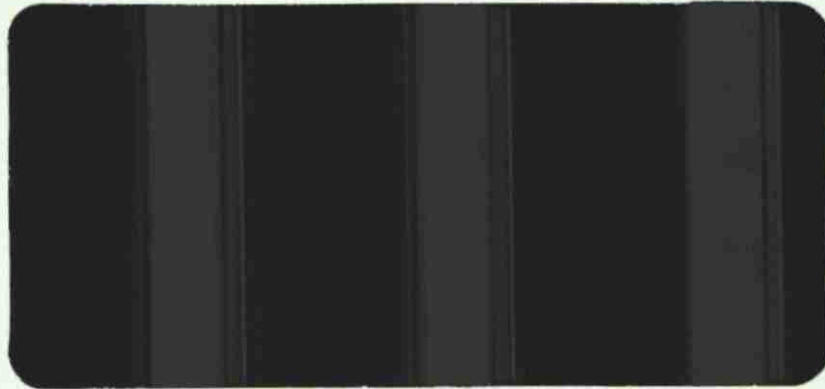


AR  
00804  
QAG

Conservons  
nos sols

ARCHIVES DU MAPAQ  
NE PEUT PAS ÊTRE EMPRUNTÉ



SB  
211  
.P8A364

QA

Agriculture  
Canada



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries  
et de l'Alimentation



**ENTENTE AUXILIAIRE**  
**CANADA-QUÉBEC**  
**SUR LE DÉVELOPPEMENT**  
**AGRO-ALIMENTAIRE**

Recherche en conservation du sol et de l'eau

**LUTTE CONTRE L'ÉROSION DANS  
LES ZONES DE CULTURE DE  
LA POMME DE TERRE**

**SOMMAIRE DU RAPPORT FINAL**

Projet #3B1-72720260-012

Les résultats, les opinions et les recommandations exprimés dans ce rapport sont ceux de l'auteur. Il ne sont pas nécessairement endossés par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et le ministère de l'Agriculture du Canada.

BIBLIOTHÈQUE  
Ministère de l'Agriculture, des  
Pêcheries et de l'Alimentation  
200, chemin Ste-Foy, 1er étage  
Québec (Québec), Canada  
G1R 4X6



## RÉSUMÉ

---

---

Nom du projet : **LUTTE CONTRE L'ÉROSION DANS LES ZONES DE PRODUCTION DE LA POMME DE TERRE**

Numéro du projet : N° 3B1-72720260-012

Proposeur : D' Chandra A. Madramootoo  
Agricultural Engineering Department  
Université McGill, Campus Macdonald  
21111, Lakeshore Road  
Sainte-Anne de Bellevue (Québec) H9X 1C0  
Tél. : (514) 398-7778

Agent de projet : M. Alain Juneau  
Agriculture Canada  
Gare maritime Champlain  
901, Cap Diamant, pièce 350-4  
Québec (Québec) G1K 4K1  
Tél. : (418) 648-4775

Conseiller scientifique : M. Denis Côté, agronome  
Service de recherches en sols  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de  
l'Alimentation du Québec  
Complexe scientifique  
2700, rue Einstein  
Ste-Foy (Québec) G1P 3W8  
Tél. : (418) 643-2334

## RÉSUMÉ

---

---

Une étude de trois ans a été entreprise afin d'examiner les problèmes d'hydrologie, de qualité de l'eau et d'érosion associés à la culture intensive de la pomme de terre dans le comté de Nicolet. La qualité des eaux de pluie, de ruissellement et de drainage souterrain ainsi que plusieurs paramètres de sol ont été mesurés dans trois champs de 1988 à 1990. Le sol des champs expérimentaux était un loam sableux St-Jude. Les champs étaient tous drainés souterrainement. Le drainage de surface de deux des champs se faisait à l'aide de planches rondes. La pomme de terre était cultivée en continu dans un des deux champs alors qu'on pratiquait une rotation de pomme de terre, d'orge et de trèfle dans l'autre. Le troisième champ avait été nivelé avant le début du projet et avait une pente uniforme de 0,73 %. On y cultivait la pomme de terre en continu.

À la mi-saison, les champs de pommes de terre ont généré plus de ruissellement que les champs d'orge/trèfle. Le ruissellement a surtout été observé dans les parties des champs où des traces de tracteur étaient présentes. Le ruissellement automnal s'est produit dans le champ nivelé à cause d'une nappe phréatique élevée. Des concentrations de nitrate de 40 mg/l ont été mesurées dans l'eau de drainage.

Les données recueillies ont servi à valider le modèle informatique CREAMS (Chemical, Runoff, and Erosion from Agricultural Management Systems). Le modèle a ensuite été utilisé pour développer de bonnes pratiques culturales pour la production de la pomme de terre. Les résultats de la simulation avec le modèle CREAMS suggèrent qu'un labour de conservation et le maintien d'une culture de couverture à l'automne réduiraient les concentrations nitrates-azote de l'eau de drainage et l'érosion du sol de 24 et de 70 % respectivement. Ces pratiques, combinées au contrôle du drainage, pourraient être implantées économiquement chez les producteurs de pommes de terre de façon à améliorer la qualité du sol et de l'eau.

## HYPOTHÈSE

---

---

De bonnes pratiques culturales, l'utilisation de cultures de couverture et la gestion de la nappe phréatique devraient permettre de réduire l'érosion du sol et la pollution de l'eau en milieu rural, dans les zones de culture intensive de la pomme de terre.

## OBJECTIFS

---

---

On a étudié les effets de la culture intensive de la pomme de terre et d'une culture de couverture composée d'orge et de trèfle sur la qualité et la quantité de l'eau, dans un loam sableux. On a validé le modèle de simulation informatique CREAMS à l'aide des données recueillies sur le terrain et on a utilisé le modèle pour examiner les stratégies de conservation du sol et de l'eau pouvant être utilisées dans les zones de culture de la pomme de terre.

Les objectifs précis de l'étude étaient les suivants :

1. Mesurer dans deux champs de pommes de terre et dans un champ d'orge et de trèfle les précipitations, l'écoulement de surface, l'écoulement hypodermique et le niveau de la surface de la nappe phréatique.
2. Mesurer les propriétés physiques du sol qui ont des répercussions sur l'hydrologie des champs.
3. Mesurer les paramètres de la qualité de l'eau provenant de l'écoulement de surface et de l'écoulement hypodermique.
4. Valider le modèle de simulation informatique CREAMS.
5. Utiliser le modèle CREAMS pour établir les meilleures pratiques culturales à utiliser pour la production de la pomme de terre.

## PROTCOLE EXPÉRIMENTAL

---

---

L'étude a été menée à la ferme de M. André Boudreau (Ferme JAMYC), située à environ 3 kilomètres à l'ouest de Saint-Léonard d'Aston, dans le comté de Nicolet.

On a mesuré l'écoulement de surface dans deux champs pourvus d'un drainage de surface sous la forme de planches légèrement convexes. Dans un de ces champs, on pratiquait la rotation orge-trèfle (parcelle n° 1) et, dans l'autre, on cultivait uniquement des pommes de terre (parcelle n° 2). L'aire de drainage des planches variait entre 0,45 et 0,66 ha. On avait labouré les planches de façon à les rendre légèrement convexes avec le temps, chaque planche étant séparée de la planche adjacente par une petite rigole. La pente du sommet de la planche à la rigole variait entre 1.8 % et 2.9 %. La pente le long de la rigole était de 0,7 %. On a mesuré l'écoulement de surface sur six planches en installant des canaux jaugeurs HS à l'extrémité la plus basse du champ. Les canaux jaugeurs étaient équipés d'enregistreurs automatiques de niveau qui permettaient de mesurer en permanence le niveau d'eau. On a calculé le débit à partir d'un rapport connu niveau d'eau-débit applicable aux canaux jaugeurs utilisés. On a également fait des mesures dans un troisième champ (parcelle n° 3) qui avait une pente uniforme de 0,73 % et une aire de drainage de 4,63 ha. On a cultivé uniquement des pommes de terre dans ce champ pendant toute la durée de l'étude. Des voies d'eau gazonnées, bornant le champ, évacuaient l'écoulement de surface vers l'extrémité la plus basse. On a installé une prise d'eau à déversoir triangulaire équipée d'un limnigraphe à l'extrémité la plus basse du champ afin de mesurer l'écoulement de surface.

Il y avait un système de drainage souterrain dans les trois parcelles. L'espacement entre les drains dans les parcelles n° 1 et n° 2 était de 30,5 m et, dans la parcelle n° 3, de 18,3 m. Dans les parcelles n° 2 et n° 3, on a installé, au lieu de collecte du drainage souterrain, des prises d'eau à déversoir triangulaire équipées de limnigraphes. On a

également installé dans les parcelles n° 2 et n° 3 des puits d'observation équipés d'enregistreurs automatiques de niveau, à mi-chemin entre les drains, afin de mesurer le niveau de la surface de la nappe phréatique. Enfin, on a installé un pluviomètre à auget basculeur afin de mesurer les précipitations cumulées.

De 1988 à 1990, on a pris des mesures hydrologiques entre les mois d'avril à novembre. On a recueilli des données sur la texture, la fertilité, la conductivité hydraulique, la densité apparente, la capacité de rétention et l'humidité du sol. On a prélevé manuellement des échantillons d'eau provenant de l'écoulement de surface et de l'écoulement hypodermique et on a établi leur pH ainsi que leur teneur en N soluble, en P total, en K total et en sédiments en suspension.

On a validé le modèle de simulation informatique CREAMS et on l'a utilisé pour développer de bonnes pratiques culturales. Le modèle comportait des sous-modèles de l'hydrologie, de l'érosion et des facteurs chimiques. On a introduit dans le modèle les données sur les précipitations quotidiennes pour les périodes allant d'avril à novembre 1989 et 1990 ainsi que les données mesurées au champ. On a comparé les valeurs prédites par le modèle pour l'écoulement de surface, l'écoulement hypodermique et la qualité de l'eau avec les valeurs mesurées. Par la suite, on a utilisé le modèle pour examiner des stratégies de remplacement pour la culture de la pomme de terre.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

---

---

On a constaté que l'écoulement de surface ne s'est produit que durant les mois d'automne et parfois l'été lorsqu'il y a eu des précipitations importantes. L'élévation du niveau de la surface de la nappe phréatique dans le champ nivelé a résulté de l'accroissement du volume de l'écoulement de surface durant l'automne de 1990. La plus grande partie de l'eau qui a été évacuée hors du champ l'a été par drainage souterrain, l'écoulement de surface ne représentant qu'un apport relativement peu important durant la saison de croissance. Les pertes en substances nutritives ont été principalement attribuables au lessivage de l'azote qui traversait la rhizosphère et se retrouvait dans les eaux de drainage souterrain. Les concentrations en azote dans l'écoulement de surface et l'écoulement hypodermique ont été aussi élevées que 10,7 mg/l et 40,0 mg/l respectivement. Ces résultats sont supérieurs à la norme d'Environnement Canada qui établit que l'eau potable doit contenir au plus 10,0 mg/l. Les pertes de phosphore dans les champs étudiés ont été minimales.

Les prévisions du modèle CREAMS relativement à l'écoulement de surface, à la percolation et aux pertes en azote ont été bonnes dans le cas du champ nivelé, sous un régime de culture continue de pommes de terre. Par ailleurs, le modèle a eu tendance à surestimer l'écoulement de surface dans les deux autres champs et, par conséquent, à sous-estimer la percolation et les pertes d'azote par lessivage.

On s'est servi du modèle CREAMS pour évaluer les meilleures pratiques culturales qui pourraient être utilisées dans le cadre de systèmes agricoles respectueux de

l'environnement. On a observé que l'utilisation d'une culture de couverture à l'automne a permis de réduire les pertes d'azote. Le recours à un labour de conservation s'est également avéré efficace pour réduire l'érosion du sol et les pertes d'azote en surface. Cependant, cela a été compensé par l'accroissement des pertes par lessivage. L'utilisation combinée des deux pratiques a permis de réduire les pertes d'azote et de sédiments de 24 % et de 70 % respectivement, comparativement aux méthodes classiques de culture de la pomme de terre.

La dénitrification qui s'est produite au niveau de la rhizosphère a représenté environ 10 % de l'azote qui a été lessivé vers les couches situées sous la rhizosphère. Le contrôle du drainage en vue de retenir l'azote dans le champ et de favoriser la dénitrification dans les couches situées sous la rhizosphère pourrait être une pratique culturale viable.





Bibliothèque Cécile - Rouleau



QMC A 521 247