de champs situés près d'une terre humide quelconque et ne se produisent pas aussi régulièrement qu'autour des terres humides habituellement en cause.

Au cours de la présente étude, nous avons examiné la relation entre l'alimentation des malards dans les terres humides et la fréquence de l'alimentation dans les champs au cours de la saison d'endommagement des récoltes. Nous avons voulu déterminer (1) si la nourriture dans les petites terres humides (selon l'activité d'alimentation) influe sur la quantité de grains mangés par les canards et (2) si les terres humides diffèrent dans leur aptitude à empêcher les canards de se nourrir dans les champs.

Aire d'étude et méthodologie

Nous avons identifié 113 terres humides d'une superficie de 20 à 80 ha sur des cartes topographiques au 1:50 000 dans un territoire englobant 48 cantons (environ 4630 km²), dans la peupleraie située à l'est de Saskatoon (fig. 1). Nous avons fixé la superficie minimale à 20 ha car les réclamations pour dommages causés aux récoltes mettaient rarement en cause des terres humides plus petites. D'autre part, une superficie maximum de 80 ha devait faciliter les dénombrements et l'observation des activités. Au cours de l'été, nous avons visité et évalué les terres humides aux fins de l'étude. Nous avons éliminé celles qui étaient sèches ou presque, ainsi que celles dont l'eau était de toute évidence salée, car elles attirent rarement les malards. En outre, nous en avons rejeté quelques-unes parce que des herbes émergentes les avaient envahies ou parce que leurs dimensions et leur forme auraient rendu difficile la surveillance des activités. Aux 32 terres humides qui restaient, nous en avons par la suite ajouté trois de moins de 20 ha mais qui ont attiré des malards au cours de la période d'étude. Cette mesure a permis de compenser le petit nombre de terres humides que nous avons d'abord désignées comme produisant un attrait sur les canards malards.

Nous avons échantillonné les activités des canards sur 17 terres humides (14 à 60 ha) du 9 août au 23 septembre 1978. Nous avons modifié le plan initial prévoyant la surveillance de 12 terres humides par semaine, car les malards ont cessé de se nourrir dans certaines terres humides, nous obligeant à nous diriger vers d'autres endroits. Les chemins impraticables nous ont aussi empêchés de faire certaines visites. Nous avons surveillé les activités des canards pendant l'après-midi et en soirée, en commençant en moyenne quelque 5 heures et demie avant le crépuscule et en terminant à la tombée du jour. Cela nous a permis d'échantillonner l'activité d'alimentation dans les terres humides et de déterminer si les oiseaux les quittaient, présument pour se nourrir dans les champs car les vols en direction des champs s'effectuent dans les 4

¹ISCF, Saskatoon (Saskatchewan) S7N 0X4

heures (d'ordinaire beaucoup moins) précédant le coucher du soleil (Hochbaum, 1955; SOWLS, 1955; Bossenmaier et Marshall, 1958; Winner, 1959; Farney, 1975). D'après des publications et des documents inédits concernant l'activité alimentaire des malards dans les champs, et selon des communications personnelles avec des biologistes expérimentés dans le domaine des oiseaux aquatiques, nous avons supposé que les groupes de canards qui ne se nourrissaient pas dans les champs au cours de l'après-midi ou de la soirée ne le faisaient non plus pendant la matinée. Afin d'éliminer le risque de confusion entre les couvées tardives et les groupes d'oiseaux capables de voler, nous avons établi arbitrairement qu'il fallait compter au moins 20 canards malards dans une terre humide pour effectuer une surveillance.

Toutes les deux minutes, nous avons enregistré le nombre de malards se livrant essentiellement à chaque activité principale. Ainsi, une «observation» était constituée par un canard examiné pendant deux minutes. Les activités notées étaient les suivantes: nager, flotter, flâner, se lisser les plumes, voler et des activités d'alimentation telles que se nourrir en soulevant le postérieur, en plongeant la tête et le cou dans l'eau, en mangeant près de la surface et sur les battures. Le pourcentage d'observations qui comprenaient des activités d'alimentation dans les terres humides a fourni un indice de la proportion de nourriture tirée des terres humides. Par exemple, lorsque les canards ne se nourrissaient pas dans les champs, l'indice (pourcentage de l'activité d'alimentation dans les terres humides) indiquait une alimentation composée entièrement de végétation présente dans les terres humides. Les diminutions de l'indice, allant de pair avec l'alimentation dans les champs, correspondaient à des diminutions de l'utili-

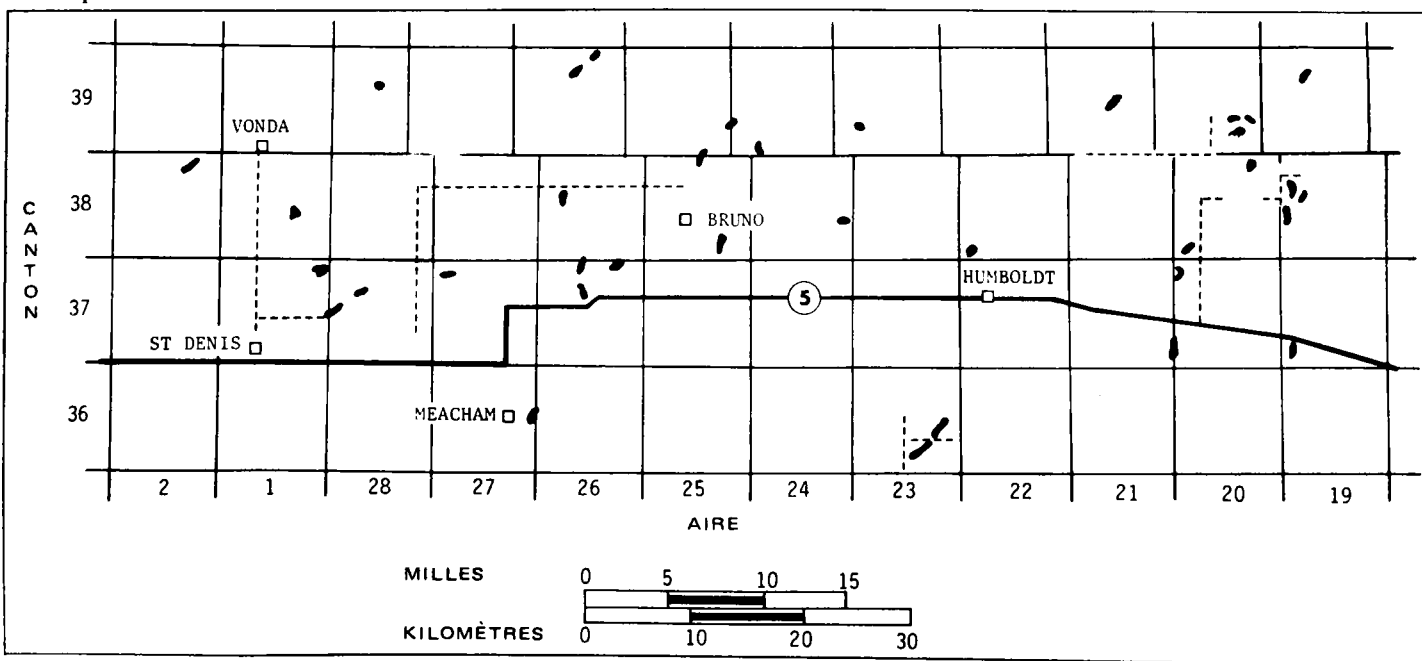
sation de la végétation des terres humides. Si les oiseaux quittaient une terre humide, probablement pour aller manger dans les champs, ils faisaient alors partie, dans les observations subséquentes de 2 minutes utilisées pour calculer l'indice d'alimentation dans les terres humides, de la catégorie de ceux qui ne se nourrissaient pas dans les terres humides. Dans 11 des 40 cas où les oiseaux ont quitté les terres humides, nous avons pu les voir se nourrir dans les champs. Durant la surveillance de grosses volées (par exemple plus de 100 canards), il nous était impossible de compter le nombre d'oiseaux effectuant chaque activité; nous avons donc fait des approximations et mis l'accent sur les activités d'alimentation par opposition aux autres. Ainsi, nous n'avons fait aucune différence entre les oiseaux qui flânaient et ceux qui lissaient leurs plumes. De même, pour les groupes encore plus nombreux (par exemple plus de 1000 canards), nous n'avons fait aucune distinction entre les modes d'alimentation.

Si les conditions météorologiques et l'état des routes le permettaient, nous comptions chaque semaine le nombre de malards dans les terres humides où les activités n'étaient pas surveillées. Afin d'évaluer la proportion de champs de céréales susceptibles d'être endommagés par les canards (c'est-à-dire en andains), nous avons surveillé 157 champs de blé et d'orge chaque semaine le long de six transects répartis dans toute l'aire d'étude (fig. 1). Lorsque nous étions dans les champs, nous avons pris quotidiennement note des activités de récolte.

Résultats et discussion

D'après les dénombrements effectués sur les 35 terres humides étudiées et sur plusieurs autres, nous avons évalué que la

Figure 1
Répartition des terres humides étudiées. Les lignes pointillées indiquent les transects utilisés pour le contrôle des champs de céréales



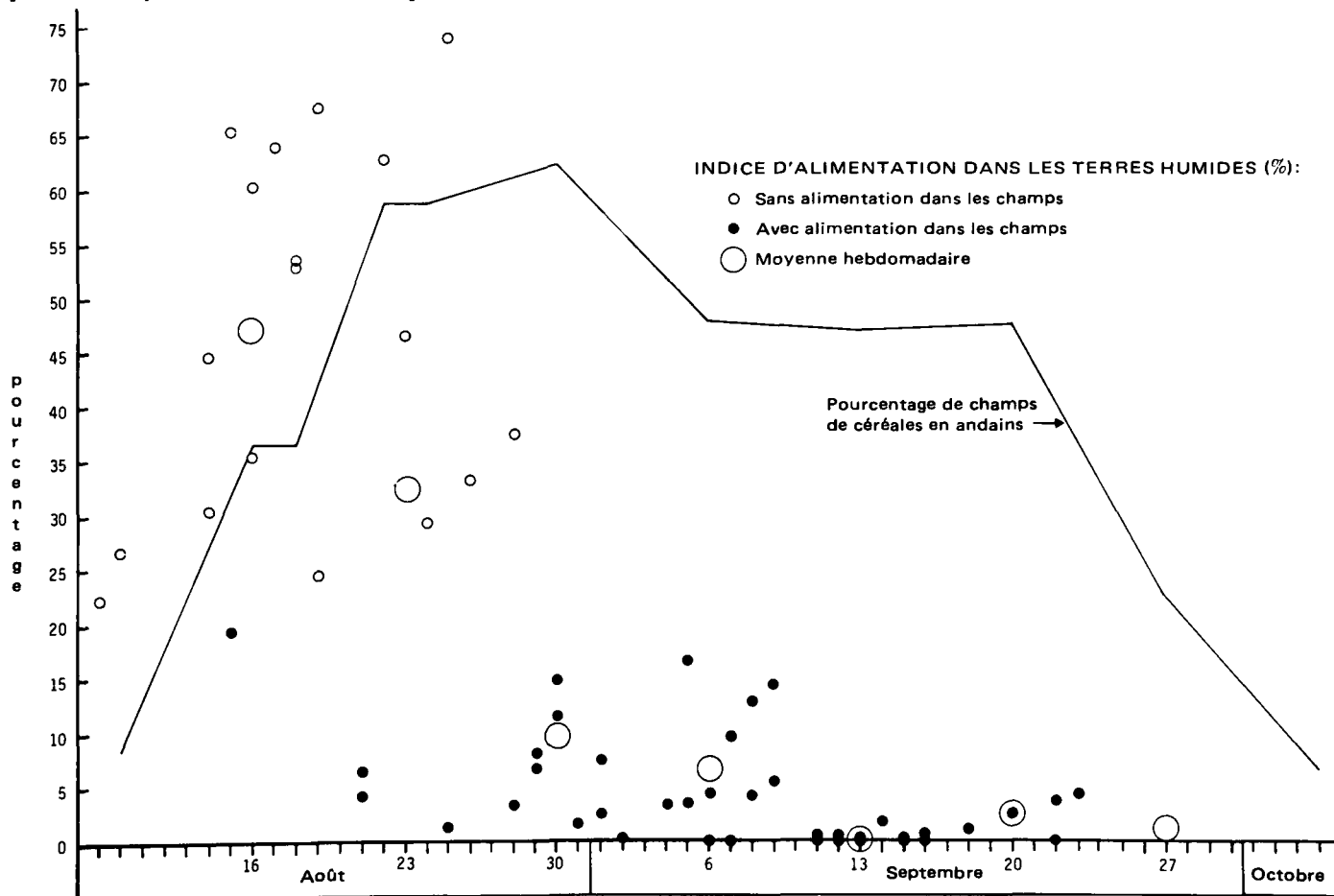
population totale dans la région comptait entre 12 000 et 18 000 canards malards. Nous n'avons noté aucun changement marqué dans le nombre global entre la mi-août et la fin septembre, mais les effectifs des malards sur les terres humides étudiées ont beaucoup varié dans l'espace et dans le temps. Nous avons vu moins de 50 canards dans 12 terres humides, de 50 à 100 dans 6, de 100 à 200 dans 4, de 200 à 500 dans 9, de 500 à 1000 dans 1 et de 1000 à 1700 dans 3. Les effectifs dans une terre humide sont passés de 25 individus à la mi-août à environ 1700 à la fin de septembre, tandis que les effectifs dans une autre terre humide sont tombés d'environ 1200 à moins de 20 pendant la même période. Nous avons aussi noté une utilisation irrégulière de plusieurs terres humides non soumises à l'étude.

La mise en andains a commencé le 9 août et près d'un tiers des champs de blé et d'orge étaient en andains vers le 15 août (fig. 2). Aux fins de l'analyse des données, nous avons désigné la période de sept semaines allant du 13 août au

30 septembre comme étant la «saison d'endommagement des récoltes». La saison 1978 a dépassé cette moyenne en raison du temps pluvieux qui a sévi entre le 15 août et le 18 septembre.

Nous avons surveillé les activités des canards malards dans 17 terres humides et de 1 à 7 fois pour chaque terre pour un total de 58 fois. Les nombres maximums d'oiseaux présents ont varié de 21 à environ 1400 avec une moyenne d'environ 182. L'indice moyen d'alimentation dans les terres humides était de 46,3 (E-T 16,8, étendue 22-74) au cours des 18 fois où les canards ne se sont pas nourris dans les champs (fig. 2). Nous n'avons pas déterminé les raisons justifiant les grandes différences d'intensité dans l'alimentation dans les terres humides avant l'alimentation dans les champs. Rien n'indiquait que la taille du groupe ou les modes d'alimentation avaient une influence quelconque. Nous nous sommes aperçus que l'intensité de l'alimentation variait d'une terre humide à l'autre mais nous ne possédions pas assez d'observations pour effectuer des

Figure 2
Indices d'alimentation dans les terres humides (%), pour les malards se nourrissant et ne se nourrissant pas dans les champs, et pourcentage de champs de céréales en andains au cours de la saison d'endommagement des récoltes en 1978. L'indice moyen d'alimentation dans les terres humides pour la dernière semaine, à savoir du 24 au 30 septembre, correspond à la moyenne des deux semaines précédentes.



comparaisons valables. Les terres humides varient sans aucun doute selon les types et l'abondance de la végétation disponible pour les canards et il semble raisonnable que cela se reflète dans l'intensité de l'alimentation.

Le 15 août, nous avons aperçu pour la première fois des malards se nourrissant dans un champ près d'une terre humide étudiée et à un autre endroit. Les groupes d'oiseaux ne semblent pas tous avoir commencé immédiatement à se nourrir dans les champs aussitôt qu'ils ont eu accès aux endains; en effet, certains sont demeurés dans les terres humides pendant la fin du mois d'août, presque deux semaines après la première observation d'oiseaux mangeant dans les champs (fig. 2). Nous en sommes venus à penser que les malards commencent à se nourrir plus tôt dans les champs si l'on mettait en endains un champ contigu à leur terre humide. La relation semble raisonnable et correspond aux observations de Bossenmaier et Marshall (1958) et de McLennan (1973), selon lesquels les malards préféraient les champs situés le plus près des lacs où ils se reposent au début de la saison. Si, en réalité, le grain fauché près des terres humides déclenche les premiers vols vers les champs, le fait de moissonner à la dernière minute les champs contigus réduirait peut-être les conséquences néfastes des bandes d'oiseaux locaux sur les récoltes.

Au cours des 16 fois pendant lesquelles nous avons pu enregistrer toutes les activités tandis que les malards ne se nourrissaient pas dans les champs, nous avons obtenu pour l'ensemble des observations les pourcentages moyens suivants: soulever le postérieur, 18; plonger la tête et le bec dans l'eau, 20; se nourrir près de la surface, 7; se nourrir sur les battures, 3; nager, 10; flotter, 10; flâner, 26; se lisser les plumes, 5; voler, 1. L'intensité de l'alimentation des oiseaux qui ne fréquentaient pas les champs (tableau 1) augmentait à la fin de l'après-midi et en soirée ($P < 0,001$). Comme on pouvait s'y attendre, l'alimentation dans les terres humides diminuait à la fin de l'après-midi et en soirée lorsque les volées allaient aussi se nourrir dans les champs ($P < 0,001$). L'alimentation dans les champs tendait à remplacer celle dans les terres humides.

Au cours des 40 fois pendant lesquelles les malards se sont probablement nourris dans les champs, l'indice moyen d'alimentation dans les terres humides était de 4,4 (E-T 5,2, étendue 0-19) (fig. 2). Les valeurs relevées figure 2 indiquent que l'activité d'alimentation dans les terres humides par les groupes d'oiseaux qui se nourrissaient aussi dans les champs a diminué avec l'avancement de la saison. Comme nous n'avons pas surveillé les terres humides au cours de journées consécutives, nous ignorons le nombre de fois où ces oiseaux se sont nourris dans les champs avant notre première observation. Dix terres humides ont fait l'objet d'une surveillance à au moins deux reprises, avec un intervalle de 4 à 10 jours ($\bar{x} = 6,7$) entre la première et la deuxième visite. L'indice d'alimentation dans les terres humides a été plus élevé à sept reprises au cours de la première visite, inférieur à deux reprises et identique une seule fois. La moyenne pour les dix premières visites a été de 10,4% et pour la deuxième visite de 3,9% ($P < 0,01$, test de Wilcoxon reposant sur deux échantillons). Il faut s'attendre à une diminution de l'alimentation dans les terres humides ainsi qu'à une augmentation correspondante de l'alimentation dans les champs lorsque les petits des couvées

Tableau 1

Tendances horaires notées dans l'intensité de l'alimentation dans les terres humides par les malards, avec et sans alimentation dans les champs

| Heure | Sans alimentation dans les champs | | Avec alimentation dans les champs | |
|---------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | Observations totales | % d'alimentation dans les terres humides | Observations totales* | % d'alimentation dans les terres humides |
| 12-1300 | — | — | 465 | 11.0 |
| 13-1400 | — | — | 930 | 15.3 |
| 14-1500 | 4 811 | 26.8 | 144 568 | 5.0 |
| 15-1600 | 52 881 | 22.0 | 242 228 | 5.5 |
| 16-1700 | 54 852 | 29.8 | 267 122 | 6.4 |
| 17-1800 | 52 101 | 37.6 | 277 545 | 7.2 |
| 18-1900 | 40 445 | 49.1 | 290 569 | 4.5 |
| 19-2000 | 41 036 | 42.8 | 242 717 | 2.2 |
| 20-2100 | 24 551 | 50.2 | 53 222 | 1.5 |

*Comprend les oiseaux dont l'alimentation dans les champs est connue ou présumée.

tardives et les femelles adultes se joignent aux groupes qui se nourrissent dans les champs (Hochbaum, 1944). (Quelques petits dans le secteur étaient encore incapables de voler à la fin d'août.) Les canards que nous avons observés en train de se nourrir dans les terres humides en comprenaient souvent qui s'alimentaient aussi dans les champs, ainsi que d'autres qui ne quittaient pas la terre humide. Il nous a été impossible de calculer les proportions de chaque groupe.

Les jours de pluie, les malards passaient plus de temps dans les champs, détail qui s'est traduit dans notre étude par une diminution de l'alimentation dans les terres humides. Les 15 fois où il a plu pendant au moins deux heures au cours d'une séance de surveillance (on a fixé cette durée pour éliminer les averses soudaines), l'indice moyen d'alimentation dans les terres humides a été de 1,5% (étendue 0-6,4) comparativement à 6,3% (étendue 0-19,4) pour 25 fois où il n'a pas plu ($P < 0,02$, test de Wilcoxon reposant sur deux échantillons). La meilleure façon de procéder consisterait à mesurer les effets de la pluie durant toute la journée, car la pluie matinale peut aussi influencer sur le niveau d'alimentation dans les terres humides plus tard au cours de la journée.

Si l'on suppose que 46,3% représente un indice d'intensité d'alimentation lorsque les malards ne se nourrissent pas dans les champs, c'est-à-dire que 100% de leur alimentation provenait des terres humides, l'indice d'alimentation dans les terres humides de 4,4% lorsque les oiseaux se nourrissaient aussi dans les champs indique alors qu'ils se procuraient à ce moment-là en moyenne 9,5% de leur nourriture dans les terres humides ($4,4/46,3 \times 100$). Cependant, ce ne sont pas tous les groupes d'oiseaux qui sont venus picorer les grains fauchés. Après avoir calculé la moyenne des indices d'alimentation hebdomadaires pour tous les groupes surveillés (fig. 2), nous avons évalué à 14,2 l'indice global d'alimentation dans les terres humides pour la saison d'endommagement des ré-

coltes. La comparaison de cet indice avec celui obtenu en l'absence d'alimentation dans les champs nous a permis de conclure qu'environ 30% de la nourriture des malards provenaient des terres humides pendant la saison d'endommagement des récoltes. Le reste, c'est-à-dire 70%, représenterait des grains.

Comme notre étude portait surtout sur l'utilisation des terres humides, nous n'avons pu systématiquement surveiller l'alimentation des canards dans les champs. Nous avons vu des groupes d'oiseaux se nourrir dans 19 champs, dont trois avaient déjà été moissonnés. Ainsi, les malards n'ont pas endommagé tous les champs qu'ils ont fréquentés.

Les ressources alimentaires dans les terres humides environnantes ont certainement amoindri les dommages causés aux récoltes par les malards, mais nos données sur les activités n'ont pas révélé de différences attribuables aux ressources alimentaires dans la capacité des terres humides à tenir les malards éloignés des champs. Il n'est pas certain que la lourde tâche de surveiller plus fréquemment un plus grand nombre de terres humides éluciderait le problème car d'autres facteurs ont influé sur l'alimentation dans les terres humides. L'utilisation des terres humides a été irrégulière; l'effectif des groupes a beaucoup varié tant à l'intérieur d'une même terre humide que de l'une à l'autre. Les groupes de canards ne sont pas tous venus se nourrir dans les champs dès qu'ils ont pu avoir accès aux grains. Ce fait laisse supposer des différences dans les ressources alimentaires des terres humides, mais nos quelques données sur l'intensité de l'alimentation dans ces terres humides nous ont permis de croire que l'absence d'une nourriture appropriée n'a pas provoqué l'arrivée des malards dans les champs. Nous croyons que d'autres facteurs, tels que la proximité des champs en andains, les perturbations et l'association avec d'autres groupes, ont été plus significatifs. Les groupes individuels avaient tendance à se nourrir de moins en moins dans les terres humides à mesure que la saison avançait; après la première semaine de septembre, presque tous les canards se nourrissaient dans les champs (fig. 2). Les conditions météorologiques ont aussi influé sur les profils d'alimentation des malards. Enfin, la chasse peut parfois modifier les profils d'alimentation (Hochbaum, 1955). La saison de chasse a commencé le 11 septembre; à cette date, l'alimentation était une pratique bien établie dans les champs, ce qui explique l'effet probablement nul ou négligeable de la chasse sur la fréquence de l'alimentation dans les champs. Il y a toutefois eu auparavant une certaine activité de chasse illégale. À notre avis, toute perturbation autour des terres humides, au début de la saison d'endommagement des récoltes, augmente les risques d'alimentation dans les champs.

Même si beaucoup des terres humides étudiées recevaient des visites variables de malards, certaines n'étaient presque jamais fréquentées. Les causes de cette situation, comme l'absence de zones d'alimentation peu profondes, semblaient dans certains cas évidentes; dans d'autres cas, il n'existait aucune raison apparente. La détermination des lacunes de ces terres humides pourrait donner lieu à des mesures gestionnelles qui inciteraient les malards à venir s'y alimenter. Toutefois, à moins que la technique ne soit peu coûteuse, elle ne serait guère justifiée étant donné le faible nombre de malards dans la majorité des terres humides du territoire étudié.

Cette technique aiderait tout au plus à répartir les dommages provenant des canards attirés vers ces terres humides.

La préservation constitue probablement le principal objectif de la gestion des petites terres humides utilisées par les malards au cours de la saison d'endommagement des récoltes. La notion semble paradoxale car, une fois attirés vers une terre humide, les canards peuvent causer des dégâts dans les environs. Cependant, les producteurs céréaliers tolèrent des niveaux minimums de dommages (RRCS, 1969); plus les dégâts sont répartis, moins les récoltes individuelles en souffrent. Toutefois, la source de nourriture que fournissent les terres humides au cours de la saison des dommages causés aux récoltes constitue le facteur primordial. Si les canards devaient se concentrer sur un plus petit nombre de terres humides, ils mangeraient probablement plus de grains. Bien que nous ayons examiné des terres humides d'une superficie de 14 à 60 ha, il n'y a aucune raison de croire que nos résultats ne peuvent s'appliquer à presque toutes les autres terres humides.

Dans le cadre des recherches ultérieures sur ce sujet, il faudrait exercer une surveillance plus fréquente sur les terres humides individuelles et effectuer une surveillance complète des activités diurnes afin de préciser avec plus d'exactitude le profil d'alimentation dans les terres humides au cours de la saison d'endommagement des récoltes. Il faut effectuer une étude supplémentaire en vue d'éclaircir la relation entre le fauchage du grain dans les champs contigus aux terres humides et le début des ravages causés par les groupes locaux de malards. Si les agriculteurs modifiaient légèrement leurs programmes de récolte ou l'utilisation des terres dans leurs champs, leurs récoltes seraient peut-être beaucoup moins endommagées.

Remerciements

Nous tenons à remercier L. Richard, D. Blum et D.W. Goerzen pour l'aide qu'ils nous ont apportée sur le terrain, et J.B. Gollop, G.S. Hochbaum et H.J. Poston pour avoir révisé le manuscrit.

Bibliographie

- Bossenmaier, E.F.; Marshall, W.H. 1958. Field-feeding by waterfowl in southwestern Manitoba. *Wildl. Monogr.* 1. 32 pp.
- Farney, R.A. 1975. Fall foods of ducks in Lake Erie marshes during high water years. M.S. Thesis. Ohio State Univ., Columbus. 123 pp.
- Hammond, M.C. 1961. Waterfowl feeding stations for controlling crop losses. *Trans. North Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.* 26:67-78.
- Hochbaum, H.A. 1944. The canvasback on a prairie marsh. *Am. Wildl. Inst., Washington, D.C.* 201 pp.
- Hochbaum, H.A. 1955. *Travels and traditions of waterfowl.* Univ. Minn. Press. Minneapolis. 301 pp.
- Leitch, W.G. 1951. Saving, maintaining, and developing waterfowl habitat in western Canada. *Trans. North Am. Wildl. Conf.* 16:94-99.

MacLennan, R. 1973. A study of waterfowl crop depredation in Saskatchewan. Sask. Dep. Nat. Resour. Wildl. Rep. 2. 38 pp.

Renewable Resources Consulting Services Ltd. (RRCS). 1969. A study of waterfowl damage to commercial grain crops in Alberta. Rep. for Alta. Fish Wildl. Div. Multilith. 166 pp.

Sowls, L.K. 1955. Prairie ducks: a study of their behavior, ecology and management. Stackpole Co., Harrisburg, Penn. and Wildl. Manage. Inst., Washington, D.C. 193 pp.

Stephen, W.J.D. 1961. Status of duck damage control research on the Canadian prairies. Proc. Conv. Int. Assoc. Game, Fish, Conserv. Comm. 51:64-67.

Winner, R.W. 1959. Field-feeding periodicity of black and mallard ducks. J. Wildl. Manage. 23(2):197-202.

