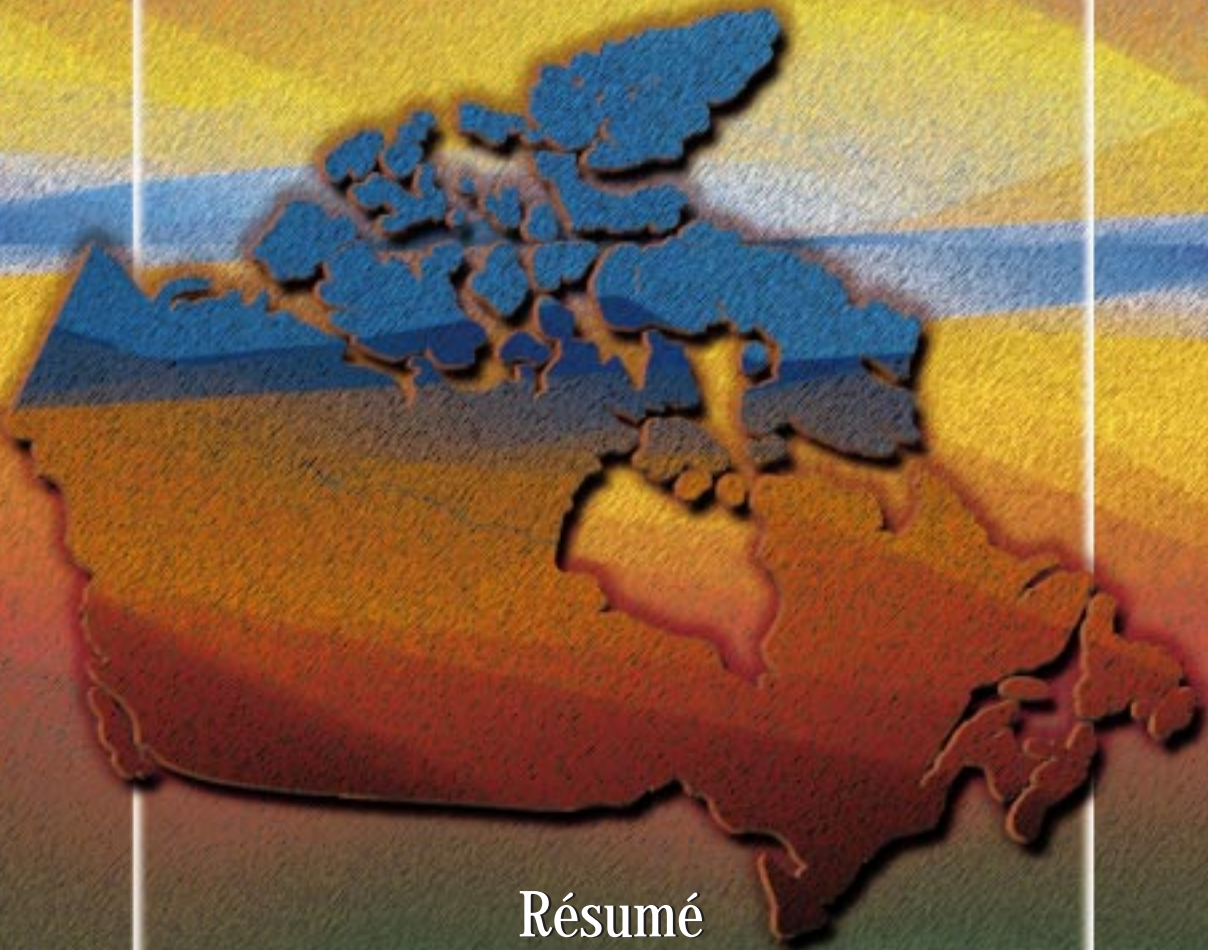




Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT DURABLE AU CANADA : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux



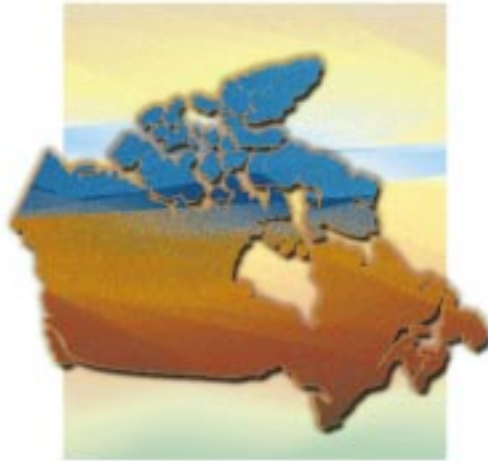
Résumé

Publié sous la direction de T. McRae, C.A.S. Smith et L.J. Gregorich

Direction générale de la recherche, Direction générale des politiques,
Administration du rétablissement agricole des Prairies

Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000

L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT DURABLE AU CANADA : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux



Résumé

Publié sous la direction de T. McRae, C.A.S. Smith et L.J. Gregorich

Direction générale de la recherche
Direction générale des politiques
Administration du rétablissement agricole des Prairies

Agriculture et Agroalimentaire Canada
2000

© Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada 2000

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser à :

Section des publications
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Édifice Sir-John-Carling
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C5
(613) 759-6626

La version électronique est aussi publiée à l'adresse www.agr.ca/policy/environment/

No de cat. : A22-201/2000-1F

ISBN 0-662-84292-8

No d'AAC : 2023/F

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

*L'agriculture écologiquement durable au Canada :
rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux –
résumé*

Publié aussi en anglais sous le titre : *Environmental
sustainability of Canadian agriculture, report of the Agri-
environmental Indicator Project, a summary.*

No de cat. : A22-201/2000-1F

ISBN 0-662-84292-8

1. Écologie agricole—Canada. 2. Agriculture durable—
Canada. 3. Agriculture—Aspect de l'environnement—Canada.
I. Gregorich, L. J. II. McRae, Terence III. Smith, C. A. S.
(Clifton Andrew Scott) IV. Canada. Agriculture et
Agroalimentaire Canada.

S589.76.C3E5814 2000 333.76'16'0971 C00-900103-4

Le résumé peut être cité comme suit :

McRae, T., C.A.S. Smith et L.J. Gregorich (éd.). 2000. *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le
Projet des indicateurs agroenvironnementaux – Résumé*, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).

Chaque chapitre peut être cité comme suit :

[Nom(s) de l'auteur ou des auteurs du chapitre]. 2000. [Tête de chapitre]. Pages [...] - [...] dans McRae, T., C.A.S. Smith, et
L.J. Gregorich (éd.). 2000. *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs
agroenvironnementaux – Résumé*, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).



Imprimé sur papier recyclé

Table des matières

Message du ministre au sujet du développement durable	iii
Message du Comité consultatif du Projet des indicateurs agroenvironnementaux	vii
A. Introduction et contexte	1
1 : Introduction	1
2 : Étude et évaluation de l'agriculture écologiquement durable	2
3 : Facteurs influant sur l'agriculture écologiquement durable	3
B. Gestion agroenvironnementale	4
4 : Degré de couverture des sols par les cultures et les résidus de culture	4
5 : Gestion des intrants agricoles - éléments nutritifs et pesticides	5
C. La qualité du sol	6
6 : Risque d'érosion hydrique	6
7 : Risque d'érosion éolienne	7
8 : Risque d'érosion attribuable au travail du sol	8
9 : Le carbone organique du sol	9
10 : Risque de compactage du sol	10
11 : Risque de salinisation du sol	11
D. La qualité de l'eau	12
12 : Risque de contamination de l'eau par l'azote	12
13 : Risque de contamination de l'eau par le phosphore	13
E. Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole	14
14 : Bilan des gaz à effet de serre d'origine agricole	14
F. La biodiversité de l'agroécosystème	15
15 : Disponibilité de l'habitat faunique sur les terres agricoles	15
G. L'intensité de la production	16
16 : Azote résiduel	16
17 : Utilisation de l'énergie	17
H. Résumé	18
18 : Analyse régionale de l'agriculture écologiquement durable	18
19 : Conclusion	19

Ministre
de l'Agriculture et de
l'Agroalimentaire



Minister
of Agriculture and
Agri-Food

Ottawa, Canada K1A 0C5

Message du
ministre
au sujet du développement durable



La production alimentaire durable est essentielle pour l'ensemble de la population. Je suis heureux de présenter, à titre de ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada, le rapport intitulé *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux*. Ce rapport expose un nouvel ensemble d'outils, les indicateurs agroenvironnementaux, qui contribueront à orienter et à évaluer le rendement environnemental du secteur agricole primaire au Canada.

Agriculture et Agroalimentaire Canada a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration de ces indicateurs, qui se fondent sur notre meilleure compréhension des écosystèmes agricoles et leurs interactions avec l'économie et les milieux naturels environnants. Grâce à la précieuse collaboration d'un comité consultatif externe, des scientifiques du Ministère ont mis au point les méthodes et recueilli l'information nécessaires à l'élaboration des indicateurs; ils en ont également fait l'analyse des résultats. Nous pouvons maintenant commencer à nous servir de ces indicateurs pour évaluer les effets de nos activités sur l'environnement. Lorsque nous enclencherons le dialogue avec nos partenaires, nous nous appuyerons sur les résultats obtenus et sur l'information connexe pour élaborer une nouvelle stratégie de développement durable. Plusieurs pourront utiliser bon nombre de méthodes et de concepts présentés ici pour évaluer le rendement environnemental de l'agriculture primaire ailleurs, notamment dans d'autres pays.

Le rapport intitulé *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux* nous sera d'une aide inestimable pour mieux comprendre les liens entre l'environnement et l'économie agricole. Il démontre de façon évidente les progrès accomplis par le secteur agricole canadien pour préserver l'environnement, mais il attire également notre attention sur les domaines où il faudra multiplier les efforts. Le contenu de ce rapport complète et intègre l'information présentée dans des publications connexes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada : *La santé de nos sols* (1995), *La santé de l'air que nous respirons* (1999) et *La santé de l'eau* (2000).

Agriculture et Agroalimentaire Canada continuera de travailler avec ses partenaires à la promotion du développement durable par la recherche fondamentale et par la mise au point et le transfert des outils dont les producteurs et d'autres décideurs ont besoin pour améliorer la gestion de l'environnement dans le domaine de l'agriculture.



Lyle Vanclief

Canada

Message du Comité consultatif du Projet des indicateurs agroenvironnementaux

L'agriculture fait partie intégrante de la société canadienne. De ce fait, elle apporte d'importantes contributions à l'économie du pays, aux collectivités rurales et à la sécurité alimentaire, sans compter qu'elle est intimement liée à l'environnement. Non seulement des ressources comme les sols et l'eau sont-elles essentielles à la productivité agricole, mais il existe une interaction entre l'agriculture et l'environnement à l'échelle locale, régionale et mondiale.

Ces dernières années, les Canadiens et les Canadiennes ont pris d'importants engagements à l'égard du développement durable. Le gouvernement du Canada a signé des conventions internationales, les gouvernements fédéral et provinciaux ont mis en place des lois, des politiques et des programmes environnementaux et des municipalités ont adopté des règlements visant à protéger les milieux naturels. La population et les entreprises ont également fait leur part de maintes façons. De leur côté, les agriculteurs n'ont pas été en reste à cet égard, et l'industrie agricole a pris de nombreuses initiatives visant à assurer une production écologiquement durable. Or, si l'on veut que l'agriculture écologique devienne réalité, il faut établir des objectifs et des indicateurs des progrès réalisés afin d'orienter l'action.

Reconnaissant la nécessité d'utiliser des indicateurs, et à la suite de recommandations formulées par plusieurs groupes, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a lancé, en 1993, le projet des indicateurs agroenvironnementaux, qui a été exécuté en majeure partie par le Bureau de l'environnement d'AAC et la Direction générale de la recherche. De nombreux scientifiques et analystes du Ministère répartis dans l'ensemble du pays ont participé à l'élaboration et à l'utilisation des indicateurs. Un grand nombre de scientifiques de l'extérieur d'AAC ont également apporté leur contribution. Les résultats de ces travaux sont présentés dans ce rapport.

En 1995, on a formé un comité consultatif chargé de canaliser les contributions des intervenants autres qu'AAC. Des représentants d'agriculteurs, de fournisseurs d'intrants agricoles, de groupes de protection de la nature, d'universités, d'organisations scientifiques, de ministères provinciaux de l'Agriculture et de ministères fédéraux ont siégé à ce comité consultatif, qui a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration des indicateurs agroenvironnementaux et la production du présent rapport. À la suite des travaux du comité, de nombreux indicateurs ont été modifiés, d'autres ont été éliminés et d'autres encore ont été ajoutés.

Les membres du Comité consultatif considèrent le projet comme une réussite. Les résultats obtenus montrent que les efforts consentis par le secteur agricole pour relever les défis environnementaux ont porté fruit à maints égards, mais aussi qu'il reste encore beaucoup à faire. Le projet des indicateurs agroenvironnementaux a grandement amélioré notre capacité d'évaluer la performance environnementale de l'agriculture à l'échelle nationale à partir de l'information et des ressources disponibles.

Nous prions les lecteurs du rapport d'user de prudence dans l'interprétation et l'utilisation de l'information qu'il contient, car les indicateurs présentent une première approximation. Leurs limites sont exposées au chapitre 2 ainsi qu'à chaque chapitre portant sur un indicateur particulier. Il faudra pousser la recherche et mener d'autres travaux pour accroître l'exactitude et la portée des indicateurs. Qui plus est, les indicateurs feront l'objet de mesures détaillées, ce qui constituera l'évaluation ultime de leur efficacité.

Nous sommes persuadés que les indicateurs agroenvironnementaux permettront d'enrichir le débat entourant l'établissement et la poursuite d'objectifs de développement durable dans le secteur de l'agriculture au Canada et qu'ils apporteront une contribution à des initiatives semblables en cours dans d'autres secteurs au Canada ainsi qu'à l'étranger. Nous prions instamment les dirigeants d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de veiller à ce que les indicateurs agroenvironnementaux soient constamment améliorés et que des rapports sur l'évolution du dossier soient publiés régulièrement.

*David Lobb, Marie Boehm et Jim Farrell
Coprésidents, Comité consultatif du Projet des indicateurs
agroenvironnementaux*

1 Introduction

T. McRae

La nécessité d'une agriculture écologiquement durable

De nos jours, l'agriculture doit composer avec de multiples exigences et de nombreux enjeux environnementaux dont la nature et la complexité sont en constante évolution. Assurer la production agricole sans mettre en péril la durabilité de l'environnement constitue un défi de taille. Par ailleurs, les Canadiens et les Canadiennes accordent une plus grande valeur à l'agriculture pour les avantages qu'elle présente sur le plan de l'environnement, notamment l'existence d'habitats pour la faune, la beauté des terres agricoles, la prestation de services environnementaux, comme le cycle des éléments nutritifs ainsi que l'emmagasinement et la filtration de l'eau. Pendant de nombreuses années, les gouvernements, les agriculteurs et d'autres intervenants ont uni leurs efforts pour promouvoir la recherche, la mise en oeuvre de programmes et l'application de mesures pour répondre aux préoccupations environnementales. Toutefois, il est devenu urgent de pratiquer une agriculture écologiquement durable. Dans le secteur agricole, la nécessité de produire des retombées sociales, économiques et environnementales optimales et durables se manifeste avec une acuité et une complexité encore inégalées.

Le besoin d'information

Si l'on veut vraiment pratiquer une agriculture écologiquement durable, il faut déterminer si on fait fausse route ou s'il faut maintenir le cap. L'information est un des besoins communs à tous les décideurs qui se préoccupent de la durabilité de l'environnement. À tous les échelons, ces décideurs ont besoin d'obtenir l'information sur le rendement et le fonctionnement d'un système donné, de déterminer si ce rendement est satisfaisant et d'anticiper comment ces systèmes réagiront à l'évolution possible des politiques et d'autres facteurs. Dès lors, les décideurs qui s'appuient sur des indicateurs strictement économiques risquent d'atteindre leurs objectifs économiques au détriment des objectifs environnementaux et autres. Depuis 15 ans, on consent des efforts considérables pour établir de nouvelles façons de mesurer et de promouvoir les actifs et les services environnementaux et pour comprendre les rapports entre l'environnement et l'économie. Les indicateurs environnementaux constituent un des fruits de ces efforts.

Les avantages des indicateurs agroenvironnementaux

Le document intitulé *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux* présente les résultats des travaux menés par Agriculture et Agroalimentaire Canada sur les indicateurs agroenvironnementaux. Ces indicateurs permettent de mesurer les conditions clés de l'environnement, les risques et les changements résultant de la production agricole et des méthodes agronomiques employées par les producteurs. Nous estimons qu'ils procureront plusieurs avantages :

- informer les décideurs de l'industrie agricole et d'autres secteurs d'activité sur la performance environnementale en agriculture;
- montrer les progrès accomplis par le secteur agricole en ce qui concerne l'adoption de principes d'intendance de l'environnement et les bonnes pratiques écologiques;
- appuyer l'élaboration de stratégies et de mesures destinées à réduire le risque environnemental auquel sont encore exposées certaines régions et certaines ressources;
- faciliter l'analyse environnementale des politiques et des programmes agricoles et permettre de surveiller l'efficacité de ces politiques et de ces programmes à cet égard;
- contribuer à l'élaboration d'indicateurs agroenvironnementaux à l'échelle internationale.

Destinataires et objet du rapport

Le document intitulé *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux* est destiné aux agriculteurs, aux chefs de file du secteur agricole, aux décideurs des administrations publiques, aux environnementalistes et aux citoyens intéressés. Ce document présente une évaluation globale du caractère durable des agroécosystèmes. De plus, il examine les principaux paramètres environnementaux de ces systèmes ainsi que les rapports entre ceux-ci, d'une part, et les écosystèmes naturels qui les englobent et les forces agissantes avec lesquelles ils entrent en interaction, d'autre part. Les indicateurs sont présentés par rapport à six grands axes : la gestion agricole, les sols, les eaux, l'atmosphère, la biodiversité et l'intensité de la production.

2 Étude et évaluation de l'agriculture écologiquement durable

C.A.S. Smith et T. McRae

Deux critères

Les agroécosystèmes sont des écosystèmes naturels qui ont été soumis à l'intervention humaine. Même avec cette intervention, ils ont beaucoup en commun avec les systèmes naturels du fait qu'ils partagent avec eux les sols, les ressources en eau, des éléments nutritifs naturels ainsi que le rayonnement solaire et d'autres composantes du climat. Les deux principaux critères employés pour l'évaluation de l'agriculture écologiquement durable au Canada sont l'efficacité de la gestion et de la conservation des ressources naturelles soutenant la production agricole ainsi que la compatibilité des systèmes agricoles avec les systèmes et les processus naturels.

Cadre conceptuel

La sélection d'indicateurs agroenvironnementaux repose sur l'utilisation d'un cadre facteurs-résultats-réactions. Ce cadre implique la prise en compte de trois grands éléments :

- les facteurs qui influent sur les activités agricoles;
- les résultats, tant positifs que négatifs, de ces activités sur le plan environnemental;
- les réactions de la société aux changements réels et perçus de ces résultats et de ces facteurs, notamment le comportement des producteurs, les réactions des consommateurs, l'évolution technologique et l'intervention gouvernementale.

Indicateurs agroenvironnementaux

Nous avons élaboré 14 indicateurs agroenvironnementaux, que nous avons classés dans six catégories : gestion agroenvironnementale, qualité du sol, qualité de l'eau, émissions de gaz à effet de serre, biodiversité de l'agroécosystème et intensité de la production. Certains indicateurs constituent des résumés de données nationales du *Recensement de l'agriculture*, de données d'enquête ou de données des provinces. D'autres ont été calculés à l'aide de formules ou de modèles mathématiques existants ou spécialement élaborés à cette fin et par l'intégration de données de recensement, d'information sur les *Pédo-paysages du Canada* et, dans certains cas, d'ensembles de données adaptés.

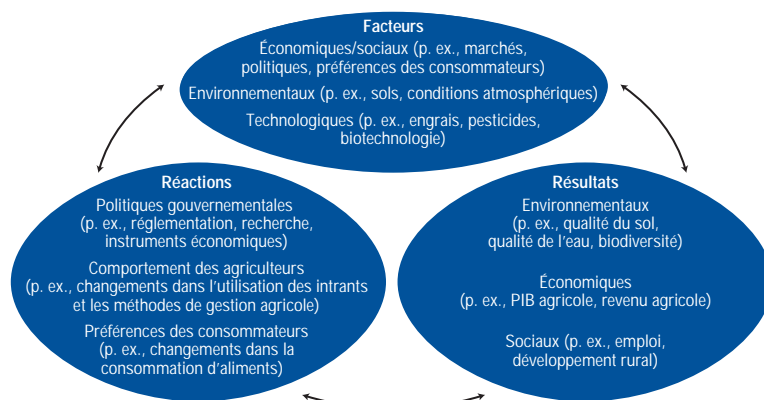
Limites des indicateurs

Tous les indicateurs possèdent diverses limites, dont celles qui sont liées à un manque de données ou de connaissances, à la qualité des données et à des facteurs géographiques. Ces limites restreignent l'utilisation des indicateurs à la détermination de tendances dans le temps dans certaines régions et à des comparaisons entre régions.

Conclusion

Les résultats de l'étude sont encourageants. Les indicateurs semblent sensibles à l'évolution des pratiques agricoles et révèlent un profil de risques pour l'environnement qui traduit l'intensité de la production agricole dans certaines régions. Ils établissent une base de comparaison des résultats des évaluations futures. Enfin, ils serviront à élaborer et à évaluer des politiques agricoles, à orienter la recherche et à fournir aux producteurs des fiches de rendement sur les grandes tendances de la performance environnementale du secteur agricole.

Le cadre facteurs-résultats-réactions appliqué à l'agriculture



3 Facteurs influant sur l'agriculture écologiquement durable

R.J. MacGregor et T. McRae

Principaux facteurs

L'agriculture trouve sa place dans les grands systèmes économiques, sociaux et environnementaux du monde. Ces systèmes sont inextricablement liés; ils entrent en interaction et créent diverses conditions qui agissent sur la nature et l'orientation de la production agricole, ce qui n'est pas sans influencer les effets environnementaux et autres de l'agriculture. Les principaux facteurs sont les signaux économiques et sociaux reçus du marché, les politiques gouvernementales et la technologie. Au fil du temps, ces facteurs ont évolué considérablement et, ces dernières années, ils sont devenus plus complexes.

La demande du marché et les préférences de la population

La demande mondiale de produits agricoles a augmenté et continuera d'augmenter, mais elle a également évolué. Alors qu'on assistait à l'accroissement et à l'évolution de cette demande, on observait la mondialisation des marchés, la libéralisation du commerce et une concurrence entre pays. Le secteur agricole canadien a réagi en haussant la production et en adoptant des méthodes et des technologies nouvelles pour accroître sa productivité et sa compétitivité. Des changements structurels se sont également produits, telles l'expansion et la spécialisation des exploitations agricoles ainsi que l'intensification de l'utilisation des terres et d'autres intrants. Nombre de ces changements ont exacerbé les risques environnementaux de la production agricole. En même temps, les attentes et les préférences des gens à l'égard de l'environnement ont évolué. De nouvelles réglementations et ententes relatives à l'environnement ont vu le jour, ce qui force davantage le secteur agricole à atteindre des objectifs environnementaux autant qu'économiques.

Les changements technologiques

À la ferme, c'est surtout l'évolution des technologies qui a modifié les modes d'utilisation des ressources par les producteurs au cours des deux derniers siècles, en particulier durant l'explosion technologique qui s'est produite dans la dernière partie du XX^e siècle. Les répercussions environnementales de l'évolution technologique

soulèvent énormément de débats. Certaines nouvelles technologies ont produit des effets néfastes, imprévus, sur l'environnement. En revanche, la technologie a permis aux agriculteurs de produire davantage d'aliments sur des superficies cultivées limitées. Le secteur agricole canadien est devenu un produit de l'évolution technologique, et les avancées futures influenceront sur les décisions des producteurs et sur les effets environnementaux de ce secteur.

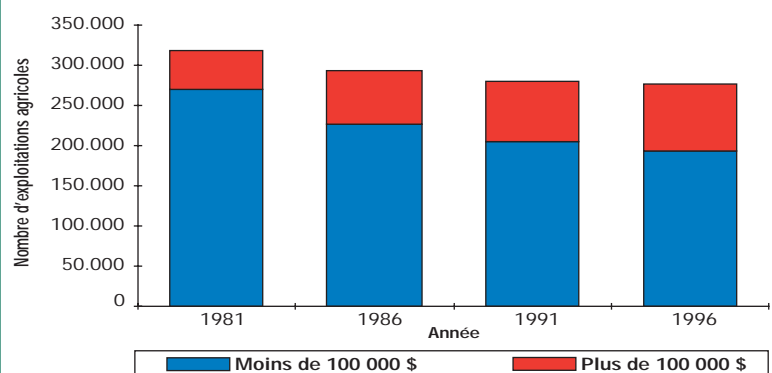
Réactions à l'évolution

Longtemps, les autorités gouvernementales ont axé les politiques agricoles sur des objectifs économiques et de production. Or, la récente réforme de ces politiques se fondait non seulement sur des critères sociaux et économiques traditionnels, mais aussi sur des considérations environnementales. Le secteur agricole a réagi à cette évolution par des initiatives volontaires de toutes sortes et par la modification de méthodes agronomiques.

Conclusion

La conjoncture continuera d'évoluer et d'influencer les tendances à l'égard de l'environnement dans le secteur agricole. Les risques pour l'environnement continueront d'augmenter à mesure que la production croîtra, de sorte que le secteur, les pouvoirs publics et la population devront constamment veiller à ce que les objectifs environnementaux liés à l'agriculture soient atteints.

Nombre d'exploitations agricoles et proportion des petites et des grandes exploitations selon les recettes agricoles brutes



Source: Statistique Canada, 1997, n° de catalogue 93-358 XPB.

4 Indicateur : degré de couverture des sols par les cultures et les résidus de culture

E. Huffman

Portée géographique : Canada, provinces

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

Le sol qui est laissé à nu par l'utilisation de diverses méthodes de culture est vulnérable à l'érosion. Les cultures elles-mêmes, ainsi que les résidus de culture, protègent le sol contre l'érosion éolienne et hydrique, et contre la dégradation qui s'ensuit. Moins la superficie du sol exposé est grande, moins le risque d'érosion est élevé.

Description de l'indicateur

L'indicateur est basé sur un indice indiquant le nombre de jours par année où le sol est dénudé en raison de méthodes de culture et de travail du sol particulières dans différentes régions du Canada. L'objectif visé est d'établir une tendance constante vers la réduction maximale du nombre de jours sans couverture du sol pour tous les systèmes de culture.

Principaux résultats

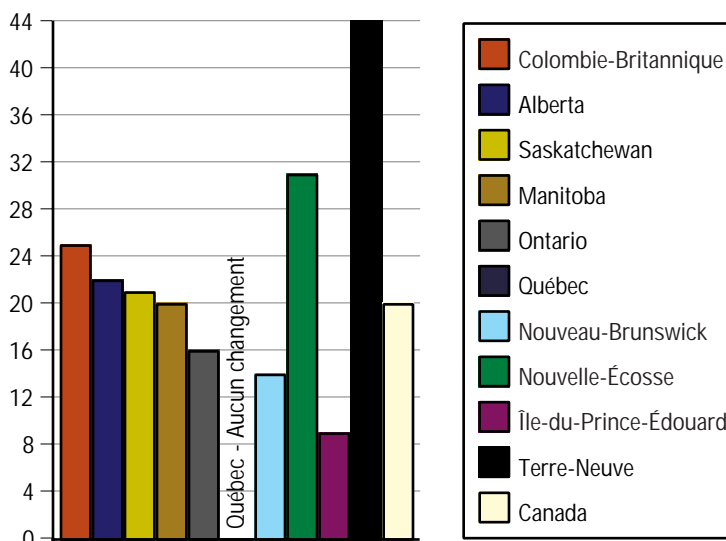
De 1981 à 1996, le nombre moyen de jours sans couverture du sol enregistré dans les régions agricoles du Canada est passé de 98 à 78 (baisse de 20 %). On a observé une diminution du nombre de jours sans couverture du sol dans toutes les provinces et les écorégions, sauf dans les Basses terres du fleuve Saint-Laurent, ce qui révèle une amélioration de la situation durant la période en question.

La plupart des régions où l'on a observé un accroissement du degré de couverture des sols supérieur à 20 % renferment moins de terres cultivées, et celles-ci sont soumises à une agriculture moins intensive. Les régions où l'on a mesuré un accroissement inférieur à 10 % étaient les suivantes : Basses terres du fleuve Saint-Laurent, dans le Centre du Canada; Hautes terres du Nouveau-Brunswick et vallée de la rivière Saint-Jean; Île-du-Prince-Édouard. Ces régions se caractérisent par de grandes étendues où l'on pratique des cultures en ligne (comme le maïs à ensilage, le soja, la pomme de terre et des légumes), qui assurent un faible degré de couverture des sols.

Conclusion

Bien que l'indicateur révèle une amélioration considérable du degré de couverture des sols entre 1981 et 1996, la tendance pourrait s'inverser, car des signaux économiques incitent à pratiquer des cultures assurant une moindre couverture. Il faut promouvoir plus énergiquement les avantages de la couverture des sols et mettre au point des méthodes et du matériel nouveaux permettant d'assurer cette couverture, en particulier dans les régions soumises à une agriculture intensive basée sur des cultures en ligne.

Réduction en pourcentage du nombre moyen de jours sans couverture du sol entre 1981 et 1996



5 Indicateur : gestion des intrants agricoles - éléments nutritifs et pesticides

R. Koroluk, D. Culver, A. Lefebvre et T. McRae

Portée géographique : écozones
Période : 1995

L'enjeu

On ajoute des éléments nutritifs culturels et des pesticides aux écosystèmes agricoles afin d'améliorer les productions végétales. L'application non judicieuse de ces amendements peut conduire à une perte de qualité des sols, de l'eau et de l'air et nuire à la biodiversité. Il faut des indicateurs pour évaluer dans quelle mesure ces intrants sont bien gérés dans le domaine agricole au Canada.

Description de l'indicateur

On a mis au point les indicateurs suivants pour évaluer la gestion des éléments nutritifs et des pesticides à la ferme. Ces indicateurs sont les suivants. Pour la gestion des engrais : mode d'application des engrais, période d'application de l'azote, diminution de la quantité d'engrais appliquée pour tenir compte de la quantité d'éléments nutritifs contenus dans les fumiers et recours aux analyses de sol. Pour la gestion des fumiers : méthode d'entreposage du fumier complet, méthode d'entreposage du fumier liquide, capacité d'entreposage du fumier liquide et méthode d'épandage des fumiers. Pour la gestion des pesticides : périodes d'application des herbicides, périodes d'application des insecticides et des fongicides, étalonnage des pulvérisateurs et recours à des méthodes non chimiques de lutte antiparasitaire. Exception faite de l'indicateur portant sur les méthodes d'épandage des fumiers, dont les données sont tirées des réponses à une nouvelle question du *Recensement de l'agriculture*, la valeur des indicateurs a été calculée à partir de données d'une enquête de Statistique Canada réalisée en 1995. L'objectif de rendement consiste à faire en sorte que tous les agriculteurs canadiens adoptent des pratiques optimales de gestion des éléments nutritifs et des pesticides.

Principaux résultats

À l'échelle nationale, les méthodes d'application des engrais qui amoindrissent les pertes d'éléments nutritifs étaient nettement prédominantes, bien qu'il y ait encore place à amélioration. L'injection était la méthode choisie pour 22 % des terres cultivées amendées, l'application en bandes comptait pour 43 % et l'application avec les semences pour 55 %. L'application de l'engrais à la volée, la méthode la plus risquée sur le plan écologique, est encore largement utilisée, sauf dans les écozones des Prairies et des Plaines boréales. La

moyenne nationale de la période d'application d'engrais azoté sur les terres cultivées est fortement tributaire de la situation observée dans les Plaines boréales et les Prairies, où l'engrais azoté est appliqué avant la plantation sur 70 % et sur 61 % des terres cultivées de ces deux écozones, respectivement. Sur celles où le lessivage peut devenir un problème, les producteurs tendent à appliquer ce type d'engrais après la plantation. Il faudrait davantage tenir compte de la teneur en éléments nutritifs du fumier appliqué en plus des engrais minéraux. En 1995, 60 % des agriculteurs canadiens ont eu recours à l'analyse de sols, un moyen utile de gérer les éléments nutritifs en tant qu'intrants. Les résultats semblent indiquer que le fumier est la source d'éléments nutritifs dont il faut améliorer la gestion. En général, les méthodes d'entreposage du fumier complet ou du fumier liquide ne sont pas optimales et il faut réaliser des progrès, tant dans l'immédiat qu'en vue de l'expansion du secteur agricole.

Le déclenchement du traitement aux herbicides coïncidait avec le seuil économique des dommages aux cultures sur environ 20 % des terres cultivées traitées aux herbicides. Les producteurs avaient tendance à appliquer des herbicides à certains stades définis de croissance des cultures ou aux premiers signes de la présence d'organismes nuisibles (mauvaises herbes, insectes, maladies). Environ 68 % des agriculteurs qui utilisent leurs propres pulvérisateurs les règlent uniquement au commencement de la saison de culture. La rotation culturale est employée comme moyen de lutte non chimique contre les parasites sur environ 56 % des terres cultivées et le travail du sol sur 27 %. Sur environ 33 % des terres cultivées qui étaient traitées contre les organismes nuisibles, aucune pratique de lutte antiparasitaire non chimique n'a été employée.

Conclusion

Les producteurs agricoles ont adopté de bonnes pratiques de gestion des intrants partout au pays, mais il y a place à amélioration en ce qui concerne la protection de l'environnement. À mesure que les activités agricoles continueront de prendre de l'ampleur et de s'intensifier, il sera essentiel d'adopter de saines pratiques de gestion des intrants pour protéger l'environnement et assurer la rentabilité des opérations. Dans la plupart des cas, l'amélioration de la gestion des intrants et l'accroissement de la rentabilité vont de pair.

6 Indicateur : risque d'érosion hydrique

I.J. Shelton, G.J. Wall, J.-M. Cossette, R. Eilers, B. Grant, D. King, G. Padbury, H. Rees, J. Tajek et L. van Vliet

Portée géographique : Canada, provinces

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

L'érosion hydrique est un processus naturel qui est accéléré par diverses méthodes de gestion agricole. L'érosion entraîne la perte ou la redistribution de la couche arable du sol, ce qui s'accompagne généralement d'une dégradation du sol et d'une diminution de la qualité et du rendement des cultures. De plus, si les sédiments provenant de l'érosion sont transportés dans les cours d'eau, il peut en résulter un accroissement de la turbidité et de la sédimentation. Ces particules de sol érodé peuvent contenir des éléments nutritifs, des pesticides et des bactéries qui contribueront également à la détérioration de la qualité de l'eau. La lutte contre l'érosion aide donc à protéger la qualité du sol et de l'eau.

Description de l'indicateur

L'indicateur révèle dans quelle mesure les terres cultivées du Canada étaient exposées à un risque d'érosion hydrique en 1981, en 1991 et en 1996. Il ne tient pas compte des mesures anti-érosives qui sont mises en place, par exemple la plantation de couvertures végétales hivernales, la construction de terrasses, l'aménagement de voies d'eau gazonnées, la culture suivant les courbes de niveau et la culture en bandes, car le *Recensement de l'agriculture* ne fait pas état des terres sur lesquelles ces pratiques sont mises en oeuvre. Le risque est exprimé en fonction des cinq catégories suivantes : risque tolérable (érosion

contrebalancée par l'accumulation du sol et donc non nuisible à l'environnement) et risque faible, modéré, élevé et très élevé (niveaux de risque considérés comme nuisibles à l'environnement). On a déterminé la variation du niveau de risque entre 1981 et 1996 pour évaluer les effets des principaux modes d'utilisation du sol et des principales méthodes agronomiques. L'objectif de rendement pour cet indicateur consiste à faire en sorte que toutes les terres cultivées entrent dans la catégorie de risque tolérable.

Principaux résultats

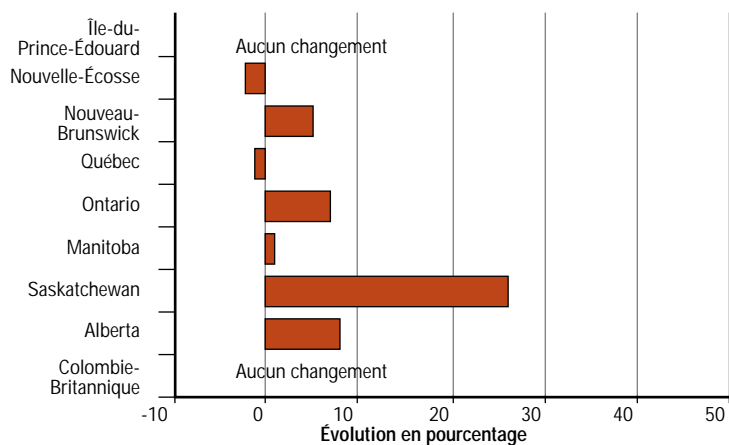
Entre 1981 et 1996, l'adoption de mesures culturales et le recours accru au travail de conservation du sol ont fait diminuer le risque d'érosion hydrique en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Nouveau-Brunswick. Ce risque est demeuré inchangé en Colombie-Britannique et à l'Île-du-Prince-Édouard, où les avantages du travail de conservation du sol et des autres mesures de conservation ont été neutralisés par une intensification de la production agricole dans certaines régions. Enfin, le risque a augmenté au Québec, sous l'effet principalement de l'intensification des pratiques culturales, et en Nouvelle-Écosse, surtout à cause de l'expansion de la production de pommes de terre.

En 1996, plus de 70 % des terres cultivées de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, du Québec et de la Nouvelle-Écosse entraient dans la catégorie du risque tolérable. En Colombie-Britannique, en Ontario, à l'Île-du-Prince-Édouard et au Nouveau-Brunswick, environ de 50 à 70 % des terres cultivées entraient dans cette catégorie.

Conclusion

La réduction globale du risque d'érosion hydrique des terres cultivées au Canada témoigne d'une évolution positive résultant essentiellement de la modification des régimes de travail du sol et des pratiques culturales. Toutefois, une grande partie des terres cultivées demeurent exposées à un risque inacceptable de perte de sol par l'érosion hydrique, en particulier dans les régions où l'on pratique la culture en ligne intensive ou des cultures horticoles et des régions peu étendues où les conditions topographiques ou pédologiques rendent les terres vulnérables à cette forme d'érosion. Il importe d'améliorer la gestion des terres dans ces régions.

Variation de la superficie des terres cultivées présentant un risque tolérable d'érosion hydrique entre 1981 et 1996



7 Indicateur : risque d'érosion éolienne

G. Padbury et C. Stushnoff

Portée géographique : provinces des Prairies

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

L'érosion éolienne est un processus naturel qui a pour effet d'épuiser la couche arable des terres cultivées. Elle contribue à la détérioration générale du sol, notamment à la dégradation de sa structure et à la diminution de sa fertilité.

Description de l'indicateur

L'indicateur aide à déterminer la proportion des terres cultivées qui sont exposées au risque d'érosion éolienne. Il repose sur trois paramètres (le sol, le climat et les méthodes agronomiques) et comporte cinq catégories de risque : négligeable, faible, modéré, élevé et très élevé. Il a été appliqué aux provinces des Prairies, la région du Canada la plus sujette à l'érosion éolienne. L'objectif de rendement consiste à faire en sorte que tous les sols agricoles soient exposés à un risque faible ou négligeable d'érosion éolienne.

Principaux résultats

S'il n'y avait aucune pratique de conservation des sols n'était adoptée, les deux tiers des terres cultivées dans les Prairies seraient exposées à un risque d'érosion éolienne allant de modéré à très élevé.

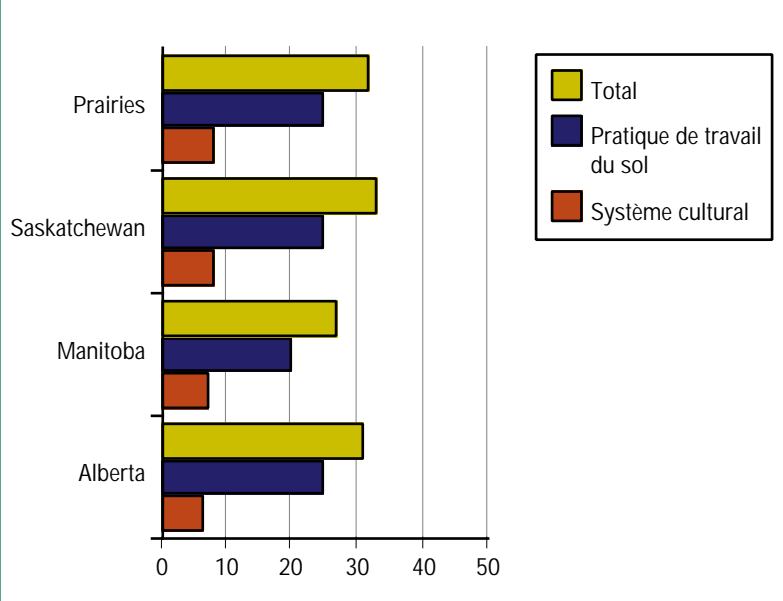
Entre 1981 et 1996, la proportion des terres cultivées dont le risque d'érosion éolienne était élevé ou très élevé a chuté, passant de 15 % (5 millions d'hectares) à 6 % (2 millions d'hectares) en raison de changements des méthodes agronomiques. L'avènement de technologies permettant de réduire le travail du sol, parallèlement au recul de la pratique de la mise en

jachère dans les Prairies, a entraîné une baisse de 30 % des risques d'érosion éolienne au cours de cette période. La proportion des terres cultivées des Prairies exposées à un risque d'érosion éolienne négligeable a augmenté, passant de 41 % à 64 % durant la même période. Les améliorations les plus importantes ont été enregistrées là où les terres sablonneuses s'érodant facilement ont été transformées, passant d'une culture annuelle à une culture de plantes fourragères vivaces. La plupart des terres encore à risque se trouvent dans les zones à sol brun et brun foncé du sud de l'Alberta et de la Saskatchewan.

Conclusion

S'il la tendance à la réduction du travail du sol et de la mise en jachère se poursuit dans les zones à sol brun et brun foncé, le risque d'érosion éolienne devrait diminuer davantage. Il est moins probable que ce risque diminue dans les zones de sols noirs et gris où la surface en jachère est déjà relativement petite et où le risque inhérent d'érosion des sols est moindre.

Réduction (en pourcentage) du risque d'érosion éolienne dans les Prairies entre 1981 et 1996



8 Indicateur : risque d'érosion attribuable au travail du sol

D.J. King, J.-M. Cossette, R.G. Eilers, B.A. Grant, D.A. Lobb, G.A. Padbury, H.W. Rees, I.J. Shelton, J. Tajek, L.J.P. van Vliet et G.J. Wall

Portée géographique : provinces, écorégions

Période : 1981, 1996

L'enjeu

Le passage des instruments aratoires, en ameublissant le sol, favorise l'érosion. Des volumes importants de sol finissent ainsi par être entraînés, sous l'effet de la gravité, du sommet au pied des collines. L'érosion attribuable au travail du sol est une mesure de la quantité de sol ainsi perdue au sommet des pentes.

Description de l'indicateur

L'indicateur permet d'estimer le risque d'érosion attribuable au travail du sol pour les terres cultivées du Canada et d'en suivre l'évolution due aux changements apportés aux pratiques de gestion agricole, entre 1981 et 1996. On a déterminé cinq catégories de risque d'érosion du sol au sommet des collines : tolérable, faible, modéré, élevé et très élevé. L'objectif de rendement consiste à faire en sorte que toutes les terres cultivées finissent par entrer dans la catégorie de risque tolérable.

Principaux résultats

Le risque d'érosion attribuable au travail du sol a diminué dans toutes les provinces entre 1981 et 1996 dans des proportions variant de 26 % en

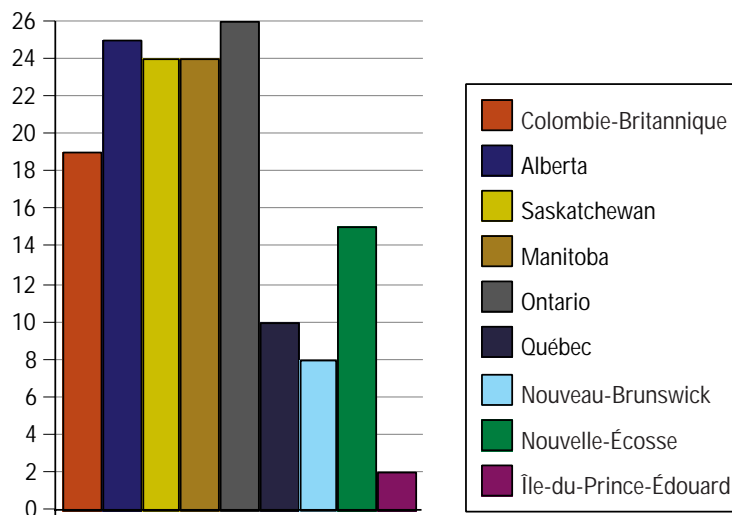
Ontario à 2 % à l'Île-du-Prince-Édouard. Pendant cette période, la proportion des terres cultivées exposées à un risque tolérable a augmenté dans toutes les provinces sauf l'Île-du-Prince-Édouard, où les changements ont été limités dans l'ensemble. La proportion des terres cultivées exposées à un risque tolérable est restée la plus élevée au Québec (75 %) en 1996, tandis qu'elle demeurait la plus faible en Saskatchewan (35 %). La proportion des terres exposées à un risque élevé ou très élevé d'érosion attribuable au travail du sol n'est restée importante qu'au Nouveau-Brunswick (9 %) et à l'Île-du-Prince-Édouard (10 %) en 1996.

Les régions méridionales de la côte et de l'intérieur de la Colombie-Britannique; la Tremblaie-parc et les Hautes terres boréales du Centre de l'Alberta; la zone des sols noirs au Manitoba; la région ontarienne Algonquin-lac Nipissing; les Basses terres du fleuve Saint-Laurent, le centre et le sud des Laurentides, les Basses terres du lac Témiscamingue, les Plaines de l'Abitibi et le Plateau de la rivière Rupert au Québec; le Nouveau-Brunswick; la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard sont les régions qui se distinguaient par une amélioration limitée ou une aggravation du risque d'érosion attribuable au travail du sol entre 1981 et 1996. Ces régions étaient caractérisées par leur érodabilité inhérente plus élevée, une agriculture intensive ou la combinaison des deux.

Conclusion

Le travail de conservation du sol, la culture sans travail du sol, la réduction des jachères, l'augmentation des superficies consacrées à la culture des plantes fourragères et la mise en friche des terres marginales réduisent les risques d'érosion attribuable au travail du sol. Dans certains cas, une agriculture intensive et l'érodabilité inhérente des terres annulent les avantages de ces pratiques. Le risque d'érosion attribuable au travail du sol devrait continuer de s'amenuiser dans les régions qui ne sont pas limitées par les options de mise en valeur des terres et par une topographie complexe, mais il pourrait s'aggraver par suite des pressions exercées par le marché en faveur des cultures commerciales, en particulier sur les terrains inclinés.

Réduction (en pourcentage) du risque d'érosion attribuable au travail du sol entre 1981 et 1996



9 Indicateur : le carbone organique du sol

W.N. Smith, G. Wall, R. Desjardins et B. Grant

Portée géographique : Canada, provinces

Période : 1970-2010

L'enjeu

Le carbone (C) est le principal élément de la matière organique du sol, et sa présence est un facteur important de la qualité du sol. La perte de matière organique du sol, et donc de carbone organique, se traduit par la dégradation de la structure du sol, par une plus grande vulnérabilité à l'érosion et par une réduction de la fertilité. Tous ces effets ont pour résultat de réduire le rendement et la durabilité des ressources du sol. L'accumulation de réserves de carbone dans le sol peut contribuer à freiner l'accumulation du dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre, dans l'atmosphère.

Description de l'indicateur

L'indicateur permet d'évaluer les changements de la teneur en carbone organique des sols agricoles au Canada entre 1970 et 2010. Les valeurs ont été obtenues à l'aide du modèle Century, un modèle de simulation informatique qui fait appel à des interactions simplifiées entre le sol, les végétaux et le climat pour décrire la dynamique du carbone et de l'azote du sol dans différentes zones agroécologiques. L'objectif de rendement pour cet indicateur consiste à stabiliser les pertes de carbone organique dans tous les sols agricoles et de faire en sorte que les sols qui le peuvent commencent à stocker du carbone.

Principaux résultats

Dans leur ensemble, les sols agricoles du Canada ont perdu du carbone organique au taux estimé de 70 kilogrammes par hectare (kg/ha) en 1970 et de 43 kg/ha en 1990. La baisse du taux de perte est attribuable surtout au recours accru à la culture sans travail du sol, à la réduction de la superficie totale des terres en jachère et à l'augmentation de la quantité de résidus de culture due à l'augmentation des rendements des cultures. D'après le modèle, la Saskatchewan accumule du carbone organique dans ses sols depuis 1994 environ, mais la plupart des autres provinces continueront à en perdre à différents rythmes pendant de nombreuses années encore. Dans l'ensemble, les sols agricoles canadiens cesseront de perdre du carbone organique en 2000 et en accumuleront au taux de 11 kg/ha en 2020. On prévoit que l'accumulation se poursuivra au delà de 2010 et que la limite sera atteinte

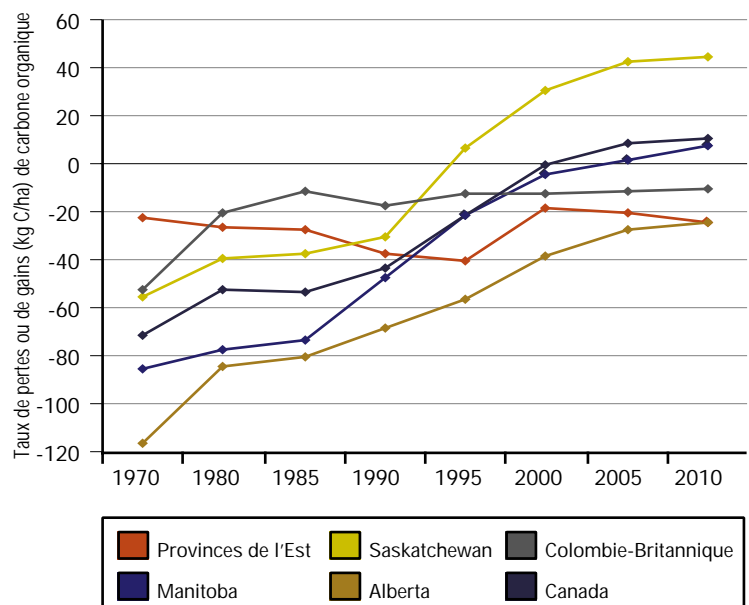
vers 2020. Il est prévu qu'en 2010, 52 % des terres agricoles du Canada accumuleront du carbone organique.

L'érosion a un effet important sur la variation de la teneur en carbone organique des sols de l'Est du Canada. Si l'on pose l'hypothèse qu'il n'y a aucune perte de sol dans les cours d'eau à cause de l'érosion, le modèle prédit qu'en 2000, les sols de l'Est du Canada gagneront 94 kilogrammes de carbone organique par hectare. Au cours de la même année, ces sols perdront 19 kg de C/ha si la perte de sol par érosion dans les cours d'eau est de 15 %.

Conclusion

Il est difficile de déterminer avec précision le taux de changement de carbone dans les sols agricoles au Canada. Néanmoins, les prévisions du modèle ont été sensibles aux changements observés dans les méthodes agronomiques durant les années 1990, notamment le recours croissant à la culture sans travail du sol, la réduction des superficies en jachère et l'utilisation accrue des engrais dans certaines régions du pays.

Taux de pertes ou de gains de carbone organique dans les sols agricoles au Canada



10 Indicateur : risque de compactage du sol

R.A. McBride, P.J. Joosse et G. Wall

Portée géographique : Ontario, provinces maritimes
Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

Le compactage du sol causé par le passage des véhicules et des instruments aratoires constitue une forme de dégradation. Il rend le sol plus dense, moins perméable à l'air et à l'eau, plus difficile à réchauffer au printemps et à travailler, et plus résistant à la pénétration des racines. Le compactage présente un problème particulier pour les sols à texture fine; il entraîne chaque année des millions de dollars en pertes de récoltes.

Description de l'indicateur

L'indicateur permet d'évaluer dans quelle mesure l'état de compactage actuel des principales terres agricoles de l'Ontario et des provinces maritimes risque de s'aggraver, de rester le même ou de s'améliorer, compte tenu des principaux systèmes culturaux en usage en 1981, en 1991 et en 1996. Il a été calculé à l'aide d'estimations du degré de compactage de ces sols (faible, modéré ou élevé). L'objectif de rendement consiste à réduire la superficie totale des cultures en ligne sur les terres dont les sols sont vulnérables au compactage et à accroître la superficie totale des cultures fourragères sur les terres dont les sols sont fortement compactés.

Principaux résultats

On estime qu'une grande partie des sols étudiés dont le sous-sol présente une texture fine sont soumis à un compactage considérable, en particulier dans le Sud de l'Ontario. Le risque d'accroissement du compactage n'est cependant pas aussi grand à ces endroits que dans beaucoup d'autres sols dans l'Est du Canada. L'adoption d'autres systèmes culturaux ou d'autres méthodes agronomiques pourrait contribuer à réduire le degré de compactage de ces sols et à hausser les rendements des cultures.

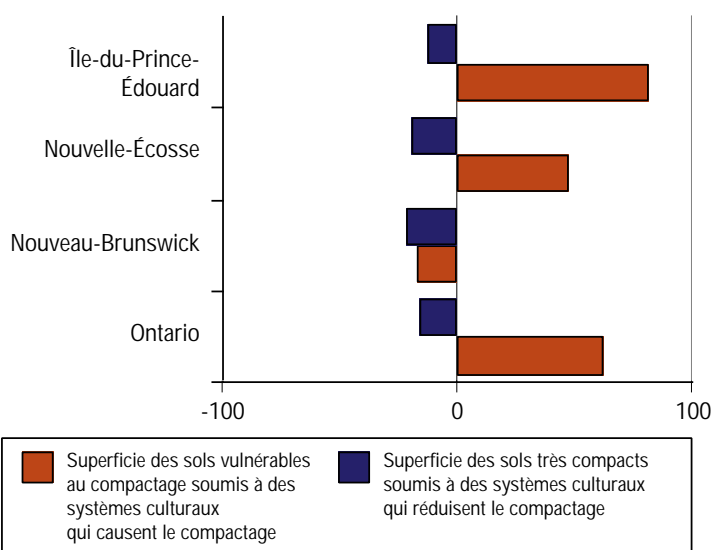
Entre 1981 et 1996, la superficie des terres agricoles caractérisées par un sous-sol très compact et par des systèmes culturaux pouvant améliorer la structure du sol et réduire le compactage (p. ex. cultures fourragères, pâturages) a diminué de 15 % en Ontario, de 21 % au Nouveau-Brunswick, de 18 % en Nouvelle-Écosse et de 11 % à l'Île-du-Prince-Édouard. La répartition de ces zones n'a pas beaucoup changé au cours de ces 15 années.

Entre 1981 et 1996, la superficie des terres agricoles aux sols vulnérables au compactage et où les pratiques culturales étaient susceptibles d'en dégrader la structure et d'aggraver le compactage (p. ex., maïs, soja, légumes ou légumes-racines) a augmenté de 61 % en Ontario, de 47 % en Nouvelle-Écosse et de 81 % à l'Île-du-Prince-Édouard, alors qu'elle a baissé de 16 % au Nouveau-Brunswick. Les régions les plus menacées étaient le centre et l'est de l'Ontario, la vallée de l'Annapolis (Nouvelle-Écosse) ainsi que la majeure partie de l'Île-du-Prince-Édouard.

Conclusion

La comparaison des estimations du degré de compactage du sol utilisées pour le calcul de l'indicateur avec les données des levés de sols indique que les données fondées sur les *Pédo-paysages du Canada* sont fiables pour l'exécution de ce calcul. L'augmentation du risque d'aggravation du compactage dans certaines régions de l'Est du Canada est liée en grande partie à l'expansion des superficies consacrées à la production intensive des cultures commerciales. La répartition des zones où le problème du compactage des sols pourrait s'amenuiser avec le temps n'a pas changé sensiblement dans l'Est du Canada au cours des 15 dernières années. La baisse générale observée à l'échelle des provinces (de 11 à 21 %) des superficies consacrées aux cultures pouvant améliorer la structure des sols au cours des 15 dernières années est inquiétante.

Changement (en pourcentage) de la superficie des terres agricoles soumises à des systèmes culturaux favorisant ou réduisant le compactage du sol entre 1981 et 1996



11

Indicateur : risque de salinisation du sol

R.G. Eilers, W.D. Eilers et T. Brierley

Portée géographique : provinces des Prairies

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

La salinité du sol correspond à la quantité de sels solubles dans le sol. Une quantité excessive de sel dans la rhizosphère inhibe la croissance des plantes. Une salinité modérée à très élevée réduit d'environ 50 % les rendements annuels de la plupart des cultures de céréales et d'oléagineux.

Description de l'indicateur

L'indicateur sert à évaluer le risque de salinisation du sol dans les terres non irriguées des Prairies. Il est exprimé en fonction de trois catégories de risque : faible, modéré et élevé. Les composantes de l'indicateur sont les suivantes : climat moyen à long terme, caractéristiques des paysages, caractéristiques des sols, facteurs hydrologiques et utilisation des terres. Seule l'utilisation des terres est influencée par l'intervention humaine. L'objectif de rendement pour cet indicateur consiste à réduire la proportion des terres entrant dans les catégories de risque modéré et élevé de salinisation.

Principaux résultats

Dans l'ensemble des Prairies, environ 60 % des terres cultivées sont demeurées dans la catégorie de risque faible au cours des trois années de recensement. Environ 3 % des terres cultivées sont passées de la catégorie de risque élevé à la catégorie de risque modéré entre 1981 et 1996, ce qui indique dans l'ensemble une tendance positive pour cet indicateur. La transformation des méthodes agronomiques, notamment l'adoption du travail de conservation du sol et la réduction de la superficie en jachère, a sans doute contribué à la diminution graduelle du risque.

Environ 76 % des terres cultivées de l'Alberta et environ 44 % de celles de la Saskatchewan étaient exposées à un faible risque d'une augmentation de la salinité du sol au cours des années de recensement. La proportion des terres cultivées de l'Alberta dont le risque de salinisation était modéré ou élevé a peu changé au cours des années de recensement, mais 4 % des terres cultivées de la Saskatchewan ont sorti de la catégorie de risque élevé en 1991, et la tendance s'est maintenue en 1996. Par contre, au Manitoba, la diminution du risque observée entre 1981 et 1991 s'est renversée entre 1991 et 1996, et une proportion

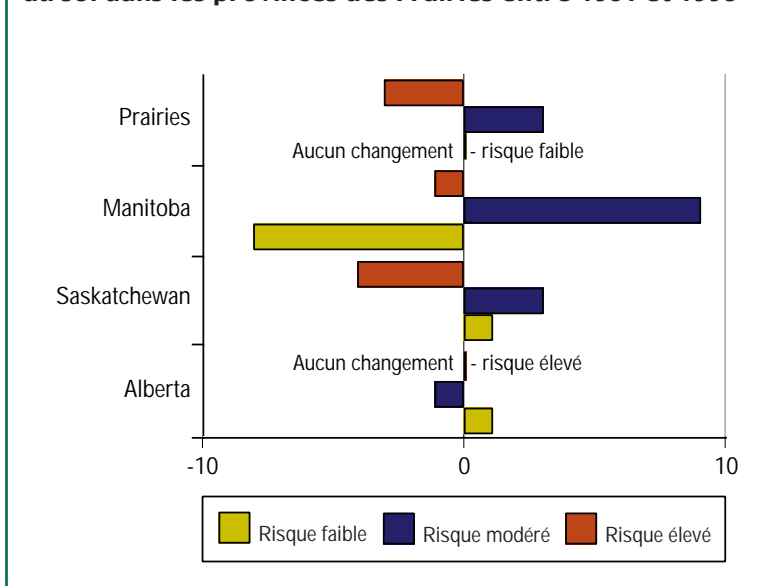
appréciable des terres cultivées est passée de la catégorie de risque faible à la catégorie de risque modéré.

Les proportions des terres cultivées dans les diverses catégories de risque varient d'une province à l'autre en fonction principalement du degré d'utilisation de la jachère. Cette forme d'utilisation des terres a encore eu tendance à diminuer en Alberta et en Saskatchewan, mais elle a légèrement augmenté au Manitoba en 1996.

Conclusion

L'indicateur fournit un instantané du risque de salinisation du sol, qui reflète les variations annuelles des conditions atmosphériques, des marchés, des décisions de gestion à l'échelle locale, ainsi que du moment de l'exécution du recensement et de l'utilisation des terres. L'analyse périodique de l'indicateur à l'échelle régionale peut être utile pour cibler les régions où l'augmentation de la salinité pourrait poser un problème dans le cadre des méthodes de gestion en usage.

Changement (en pourcentage) du risque de salinisation du sol dans les provinces des Prairies entre 1981 et 1996



12 Indicateur : risque de contamination de l'eau par l'azote

K.B. MacDonald

Portée géographique : provinces

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

L'azote est un élément nutritif essentiel qui devient assimilable par les cultures sous une forme soluble, notamment sous forme de nitrates. Les nitrates peuvent se retrouver par lixiviation dans les eaux souterraines, une source importante d'eau potable, où ils peuvent atteindre des concentrations dangereuses pour les êtres humains. Ils peuvent également pénétrer dans les eaux de surface et contribuer à la surcharge en éléments nutritifs et à une éventuelle eutrophisation.

Description de l'indicateur

Cet indicateur sert à évaluer le risque de contamination de l'eau par l'azote (N) provenant des terres agricoles à partir de la limite de sécurité pour l'azote sous forme de nitrates dans l'eau potable (10 milligrammes par litre), mg/L qui figure dans les *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*. Le calcul de cet indicateur consiste à diviser la quantité d'azote pouvant provenir des terres agricoles (azote résiduel) par la quantité d'eau en excès. (Comme l'eau en excès n'existe que dans les régions humides du Canada, l'indicateur a été calculé uniquement pour les régions agricoles de la Colombie-Britannique (zones humides seulement), de l'Ontario, du Québec et des provinces maritimes.) Le risque a été exprimé en fonction de trois catégories : faible, modéré et élevé. L'objectif de rendement pour le secteur agricole consiste à veiller à ce que l'activité agricole ne réduise pas de façon

importante la qualité de l'eau des terres agricoles qui se retrouve dans les eaux souterraines et de surface.

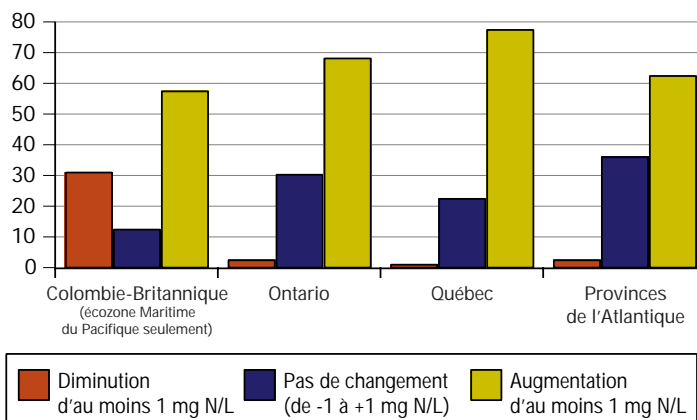
Principaux résultats

Dans la région agricole côtière de la Colombie-Britannique, environ 70 % des terres agricoles sont à risque élevé. Des mesures sont prises pour corriger la situation, ce qui explique probablement pourquoi la Colombie-Britannique est la province comptant la plus faible proportion de terres agricoles (57 %) dans la catégorie de risque croissant.

Dans le Centre du Canada, c'est l'Ontario qui comptait la plus grande proportion (17 %) et la plus grande superficie de terres agricoles présentant le risque le plus élevé de contamination de l'eau par l'azote. Entre 1981 et 1996, la teneur estimée en azote de l'eau a augmenté d'au moins 1 mg/L sur 68 % des terres agricoles de cette province. Les régions à risque élevé étaient le Sud-Ouest de l'Ontario, la zone entourant le lac Simcoe et le bassin hydrographique de la rivière South Nation. Au Québec, 6 % des terres agricoles, qui sont principalement situées dans la région des Basses terres du Saint-Laurent et dans la région située au sud de la ville de Québec, étaient dans la catégorie à risque élevé. Entre 1981 et 1996, la teneur estimée en azote de l'eau a augmenté d'au moins 1 mg/L sur la plupart (77 %) des terres agricoles du Québec.

Dans les provinces de l'Atlantique, plus de 80 % des terres agricoles évaluées étaient à faible risque de contamination de l'eau par l'azote en 1996, mais la teneur estimée en azote a augmenté d'au moins 1 mg/L sur environ 60 % des terres agricoles entre 1981 et 1996.

Proportion (en pourcentage) des terres agricoles évaluées sur lesquelles la teneur estimée en azote de l'eau a changé entre 1981 et 1996



Conclusion

Le risque de contamination de l'eau par l'azote augmente dans beaucoup de zones humides des terres cultivées au Canada, en particulier là où l'on pratique une agriculture intensive. L'indicateur est soumis aux limites des données, mais il est quand même utile pour établir des comparaisons entre les régions, pour souligner les zones où il serait recommandable de faire des tests sur le terrain et pour indiquer d'avance quelles régions peuvent être exposées à un risque plus élevé de contamination de l'eau par l'azote, si les méthodes agronomiques ne sont pas modifiées adéquatement pour réduire ce risque.

13

Indicateur : risque de contamination de l'eau par le phosphore

M.A. Bolinder, R.R. Simard, S. Beauchemin et K.B. MacDonald

Portée géographique : Québec

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

La migration du phosphore des terres agricoles vers les eaux de surface peut avoir les conséquences suivantes : eutrophisation; croissance excessive des algues et des plantes aquatiques, réduction de la teneur en oxygène de l'eau; altération ultérieure de la composition des espèces de l'écosystème aquatique.

Description de l'indicateur

Cet indicateur permet d'évaluer le risque relatif (à un endroit par rapport à d'autres) de transfert du phosphore dans les eaux voisines. Au stade préliminaire, le risque a été calculé seulement pour les régions agricoles du Québec. Il a d'abord été représenté par cinq classes : très faible, faible, moyen, élevé, très élevé. Cependant, comme les risques « très faible » et « très élevé » ne s'appliquaient à aucune des terres, ces classes ont été éliminées puis la classe de risque moyen a été subdivisée comme suit : moyen-faible, moyen et moyen-élevé. Un objectif de rendement sera établi une fois que l'indicateur sera à un stade d'élaboration plus avancé.

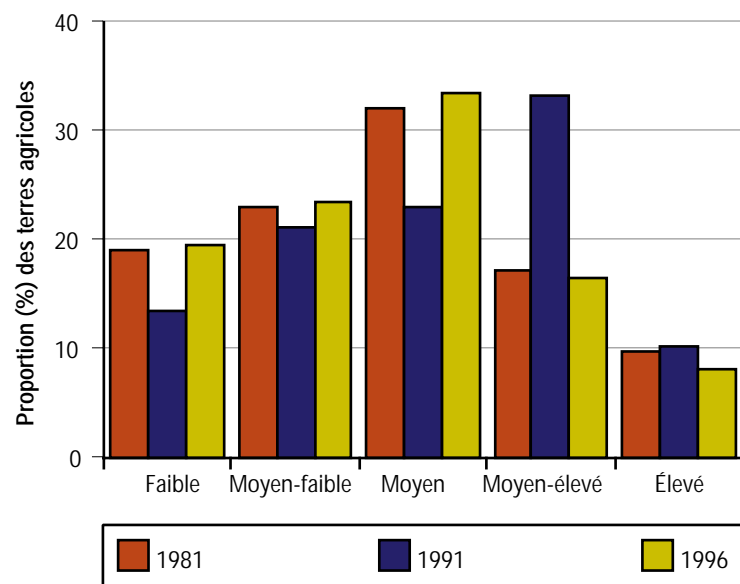
Principaux résultats

Les taux de risque étaient très comparables entre 1981 et 1996, avec environ 19 % de terres agricoles à faible risque, de 72 à 73 % à risque moyen et de 8 à 10 % à risque élevé de contamination par le phosphore. Cependant, cette similitude masque la baisse marquée de la superficie des zones à faible risque (13 %) et l'accroissement de la superficie des zones à risque moyen (77 %), particulièrement à risque moyen-élevé, en 1991.

Conclusion

Selon l'indicateur, le risque relatif de contamination de l'eau par le phosphore au Québec a augmenté de 1981 à 1991 mais, en 1996, il était redescendu au niveau de 1981. La méthode a présenté une certaine sensibilité aux variations temporelles dans les données de recensement, en particulier en ce qui concerne l'apport de phosphore provenant du fumier et des engrais minéraux. D'autres recherches sur l'indicateur sont nécessaires pour réunir de meilleures données indicatives, pour tenir compte de méthodes agronomiques précises à l'échelle de l'exploitation agricole et pour raffiner les classes de risque.

Variations du risque de contamination de l'eau par le phosphore sur les terres agricoles du Québec entre 1981 et 1996



14 Indicateur : bilan des gaz à effet de serre d'origine agricole

R.L. Desjardins et R. Riznek

Portée géographique : Canada, provinces

Période : 1981, 1986, 1991, 1996

L'enjeu

Les concentrations de gaz à effet de serre — particulièrement d'oxyde nitreux, de méthane et de dioxyde de carbone — dans l'atmosphère ont augmenté de façon spectaculaire durant les 20 dernières années, ce qui a eu pour effet d'accroître l'effet de serre, qui réchauffe l'atmosphère de la Terre. L'accumulation incontrôlée de ces gaz dans l'atmosphère est susceptible de causer un réchauffement de la planète, ainsi que d'autres changements climatiques.

Description de l'indicateur

Cet indicateur a été conçu pour estimer les émissions combinées d'oxyde nitreux, de méthane et de dioxyde de carbone résultant des activités agricoles. On a estimé les émissions d'oxyde nitreux et de méthane d'après la méthodologie du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, et celles du dioxyde de carbone d'après le modèle Century. L'objectif de rendement pour cet indicateur consiste à réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre (aucun objectif de réduction précis n'a été fixé pour l'agriculture, mais l'objectif national au Canada est de réduire entre 2008 et 2012 les émissions moyennes de gaz à effet de serre à 6 % sous les niveaux de 1990).

Principaux résultats

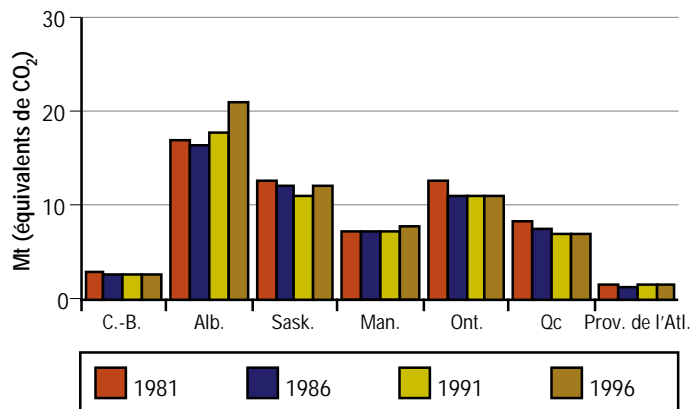
Les émissions d'origine agricole totales d'oxyde nitreux, de méthane et de dioxyde de carbone (les deux premiers gaz exprimés en équivalents de dioxyde de carbone) en 1981, en 1986, en 1991 et en 1996 étaient respectivement de 83, de 78, de 77 et de 86 mégatonnes, ce qui représente environ 13 % des émissions totales du Canada en 1996. Ces chiffres incluent toutes les sources reliées à l'agriculture, sauf la transformation des aliments et le transport. Les émissions nettes ont diminué de 7 % entre 1981 et 1991 puis ont augmenté de 12 % entre 1991 et 1996. Dans l'ensemble, les émissions ont augmenté d'environ 4 % entre 1981 et 1996.

En 1981, en 1986, en 1991 et en 1996, les émissions d'oxyde nitreux d'origine agricole étaient respectivement de 99, de 96, de 99 et de 120 kilotonnes, celles-ci étant demeurées stables de 1981 à 1991 et ayant augmenté de 21 % entre 1991 et 1996. Les émissions de méthane d'origine agricole ont été relativement constantes durant ces années, représentant 1 045, 927, 949 et 1 074 kilotonnes. Les émissions d'origine agricole totales de dioxyde de carbone ont été respectivement de 30, de 28, de 26 et de 26 mégatonnes, marquant une baisse de 13 % entre 1981 et 1996. Cette diminution des émissions de dioxyde de carbone résulte principalement de l'adoption de pratiques agricoles écologiques. Durant cette période, l'augmentation des émissions d'oxyde nitreux et de méthane est due en grande partie à l'intensification des pratiques agricoles et à l'utilisation croissante d'engrais à base d'azote.

Conclusion

Les émissions totales d'origine agricole ont augmenté de 83 mégatonnes en équivalents de dioxyde de carbone en 1981 à 86 mégatonnes en 1996. Étant donné que les agroécosystèmes sont exploités de façon intensive, ils présentent beaucoup d'occasions d'adopter des mesures réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Pour quantifier les avantages de ces mesures, de meilleures méthodes d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre sont nécessaires.

Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole, en équivalents de dioxyde de carbone



15

Indicateur : disponibilité de l'habitat faunique sur les terres agricoles

P. Neave, E. Neave, T. Weins et T. Riche

Portée géographique : Canada, écozones
Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

La perte et l'altération d'habitats constituent la principale cause de la déperdition des espèces sauvages et, donc, de la biodiversité. La conversion de terres naturelles à l'agriculture a contribué au phénomène; en revanche, l'agriculture assure un meilleur habitat que d'autres formes d'utilisation du territoire par l'être humain, notamment l'urbanisation. La présence d'espèces sauvages sur les terres agricoles procure des avantages (beauté des paysages, chasse, pêche, etc.) et des inconvénients (réduction du rendement des cultures, par exemple).

Description de l'indicateur

L'indicateur a été mis au point pour les sept principales écozones où l'on pratique l'agriculture au Canada. Il indique la proportion (en pourcentage) des unités d'utilisation de l'habitat (chaque utilisation de l'habitat par une espèce donnée correspond à une unité d'utilisation) associées aux types d'habitat agricole dont la superficie totale a augmenté, a diminué ou est demeurée inchangée entre 1981 et 1996. L'évaluation est basée sur l'utilisation de l'habitat par les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les amphibiens fréquentant les régions agricoles dans chaque écozone. De plus, l'indicateur relève les changements survenus dans la distribution des types d'habitat agricole pendant l'intervalle susmentionné. Les cinq types d'habitat évalués correspondent aux cinq grandes catégories d'utilisation des terres définies dans le *Recensement de l'agriculture* de 1996 (terres en culture, jachères, pâturages artificiels ou ensemencés, terres naturelles pour le pâturage, toutes les autres terres). Bien qu'on n'ait pas encore établi d'objectif de rendement national à l'égard de cet indicateur, des programmes de conservation des habitats exécutés partout au pays visent des objectifs précis.

Principaux résultats

Entre 1981 et 1996, la superficie de l'habitat a augmenté pour 86, 80 et 73 % des unités d'utilisation de l'habitat respectivement dans les écozones des Plaines boréales, des Prairies et Maritime de l'Atlantique. En revanche, cette superficie a diminué pour 74 et 75 % des unités d'utilisation de l'habitat respectivement dans les écozones des Plaines à forêts mixtes et Maritime du Pacifique. Enfin, la superficie de l'habitat est demeurée relativement inchangée pour 75 %

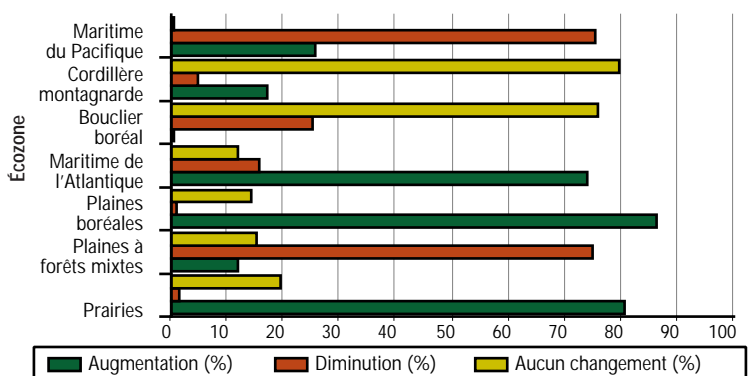
des unités d'utilisation respectivement dans les écozones du Bouclier boréal et de la Cordillère montagnarde.

La diminution de la superficie totale des jachères et l'augmentation de la superficie totale de « toutes les autres terres » et des « pâturages artificiels ou ensemencés » expliquent en majeure partie l'accroissement de la disponibilité de l'habitat enregistrée entre 1981 et 1996. Quant aux diminutions de la disponibilité de l'habitat, elles sont attribuables en majeure partie à l'expansion des terres en culture en raison de la conversion de terres agricoles convenant mieux comme habitat faunique, notamment des terres des catégories « terres naturelles pour le pâturage » et « toutes les autres terres ».

Conclusion

Les terres agricoles renferment différents habitats fauniques, mais certaines plus que d'autres, en particulier les terres des catégories comme « toutes les autres terres » et « terres naturelles pour le pâturage ». Les changements d'utilisation des terres agricoles visant l'intensification de l'exploitation, notamment la mise en culture de terres peu productives, exercent des pressions sur les espèces fauniques en raréfiant ou en rendant inutilisables une ou plusieurs des ressources en habitat dont elles dépendent. En règle générale, on a décelé des tendances positives ou neutres de 1981 à 1996 pour certaines espèces fauniques en ce qui concerne l'habitat agricole propice à leur survie dans toutes les écozones, à l'exception des écozones Maritime du Pacifique et Plaines à forêts mixtes.

Proportion d'unités d'utilisation de l'habitat liées à des habitats dont la superficie a augmenté, a diminué ou est demeurée inchangée entre 1981 et 1996



16 Indicateur : azote résiduel

K.B. MacDonald

Portée géographique : provinces

Période : 1981, 1991, 1996

L'enjeu

L'application d'azote au delà des besoins des cultures dénote une gestion inefficace des éléments nutritifs, entraîne des coûts inutiles et constitue une menace pour la qualité de l'eau. Le transfert de l'azote dans l'atmosphère sous forme d'ammoniac et d'oxyde nitreux contribue à altérer la qualité de l'air et peut aussi contribuer au réchauffement planétaire.

Description de l'indicateur

L'indicateur évalue la différence entre la quantité d'azote (N) disponible pour la culture et la quantité prélevée par les plantes récoltées. Cette différence a été appelée azote résiduel. Les terres agricoles canadiennes ont été réparties en quatre catégories pour ce qui est de l'azote résiduel : catégorie 1, concentration inférieure ou égale à 20 kilogrammes d'azote par hectare (kg N/ha)

(minimum); catégorie 2, concentration de 21 à 40 kg N/ha (excepté dans les régions soumises à une agriculture intensive, avec des cultures à faible demande d'azote, comme les céréales); catégorie 3, concentration de 41 à 60 kg N/ha (excepté dans les régions soumises à une agriculture intensive avec des cultures à forte demande d'azote); catégorie 4, concentration supérieure à 60 kg N/ha. Les catégories 3 et 4 peuvent correspondre à des régions où il y a accumulation d'azote présentant un risque pour l'environnement. L'objectif de rendement consiste à faire entrer toutes les terres agricoles du Canada dans une catégorie où il n'y a aucune accumulation nette d'azote.

Principaux résultats

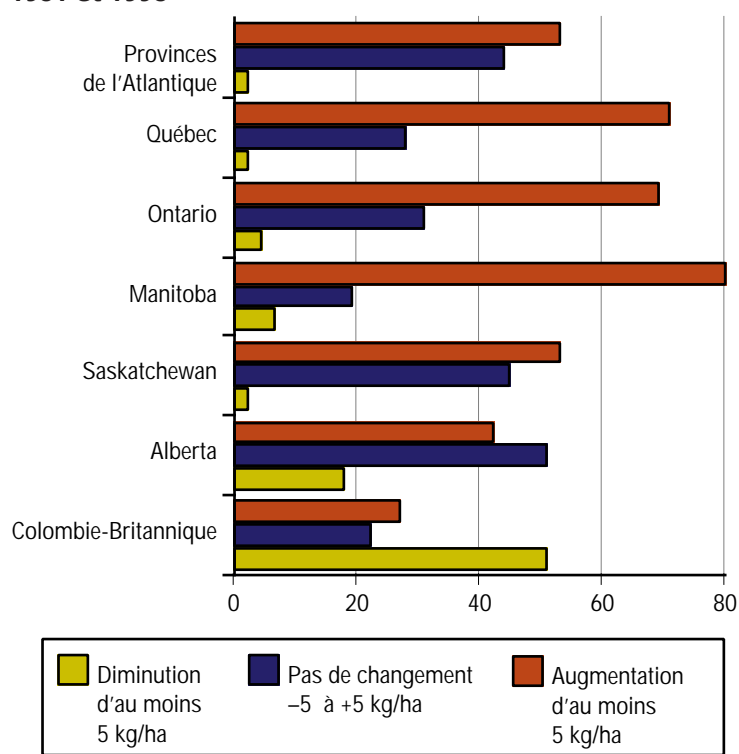
En 1996, les provinces de l'Atlantique (52 %) et la Colombie-Britannique (70 %) comptaient la plus grande proportion de terres agricoles dans la catégorie 1. L'Ontario (37 %) et le Québec (28 %) comptaient la proportion la plus élevée de terres agricoles dans la catégorie 4. On dénote de fortes concentrations d'azote résiduel (catégorie 4 dans les régions avec des cultures à forte demande et catégorie 3 dans celles avec des cultures à faible demande) dans les régions où la tendance vers l'intensification des cultures est confirmée par d'autres indicateurs.

Entre 1981 et 1996, une forte tendance vers une augmentation des concentrations d'azote résiduel a été décelée dans toutes les provinces, à l'exception de la Colombie-Britannique. Le pourcentage de terres agricoles présentant une augmentation des concentrations d'azote résiduel d'au moins 5 kg/ha entre ces deux années variait de 27 % en Colombie-Britannique à 80 % au Manitoba.

Conclusion

L'indicateur révèle une tendance vers l'augmentation des concentrations d'azote résiduel sur les terres agricoles, mais le peu d'information servant à le calculer ne permet que des interprétations très générales des résultats obtenus. L'indicateur semble utile pour les comparaisons à l'échelle régionale et pour la localisation des zones où il faudrait effectuer des analyses de sol pour vérifier les concentrations réelles d'azote présentes. On ne pourra améliorer l'indicateur que si l'on raffine de nombreuses composantes liées aux données.

Proportion (en pourcentage) des terres agricoles où il y a eu variation de la concentration d'azote résiduel entre 1981 et 1996



17 Indicateur : utilisation de l'énergie

R.J. MacGregor, R. Lindenbach, S. Weseen et A. Lefebvre

Portée géographique : Canada, régions
Période : de 1981 à 1996

L'enjeu

D'une part, l'agriculture nécessite un apport d'énergie et, d'autre part, elle fournit des produits qui contiennent de l'énergie. Pour satisfaire à la demande mondiale en croissance, il faut s'efforcer constamment d'accroître la production sur des terres d'une superficie totale relativement fixe. Pour ce faire, il faut habituellement exploiter de nouvelles technologies qui exigent des intrants supplémentaires, dont de l'énergie. Il s'agit de déterminer si ces nouvelles technologies sont écologiquement durables.

Description de l'indicateur

Deux indicateurs ont été conçus pour permettre d'estimer la quantité d'énergie contenue dans les intrants agricoles ainsi que dans les extrants utilisés ou consommés par les êtres humains. Les objectifs de rendement préliminaires à l'égard de ces indicateurs consistent à réduire l'apport d'énergie et à augmenter la production d'énergie.

Principaux résultats

L'indicateur compare les apports d'énergie et la production d'énergie entre le début des années 1980 (de 1981 à 1985) et le milieu des années 1990 (de 1992 à 1996). La quantité d'énergie utilisée pour la production agricole primaire au Canada a augmenté de 8 % entre la période 1981-1985 (341 pétajoules) et la période 1992-1996 (368 pétajoules), parce qu'on utilise davantage d'engrais minéraux. L'utilisation de carburant diesel a également augmenté (de 3 % par année), mais cette augmentation a été contrebalancée en grande partie par une baisse de l'utilisation d'essence (de 5 % par année), car des agriculteurs ont remplacé des machines fonctionnant à l'essence par des machines alimentées au carburant diesel. La production totale d'énergie liée à la production agricole primaire au Canada a crû de 13 %, dont une grande partie provient de la production de certaines céréales majeures, d'animaux et d'autres produits. La production totale d'énergie peut varier de plus de 100 pétajoules d'une année à l'autre selon les rendements des cultures de céréales.

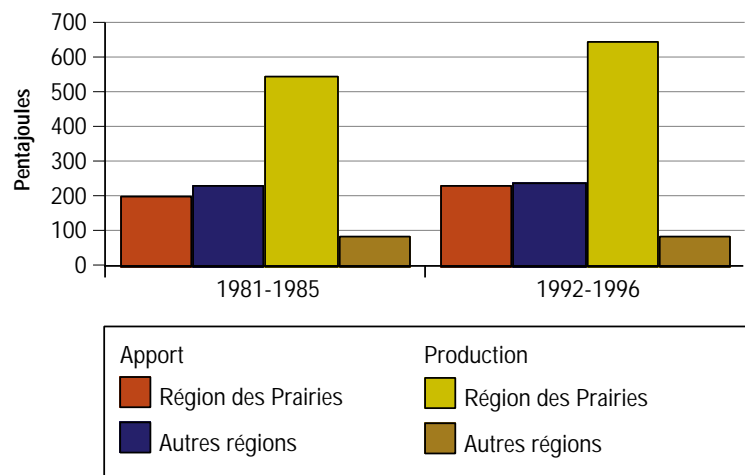
Dans la région des Prairies, où l'on se concentre davantage sur la production de grains (et l'exportation de grains en vrac), la production d'énergie est de beaucoup supérieure à l'apport d'énergie : l'apport

d'énergie a augmenté de 14 % et la production d'énergie de 19 % (104 pétajoules). Dans les régions autres que les Prairies, où l'on met davantage l'accent sur les productions animales et les cultures à forte intensité d'énergie (l'horticulture par exemple), l'apport d'énergie est supérieur à la production d'énergie : l'apport d'énergie a augmenté de 3 % alors que la production d'énergie a diminué de 3 % (2 pétajoules) pendant le même intervalle. La production d'énergie par l'agriculture semble grandement dépendante des variations climatiques, mais aussi de l'amélioration des variétés culturales et des pratiques agricoles ainsi que du prix des produits.

Conclusion

À l'échelle nationale, le taux de croissance de la production d'énergie a surpassé celui de l'apport d'énergie pendant la période visée par l'étude. La situation dans les provinces des Prairies reflétait la tendance nationale et l'a influencée, tandis que dans les autres régions du pays, les apports d'énergie ont augmenté alors que la production d'énergie a baissé. L'énergie contenue dans les divers intrants représente un coût important, et l'on s'attend à ce que les producteurs cherchent à réduire ce coût dans la mesure du possible. L'indicateur de l'utilisation de l'énergie vient appuyer cette hypothèse.

Total régional annuel de l'apport d'énergie et de la production d'énergie 1981-1985 et 1992-1996



18 Analyse régionale de l'agriculture écologiquement durable

T. McRae et C.A.S. Smith

Portée géographique : Colombie-Britannique, provinces des Prairies, Ontario, Québec, provinces de l'Atlantique

Période : 1981, 1991, 1996

Colombie-Britannique

Le produit intérieur brut (PIB) du secteur agricole primaire a augmenté d'environ 30 % entre 1981 et 1996 et les risques environnementaux ont varié. Des améliorations ont été observées quant aux sols, mais des parties importantes des terres cultivées sont toujours menacées par des niveaux d'érosion hydrique et d'érosion attribuable au travail du sol nuisibles à l'environnement. La superficie de l'habitat faunique est demeurée stable pour une majorité d'unités d'utilisation de l'habitat dans la partie centrale de la province, a augmenté dans la région de la rivière de la Paix, mais a diminué dans les régions de l'écozone Maritime du Pacifique où l'agriculture est plus intensive. Les émissions de gaz à effet de serre ont été stables. Le risque de contamination de l'eau par l'azote s'est accru, et l'utilisation d'énergie à des fins agricoles s'est intensifiée. Certains sols de l'écozone de la Cordillère montagnarde et de la région de la rivière de la Paix sont sous-fertilisés, tandis que les teneurs en azote résiduel ont augmenté dans d'autres régions de la province où l'horticulture et la production animale sont intensives.

Provinces des Prairies

Dans les provinces des Prairies, la forte croissance (d'environ 59 %) du PIB du secteur agricole primaire s'est accompagnée de progrès notables en matière de préservation de l'état des sols, d'une expansion de la superficie de l'habitat faunique des terres agricoles pour la plupart des unités d'utilisation de l'habitat et d'une réduction de l'intensité de l'utilisation d'énergie. Les coûts environnementaux de l'agriculture étaient principalement attribuables à une augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Les augmentations des concentrations d'azote résiduel ont eu des effets partagés, puisqu'elles ont permis de préserver la fertilité du sol, mais qu'elles ont en même temps contribué à l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre (oxyde nitreux) et qu'elles ont probablement fait croître le risque de contamination de l'eau par l'azote. À l'heure actuelle, certains indicateurs liés à des enjeux importants dans les Prairies, comme la gestion de l'eau et les effets de l'irrigation et de la production animale intensive sur la qualité de l'eau, font défaut.

Centre du Canada

En Ontario, le PIB agricole n'a connu qu'une croissance modérée (d'environ 8 %) et les mesures de réduction des risques environnementaux n'ont remporté qu'un succès

mitigé. Le risque de dégradation du sol a diminué, sauf celui associé au compactage du sol, mais un pourcentage important des terres cultivées sont toujours menacées par des taux d'érosion hydrique et d'érosion attribuable au travail du sol non durable. Les émissions de gaz à effet de serre sont demeurées stables. La superficie de l'habitat faunique des terres agricoles s'est maintenue pour la plupart des unités d'utilisation de l'habitat dans la région agricole septentrionale, mais a régressé dans les régions du Sud, du Centre-Sud et du Sud-Est de la province. Les concentrations d'azote résiduel et le risque de contamination de l'eau par l'azote ont augmenté considérablement dans la majeure partie de la province. L'intensité de l'utilisation d'énergie est demeurée en grande partie inchangée.

Au Québec, la croissance du PIB agricole a été modérée (d'environ 13 %) et les risques environnementaux ont été variables. L'état des sols s'est nettement amélioré puisque la plupart des risques de dégradation sont demeurés stables ou ont diminué. La majeure partie des terres cultivées est classée dans la catégorie de risque tolérable d'érosion. Les émissions de gaz à effet de serre ont également diminué. La superficie de l'habitat faunique des terres agricoles pour la plupart des unités d'utilisation de l'habitat est demeurée stable dans le Nord de la province, mais elle a régressé dans certains secteurs de l'écozone des Plaines à forêts mixtes où la production est plus intensive. Les concentrations d'azote résiduel et le risque de contamination de l'eau par l'azote ont augmenté considérablement dans la majeure partie de la province. Le risque de contamination de l'eau par le phosphore a augmenté de 1981 à 1991, mais, en 1996, il était revenu au niveau de 1981. L'intensité de l'utilisation d'énergie est demeurée en grande partie inchangée.

Provinces de l'Atlantique

Dans la région de l'Atlantique, le PIB agricole n'a que légèrement progressé (d'environ 1 %) et les risques environnementaux ont varié. Des progrès ont été accomplis en matière de conservation de l'habitat faunique des terres agricoles pour la plupart des unités d'utilisation de l'habitat, d'augmentation du degré de couverture des sols et de réduction des risques de dégradation de certains sols. Toutefois, des parties importantes des terres cultivées sont toujours menacées par des risques excessifs d'érosion. Les concentrations estimées d'azote résiduel et le risque de contamination de l'eau par l'azote ont augmenté considérablement dans la majeure partie de la région. L'intensité de l'utilisation d'énergie a légèrement diminué.

19 Conclusion

T. McRae et C.A.S. Smith

Au Canada, le secteur agricole a accompli des progrès considérables en ce qui touche la conservation des ressources naturelles qui soutiennent la production, bien que des sols soient encore exposés à un risque de dégradation non tolérable. En ce qui concerne la compatibilité des activités agricoles avec les systèmes naturels, les résultats sont variés. Plusieurs risques environnementaux ont augmenté et la détérioration de l'environnement s'est accrue dans certains cas. Le principal facteur responsable de cette situation est l'intensification de l'agriculture dans la majeure partie du pays, qui est attribuable à des changements structurels et à l'augmentation de la demande de certains produits.

L'étude des indicateurs agroenvironnementaux, qui s'est fortement appuyée sur les données existantes, la recherche et le savoir-faire de spécialistes, a permis de déceler d'importants aspects positifs ainsi que d'importantes limites

quant à la capacité d'évaluer le caractère écologique durable de l'agriculture à l'échelle nationale. Pour accroître la capacité d'analyse, il importe de poursuivre la recherche afin de mieux connaître les interactions entre la production agricole et l'environnement et les processus qui entrent en jeu, de combler le manque de données et de repousser les limites dont souffrent les données.

Les résultats de l'étude des indicateurs environnementaux montrent qu'il y aurait lieu, pour les décideurs, les producteurs, les chercheurs, les analystes, les éducateurs et les consommateurs, de poursuivre les efforts en vue de rendre l'agriculture plus écologiquement durable. Le rapport détaillé, intitulé *L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux*, fournit des exemples de façons d'utiliser les indicateurs agroenvironnementaux pour soutenir les interventions à cet égard et en présente une analyse.

Principales conclusions relatives au caractère écologique de l'agriculture

Chapitre ou section	Résultats (portant sur la période 1981–1996, sauf indication contraire)
Facteurs influant sur l'agriculture écologiquement durable	La mondialisation et l'évolution technologique, la croissance démographique et la demande des marchés ont souvent eu pour effet d'intensifier la production agricole, parfois au détriment de l'environnement. En revanche, l'évolution des choix sociaux crée une demande pour une agriculture plus écologique. Les risques pour l'environnement continueront d'augmenter à mesure que la production agricole s'intensifiera, de sorte que le secteur, les gouvernements et les consommateurs devront réagir sur le plan de la gestion.
Gestion agroenvironnementale	La gestion des sols agricoles s'est améliorée globalement. Dans l'ensemble, on a adopté de saines pratiques de lutte antiparasitaire et d'utilisation des pesticides, mais il y a place à amélioration. Le fumier est la source d'éléments nutritifs dont la gestion laisse le plus à désirer (conclusions basées seulement sur les données de 1995).
Qualité du sol	Les risques de dégradation du sol ont été réduits dans l'ensemble. Il faut consentir des efforts supplémentaires pour préserver les sols encore exposés à un degré de dégradation non souhaitable.
Qualité de l'eau	Le risque de contamination de l'eau par l'azote a augmenté en général dans les régions les plus humides (il n'a pas été évalué dans les Prairies, mais il s'est vraisemblablement accru dans cette région en raison de l'élevage intensif).
Émissions de gaz à effet de serre	On a enregistré une légère augmentation globale des émissions, en majeure partie de 1991 à 1996. Les émissions de dioxyde de carbone ont diminué, les émissions d'oxyde nitreux ont augmenté et les émissions de méthane sont demeurées stables.
Disponibilité de l'habitat faunique sur les terres agricoles	Les espèces sauvages font grand usage de l'habitat des terres agricoles. La majorité des utilisations de l'habitat ont été favorisées par l'accroissement de la superficie de l'habitat sur les terres agricoles, sauf dans le Sud-Ouest de la Colombie-Britannique et dans le sud du Québec et de l'Ontario, où la plupart des utilisations de l'habitat faunique ont été affectées par une diminution de l'étendue de l'habitat en milieu agricole.
Intensité de la production	Les concentrations d'azote résiduel par hectare ont augmenté dans la plupart des régions agricoles, sauf en Colombie-Britannique, où l'on a cependant constaté des augmentations évidentes dans certaines régions. L'accroissement des concentrations dans les Prairies est bénéfique pour les sols soumis à des systèmes de production caractérisés par un déficit net en azote. Des gains relatifs ont été réalisés à l'échelle nationale et dans les Prairies, car la croissance de la production d'énergie a dépassé celle de l'utilisation de l'énergie dans le secteur agricole. À l'extérieur des Prairies, l'utilisation globale d'énergie a augmenté tandis que la production globale d'énergie a diminué.