

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

Also available in English

N° 104, décembre 1979

**Estimations préliminaires du gaspillage de grains par les canards malards qui s'alimentent dans les champs**

par Lawson G. Sugden<sup>1</sup> et D. Wayne Goerzen<sup>2</sup>

**Résumé**

Sur vingt parcelles de 60m<sup>2</sup> semées d'orge, nous avons évalué le gaspillage, par les canards malards (*Anas platyrhynchos*), du grain récoltable en comparaison avec dix parcelles témoins protégées. La proportion du grain gaspillé par rapport au grain mangé a diminué à mesure que la consommation a augmenté. L'estimation a été généreuse car les conditions expérimentales ont favorisé un taux élevé de gaspillage. On a établi des prévisions pour les rapports coûts-bénéfices applicables aux cultures de diversion achetées aux niveaux des rapports entre le grain gaspillé et le grain mangé, à partir de l'équation dérivée, et pour divers nombres de champs que les malards ont préféré aux cultures de diversion. Un rapport bénéfices-coûts de 2 pour 1 est une juste moyenne mais il faudrait réaliser des expériences supplémentaires.

**Introduction**

Lorsque les oiseaux aquatiques, notamment les canards, se nourrissent de grains mis en andains, ils en gaspillent aussi une certaine quantité en les piétinant et en les souillant. Il importe peu à l'agriculteur que les oiseaux mangent ou gaspillent le grain car il y perd de toute façon. Toutefois, c'est un facteur important pour le responsable de la protection des récoltes qui tente d'utiliser le plus efficacement possible les cultures de diversion et qui doit évaluer les programmes d'alimentation en termes de coûts-bénéfices, c'est-à-dire, dans le cas présent, la valeur des grains commerciaux épargnés par rapport aux coûts de protection. En supposant une utilisation complète du grain des cultures de diversion, le rapport prévu entre le grain vendable gaspillé et celui mangé, sans tenir compte des cultures de diversion, donne le facteur coûts-bénéfices. Plus le taux de gaspillage est élevé, plus les bénéfices seront importants lorsque les canards se nourriront de cultures de diversion plutôt que de grain vendable. La raison d'être des programmes d'alimentation repose surtout sur l'hypothèse que les canards se nourriraient autrement dans plusieurs champs de grain vendable et causeraient ainsi au départ des dommages excessifs dans chaque champ en gaspillant beaucoup de grain (Smith, 1968:44). La plupart des grains qui tombent sur le sol lorsque les canards viennent se nourrir pour la première fois dans les andains ne sont pas mangés immédiatement. Cependant, plus la période d'alimentation dans les champs se prolonge, plus les oiseaux récupèrent de grain au sol (MacLennan, 1973:32).

Pour évaluer les programmes de protection des récoltes, il faut estimer le grain gaspillé par les canards ainsi que les pertes dues à la moisson. Ajoutées aux taux de consommation, ces estimations servent aussi à extrapoler la perte de grains à partir des populations de canards ou, inversement, le nombre de canards par rapport aux pertes de grains prévues.

Selon Hammond (1961:75), le rapport entre le grain gaspillé et le grain mangé pourrait atteindre à peine 0,5 pour 1, dans le cas du grain humide (moins l'égrenage), mais 4,5 pour 1 lorsque le grain est sec. Dans d'autres cas, Hammond (1950:15) a établi que le taux de gaspillage était inférieur dans les andains plus étroits, lorsque le grain était humide et quand il s'agissait de variétés plus résistantes à l'égrenage. (Il semble qu'on ait utilisé du blé durum sec pour obtenir 4,5.) La relation entre la proportion du grain gaspillé par rapport au grain mangé et la période d'alimentation des canards n'a pas été prise en considération.

Notre étude avait pour but d'évaluer le rapport entre l'orge gaspillée et l'orge mangée à plusieurs niveaux d'utilisation par les malards.

**Méthodologie**

Nous avons fait nos expériences en 1978 dans un champ de diversion semé d'orge, à l'intérieur de l'aire de protection de la faune du lac de la Dernière Montagne. Nous avons choisi un champ de 22 hectares dans le coin nord-est de l'aire de protection car les malards avaient déjà fréquenté ce secteur et il était relativement facile de les y observer.

Pendant toute la durée de l'expérience, nous avons surveillé les oiseaux visitant le champ pour s'alimenter en matinée et en soirée. À partir d'une tour d'observation proche, nous avons évalué le nombre maximal d'utilisateurs du champ et noté les endroits choisis.

La coupe de l'orge a été faite à l'aide d'une faucheuse de 4,9 m (16 pieds) et d'étroites bandes ont été laissées entre les andains afin de garantir une largeur uniforme (fig. 1). Les parcelles expérimentales avaient 12,3 m de long et une superficie de 60 m<sup>2</sup>. Le jour de la mise en andains, nous avons marqué dix parcelles témoins, réparties au hasard dans la portion du champ la plus visible à partir de la tour. Nous avons protégé ces parcelles contre les ravages des oiseaux en les couvrant d'un filet à mailles en plastique de deux centimètres, fixé au sol.

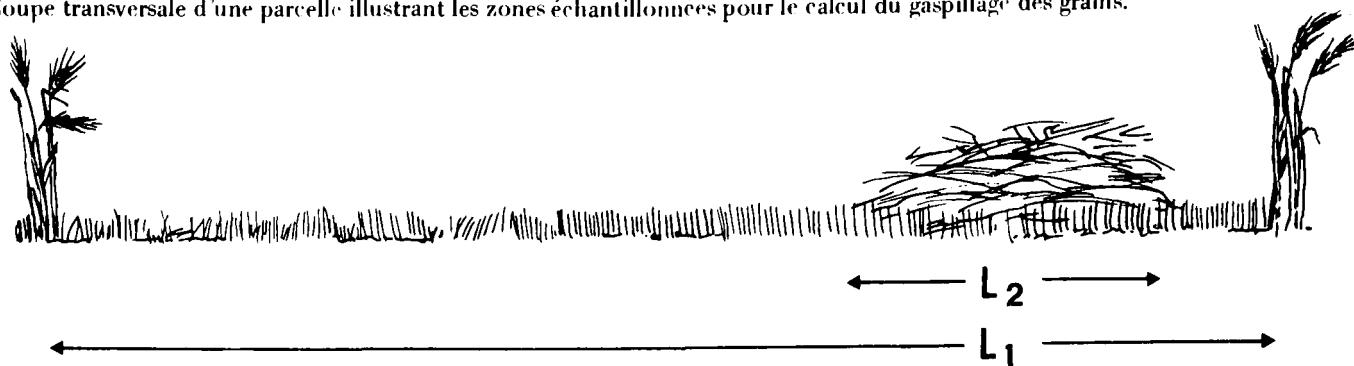
Le plan initial prévoyait de marquer et d'analyser les parcelles utilisées à chacun des trois stades d'utilisation par les canards: après deux ou trois séances d'alimentation, après cinq ou six séances et enfin après l'utilisation plus ou moins complète du grain par les malards. Après chaque stade, les parcelles utilisées devaient être protégées à l'aide d'un filet.

<sup>1</sup>SCF, Saskatoon (Sask.) S7N 0X4.  
<sup>2</sup>2305, av. York, Saskatoon (Sask.) S7J 1J2.



**Figure 1**

Coupe transversale d'une parcelle illustrant les zones échantillonnées pour le calcul du gaspillage des grains.



Toutefois, lorsque les canards ont commencé à manger l'orge, nous nous sommes rendus compte que, vu leur grand nombre, ils pourraient manger tout le grain dans la zone d'échantillonnage en deux ou trois visites. Nous avons donc modifié notre plan initial en ne permettant aux canards de manger qu'une seule fois dans la portion échantillonnée du champ. Nous avons ensuite éloigné les canards du champ et les avons empêchés de manger. Nous avons marqué 20 parcelles, en incluant de façon subjective certains secteurs légèrement utilisés. La majorité du champ avait été utilisée de façon si intense qu'aucune donnée utile n'aurait pu résulter de l'échantillonnage de ce territoire.

Nous avons modifié les méthodes utilisées par Dodds (1974) pour calculer les rendements en grain et les pertes.

**Première perte (L<sub>1</sub>)**

Il s'agit du grain perdu avant et pendant la mise en andains (fig. 1). Cette perte n'est aucunement reliée aux dommages causés par les oiseaux. Nous avons évalué cette première perte d'après la quantité de grains recueillis dans des sous-parcelles de 0,1 m<sup>2</sup>, délimitées au hasard dans la portion de chaume à côté de l'andain des parcelles principales. Nous avons extrapolé la valeur moyenne à 60 m<sup>2</sup> afin de déterminer la première perte (L<sub>1</sub>) estimative dans les parcelles témoins. Pour ce qui est des parcelles utilisées, nous avons extrapolé la valeur moyenne à 45 m<sup>2</sup>, ou au secteur non couvert par les andains. Pour les 15 m<sup>2</sup> couverts par les andains, nous avons supposé que le grain perdu à la coupe (L<sub>1</sub>) n'a pas été utilisé et qu'il correspondait par conséquent à la moyenne calculée pour les parcelles témoins. Ainsi, pour calculer le total de L<sub>1</sub>, nous avons ajouté ce montant à la quantité évaluée pour la superficie de 45 m<sup>2</sup>.

**Rendement (Y)**

Nous avons calculé le rendement en récoltant les andains de chaque parcelle à l'aide d'une moissonneuse-batteuse standard. Après le passage de la machine dans une parcelle, elle continuait à fonctionner sur place pendant 15 secondes, temps après lequel l'arrivée de grains était négligeable. Il n'y a pas eu dispersion de la paille et de la menue paille.

**Deuxième perte (L<sub>2</sub>)**

Il s'agit de la perte dans la zone des andains dans les parcelles témoins, et du grain perdu lors du battage dans les andains entièrement protégés. Il semble cependant que cette deuxième perte couvrirait également dans nos parcelles

témoins un certain gaspillage causé par l'atterrissage et le piétinement des canards sur le filet. Par conséquent, vu l'état du grain, nous avons supposé de façon arbitraire, selon des données publiées (Dodds et Dew, 1958; Dodds, 1974), une perte moyenne de cinq boisseaux par hectare ou 645 g. causée par le moissonnage-battage sur une parcelle de 60 m<sup>2</sup>.

La production estimative pour les parcelles de contrôle a été accrue d'une quantité égale à la différence entre le L<sub>2</sub> et 645 g. Comme le gaspillage causé par les canards dans les parcelles utilisées était normal, nous avons utilisé nos propres estimations. Nous avons échantillonné la deuxième perte dans chaque parcelle à partir de quatre sous-parcelles de 20 cm x 122 cm, disposées à angle droit avec les andains après le battage. Après y avoir recueilli, dans les sous-parcelles, les grains, épis, etc., détachés, nous les avons nettoyés et pesés. Comme cette mesure comprenait la perte L<sub>1</sub> dans la zone d'andains (15 m<sup>2</sup>), nous en avons soustrait la quantité moyenne (384 g) évaluée à partir des parcelles témoins pour dériver L<sub>2</sub>.

**Calculs**

Les majuscules désignent les valeurs moyennes obtenues dans les parcelles témoins, tandis que les minuscules représentent les valeurs des parcelles utilisées.

Y = rendement

L<sub>1</sub> = perte naturelle et causée par la mise en andains

L<sub>2</sub> = toutes les autres pertes

P = rendement possible = (Y + L<sub>1</sub> + L<sub>2</sub>)

Y - y = diminution du rendement causé par les oiseaux

P - p = total des grains mangés

(P - p) - (L<sub>1</sub> - l<sub>1</sub>) = quantité de grains récoltables mangés

l<sub>2</sub> - L<sub>2</sub> = quantité de grains récoltables gaspillés par les oiseaux

$$\frac{l_2 - L_2}{(P - p) - (L_1 - l_1)} = \frac{\text{grains récoltables gaspillés}}{\text{grains récoltables mangés}}$$

Après la coupe de l'orge, nous avons recueilli tous les deux jours trois échantillons de trois andains différents afin de calculer la teneur en humidité. Ces échantillons ont été battus à la main, pesés «humides» et séchés à 100°C durant 48 heures afin d'obtenir le poids sec. Cependant, on a calculé tous les poids des échantillons de production et de perte après séchage à l'air (température ambiante).

## Résultats et discussion

Le champ d'orge a été fauché le 15 août. Avant toute perte, les calculs dans les parcelles témoins indiquaient un rendement d'environ 96 boisseaux à l'hectare. Une journée après la mise en andains, la teneur en humidité atteignait 11%, niveau nettement inférieur à celui de 35 à 40% recommandé pour la mise en andains de l'orge commercial (Dodds, 1974:9) et proche du niveau de 14% acceptable pour le moissonnage-battage direct. Au cours de la période d'attente de 25 jours entre la mise en andains et le moissonnage-battage, la teneur en humidité a varié de 10 à 31% et elle était de 16% au moment du moissonnage-battage.

### Nombre d'oiseaux

Les malards ont commencé à se nourrir dans le champ le 1<sup>er</sup> septembre et leur nombre a augmenté rapidement pour atteindre 23 000 au cours de la soirée du 6 septembre (tableau 1). Quelques canards ont utilisé le secteur échantillonné pendant cette soirée mais le groupe principal ne s'y est pas alimenté avant la matinée du 7 septembre, après quoi l'expérience a pris fin.

Nous avons observé quelques canards qui ont atterri et marché sur les parcelles témoins protégées, mais nous n'avons pu déterminer l'étendue de cette «utilisation» en raison du faible éclairage et du fait que nous n'avions pas marqué les emplacements des parcelles de façon évidente.

**Tableau 1**  
**Populations de malards se nourrissant dans le champ d'orge**

Date	Population estimée	
	Matin	Après-midi
1 <sup>er</sup> sept.	? (brouillard)	3 500
2	800	8 000
3	10 650	10 000
4	4 300	10 000
5	8 000	14 400
6	14 000	23 000
7	21 000	*

\*Oiseaux éloignés des champs jusqu'à la fin de l'échantillonnage.

### Parcelles témoins

La perte moyenne de grains dans les parcelles témoins par suite de causes naturelles et du fauchage ( $L_1$ ) s'est élevée à 1153 g dans le secteur non couvert par les andains et à 1537 g pour l'ensemble de la parcelle (tableau 2). Dans ce dernier cas, la perte représentait 12% du rendement possible ou environ 11.8 boisseaux à l'hectare. Même si plusieurs variables peuvent modifier les pertes résultant de causes naturelles et de la coupe, la perte relativement élevée dans ce cas a probablement découlé de la sécheresse du grain lors de sa mise en andains, ce qui a entraîné un égrenage excessif (Dodds, 1974:8).

La perte moyenne de grains résultant de toutes les autres causes ( $L_2$ ) a totalisé 1892 g/parcelle ou environ 14.5 boisseaux/ha. La période prolongée entre la coupe et le

moissonnage-battage (25 jours), ainsi que la sécheresse initiale du grain, ont probablement contribué à la perte relativement élevée au cours du moissonnage-battage, même si les andains étaient assez lourds, se tenaient bien sur le chaume et ont été presque entièrement ramassés par la moissonneuse-batteuse. Les pertes à l'intérieur de la moissonneuse-batteuse, après le ramassage, excèdent rarement 2.5 boisseaux/ha (Dodds, 1974:7-8). Nous croyons que les canards, en atterrissant sur les parcelles témoins et en les piétinant, ont occasionné une partie de la deuxième perte (probablement plus de la moitié). Ainsi, aux fins de l'analyse des données, nous avons évalué la valeur moyenne de  $L_2$  à 645 g/parcelle. Le rendement estimatif a été augmenté en conséquence (tableau 2).

### Parcelles utilisées

La majeure partie de l'utilisation des parcelles, voire toute, semble avoir eu lieu au cours d'une seule activité d'alimentation. Nous avons donc utilisé comme indice d'utilisation la proportion du rendement possible qui a été mangée. Cet indice a varié entre 25 et 98% dans les 20 parcelles et a dépassé 50% dans 15 d'entre elles. Nous en avons choisi certaines parce qu'elles ont été relativement peu utilisées. Ainsi, l'utilisation globale a été supérieure aux données indiquées. Comme l'utilisation observée s'est produite au cours d'une seule activité d'alimentation, il faut probablement que les oiseaux soient moins nombreux ou qu'ils soient chassés peu après leur arrivée pour que l'utilisation soit inférieure.

Les oiseaux ont mangé la plupart des grains perdus avant et pendant le fauchage ( $L_1$ ) et ce assez tôt au cours de leur visite. La contribution de ces grains à la quantité totale de grains mangés a été inversement proportionnelle à l'utilisation globale (fig. 2). Même si nous n'avons pu observer la répartition des canards par rapport à chaque andain, nous croyons que la forte utilisation des grains au sol, entre les andains, a résulté de la présence d'un plus grand nombre de malards. Dans les bandes nombreuses, plus de canards, probablement les subordonnés, doivent donc se nourrir dans les zones situées entre les andains. D'autres observations de malards s'alimentant dans les champs ont permis de découvrir que les groupes moins nombreux (par exemple <500) utilisaient peu la zone de chaume au cours des premières visites.

### Grain gaspillé

Le rapport entre le grain gaspillé et le grain mangé a diminué à mesure que l'utilisation augmentait (fig. 3), ce qui confirme la relation généralement proposée (Smith, 1968:44). Selon la relation indiquée, les quantités absolues de grain gaspillé par les canards augmenteraient jusqu'à ce que l'utilisation atteigne 30% (c'est-à-dire 30% de tout le grain mangé). À ce stade, la quantité de grain gaspillé correspondrait à celle du grain mangé. Au-delà de ce seuil, la quantité de grain gaspillé diminuerait à mesure qu'augmenterait l'utilisation (plus de canards ou plus de visites) jusqu'au stade de 100% d'utilisation alors qu'il n'y aurait plus de gaspillage et que tout le grain serait mangé.

Au cours des expériences, nos données ont indiqué un rapport maximum d'environ 2 pour 1. À notre avis, cette estimation est généreuse car l'état du grain tout au long de l'expérience a favorisé un égrenage excessif et, par conséquent, un gaspillage élevé de la part des canards.

**Tableau 2**

Résumé des mesures des grains dans 10 parcelles témoins de 60 m<sup>2</sup>

Élément	Grammes
<b>Rendement</b>	
$\bar{x}$	10 319
E-T	2 992
Éventail	7 304 – 16 363
<b>Perte<sub>1</sub></b>	
$\bar{x}$	1 537
E-T	964
Éventail	203 – 2 940
<b>Perte<sub>2</sub></b>	
$\bar{x}$	645*
Éventail	–
<b>Rendement possible:</b>	
$\bar{x}$	12 501
E-T	3 051
Éventail	8 899 – 18 723

\*Valeur moyenne employée; voir Méthodologie (Deuxième perte).

#### Évaluation des cultures de diversion

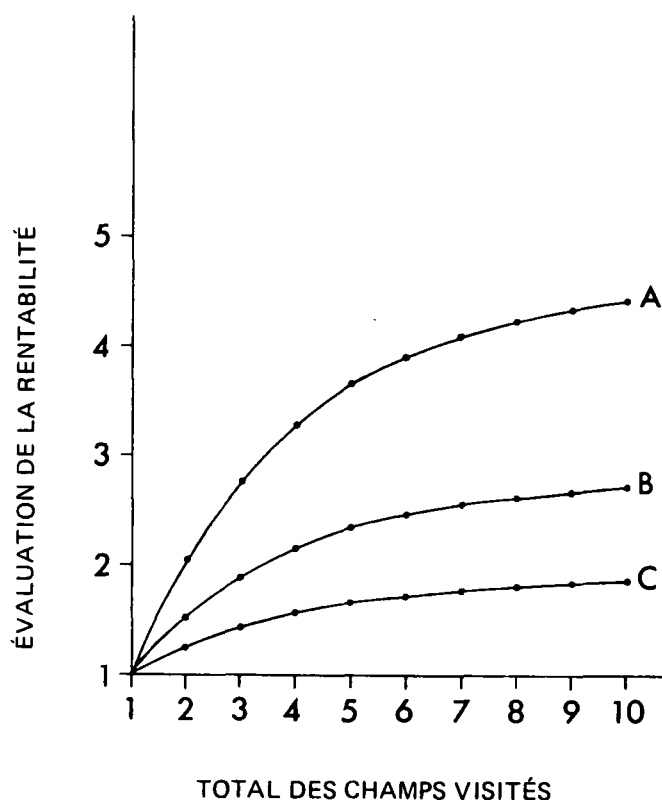
Le principal avantage qu'offre l'achat d'une culture de diversion concerne la réduction des pertes de grain par les canards, étant donné que le coût du grain mangé est le même, que ce soit dans un champ réel ou factice. On a utilisé divers facteurs pour évaluer cet avantage, mais il existe une méthode consistant à supposer que, pour chaque grain mangé dans une culture de diversion, on économise deux grains commerciaux, ce qui représente un rapport bénéfices-coûts de 2 pour 1.

Nous avons élaboré un modèle simple destiné à prévoir la rentabilité de l'achat d'une culture de diversion selon trois niveaux de rapport entre les grains gaspillés et mangés, à partir de notre régression (fig. 3), et selon divers nombres de champs que les canards pourraient visiter s'il n'y avait pas de culture de diversion. Nous avons supposé que tous les champs avaient un rendement identique à celui du champ factice et que la consommation de grains serait répartie également entre les champs visités: par exemple, si les canards visitaient cinq champs, ils mangeraient 20% des grains de chacun au lieu de la totalité de la culture de diversion. Cela nous a permis de donner une valeur à X (fig. 3) à partir de laquelle nous avons estimé le taux de gaspillage pour un nombre donné de champs visités.

Même si les facteurs qui déterminent une estimation de la rentabilité varient, la valeur 2 représente à notre avis une moyenne juste. Nous estimons que la courbe B (fig. 4) est

**Figure 4**

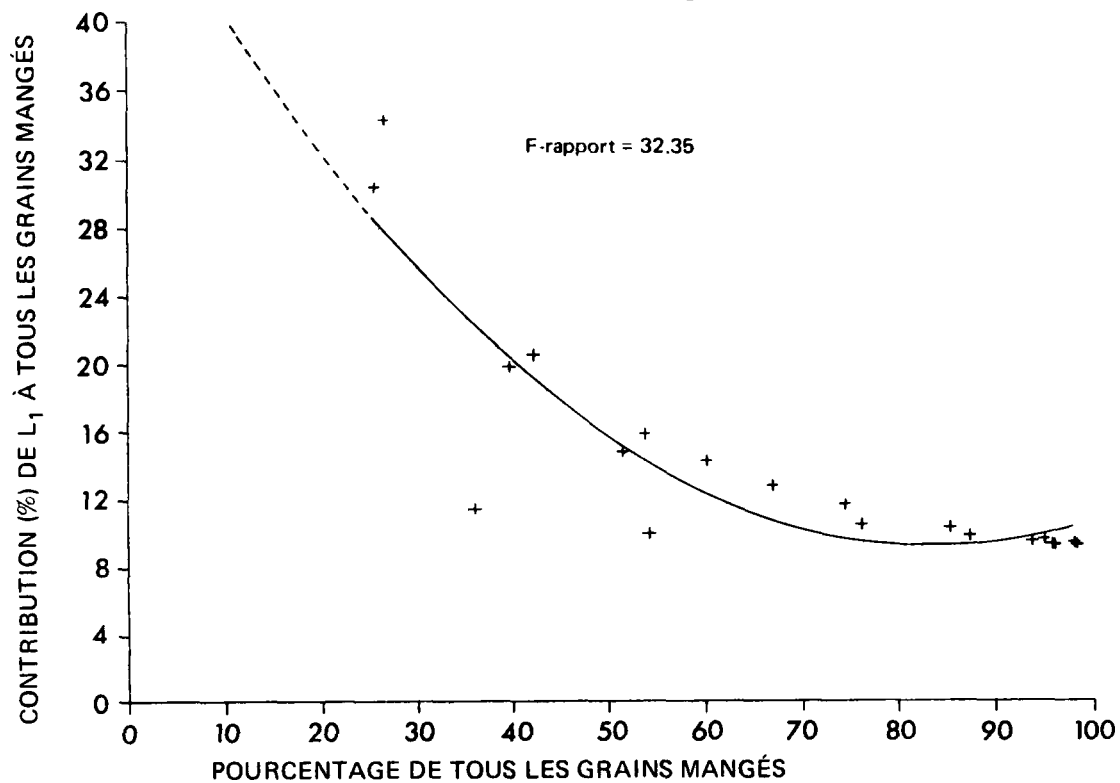
Rentabilité prévue des cultures de diversion achetées, selon 3 niveaux de rapport entre le grain gaspillé et le grain mangé et selon divers nombres de champs visités au lieu des cultures de diversion. La courbe B repose sur les rapports entre le grain gaspillé et le grain mangé tirés de la régression de la fig. 3, tandis que la courbe B correspond au double de ce taux et la courbe C à la moitié.



généreuse car la régression du rapport entre le grain gaspillé et le grain mangé (fig. 3) constitue une estimation libérale, puisque l'état des grains dans l'expérience a favorisé un taux de gaspillage élevé. Il arrive à l'occasion que les canards se nourrissent de grains trouvés dans les champs moissonnés. Lorsqu'on «épargne» ces grains en offrant aux canards une culture de diversion, la rentabilité globale de cette culture diminue. Par ailleurs, c'est probablement parce que les canards sont harcelés qu'ils se déplacent d'un champ à l'autre en quête de nourriture. Même si nous manquons de données sur cet aspect, un harcèlement excessif semble aussi inciter les canards à se nourrir davantage d'aliments naturels. Comme dans le cas du grain des champs moissonnés, lorsqu'on remplace les aliments naturels par une culture de diversion, la rentabilité

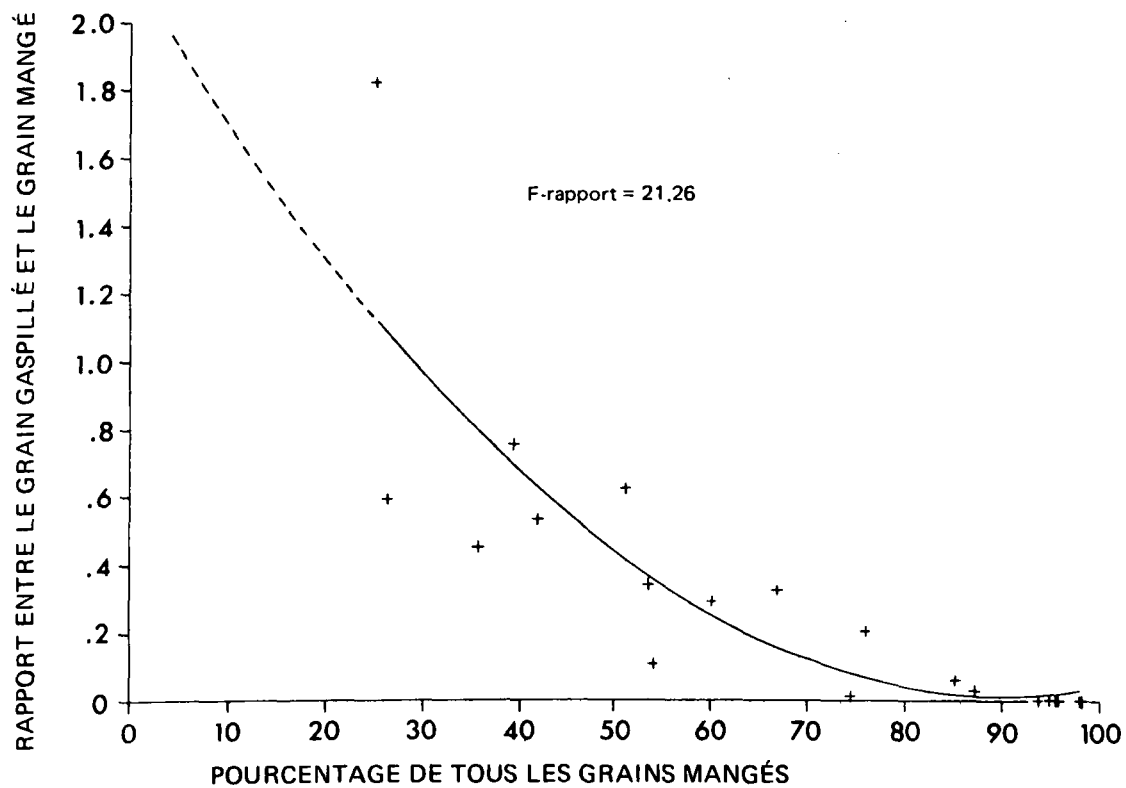
**Figure 2**

Relations entre l'utilisation totale des grains et la contribution du grain de L<sub>1</sub>.



**Figure 3**

Relation entre l'utilisation totale des grains et le rapport du grain gaspillé au grain mangé.



globale de cette dernière diminue. D'autre part, l'utilisation de nombreux champs différents augmenterait le facteur bénéfices-coûts. Des observateurs expérimentés sont d'accord pour dire que le nombre moyen de champs utilisés au lieu d'une culture de diversion ne dépasserait probablement pas cinq. Enfin, les différences de valeur des grains (\$/boisseau) entre les cultures de diversion et le grain préservé pourraient augmenter ou diminuer la rentabilité.

#### **Recommandations**

Il faut effectuer d'autres expériences en apportant des améliorations. Il faudrait faucher au moment où le grain a une teneur en humidité plus élevée, comme pour la récolte normale du grain commercial. Il faudrait pouvoir choisir un champ où les malards se sont déjà rendus peu après la mise en andains. S'il est possible de satisfaire à ces conditions, les groupes de canards en quête de nourriture devraient être plus restreints, ce qui nous permettrait de suivre plus facilement notre plan initial qui comportait plusieurs séances d'alimentation. Enfin, il faut élever le filet protecteur afin d'empêcher les canards d'endommager les parcelles protégées.

#### **Remerciements**

Nous remercions Ron Peters, pour l'aide qu'il nous a fournie sur le terrain, ainsi que Bert Poston et Clint Jorgenson pour leur appui logistique. Nous remercions aussi Ross MacLennan, Jim Patterson et Harold Weaver qui ont bien voulu réviser le manuscrit.

#### **Bibliographie**

Dodds, M.E., 1974. Grain losses in the field when windrowing and combining barley. *Can. Agric. Eng.* 16(1):6-9.

Dodds, M.E. et D.A. Dew, 1958. The effect of swathing at different stages of maturity upon the bushel weight and yield of barley. *Can. J. Plant Sci.* 38:495-504.

Hammond, M.C., 1950. Waterfowl damage and control measures, Lower Souris Refuge and vicinity. U.S. Fish Wildl. Serv. Typescript. 30 pp.

Hammond, M.C., 1961. Waterfowl feeding stations for controlling crop losses. *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.* 26:67-78.

MacLennan, R., 1973. A study of waterfowl crop depredation in Saskatchewan. *Sask. Dep. Nat. Resour. Wildl. Rep. No. 2.* 38 pp.

Smith, S.B., 1968. Wildlife damage legislation in Alberta. *Trans. Fed.-Prov. Wildl. Conf.* 32:43-46.

