



Profil

des tendances de production et
des enjeux environnementaux
du secteur agricole et
agroalimentaire canadien



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Publication 1938/F

Pour obtenir d'autres exemplaires du présent rapport :

Section des publications
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Édifrice Sir John Carling
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C5
(613) 759-6610

© Ministre des Travaux publics et des services gouvernementaux Canada, 1997

N° de catalogue A22-166/2-1997F
ISBN 0-662-81827-X

Ce document est aussi distribué via Internet à l'adresse www.agr.ca/envirf.html

Also available in English under the title

Profile of Production Trends and Environmental Issues in Canada's Agriculture and Agri-Food Sector.

Photographies de la page couverture

1. Sauvagine, par le Service canadien de la faune
2. Agriculteur et enfant, par Debbie Thomas
3. Paysage agricole, par la Direction de la recherche d'AAC
4. Légumes, par la Direction de la recherche d'AAC
5. Gerbe de blé, par l'Institut international du Canada pour le grain

La couverture et le texte de ce document ont été imprimés sur du papier recyclé qui contient 75 p. 100 de fibres postconsommation ainsi qu'avec de l'encre végétale.



EcoLogo® Paper / Papier Éco-Logo®

Table des matières

A. Introduction	1
B. Nature et distribution de la production agroalimentaire	2
1. L'agriculture et l'agroalimentaire dans l'économie canadienne	2
2. Agriculture et production agroalimentaire	3
a. Céréales et oléagineux	3
b. Viandes rouges	5
c. Production laitière	6
d. Production horticole	8
e. Volaille et oeufs	9
f. Cultures fourragères	10
g. Productions agricoles biologiques	11
h. Nouveaux types d'élevage	11
3. Conditionnement des aliments et des boissons	11
4. Utilisation des terres agricoles	13
a. Colombie-Britannique	14
b. Provinces des Prairies	14
c. Provinces centrales	15
d. Provinces de l'Atlantique	15
e. Canada	16
C. Enjeux environnementaux liés à la production agricole au niveau de l'exploitation	18
1. Utilisation et gestion des facteurs de production	18
a. Éléments nutritifs	18
b. Pesticides	20
c. Gestion des facteurs de production agricole	21
2. Utilisation et qualité de l'eau	23
3. Gestion et qualité des sols	26
4. Biodiversité de l'agro-écosystème	30
5. Climat	31
6. Autres problèmes	33
D. Problèmes d'environnement liés au conditionnement des aliments et des boissons	35
E. Perspectives pour l'environnement	40
1. Colombie-Britannique	41
2. Provinces des Prairies	41
3. Provinces centrales	42
4. Provinces de l'Atlantique	42
5. Conclusion	42
Bibliographie	44
Remerciements	48

Liste des figures

1. Valeur des ventes du secteur agroalimentaire du Canada, 1995.....	2
2. Ventes de produits agroalimentaires au Canada, 1990-1995	3
3. Denrées produites au Canada, valeur des ventes à la ferme, 1995	3
4. Effectifs de bovins, de veaux, de porcs, de moutons et d'agneaux au Canada, 1991-1996	6
5. La production laitière au Canada, 1990-1995	7
6. La production horticole au Canada, 1990-1995.....	8
7. La production avicole au Canada, 1992-1995.....	9
8. Valeur des ventes de l'industrie du conditionnement des aliments et des boissons, ventilée par sous-secteur (moyenne de trois années, 1993-1995)	12
9. Utilisation des terres agricoles au Canada, 1971-1991	16
10. Comparaison, par type d'engrais, des ratios d'exportation et d'importation d'éléments nutritifs par les cultures, provinces des Prairies, 1965-1993.....	19
11. Superficies traitées aux pesticides, 1971-1991	21
12. Gestion des facteurs de production au Canada : quelques exemples, 1995	22
13. Consommation d'eau de cinq secteurs d'activités, Canada, 1972-1991	25
14. Travail du sol effectué au Canada avant l'ensemencement, 1991	27
15. Réduction du risque d'érosion éolienne dans les provinces des Prairies entre 1981 et 1991	28
16. Émissions de gaz à effet de serre de sources agricoles (estimations), 1995.....	32
17. Déchets d'emballage de produits alimentaires et de boissons, 1990 et 1992.....	36
18. Consommation énergétique du secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1990-1992.....	36
19. Consommation d'eau du secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1981-1991.....	37
20. Dioxyde de carbone émis par le secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1990-1992.....	38

Liste des tableaux

1. Importance pour l'environnement des diverses utilisations de terres agricoles	13
2. Bilan de l'azote agricole dans l'aquifère Abbotsford, en Colombie-Britannique, 1971-1991	20
3. Méthodes antiérosives utilisées au Canada, 1991	27
4. Réduction du risque d'érosion causée par l'eau, 1981 à 1991.....	29

A. Introduction

Stratégie de développement durable

Le gouvernement fédéral a présenté son nouveau programme environnemental, le *Guide de l'écogouvernement* (Gouvernement du Canada, 1995). Ce guide invite les différents ministères à élaborer leurs propres stratégies de développement durable. Ces stratégies doivent exposer les moyens de conjuguer les objectifs économiques, sociaux et environnementaux du Canada pour faire en sorte que notre pays se développe d'une façon durable. La stratégie d'Agriculture et Agroalimentaire Canada sera bien sûr appelée à changer, mais elle mise pour l'instant sur le concept du développement durable avec l'objectif de l'intégrer dans nos décisions courantes

Chaque ministère doit intégrer dans sa stratégie une analyse des enjeux comprenant une auto-évaluation de l'incidence qu'ont ses politiques, ses programmes et ses activités sur le développement durable. Le document *Agriculture en harmonie avec la nature — Stratégie pour un environnement agricole et agroalimentaire durable au Canada* présente une brève analyse des défis environnementaux que doit relever le secteur de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Le présent document, qui constitue un complément au document sur la stratégie, analyse plus en profondeur l'économie et la production du secteur, s'attachant particulièrement à la production primaire des usines et des exploitations agricoles, de l'industrie du conditionnement des aliments et des boissons, et des changements d'utilisation du territoire agricole au Canada. Il trace également un profil détaillé des questions environnementales intéressant le secteur, notamment la qualité et l'utilisation faite de l'eau, des facteurs de production et des terres agricoles. Le document propose aussi des moyens d'aborder ces enjeux.

Tout comme le document *Agriculture en harmonie avec la nature — Stratégie pour un environnement agricole et agroalimentaire durable au Canada*, le présent document a été préparé en consultation avec différents groupes du secteur et autres groupes d'intérêt. On trouvera à l'annexe 3 du document de la stratégie la liste des personnes qui ont reçu les versions préliminaires de la stratégie et du profil et qui ont été invitées à prendre part aux consultations.

Les données et l'information présentées dans le présent profil ont été tirées de différentes sources. L'analyse s'intéresse à l'incidence environnementale de la production agricole et agroalimentaire ainsi qu'aux risques qui en découlent. Sans nier le fait que le secteur peut grandement contribuer à l'amélioration de l'environnement, notamment en reconstituant les habitats fauniques et en réduisant l'effet de serre, le présent document ne décrit pas de façon détaillée la nature ni l'ampleur de ces avantages pour la simple raison que la recherche n'a pas été faite. Les incidences possibles du changement environnemental sur la production agroalimentaire, tels que les dommages que les rayons ultraviolets causent aux récoltes, ne sont pas non plus traités en détail.

La section B présente la contribution du secteur agroalimentaire à l'économie canadienne, la distribution et les tendances de la production agroalimentaire au Canada ainsi que les changements apportés à l'utilisation faite des terres. Tous ces facteurs influencent grandement la nature de la relation entre l'agriculture et l'environnement et servent de toile de fond pour l'analyse des questions biophysiques avec lesquelles l'agriculture doit jongler et qui sont présentées aux sections C et D. Les tendances sont analysées pour la période de 1971 à 1991 et, lorsque les données sont disponibles, sont actualisées après cette date. Le document se termine avec une perspective de la qualité de l'environnement, qui forme la section E.

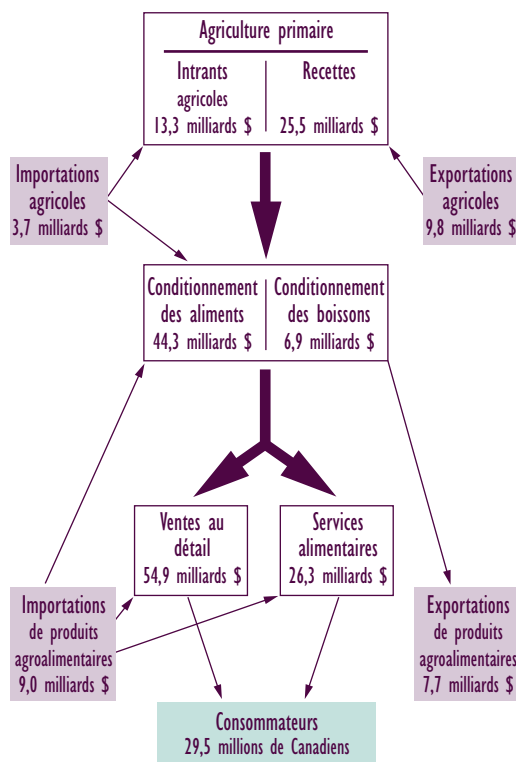
B. Nature et distribution de la production agroalimentaire

1. L'agriculture et l'agroalimentaire dans l'économie canadienne

La valeur totale en 1995 des ventes de produits agroalimentaires au Canada est illustrée à la figure 1.

Figure 1

Valeur des ventes du secteur agroalimentaire du Canada, 1995



Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada 1996a.

Le secteur agroalimentaire (agriculture primaire, conditionnement des aliments et des boissons, vente au détail, vente en gros et services alimentaires) a rapporté environ 9 p. 100 du produit intérieur brut (PIB) du Canada en 1995, les ventes au détail et celles des services alimentaires totalisant plus de 83,2 milliards de dollars (en biens et services). La production agricole au niveau de la ferme a représenté environ 2,1 p. 100 du PIB, le conditionnement des aliments et des boissons près de 2,3 p. 100 et les ventes au

détail et les services d'alimentation, environ 4,3 p. 100 (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996b).

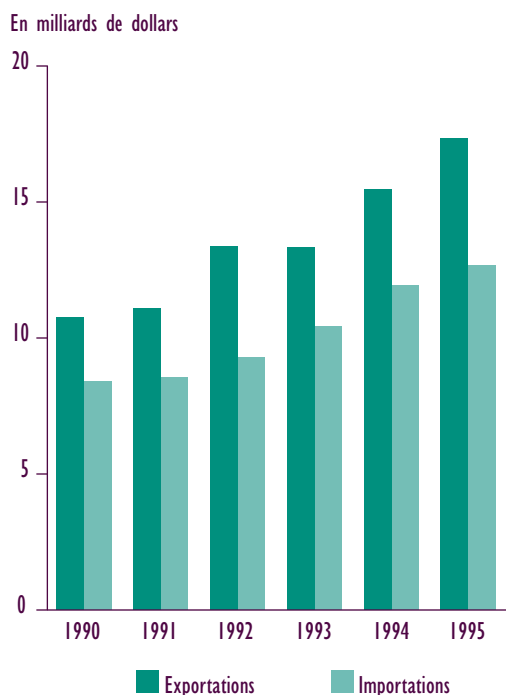
L'importance de la production agricole primaire, du conditionnement des aliments et des boissons varie énormément d'une région et d'une province à l'autre. Par exemple, en 1994-1995, le secteur agroalimentaire déclarait 11,2 p. 100 du PIB de la Saskatchewan, mais seulement 4 p. 100 de celui de l'Ontario et du Québec. Toutefois, toujours en ce qui concerne le PIB, l'Ontario et le Québec ont contribué plus de 31 p. 100 de la production agricole primaire du pays et environ 72 p. 100 du conditionnement des aliments et des boissons.

Le Recensement de l'agriculture de 1991 a dénombré 280 043 exploitations agricoles, ce qui constitue un recul marqué par rapport au sommet de 733 000 enregistré en 1941. Entre 1971 et 1991, les superficies agricoles sont demeurées relativement les mêmes, mais la taille moyenne des exploitations s'est accrue, passant de 96 hectares (ha) en 1941 à 242 ha en 1991. On s'attend à ce que se maintiennent la tendance à la baisse du nombre de fermes et la tendance à la hausse de la superficie de chacune. Le secteur du conditionnement des aliments et des boissons est très diversifié et réunit tant de grosses que de petites entreprises.

Le secteur agroalimentaire joue également un rôle important dans le commerce international de notre pays. En 1995, le Canada a exporté pour 17,5 milliards de dollars de produits agroalimentaires (figure 2), ce qui représente environ 6,9 p. 100 de l'ensemble des exportations canadiennes. La balance commerciale nette en produits agroalimentaires a accusé un excédent de 4,8 milliards de dollars en 1995, soit 17 p. 100 de l'excédent commercial du Canada. Les principaux produits agricoles exportés par notre pays sont les céréales et leurs produits (32,3 p. 100 des exportations agroalimentaires totales), les viandes rouges, y compris les animaux sur pied mais non la volaille (18 p. 100), et les oléagineux et leurs produits (16 p. 100) (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996c).

Figure 2

Ventes de produits agroalimentaires au Canada, 1990-1995



Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996a.

2. Agriculture et production agroalimentaire

La figure 3 illustre la valeur des ventes des principales denrées agricoles cultivées au pays. Les deux principaux groupes de produits agricoles qui ont généré des recettes monétaires au Canada en 1995 ont été les céréales et les oléagineux (34 p. 100 des recettes totales), et les viandes rouges (27 p. 100). Parmi les autres grands secteurs de production agricole primaire figurent la production laitière, l'horticulture, la volaille et les oeufs.

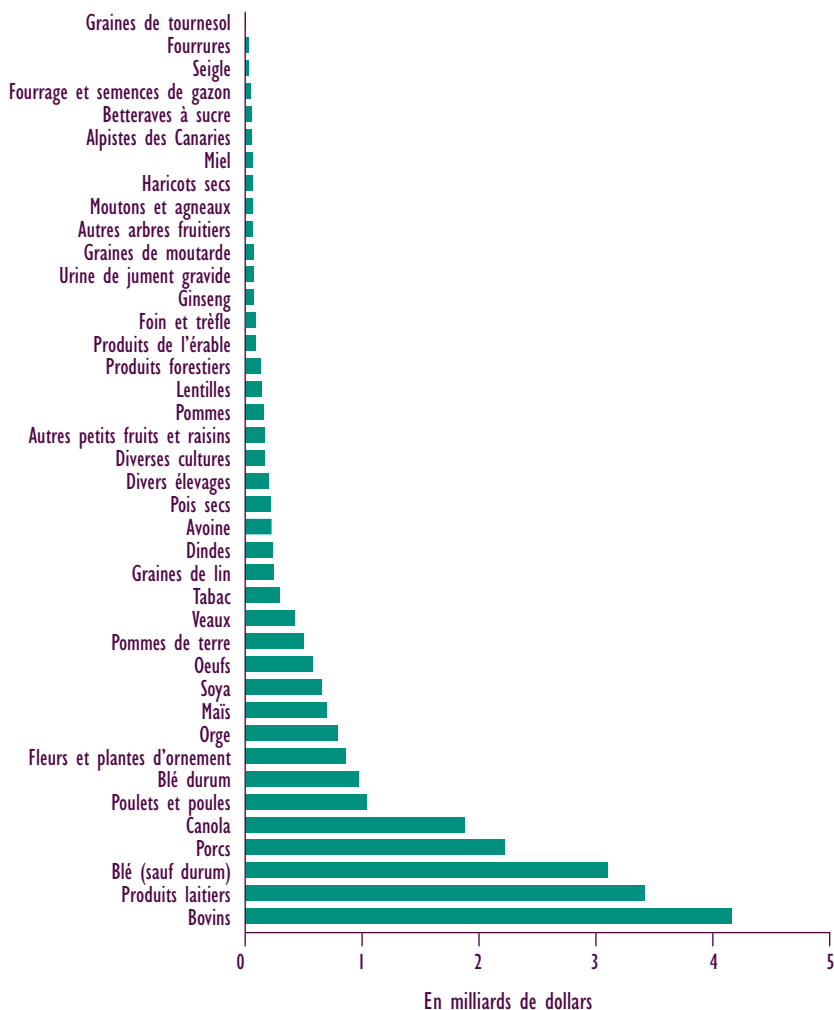
a. Céréales et oléagineux

Les principales céréales cultivées au Canada sont le blé, l'avoine, l'orge et le maïs tandis que les principaux oléagineux sont le lin, le canola, le soja et le tournesol. Parmi les autres cultures spéciales de céréales et d'oléagineux figurent les lentilles, les pois, l'alpiste des Canaries et la moutarde.

Le risque environnemental que pose la culture de céréales et d'oléagineux varie beaucoup selon la culture. Les cultures de céréales à petits grains, telles que le blé, l'orge, l'avoine et le seigle, posent habituellement des risques peu élevés pour l'environnement étant donné qu'elles requièrent des quantités raisonnables d'engrais et qu'elles assurent un bon couvert végétal pendant et après la saison de croissance. Par contre, d'autres grandes cultures peuvent poser un risque plus grand en raison des quantités d'engrais requises et (ou) de l'insuffisance de leur couvert végétal. Le maïs et le canola,

Figure 3

Denrées produites au Canada, valeur des ventes à la ferme, 1995



Source : Statistique Canada, 1996a.

pour ne nommer que ces deux cultures, exigent habituellement de plus grandes quantités d'engrais azoté que les céréales à petits grains, mais ils assurent un couvert végétal comparable lorsque le sol est moins travaillé. Le soya donne pour sa part un couvert végétal moins dense que les céréales à petits grains, mais n'exige aucun apport d'azote. Le recours à des pratiques de gestion non dommageables pour l'environnement, telles que le travail du sol réduit et la rotation des cultures, diminue les risques que pose la culture de céréales et d'oléagineux. Entre 1951 et 1996, la production totale de céréales et d'oléagineux a plus que doublé, mais on note des différences marquées entre les cultures et les régions de culture.

L'évolution récente des politiques intérieures et internationales aura une incidence sur les choix de culture de céréales et d'oléagineux. Citons comme exemples l'élimination de la subvention au titre de la *Loi sur le transport du grain de l'Ouest* (LTGO), les changements apportés au système de mise en commun et la conclusion, en 1994, de l'Accord de l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Voici la répartition de la production de céréales et d'oléagineux ainsi que les tendances de production antérieure et future (ces données sont tirées du document 1996d d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et 1996b, 1992c et 1992d de Statistique Canada) :

- Environ 97 p. 100 des emblavures de blé se trouvent dans les provinces des Prairies. À la fin des années 1960, les superficies cultivées en blé dans les Prairies s'établissaient aux alentours de 11,7 millions d'hectares (Mha) mais elles sont passées à près de 4,8 Mha en 1970 à cause des prix languissants et des programmes de l'État cherchant à réduire la production de cette céréale. Les superficies sont demeurées inférieures à 10 Mha jusqu'en 1976, puis ont remonté progressivement pour atteindre un sommet de 13,9 Mha en 1992. Elles se situaient aux alentours de 12,65 Mha en 1996. L'élimination de la subvention au titre de la *Loi sur le transport du grain de l'Ouest* (LTGO), conjuguée au désir des producteurs de pratiquer également d'autres cultures que le blé,

devrait empêcher la production de retourner aux sommets du début des années 1990. Vers l'an 2000, les emblavures de blé devraient se situer aux alentours des 13 Mha, tout dépendant de la vigueur des prix.

- Environ 94 p. 100 des emblavures canadiennes d'orge se trouvent dans les Prairies. Entre 1971 et 1996, les superficies en orge des Prairies ont fléchi de 9 p. 100, passant d'environ 5,4 Mha à environ 4,9 Mha. On s'attend à ce qu'elles se maintiennent dans les 4,9 Mha d'ici l'an 2000. Parmi les facteurs influant sur les superficies en orge, mentionnons la montée des prix du blé et des oléagineux et l'élimination de la LTGO, qui favorise les cultures plus rentables destinées à l'exportation. L'augmentation éventuelle de la demande du secteur de l'élevage pourrait toutefois atténuer la baisse des superficies de culture de l'orge.
- C'est au Québec et en Ontario que l'on trouve environ 95 p. 100 des superficies canadiennes de culture du maïs-grain et du maïs-ensilage du Canada. Entre 1971 et 1996, les superficies affectées à ces deux types de maïs ont augmenté d'environ 35 p. 100, passant de 891 000 ha à environ 1,2 Mha (84 p. 100 de cette superficie étant affectée au maïs-grain et 16 p. 100 au maïs-ensilage). Depuis 1991, les superficies de culture du maïs dans l'est et le centre du Canada ont diminué d'environ 5 p. 100 à cause de la vigueur des prix du soja et de l'arrivée de variétés nouvelles et plus rustiques de soja, ce qui a favorisé la culture de cet oléagineux au détriment de celle du maïs. On s'attend à ce que la superficie de culture du maïs avoisine les 1,6 Mha d'ici l'an 2000.
- Environ 99 p. 100 des superficies canadiennes de culture du canola se trouvent dans les provinces des Prairies. Entre 1971 et 1996, les superficies de culture de cet oléagineux ont augmenté d'environ 64 p. 100, passant de 2,2 Mha à près de 5,3 Mha. Elles ont atteint leur sommet en 1994 avec 5,8 Mha. Les prévisions de production pour l'an 2000 sont d'environ 5,3 Mha, tout dépendant des prix du canola et des prix des céréales comme le blé.

- C'est en Ontario que se trouvent environ 89 p. 100 des emblavures de soja du pays. Entre 1971 et 1996, les superficies de culture du soja ont augmenté d'environ 481 p. 100, passant de 148 635 ha à 863 200 ha. On s'attend à ce qu'elles atteignent les 910 000 ha d'ici l'an 2000.
- La presque totalité des superficies de culture du lin du Canada se trouvent dans les Prairies. La production de cet oléagineux a fléchi de 30 p. 100 entre 1971 et 1991, passant de 710 000 à 500 000 ha. En 1996, les superficies de culture du lin avaient remonté à environ 575 000 ha et devraient avoisiner les 670 000 ha en l'an 2000.
- Plus de 80 p. 100 des superficies de cultures spéciales se trouvaient dans l'ouest du Canada en 1991. Ces superficies, qui sont consacrées aux pois, au tournesol, à la moutarde, aux lentilles et à l'apiste des Canaries, sont passées d'environ 150 000 ha en 1961 à plus de 900 000 ha en 1991. Depuis 1991, le taux de croissance des superficies de cultures spéciales a été encore plus spectaculaire, atteignant 1,41 Mha en 1996. Cette croissance indique que les producteurs ont diversifié leurs cultures au-delà des céréales traditionnelles (par ex. le blé). On ne s'attend toutefois pas à ce que cette diversification se poursuive à moyen terme. Les superficies de ces cultures devaient atteindre environ 1,8 Mha en 1997 et se maintenir essentiellement à ce niveau jusqu'à l'an 2000.

b. Viandes rouges

Les viandes rouges produites au Canada sont le boeuf, le porc, l'agneau, le veau et le mouton. En 1995, les recettes monétaires de ce secteur ont été d'environ 7 milliards de dollars. Les gros bovins et les veaux ont représenté 36,7 p. 100 des recettes totales tirées de l'élevage, suivis par le secteur porcin avec près de 17,8 p. 100 des recettes.

Le principal problème environnemental lié à la production de viandes rouges est le fumier excédentaire ou mal utilisé. Lorsqu'il est bien utilisé et épandu sur le sol dans des

concentrations appropriées, le fumier peut se révéler un amendement de sol valable et une bonne source d'éléments nutritifs pour les plantes. Une mauvaise gestion peut toutefois contaminer les sources d'eau en éléments fertilisants et en bactéries, causer des odeurs désagréables et produire des émissions de gaz à effet de serre comme l'oxyde nitreux et le méthane. Les risques pour l'environnement tiennent surtout à la concentration des élevages par rapport à la disponibilité de terres sur lesquelles le fumier peut être épandu, à la méthode de stockage du fumier ainsi qu'au moment où le fumier est épandu et la méthode employée à cette fin. Par exemple, la production de boeuf et de moutons de parcours ne pose pas de grands risques pour l'environnement (sauf pour le piétinement des rives de cours d'eau et l'utilisation de superficies encore sauvages comme pâturages). L'élevage en parcours offre même des possibilités de recyclage des éléments nutritifs dans les sols et d'accroissement du potentiel de fixation du carbone des terres herbagées. Toutefois, la production intensive de porc en claustration et de boeuf dans d'immenses parcs d'engraissement exige une gestion soignée et de bonnes méthodes d'élimination du fumier.

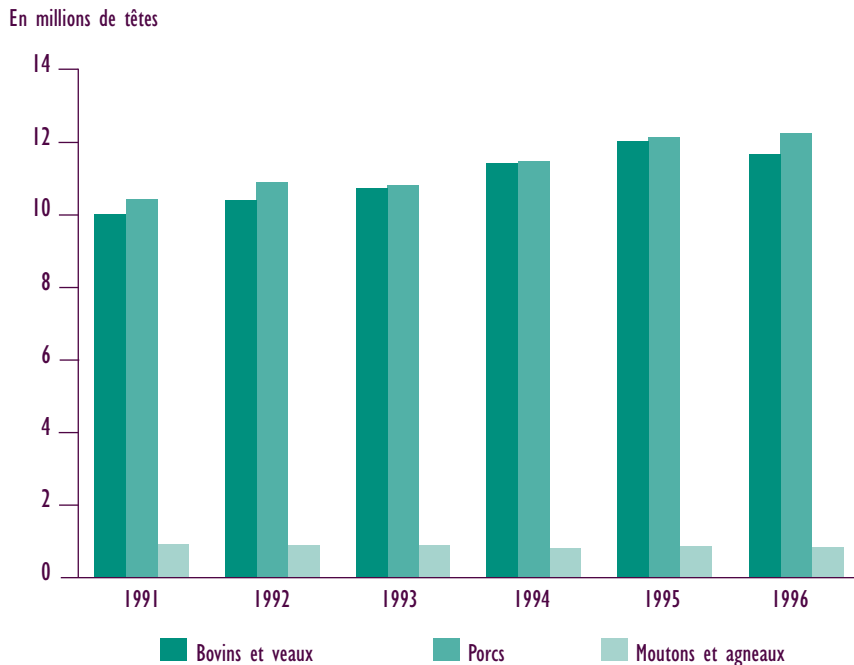
La figure 4 illustre les tendances de la production de viandes rouges au Canada entre 1991 et 1996. À l'instar des céréales et des oléagineux, il existe d'importantes différences régionales de production au Canada.

Les tendances de la production et de sa répartition sont décrites ci-après (données obtenues du document 1996d d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, et des documents 1992c, 1992d et 1996c de Statistique Canada) :

- En 1996, on dénombrait environ 11,6 millions de boeufs de boucherie au Canada (bovins, génisses de race bouchère, bouvillons, taureaux et jeunes bovins de boucherie), ce qui constitue une légère hausse par rapport aux 10,3 millions dénombrés en 1971. Le principal changement observé a été l'augmentation de l'importance relative de la production dans l'ouest au détriment de celle de l'est.

Figure 4

Effectifs de bovins, de veaux, de porcs, de moutons et d'agneaux au Canada, 1991-1996



Source : Statistique Canada, 1992c, 1996c.

Les Prairies ont vu leur part du cheptel national de bovins de boucherie passer de 68 p. 100 en 1976 à 75 p. 100 en 1996, période durant laquelle les parts de l'Ontario et du Québec ont fléchi de 26 à 18 p. 100. De son côté, la région de l'Atlantique a vu sa part se maintenir à 2 p. 100 tandis que la Colombie-Britannique a porté la sienne de 4 à 6 p. 100. L'Alberta, avec ses vastes pâturages et ses aliments pour le bétail relativement peu coûteux, domine maintenant la production. Les effectifs de bovins augmentent depuis 1988 pour atteindre un sommet en 1995, mais on s'attend à ce qu'ils fléchissent d'ici 1999. Le cheptel devrait compter près de 11 millions de têtes en l'an 2000.

- Au moment du Recensement de l'agriculture de 1991, on dénombrait environ 10 millions de porcs dans 30 000 élevages, soit le double du cheptel de 1961. Cependant, le nombre de porcheries a diminué

de 85 p. 100 au cours de cette même période, ce qui indique que la production s'est concentrée et spécialisée. En 1996, le cheptel porcin comptait 12,2 millions de têtes dont environ 55 p. 100 se trouvaient au Québec et en Ontario, 42 p. 100 dans les provinces des Prairies (essentiellement en Alberta et au Manitoba), 2,8 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique et 1,6 p. 100 en Colombie-Britannique. Tout comme pour le boeuf, nous avons assisté à un déplacement progressif de la production de l'est vers l'ouest, essentiellement à cause des coûts moins élevés des aliments du bétail dans cette dernière région. Le cheptel porcin devrait augmenter légèrement d'ici l'an 2000 pour se situer aux environs des 12,3 millions de têtes. La croissance des troupeaux devrait continuer d'être plus marquée dans l'ouest (et plus particulièrement au Manitoba) que dans l'est.

- Le nombre de moutons et d'agneaux au Canada a atteint son sommet en 1931 avec 3,6 millions de têtes et ne se situait plus qu'à 701 000 têtes en 1996. De 1986 à 1996, le nombre d'ovins a augmenté à 838 100 sujets. Par ailleurs, l'ouest a vu son cheptel ovien augmenter au détriment de l'est. En 1911, 85 p. 100 des moutons se trouvaient dans l'est du Canada alors qu'en 1996, 52 p. 100 se trouvaient dans l'ouest, surtout en Alberta. Ce déplacement s'explique par la plus grande disponibilité de pâturages dans l'ouest.

c. Production laitière

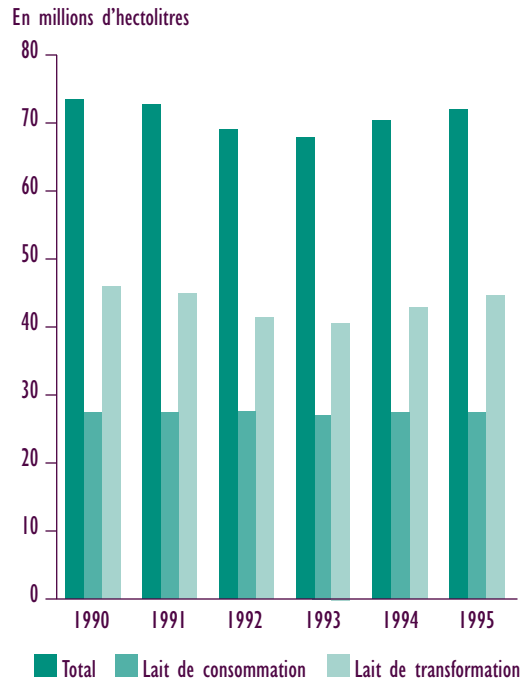
La production laitière se classe au troisième rang des composantes du secteur agricole primaire du Canada, avec 13 p. 100 des recettes monétaires agricoles. Elle est surtout concentrée dans les provinces centrales et de l'est du Canada, surtout au Québec et en Ontario, qui enregistrent 71 p. 100 des recettes laitières du pays et qui regroupent plus de 73 p. 100 du cheptel de vaches laitières. Les quelque 26 000 producteurs laitiers du Canada ont généré 3,5 milliards de dollars de recettes en 1995 (Fédération canadienne de l'agriculture, 1995).

Parmi les principaux risques environnementaux que pose la production laitière, citons la pollution de l'eau attribuable aux effluents des laiteries, au fumier des bovins et aux herbicides utilisés dans les grandes cultures, la dégradation du sol attribuable à la production de grandes cultures annuelles et le piétinement d'aires riveraines par les troupeaux. Toutefois, étant donné que les fermes laitières occupent en général un territoire relativement étendu et produisent des fourrages, elles offrent de bonnes possibilités de recyclage du fumier par épandage sur le sol et de mise en place de bonnes pratiques agronomiques comme, par exemple, une rotation des cultures en ligne et des cultures fourragères.

La figure 5 illustre les tendances de la production laitière au Canada. Étant donné que le lait est un produit assujéti à la gestion de l'offre, sa production est demeurée relativement stable depuis 1990, soit à environ de 72 millions d'hectolitres de lait par année. La productivité des vaches s'est accrue de 75 p. 100 entre 1971 et 1991, ce qui signifie qu'il faut aujourd'hui moins de vaches pour satisfaire la demande. On dénombrait environ 2,8 millions de bovins laitiers (vaches laitières, génisses de race laitière, génisses de race bouchère et veaux) au Canada en 1996, soit environ 22 p. 100 de moins qu'en 1976. Ces gains de productivité par animal se traduisent aussi par des gains environnementaux à savoir moins d'émissions de méthane et moins de fumier par unité de lait produit. En 1996, environ 54,6 p. 100 du cheptel de bovins laitiers se trouvait en Ontario et au Québec, 35 p. 100 dans les Prairies, 5,9 p. 100 en Colombie-Britannique et 4,5 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique (Statistique Canada, 1988c, 1992d, 1996c). Les pourcentages correspondants pour 1976 étaient 60, 32, 4 et 4 p. 100, ce qui révèle un léger déplacement de l'est vers l'ouest. Le nombre d'exploitations laitières a également fléchi de 73 p. 100 entre 1971 et 1991, mais le nombre moyen d'animaux par exploitation est maintenant plus élevé.

Figure 5

La production laitière au Canada, 1990-1995



Source : Statistique Canada, base de données CANSIM.

Les changements récemment apportés aux politiques, comme l'accord de l'OMC et l'élimination progressive de la subvention laitière fédérale, joueront un rôle déterminant dans l'évolution de la production laitière. Dans la foulée de l'accord de l'OMC, les contingents à l'importation des produits laitiers ont été remplacés par des équivalents tarifaires qui varient entre 237 p. 100 pour la poudre de lait écrémé et 350 p. 100 pour le beurre. Dans l'ensemble, l'accord de l'OMC ne devrait pas donner lieu à d'importants changements structureaux dans l'industrie. Les répercussions de l'élimination de la subvention laitière dépendront dans une certaine mesure de la possibilité qu'auront les producteurs de combler leur manque à gagner avec les ventes (ce qui donnerait lieu à des prix plus élevés pour les consommateurs, une baisse de la demande de produits laitiers et, éventuellement, une restructuration du secteur).

d. Production horticole

Les produits horticoles comprennent les pommes de terre, les légumes de culture, les fruits de verger, les petits fruits, les fleurs et plantes d'ornement, et les produits de pépinière. Les horticulteurs ont généré en 1995 environ 10,4 p. 100 des recettes monétaires agricoles, se classant au quatrième rang des principales composantes du secteur agricole primaire.

Les risques que pose l'horticulture pour l'environnement varient énormément, selon le type de culture. En règle générale, certains produits horticoles (comme les légumes) exigent une plus grande fertilisation et une lutte antiparasitaire suivie, ce qui sous-tend une utilisation plus intensive de pesticides et d'engrais que pour d'autres cultures. Certaines cultures, comme la pomme de terre (qui est cultivée à une plus grande échelle que d'autres cultures horticoles) laissent peu de résidus végétaux sur le sol, ce qui peut

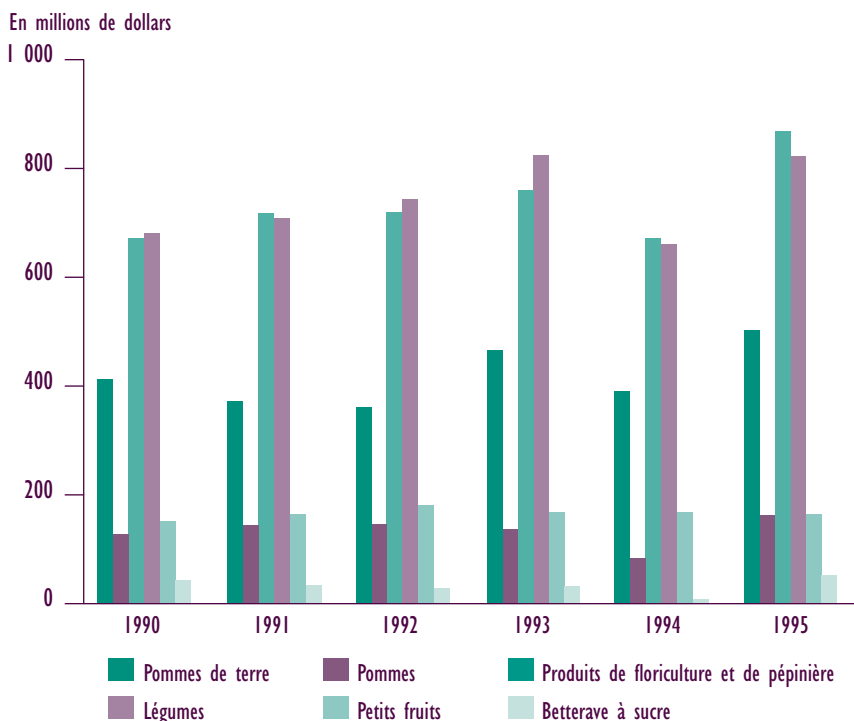
accroître la dégradation des sols. Par ailleurs, pour certaines cultures de serre et de pépinière, on utilise comme fumigant le bromure de méthyle, une substance qui a pour effet d'amincir la couche d'ozone atmosphérique et qui est en voie d'être éliminée par le biais des accords internationaux. Il est possible de réduire les risques que pose à l'environnement la production horticole en utilisant certaines techniques comme la lutte antiparasitaire intégrée, la rotation des cultures et l'utilisation de plantes assurant le couvert végétal hivernal de manière à protéger le sol contre l'érosion et retenir dans le sol les éléments fertilisants des plantes.

À l'échelle nationale, moins de 1 p. 100 des terres arables du Canada sont consacrées à l'horticulture, mais il se peut que cette proportion soit beaucoup plus élevée à l'échelle régionale étant donné que l'industrie est fortement concentrée. La figure 6 illustre les tendances récemment relevées de la production horticole au Canada. Ces tendances sont les suivantes (données tirées des documents 1992c, 1992d, 1996d de Statistique Canada et 1996d d'Agriculture et Agroalimentaire Canada) :

- Les superficies maraîchères, dont 83 p. 100 se trouvent au Québec et en Ontario, ont augmenté très légèrement à l'échelle nationale entre 1971 et 1995, passant de 103 033 à 116 411 hectares.
- Les superficies de culture de fruits de verger, dont 66 p. 100 se trouvent en Ontario et au Québec et 24 p. 100 en Colombie-Britannique, ont fléchi à l'échelle nationale, passant de 54 511 ha en 1971 à 41 151 ha en 1996.
- Les superficies de culture de petits fruits et du raisin, dont 44 p. 100 se trouvent au Québec et en Ontario, 39 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique et 16 p. 100 en Colombie-Britannique, ont augmenté à l'échelle nationale, passant de 22 338 ha en 1971 à 50 153 en 1995.
- Les superficies de cultures maraîchères sous serre de verre ou de plastique sont passées de 3,7 millions de m² en 1971 à 9,5 millions en 1994. Environ 65 p. 100 de ces superficies sont situées en Ontario et Québec et 21 p. 100 en Colombie-Britannique.

Figure 6

La production horticole au Canada, 1990-1995



Source : Statistique Canada, 1996a, 1992c.

- En ce qui a trait aux pommes de terre, on a surtout remarqué une concentration de la production entre les mains d'un moins grand nombre de producteurs. En 1971, 12 400 fermes ont cultivé la pomme de terre sur 109 000 ha. En 1991, 4 700 fermes cultivaient la pomme de terre sur 122 000 ha. En 1995, environ 144 700 ha étaient consacrés à la culture de la pomme de terre au Canada. Les superficies de culture de la pomme de terre sont les plus importantes à l'Île-du-Prince-Édouard (43 700 ha). Vient ensuite le Manitoba (24 300 ha), le Nouveau-Brunswick (21 900 ha), le Québec (18 300 ha), l'Ontario (15 500 ha) et l'Alberta (12 100 ha). On prévoit que la production de pommes de terre devrait atteindre 4,1 millions de tonnes en l'an 2000, ce qui représente une hausse de 44 p. 100 par rapport à 1991.
- Les superficies consacrées à la culture des champignons ont été d'environ 664 049 m² en 1995.

e. Volaille et oeufs

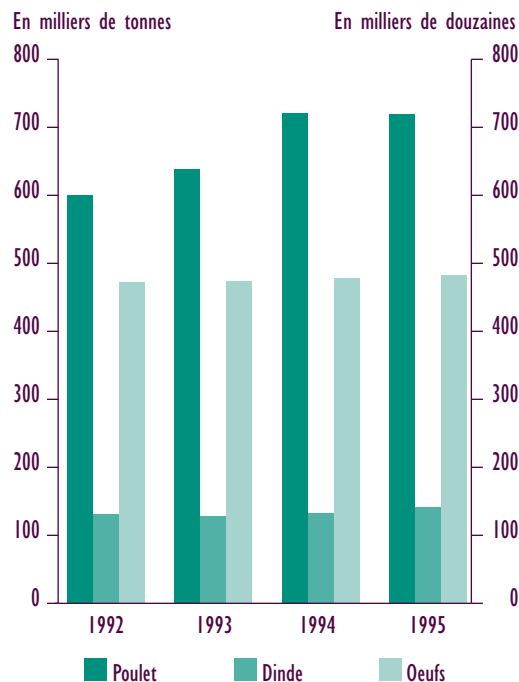
Le secteur de la production de volaille et d'oeufs vient au cinquième rang en importance en agriculture primaire au Canada. Ce secteur a rapporté environ 1,9 milliard de dollars de recettes monétaires agricoles en 1995.

À l'instar de la production de viandes rouges, les principaux problèmes environnementaux que pose l'aviiculture sont liés à la gestion du fumier. Ils touchent la pollution de l'eau, les odeurs désagréables et l'émission de gaz à effet de serre. Les risques pour l'environnement sont donc fonction des méthodes de stockage, de manutention et d'élimination du fumier. La gestion du fumier pose un problème particulier en aviiculture étant donné que la production canadienne est concentrée dans des exploitations qui ont peu de terrain pour épandre le fumier.

La figure 7 illustre les tendances de la production avicole au Canada. Tout comme pour la production laitière, la production de volaille et d'oeufs est soumise à un régime de gestion de l'offre. En 1991, on dénombrait 94,9 millions de poules et de poulets dans les exploitations avicoles du pays. La production se répartissait grosso modo comme suit : 60 p. 100 en Ontario et au Québec, 20 p. 100 dans les provinces des Prairies, 12 p. 100 en Colombie-Britannique et 8 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique. On dénombrait par ailleurs 8,1 millions de dindons en 1991, dont 41 p. 100 se trouvaient en Ontario, 23 p. 100 dans les provinces des Prairies, 21 p. 100 au Québec, 10 p. 100 en Colombie-Britannique et 5 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique (Statistique Canada, 1992c, 1992d, 1995).

Figure 7

La production avicole au Canada, 1992-1995



Source : Statistique Canada, 1995.

Au cours de la dernière décennie, la demande de volaille a augmenté. En 1996, la production de volaille (poulet et dindon) a atteint les 851 000 tonnes. Le nombre d'exploitations d'élevage du poulet pour la chair est passé d'environ 100 000 qu'il était en 1971 à environ 24 000 en 1991, ce qui témoigne d'une plus grande spécialisation des élevages de poulets. Quant au nombre d'élevages de dindons, il a fléchi entre 1971 et 1991, passant de 13 413 à environ 8 462.

Le nombre de producteurs d'oeufs a diminué de plus de 25 p. 100 entre 1986 et 1991, année où le nombre d'éleveurs de poules pondeuses s'établissait à 28 000. La consommation d'oeufs a également diminué, passant d'une moyenne annuelle de 23 douzaines par personne en 1960, à environ 14,4 douzaines en 1995, niveau qui est relativement stable depuis 1990.

Le secteur avicole subira l'influence des mêmes facteurs externes que ceux qui agissent sur le secteur laitier, dont l'accord de l'OMC. La production d'oeufs en coquille devrait demeurer stable d'ici à l'an 2000. Seuls les ovoproduits devraient connaître une croissance d'environ 3 p. 100 par année. La production de poulet devrait s'élever à environ 805 000 tonnes d'ici à l'an 2000. Par ailleurs, la production de dindon devrait s'accroître légèrement pendant cette même période pour atteindre environ 149 000 tonnes (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996d).

f. Cultures fourragères

Les cultures fourragères sont en fait une culture de plantes ou de légumes qui a été récoltée ou qui doit être récoltée pour être distribuée par la suite aux animaux ou pour être ensilée. Au nombre des espèces de cultures fourragères, citons la luzerne, le trèfle rouge et le trèfle blanc, le trèfle d'alsike, la graine de lotier, la semence de brome, la féluque rouge traçante, la phléole des prés et l'agropyre à crête. Les cultures fourragères sont utilisées pour la rotation des cultures, la production de semences et pour l'alimentation du bétail.

Les productions fourragères offrent plusieurs avantages sur les plans agronomique et environnemental. Puisque les plantes fourragères forment un couvert végétal dense et continu, les terres consacrées à cette culture sont peu vulnérables à l'érosion. Les cultures fourragères favorisent également la formation de matières organiques dans le sol, améliorent la structure des sols et leur capacité de rétention de l'eau, et offrent à certaines espèces fauniques un milieu pour la nidification. Les légumineuses comme la luzerne peuvent également fixer et emmagasiner l'azote dans leur système racinaire, ce qui réduit les besoins des cultures subséquentes en azote de synthèse. Ces raisons et d'autres expliquent pourquoi la rotation des cultures avec les céréales fourragères est une pratique agronomique recommandée.

La production fourragère au Canada couvrait 6,5 Mha en 1995, une augmentation de près de 10 p. 100 par rapport à 1991. Les exportations canadiennes de céréales fourragères ont également augmenté. En 1991, les provinces des Prairies utilisaient environ 60 p. 100 de sa superficie de culture pour les céréales fourragères (certaines terres sont irriguées), l'Ontario 18 p. 100, le Québec 15 p. 100, la Colombie-Britannique 4 p. 100 et les provinces de l'Atlantique 3 p. 100. (Ces statistiques ne tiennent pas compte des cultures fourragères dans des pâturages améliorés ou non améliorés — Statistiques Canada, 1992a, 1996f).

Même sans prévisions définitives à ce sujet, les superficies de cultures fourragères risquent à court terme de diminuer dans certaines régions en raison de la rentabilité de certaines cultures annuelles (comme le maïs et le blé). Par contre, à long terme, il est possible que les superficies de cultures fourragères augmentent dans certaines régions, notamment dans l'est des Prairies, à cause de la disparition de la *Loi sur le transport du grain de l'Ouest* et de l'augmentation de la production de boeuf.

g. Productions agricoles biologiques

L'agriculture biologique est un système de production qui utilise des produits et des méthodes de culture naturelles dans le but d'obtenir une bonne récolte, de préserver ou d'améliorer la qualité du sol, de contrôler les ravageurs et de favoriser la biodiversité. Des normes régissant la culture biologique ont été adoptées dans diverses provinces d'ici à ce qu'elles s'imposent à l'échelle nationale. Ces normes, qui s'intéressent aux différents aspects de la production agricole, devront être soutenues par un programme d'amendement du sol en matières organiques (via des pratiques comme la rotation des cultures annuelles et permanentes) et d'élimination de certaines pratiques « conventionnelles » comme l'utilisation d'engrais et de pesticides chimiques synthétiques et de facteurs de croissance synthétiques pour le bétail.

Étant donné que l'agriculture biologique valorise la santé du sol et exclut l'utilisation de facteurs de production chimiques, elle peut largement favoriser l'agriculture durable. Cependant, l'agriculture biologique sous-tend aussi des risques pour l'environnement, tels qu'une consommation accrue de carburant attribuable au contrôle des mauvaises herbes par le travail mécanique du sol et la dégradation du sol à cause de l'effet de tassement.

L'agriculture biologique, un secteur en plein essor, représente entre un demi et un pour cent de la production agricole canadienne. On trouve des producteurs biologiques dans la plupart des provinces et pour chaque groupe de produits agricoles (céréales, fruits, légumes, élevage, cultures spéciales et produits conditionnés). On dénombre actuellement environ 1 575 unités certifiées de production biologique (producteurs, transformateurs et distributeurs au Canada), dont 51 p. 100 se trouvent dans les provinces centrales, 30 p. 100 dans les provinces des Prairies, 15 p. 100 en Colombie-Britannique et 4 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique.

h. Nouveaux types d'élevage

Les nouveaux types d'élevage sont en lente progression au Canada depuis de nombreuses années. On dénombre au Canada plus de 1 000 fermes d'élevage non traditionnel. L'élevage porte sur de nombreuses espèces, dont les plus courantes sont le cerf de Virginie, le wapiti, le bison, mais aussi le lama, l'alpaga, le sanglier, l'autruche et l'émeu. Un grand nombre de ces animaux sont d'ailleurs nés au Canada mais, pour satisfaire la demande, il faut en importer encore beaucoup.

Au nombre des préoccupations d'ordre environnemental touchant les nouveaux types d'élevage se trouvent l'introduction et la transmission de maladies et de parasites, la protection de la faune et de l'habitat indigènes, le contrôle des prédateurs et la création de barrières pour contrer le déplacement des animaux sauvages.

3. Conditionnement des aliments et des boissons

Le conditionnement des aliments et des boissons (y compris des fruits de mer) vient au troisième rang des secteurs manufacturiers au Canada avec 3 200 établissements. Elle fournit 215 500 emplois, soit 13 p. 100 de tous les emplois manufacturiers au pays. La valeur de la production s'est élevée à 51,3 milliards des dollars en 1995, représentant 13,2 p. 100 de la valeur de l'ensemble de la production manufacturière. Ce secteur est présent dans toutes les régions du pays, mais plus particulièrement dans la partie centrale du Canada. En effet, presque 43 p. 100 des établissements de conditionnement des produits alimentaires à valeur ajoutée se trouvent en Ontario, 23 p. 100 au Québec, 17 p. 100 dans les provinces des Prairies, 9 p. 100 dans les provinces atlantiques et 8 p. 100 en Colombie-Britannique (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996e).

Cette industrie regroupe des entreprises spécialisées dans le conditionnement de produits agricoles, de poisson et autres produits bruts pour des fins alimentaires (humains et animaux) ou non alimentaires. La valeur de la production de cette industrie est ventilée par sous-secteurs à la figure 8. Les sous-secteurs de la viande et des produits de la viande, des produits laitiers et des « autres » produits alimentaires (essentiellement des produits transformés) présentent les plus hautes valeurs de production suivis des produits brassicoles, du poisson conditionné,

des aliments du bétail, des fruits et des légumes de transformation, des produits avicoles, des eaux gazeuses, du pain et autres. Le secteur du conditionnement des aliments et des boissons dessert les commerces au détail, les restaurants et traiteurs ainsi que d'autres entreprises de préparation d'aliments (qui utilisent leurs produits comme matière première).

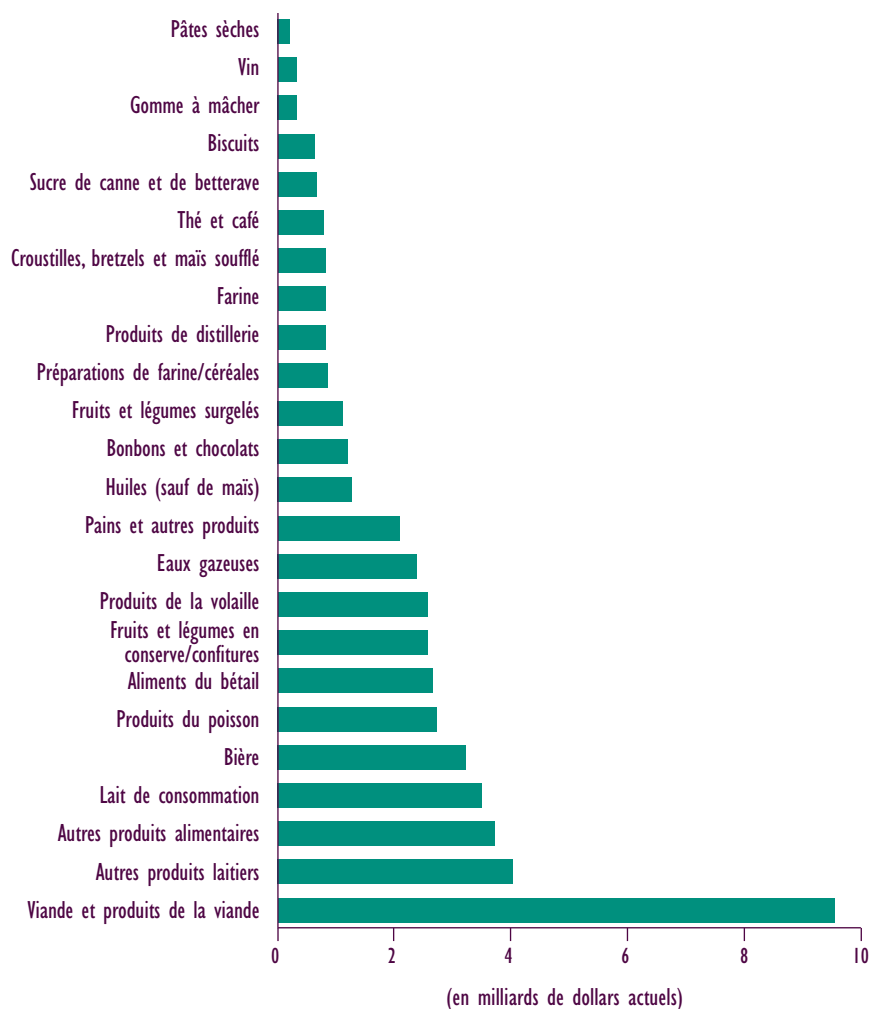
Dans l'ensemble, l'industrie canadienne du conditionnement des aliments et des boissons dessert essentiellement le marché intérieur où elle fait 84 p. 100 de ses ventes. Cependant, ses exportations sont en pleine croissance sur le marché américain qui accapare 76 p. 100 de ses ventes.

Les principaux problèmes environnementaux liés à l'industrie du conditionnement des aliments et des boissons touchent l'élimination des déchets d'emballage, la pollution de l'eau causée par les déversements d'effluents, les émissions qui polluent l'air ainsi que l'utilisation et l'efficacité des facteurs de production. Les effluents et les émissions polluantes sont réglementés par les instances fédérales, provinciales, territoriales et (ou) municipales. Parmi les stratégies de prévention de la pollution, mentionnons le traitement des effluents et l'utilisation de technologies de fabrication « propres ». On peut réduire les déchets d'emballage en modifiant les matériaux servant à cette fin, en changeant les procédures d'emballage et en invitant les consommateurs à recycler et à réutiliser les emballages.

Des considérations d'ordre environnemental et économique exercent aussi une influence sur le choix des facteurs de production comme, par exemple, les restrictions imposées à l'utilisation du bromure de méthyle (une substance qui amincit la couche d'ozone) comme fumigant et les incitatifs économiques en faveur de l'utilisation plus rationnelle de ressources comme l'eau et l'énergie.

Figure 8

Valeur des ventes de l'industrie du conditionnement des aliments et des boissons, ventilée par sous-secteur (moyenne de trois années, 1993-1995)



Source : Statistique Canada, Base de données sur les entreprises commerciales et industrielles.

4. Utilisation des terres agricoles

Les activités de production agroalimentaire précédemment décrites ont une influence sur l'utilisation faite des terres agricoles du pays. Il est donc important de bien comprendre la nature de l'utilisation faite des terres agricoles et ses répercussions sur

l'environnement. Le tableau qui suit (tableau 1) décrit l'évolution qu'a connue l'utilisation des terres aux échelles nationale et régionale et présente les principales catégories d'utilisation des terres et leur importance pour l'environnement.

Tableau 1

Importance pour l'environnement des diverses utilisations de terres agricoles

Utilisation	Définition	Importance pour l'environnement
Ensemble des terres agricoles	Somme de toutes les terres appartenant aux agriculteurs ou louées par eux.	Les répercussions sur l'environnement varient selon l'utilisation.
Productions végétales	Superficies totales consacrées aux grandes cultures, aux fruits, aux légumes, aux plantes de pépinière et aux gazonniers	Terres les plus intensivement exploitées et les plus productives, utilisation plus importante de pesticides et d'engrais, risque plus élevé de dégradation du sol, milieu moins approprié comme habitat.
Jachère	Superficie laissée inculte pendant au moins une année.	Risque élevé d'érosion du sol, pertes de matières organiques (oxydation), sédimentation des voies d'eau, milieu peu approprié pour la faune.
Pâturages améliorés	Superficies de pâturages améliorés par les semis, le drainage, l'irrigation, la fertilisation, le débroussaillage ou le désherbage, à l'exclusion des surfaces cultivées en foin, ensilées ou servant à la production semencière.	Exploités moins intensivement que les terres cultivées, mais plus intensivement que les pâturages non améliorés. Le sol est plus densément et pratiquement toujours couvert de végétaux. Faible risque de dégradation du sol, milieu plus approprié à l'habitat pour certaines espèces et faibles applications d'engrais.
Pâturages non améliorés	Superficies de pâturages indigènes, en foin non cultivé, grands parcours, arbustes broutables, etc.	Utilisation moins intensive de terres agricoles, couverture plus dense et permanente de végétaux, pratiquement aucun risque de dégradation du sol, habitat plus approprié pour certaines espèces, aucune application d'engrais ni de pesticide.
Autres	Terres agricoles occupées par des bâtiments, des voies de circulation, des boisés, des marécages et marais, des broussailles, des terres incultes améliorées, des brise-vent, etc.	L'importance varie selon l'utilisation qui est faite des terres.

a. Colombie-Britannique

Environ 3,5 p. 100 des terres agricoles au Canada se trouvent en Colombie-Britannique. L'agriculture dans la région de *Peace River*, située dans l'écozone des plaines boréales, est essentiellement consacrée à la culture des céréales, des oléagineux et des céréales fourragères. La région *Lower Mainland* se trouve dans l'écozone maritime du Pacifique. Son climat côtier est assez doux et sa production se prête bien à la production laitière, à l'élevage du porc et aux cultures horticoles.

Dans l'écozone Montane Cordillera, où le climat est doux et relativement sec, on y pratique surtout l'élevage et la culture de fruits (Acton 1995).

Les tendances au niveau de l'utilisation des terres agricoles en Colombie-Britannique entre 1971 et 1991 sont les suivantes (les données sont tirées du document 1992a de Statistique Canada) :

- La superficie totale des terres agricoles a augmenté de 2 p. 100 et totalisait environ 2,4 Mha en 1991
- Les superficies utilisées pour la production végétale et la jachère ont augmenté de 20 p. 100, pour passer à 614 245 ha en 1991
- Les superficies de pâturages améliorés ont augmenté 50 p. 100, passant à 241 004 ha en 1991
- Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 23 p. 100 pour passer à environ 1,03 Mha en 1991
- Les superficies utilisées à d'autres fins agricoles ont diminué de 40 p. 100 et représentaient 506 497 ha en 1991.

Les changements apportés à l'utilisation des terres en Colombie-Britannique entre 1971 et 1991 étaient essentiellement attribuables à la conversion de terres agricoles en pâturages non améliorés, en superficies de culture et, dans une moindre mesure, en pâturages améliorés. Ces changements découlaient en partie de l'intensification de l'élevage de bovins et de moutons dans

des pâturages et des grands parcours et de la production de céréales et d'oléagineux dans la région de *Peace River*. Dans la région côtière du sud, l'urbanisation gruge les terres agricoles. En effet, malgré le Programme de protection du territoire agricole, les superficies agricoles diminuent donnant lieu à une concentration de la production sur le reste du territoire.

b. Provinces des Prairies

C'est dans les provinces des Prairies que sont situées près de 82 p. 100 des terres agricoles du Canada. L'agriculture se pratique essentiellement dans l'écozone des Prairies qui se compose surtout de surfaces herbagères semi-arides et de prairies-parcs subhumides. Se trouve également dans les Prairies une importante région agricole dans la partie méridionale des tremblais fraîches et subhumides de l'écozone de la plaine boréale, qui s'étend depuis la région de *Peace River* (Colombie-Britannique) jusqu'au centre du Manitoba (Acton, 1995). Les tendances au niveau de l'utilisation des terres agricoles dans les provinces des Prairies de 1971 à 1991 sont les suivantes (les données sont tirées du document 1992a de Statistique Canada) :

- La superficie des terres agricoles a augmenté de 2 p. 100 et totalisait environ 55,4 Mha en 1991
- Les superficies utilisées pour la production végétale ont augmenté de 25 p. 100 et totalisaient environ 27,5 Mha en 1991
- Les superficies en jachère ont diminué de 27 p. 100 et totalisaient environ 7,8 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages améliorés ont augmenté de 44 p. 100 et totalisaient environ 3,2 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 4 p. 100 et totalisaient environ 13,8 Mha en 1991
- Les superficies utilisées à d'autres fins agricoles ont diminué de 47 p. 100 et totalisaient environ 3,1 Mha en 1991.

Tout comme en Colombie-Britannique, la majeure partie des changements apportés à l'utilisation des terres agricoles dans les provinces des Prairies entre 1971 à 1991 étaient essentiellement attribuables à la conversion d'autres terres et de terres en jachère en superficies de culture, en pâturages améliorés et non améliorés. L'augmentation des superficies en culture et la réduction des jachères découlent de l'augmentation des emblavures de blé, de canola, de cultures spécialisées et de lin. L'augmentation des superficies de pâturage s'explique en partie par la participation au début des années 1990 au Programme d'établissement d'un couvert végétal permanent.

c. Provinces centrales

Environ 13 p. 100 des terres agricoles du pays sont situées en Ontario et au Québec. Dans ces provinces, la majeure partie de l'agriculture se pratique dans le bassin des Grands Lacs et dans les basses terres du Saint-Laurent (aussi désignée écozone de plaines avec forêts à peuplement mixte). Le climat y est relativement humide et varie de modéré à chaud (Acton 1995). Des îlots d'agriculture s'étendent également aux régions du centre-nord des deux provinces, mais certains facteurs, dont l'infrastructure déficiente de transport et de commercialisation ainsi que les sols humides, limitent la capacité de production agricole. Voici les utilisations faites des terres agricoles et les tendances qui se dessinaient en Ontario et au Québec entre 1971 et 1991 (les données sont tirées du document 1992a) de Statistique Canada) :

- Les superficies de culture ont diminué de 18 p. 100 et totalisaient environ 8,9 Mha en 1991
- Les superficies cultivées ou en jachère ont augmenté de 1 p. 100 et totalisaient environ 5,1 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages améliorés ont diminué de 60 p. 100 et totalisaient environ 0,7 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 14 p. 100 des terres et totalisaient environ 1 Mha en 1991
- Les superficies de terres utilisées à d'autres fins non agricoles ont diminué de 36 p. 100 et totalisaient environ 2,1 Mha en 1991.

C'est aux niveaux de la superficie des terres agricoles, qui ont enregistré une baisse d'environ 2 Mha, et des pâturages améliorés que les changements ont été les plus marqués pour la période 1971 à 1991. Dans le premier cas, la diminution s'explique par le retrait de certaines terres de l'agriculture dans les zones périphériques et par l'urbanisation. Dans le second cas, elle est en partie attribuable à la conversion de pâturages améliorés en pâturages non améliorés et en terres cultivées. La superficie totale des terres cultivées a connu une bien légère augmentation de 65 000 ha qui s'est traduite par un rétrécissement du territoire agricole et une intensification de la production dans certaines zones agricoles restantes. Concernant les terres en culture, le maïs et le soja ont été remplacés par d'autres cultures. Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 126 000 hectares.

d. Provinces de l'Atlantique

Les provinces de l'Atlantique détiennent environ 1,6 p. 100 du territoire agricole du pays. L'agriculture s'y pratique surtout dans les basses terres côtières, mais un peu aussi sur les terrasses fluviales et dans les tourbières de certaines provinces. Le climat y est à la fois humide et tempéré et le relief est assez accidenté. Les tendances au niveau de l'utilisation faite des terres agricoles entre 1971 et 1991 sont les suivantes (les données sont tirées du document 1992a de Statistique Canada) :

- Les superficies de culture ont diminué de 24 p. 100 et totalisaient environ 1,1 Mha en 1991
- Les superficies cultivées ou en jachère ont augmenté de 2,2 p. 100 et totalisaient environ 393 000 ha en 1991
- Les superficies de pâturages améliorés ont diminué de 34 p. 100 et totalisaient 79 655 ha en 1991
- Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 34 p. 100 et totalisaient 98 428 ha en 1991
- Les superficies de terres utilisées à d'autres fins agricoles ont diminué de 38 p. 100 et totalisaient 508 074 ha en 1991.

Les tendances de l'utilisation faite des terres dans la région de l'Atlantique entre 1971 et 1991 ressemblent à celles des provinces centrales. C'est au niveau de la diminution de la superficie des terres agricoles (340 000 ha), largement attribuable à la conversion d'environ 313 000 ha de terres agricoles à des utilisations non agricoles que le changement est le plus marqué. Par ailleurs, la superficie des pâturages non améliorés a augmenté de 25 000 ha, et celle des terres cultivées de 14 300 ha.

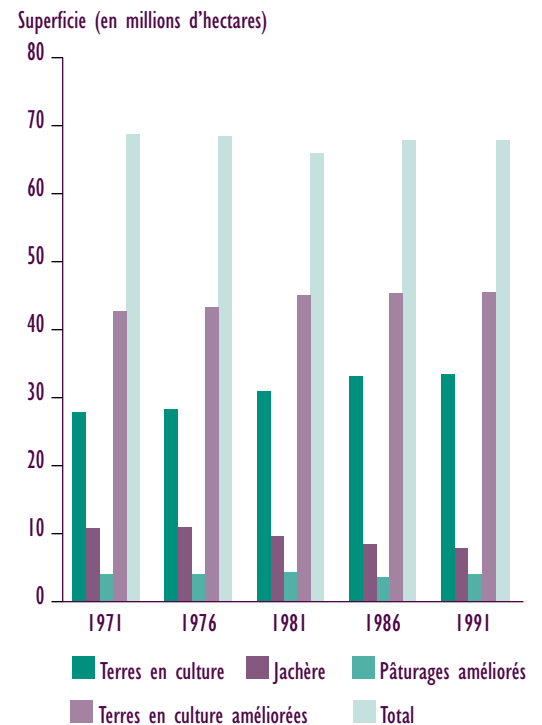
e. Canada

Comme l'illustre la figure 9, la superficie agricole totale est demeurée relativement constante, ce qui nous permet de croire que l'agriculture a peu empiété sur les superficies non agricoles ne faisant pas partie de l'ensemble du territoire agricole tels que les forêts ou autres types d'habitats naturels. Cependant, il s'est quand même produit des changements importants au niveau de l'utilisation faite des terres agricoles, notamment une diminution de la superficie en jachère et une augmentation de la proportion des terres agricoles non cultivées, ce qui révèle une intensification de l'agriculture dans certaines régions. Certaines superficies agricoles ont été converties à des utilisations non agricoles, plus particulièrement à proximité des grands centres urbains. Les nouvelles superficies consacrées à l'agriculture peuvent être de moins bonne qualité et être vulnérables à la dégradation du sol. Les principales tendances remarquées au niveau de l'utilisation faite du sol pour la période de 1971 à 1991 sont les suivantes (les données sont tirées du document 1992a de Statistique Canada) :

- La superficie des terres agricoles a diminué de 1 p. 100 et totalisait environ 67,8 Mha en 1991
- La superficie des terres cultivées a augmenté de 20 p. 100 et totalisait environ 33,5 Mha en 1991

Figure 9

Utilisation des terres agricoles au Canada, 1971-1991



Source : Statistique Canada, 1992a.

- Les superficies de terres en jachère ont diminué de 27 p. 100 et totalisaient environ 7,9 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages améliorés n'ont pratiquement pas changé et totalisaient environ 4,1 Mha en 1991
- Les superficies de pâturages non améliorés ont augmenté de 6 p. 100 et totalisaient environ 16 Mha en 1991
- Les superficies de terres agricoles utilisées à des fins non agricoles ont diminué de 42 p. 100 et totalisaient environ 6,2 Mha en 1991

Une bonne partie de l'augmentation des terres cultivées est attribuable à la réduction des superficies en jachère dans les Prairies et à l'affectation des terres à d'autres utilisations agricoles. La perte d'environ 4,5 Mha de superficies agricoles était essentiellement attribuable à la conversion de certaines terres agricoles à des utilisations non agricoles et à d'autres changements apportés à l'utilisation des superficies agricoles.

Dans un contexte environnemental, il faudrait voir si l'augmentation des superficies de culture s'est faite aux dépens des terres marginales ou des terres considérées « bonnes » qui étaient sous-utilisées comme pâturage ou autre utilisation. Les données actuellement disponibles ne nous permettent pas de faire la lumière sur ce point.

À l'échelle nationale, les principaux changements qu'a connus l'utilisation des terres entre 1971 et 1991 ont été les suivants : hausse des superficies cultivées, baisse des superficies agricoles servant à des fins autres qu'agricoles et réduction des jachères. On peut attribuer une partie de l'augmentation des terres cultivées à la réduction des superficies en jachère. Du point de vue de l'environnement, la question clé est de savoir si l'augmentation des superficies cultivées s'est produite sur des terres marginales ou est le fruit de l'utilisation de « bonnes terres » qui avaient été jusque-là sous-utilisées comme pâturages ou à d'autres fins. Les données disponibles ne nous permettent pas pour l'instant de fournir une réponse étoffée à cette question.

C. Enjeux environnementaux liés à la production agricole au niveau de l'exploitation

La présente section trace le profil de certains enjeux environnementaux avec lesquels le secteur agricole et agroalimentaire est actuellement aux prises. Ces enjeux touchent particulièrement des questions biophysiques comme la qualité du sol, la qualité de l'eau, la biodiversité et le changement climatique.

1. Utilisation et gestion des facteurs de production

L'agriculture utilise des engrais chimiques, des pesticides, du fumier et l'énergie pour optimiser sa production et réduire les risques de mauvaises récoltes attribuables aux maladies et aux ravageurs. Cependant, l'utilisation à outrance ou à mauvais escient de ces facteurs de production pose des risques pour l'environnement, tels que la pollution de l'eau, la dégradation du sol, les dommages à la biodiversité et les émissions de gaz à effet de serre. Tous ces risques peuvent être atténués au moyen de pratiques de gestions efficaces et respectueuses de l'environnement.

a. Éléments nutritifs

Les changements structuraux subis par la production agricole et provoqués en grande partie par l'économie et les technologies nouvelles peuvent contribuer aux excédents d'éléments nutritifs et aux risques pour l'environnement comme, par exemple, la pollution de l'eau. Font notamment partie de ces changements structuraux la spécialisation dans les cultures avides d'azote (comme le maïs et les pommes de terre), la séparation de culture de l'élevage et la concentration de la production du bétail dans des élevages intensifs, par exemple de porc, de volaille et les parcs d'engraissement du bœuf. Ces élevages disposent souvent de très peu de terrain pour l'élimination du fumier. Dans les régions où ces changements surviennent, même lorsque les engrais sont utilisés judicieusement, il se produit des accumulations d'éléments nutritifs assimilables dans

l'agrosystème et, dans certaines conditions climatiques, des fuites. De même, la sous-fertilisation du sol (c'est-à-dire lorsque le sol ne reçoit pas tous les apports nécessaires) peut avec le temps entraîner une insuffisance de réserves d'éléments nutritifs et de matières organiques.

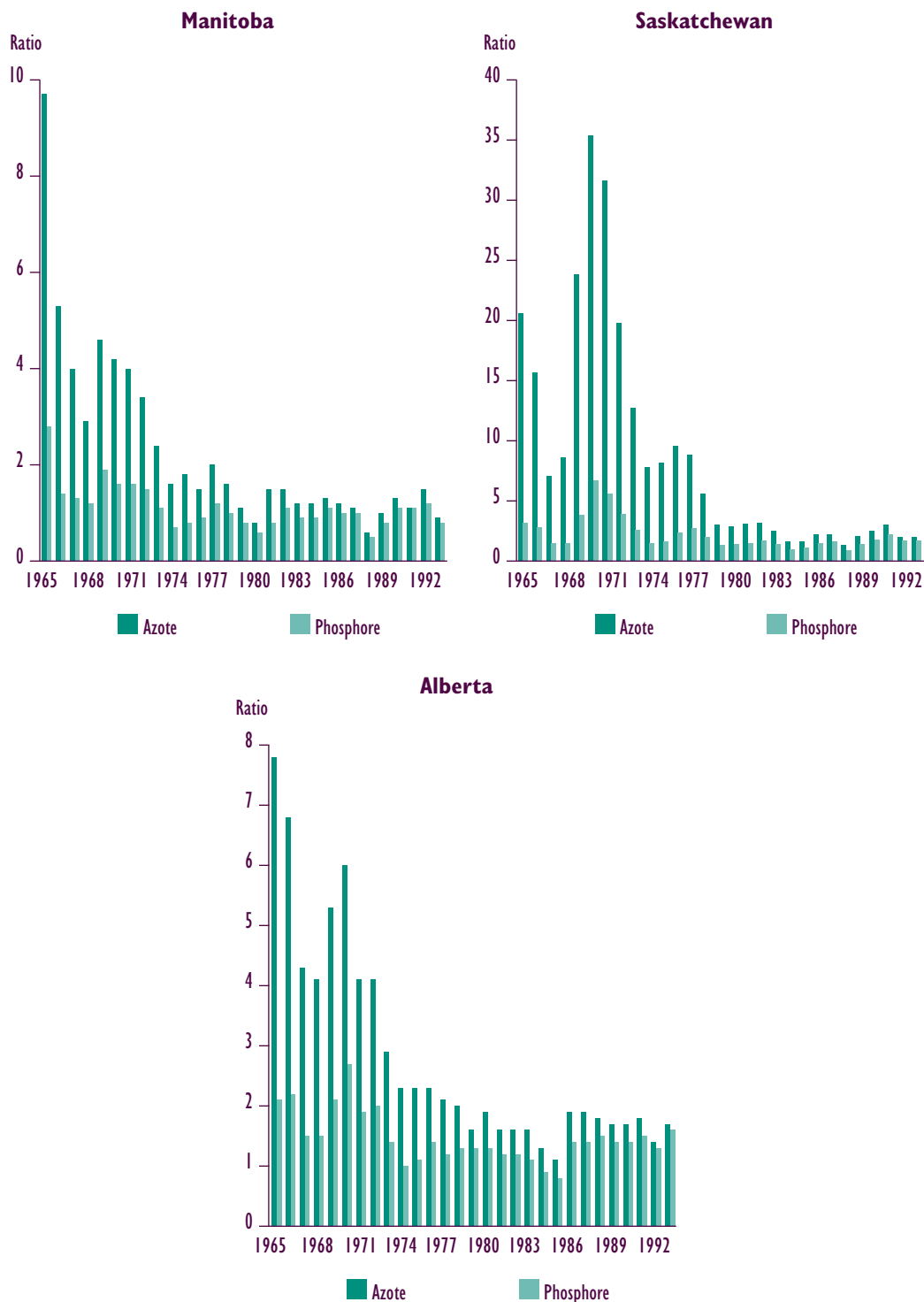
Dans la région des Prairies, la sous-fertilisation des sols a entraîné une diminution marquée des réserves dans le sol d'azote, de phosphore et de potassium au cours des années soixante et soixante-dix, ce qui a réduit la fertilité du sol et appauvri sa teneur en matières organiques. Au début des années quatre-vingt-dix, par suite d'une utilisation plus grande d'engrais, l'équilibre relatif entre les apports d'engrais et la perte d'azote et de phosphore causée par le prélèvement des récoltes s'est rétabli au Manitoba. La Saskatchewan et l'Alberta connaissent aussi un déficit de ces deux éléments fertilisants, mais la situation s'est améliorée depuis (figure 10). Le déficit en potassium a augmenté au cours de cette même période (Doyle et Cowell, 1993). Toutes les provinces possèdent toutefois des régions où on peut constituer des surplus d'éléments nutritifs avec les élevages intensifs.

Dans les régions agricoles à l'extérieur des Prairies, on observe la situation contraire, à savoir un excédent d'éléments nutritifs. Faute d'une analyse complète, les exemples qui suivent illustrent la nature du problème.

- Au Québec, en 1990, environ 308 000 ha (ou 63 p. 100) des superficies de cultures annuelles (telles que le maïs) étaient fertilisées à outrance (Tabi *et al.*, 1990). La quantité de fumier produite par les élevages (principalement de porc) dépasse la capacité d'absorption des terres agricoles disponibles dans les régions des bassins hydrographiques de L'Assomption, de Chaudière, de Richelieu et de Yamaska. Dans la région du bassin hydrographique de L'Assomption, on a imposé en 1987 un moratoire sur la production porcine, mais

Figure 10

Comparaison, par type d'engrais, des ratios d'exportation et d'importation d'éléments nutritifs par les cultures, provinces des Prairies, 1965-1993



Nota : L'hypothèse est que seules les céréales exportent les éléments nutritifs du sol (la paille est retournée au sol).

Source : Doyle et Cowell, 1993; L. Cowell, communication personnelle.

il a été levé par suite de l'adoption de mesures corrigeant la situation. Les régions des bassins hydrographiques Chaudière et Yamaska ont aussi été obligées d'adopter des mesures spéciales. Ainsi, les producteurs qui souhaitent élargir leurs exploitations doivent posséder suffisamment de terrain pour y épandre le fumier, faire transporter le fumier excédentaire par camion à l'extérieur des municipalités touchées ou, encore, utiliser des méthodes approuvées par le gouvernement pour traiter le fumier excédentaire, par exemple par compostage ou par séchage (R. Fortin, communication personnelle).

- Dans la région de la Colombie-Britannique où se trouve l'aquifère Abbotsford, les apports d'azote (par le fumier, les engrais minéraux et l'atmosphère) ont été supérieurs aux exportations (par la récolte et la lixiviation) de 200 kg à l'hectare en 1971, de 258 kg en 1981 et de 330 kg en 1991. Il s'ensuit une augmentation de 65 p. 100 de l'excédent d'azote au cours de la période

(Zebarth et Paul, 1995). De même, les excédents d'éléments nutritifs dans la région de l'aquifère Abbotsford sont attribuables aux changements structuraux qui ont marqué la production agricole et non aux modifications apportées aux apports d'azote au sol qui, de fait, ont légèrement diminué au cours de la période de référence (*voir* tableau 2). Ces changements structuraux comprennent l'abandon de l'élevage des bovins laitiers et de boucherie (qui exige localement du terrain pour la production de fourrages et le pâturage) au profit de la production de volaille (qui n'exige pas autant de place), ainsi que la réduction des superficies de cultures fortement exportatrices d'azote au profit de la culture de petits fruits qui tire peu d'azote du sol.

- Dans les régions de culture intensive de la pomme de terre du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard, les concentrations de nitrates dans l'eau de drainage des champs de pomme de terre s'inscrivent ordinairement dans la fourchette de 15 à 20 ppm, ce qui est beaucoup plus élevé que la norme de 10 ppm fixée pour l'eau potable (Reynolds *et al.*, 1995).

Tableau 2

Bilan de l'azote agricole dans l'aquifère Abbotsford, en Colombie-Britannique, 1971-1991 (tonnes)

	1971	1981	1991
Apports d'azote			
Engrais minéraux	505	391	269
Fumier	555	622	701
Atmosphère	342	351	344
Total	1 402	1 364	1 314
Exportations d'azote autrement que par lixiviation			
Récolte	641	441	278
Dénitrification	28	31	35
Total	669	472	313
Bilan	733	892	1,001
Terres cultivées (ha)	3,662	3,459	3,035
Bilan (kg ha ⁻¹)	200	258	330

Source : Zebarth et Paul, 1995.

b. Pesticides

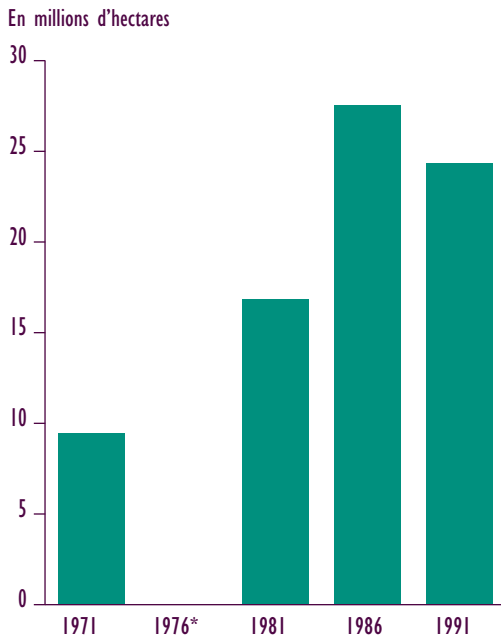
Les tendances en matière d'utilisation des pesticides sont influencées par des facteurs tels que la pression exercée par les ravageurs, les conditions locales de croissance, les prix des produits antiparasitaires, les choix de culture et les préférences des producteurs. Les nouveaux pesticides sont généralement plus sélectifs, moins rémanents et moins toxiques pour les organismes non visés. Les enjeux environnementaux portent sur les incidences possibles, comme la pollution de l'eau, et les effets sur les espèces non visées.

Selon les renseignements disponibles, on pourrait conclure au plafonnement ou à la baisse de l'utilisation des pesticides dans plusieurs régions depuis le milieu des années quatre-vingt. À l'échelle nationale, la proportion de producteurs agricoles utilisant des herbicides est passée de 59 à 49 p. 100 entre 1985 et 1990 (Statistique Canada, 1992b). En 1991, environ 24,3 Mha de terres agricoles

ont été traitées aux pesticides (herbicides, insecticides et fongicides), ce qui représente 11 p. 100 de moins qu'en 1986 (figure 11, Statistique Canada, 1992a). En Ontario, le volume de pesticides utilisés est passé de 7 200 tonnes en 1988 à 6 200 en 1993, ce qui représente une baisse de 13,3 p. 100 (Hunter et McGee, 1994). Le Québec a adopté en 1992 une stratégie phytosanitaire dont un des objectifs était de réduire de 50 p. 100 d'ici l'an 2000 le volume de pesticides alors utilisés en agriculture. Entre 1992 et 1994, l'utilisation de pesticides (en kilogrammes d'ingrédient actif) a diminué de 13 p. 100 (R.M. Duchesnes, communication personnelle).

Figure 11

Superficies traitées aux pesticides, 1971-1991



* Données pour 1976 non disponibles.

Source : Statistique Canada, 1992a.

c. Gestion des facteurs de production agricole

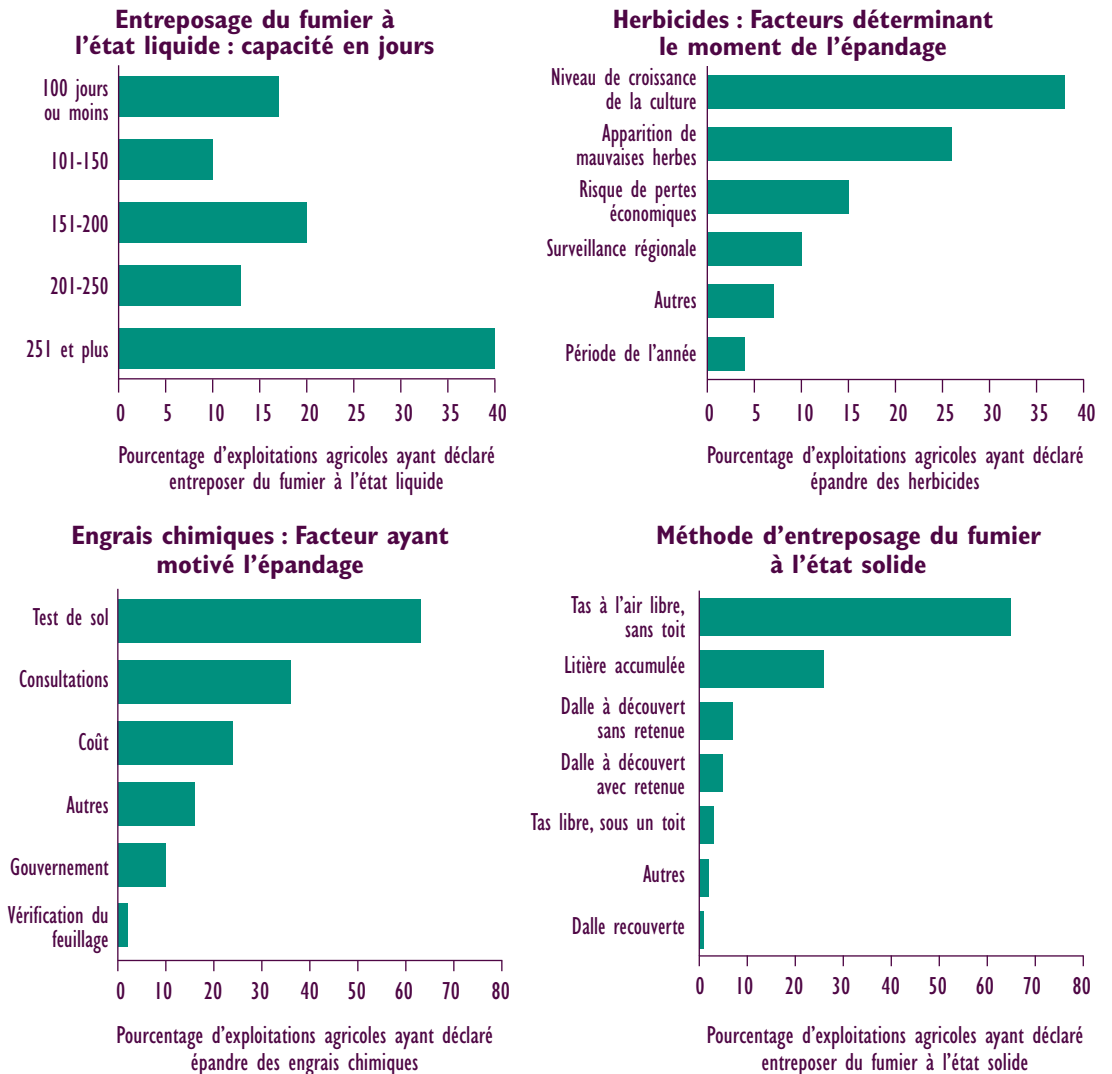
La façon dont les engrais, les pesticides et le fumier sont utilisés et gérés a une grande incidence sur l'environnement. Une mauvaise utilisation ou application de ces produits peut affecter la qualité du sol arable et de l'eau ainsi que l'environnement en général. Cependant, lorsque les pratiques de gestion environnementale sont bonnes, les facteurs de production posent peu de risques à l'environnement et favorisent même l'approvisionnement d'aliments sains, la productivité agricole et la rentabilité des exploitations agricoles.

Les résultats d'un sondage récemment effectué à l'échelle nationale nous fournissent un aperçu de la façon dont les exploitations agricoles canadiennes ont géré ces facteurs de production en 1995 (Statistique Canada, 1996e). La figure 12 illustre certains résultats du sondage qui se résument comme suit :

- Au Canada, 60 p. 100 des exploitations agricoles entreposent le fumier; 95 p. 100 de ces exploitations le font dans une forme solide ou semi-solide et 11 p. 100 dans une forme liquide.
- Environ 65 p. 100 des exploitations qui entreposent le fumier dans une forme solide ou semi-solide utilisent des fosses non couvertes. Ce type d'entreposage est acceptable dans certaines conditions, mais les risques de ruissellement et de lixiviation des éléments nutritifs et des bactéries sont habituellement beaucoup plus grands que pour les autres types d'entreposage, comme l'entreposage dans une fosse couverte.
- Environ 40 p. 100 des producteurs qui entreposent le fumier dans une forme liquide disposent des installations nécessaires pour le conserver pendant plus de 250 jours, 13 p. 100 pendant 201 à 250 jours, 20 p. 100 pendant 151 à 200 jours et les autres (27 p. 100) pendant 150 jours et moins. Le temps minimal d'entreposage du fumier liquide requis pour ne pas nuire à l'environnement varie selon la région, la durée de la saison de croissance et le type de sol. Le Conseil canadien du porc (1996) recommande une capacité d'entreposage

Figure 12

Gestion des facteurs de production au Canada : quelques exemples, 1995



Source : Statistique Canada, 1996e.

du purin de 180 à 240 jours. *Gestion des fumiers*, une publication conjointe d'Agriculture Canada et du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (1992), recommande une capacité d'entreposage de 200 à 240 jours, tandis que le Programme environnemental agricole de l'Ontario estime que 250 jours constitue de loin la meilleure capacité d'entreposage, 180 à 250 jours une bonne capacité, moins de 180 jours une capacité acceptable à la limite et moins de 90 jours une capacité nettement insuffisante.

- Environ 60 p. 100 des producteurs ont fait effectuer des analyses du sol, le meilleur moyen de déterminer la quantité et le type d'engrais qu'il convient d'appliquer; 35 p. 100 de ces producteurs font faire des analyses du sol à tous les ans et 40 p. 100 à tous les deux ou trois ans.
- Environ 83 p. 100 du 35 p. 100 des producteurs agricoles qui épandent fumier et engrais réduisent alors les volumes d'engrais chimiques.

- Environ 65 p. 100 des producteurs agricoles épandent des herbicides sur leurs cultures; 38 p. 100 de ces derniers déterminent la quantité et le type d'herbicide en fonction du niveau de croissance de la culture, 26 p. 100 épandent l'herbicide dès l'apparition de mauvaises herbes et 15 p. 100 lorsque les populations de mauvaises herbes risquent d'entraîner des pertes économiques.
- Environ 31 p. 100 des exploitations agricoles épandent des insecticides sur leurs cultures et 19 p. 100 des fongicides; 20 p. 100 épandent des insecticides ou des fongicides au premier signe de ravageurs ou de maladies et 17 p. 100 lorsque les ravageurs ou les maladies risquent de causer des pertes économiques.

Une autre analyse est actuellement faite pour ventiler les résultats par région (province, écozone), par type d'exploitation agricole (porc, boeuf, céréales/oléagineux, etc.) et par d'autres variables, dont les recettes brutes de l'exploitation. Dans l'ensemble, ce sondage semble indiquer qu'un grand nombre de producteurs suivent les pratiques agronomiques recommandées telles que les analyses du sol avant sa fertilisation. Il y a cependant encore place à plusieurs égards à l'amélioration de la gestion des facteurs de production, notamment aux niveaux de l'entreposage du fumier et plus particulièrement du fumier solide et liquide.

Bref :

- Les modifications de l'intensité, de la concentration et de la spécialisation de la production agricole ont donné lieu à des excédents d'éléments nutritifs, notamment d'azote, dans nombre des régions humides et d'agriculture intensive du Canada. Pour régler ce problème, il faudra améliorer les pratiques et les techniques de gestion des éléments nutritifs. Il faudra par exemple :
 - assurer une meilleure planification de l'utilisation des terres et mieux gérer les déchets dans les bassins hydrographiques fortement traumatisés
 - bien tenir compte de la teneur d'éléments nutritifs dans le fumier
 - améliorer les installations d'entreposage du fumier pour en assurer l'utilisation optimale
 - épandre les éléments nutritifs en quantités convenables ainsi qu'à des fréquences et des moments qui conviennent aux cultures et aux sols
 - recourir davantage aux pratiques telles que les analyses de sol, l'application fractionnée des engrais et la plantation de plantes couvre-sol avides d'azote
 - continuer de mettre au point et d'utiliser des technologies agronomiques qui améliorent l'efficacité et l'utilisation des éléments nutritifs.
- Selon l'information disponible, il semble que l'utilisation de pesticides se soit stabilisée au Canada depuis le milieu des années 1980. Même si les nouveaux pesticides sont en général moins dommageables pour l'environnement, on ne connaît pas encore toutes les incidences qu'ils peuvent avoir sur l'environnement, notamment sur les espèces non visées et sur la qualité de l'eau. Les nouvelles biotechnologies, telles que les cultures résistantes aux ravageurs, et les nouvelles technologies telles que la gestion intégrée des ravageurs, ouvrent de nouvelles avenues de réduction des risques environnementaux attribuables aux pesticides.
- De nombreux producteurs utilisent et administrent d'une façon respectueuse de l'environnement les facteurs de production tels que les engrais, le fumier et les pesticides. Cependant, les risques pour l'environnement seraient moindres si on améliorait la gestion des facteurs de production, notamment du fumier.

2. Utilisation et qualité de l'eau

Pour l'agriculture, la pollution de l'eau constitue un enjeu important en ce qui concerne la santé et l'environnement et ce, même si la qualité de l'eau est aussi compromise par d'autres activités et secteurs. Les eaux de surface peuvent être polluées directement par le bétail ou par les sédiments ou, encore, par le ruissellement d'éléments nutritifs, de pesticides et de bactéries. Les eaux souterraines peuvent être contaminées lorsque les

eaux de pluie, d'irrigation ou de fonte pénètrent le sol et entraînent avec elles des éléments nutritifs, des pesticides ou des bactéries (Gouvernement du Canada, 1996). Même si l'eau renferme naturellement des éléments nutritifs et des bactéries, l'agriculture peut, dans certaines conditions, en faire passer les concentrations au-delà des limites non dangereuses pour la santé. Les facteurs qui exercent une influence sur les risques de contamination de l'eau par l'agriculture sont la nature et l'intensité de la production agricole, l'intensité de l'irrigation, les pratiques de gestion des cultures, des sols et des facteurs de production, le type et la quantité des produits agrochimiques utilisés, le temps, les caractéristiques pédologiques et l'hydrogéologie régionale (Reynolds *et al.*, 1995).

Les données disponibles ne sont pas encore assez complètes pour permettre une évaluation sérieuse de l'incidence de l'agriculture sur la qualité de l'eau. Toutefois, à la lumière des résultats de récentes études effectuées dans les régions agricoles des quatre coins du pays, on peut tenter une évaluation partielle. Ces études révèlent que les pesticides se trouvent généralement en concentrations inférieures aux limites figurant dans les *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada* (Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement, 1987), mais que les éléments nutritifs et les bactéries de source naturelle et (ou) agricole sont souvent observés en concentrations supérieures aux limites acceptables.

- Les aquifères de la région côtière du sud de la Colombie-Britannique contiennent souvent dans les zones agricoles des concentrations de nitrates supérieures aux limites jugées non dangereuses (Reynolds *et al.*, 1995). Ainsi, dans l'aquifère Abbotsford ces concentrations sont en progression depuis 1955 et environ 60 p. 100 des échantillons prélevés dans une partie fragile de l'aquifère ne respectaient pas la norme fixée à 10 ppm pour l'eau potable (Liebscher *et al.*, 1992). On y a également relevé des pesticides, essentiellement dans des concentrations considérées non dangereuses pour la santé.

- Dans la partie sèche des Prairies, les risques de pollution de l'eau par l'agriculture sont moins grands parce que le climat y est plus sec et que l'agriculture y est généralement moins intensive. Les caractéristiques du sol y sont également différentes et l'utilisation de facteurs de production moins grande. Selon un sondage effectué par l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (1996), même si l'eau des Prairies est contaminée dans une certaine mesure par des produits chimiques, rien ne prouve que l'eau de surface et l'eau souterraine est largement contaminée par des activités agricoles non ponctuelles (les parcs d'engraissement sont exclus de cette définition). Cependant, la qualité de l'eau peut être exposée à des risques considérables dans certaines régions, notamment où les sols reçoivent d'importants apports d'engrais ou de fumier, dans les parcs d'engraissement où la densité des animaux est forte et dans les régions irriguées (Chang et Entz 1996; Chang et Janzen 1996; Hill *et al.*, 1996; Miller *et al.*, 1994). Par exemple, à la faveur d'une étude effectuée entre 1992 et 1994 dans le sud du Manitoba, on a relevé des concentrations élevées de nitrates dans le sous-sol des champs de céréales ou de cultures horticoles recevant d'importants apports d'engrais et de fumier ou les deux. Il est fort probable que ces nitrates infiltreront les eaux souterraines (Reynolds *et al.*, 1995; Administration du rétablissement agricole des Prairies, 1996).
- En Ontario, une étude effectuée sur 1 300 puits agricoles des principales régions agricoles de la province a révélé que 37 p. 100 des puits présentaient des concentrations de bactéries ou de nitrates supérieures aux objectifs fixés par l'Ontario pour l'eau potable (Goss et Fleming, 1993).
- Au Québec, une étude de 70 puits du comté de Portneuf a révélé que la concentration de nitrates dans huit puits était supérieure à la norme concernant l'eau potable (10 mg/l), que l'eau de 18 puits était contaminée par des bactéries et que l'eau de huit autres puits était contaminée par le pesticide aldicarbe (Gouvernement

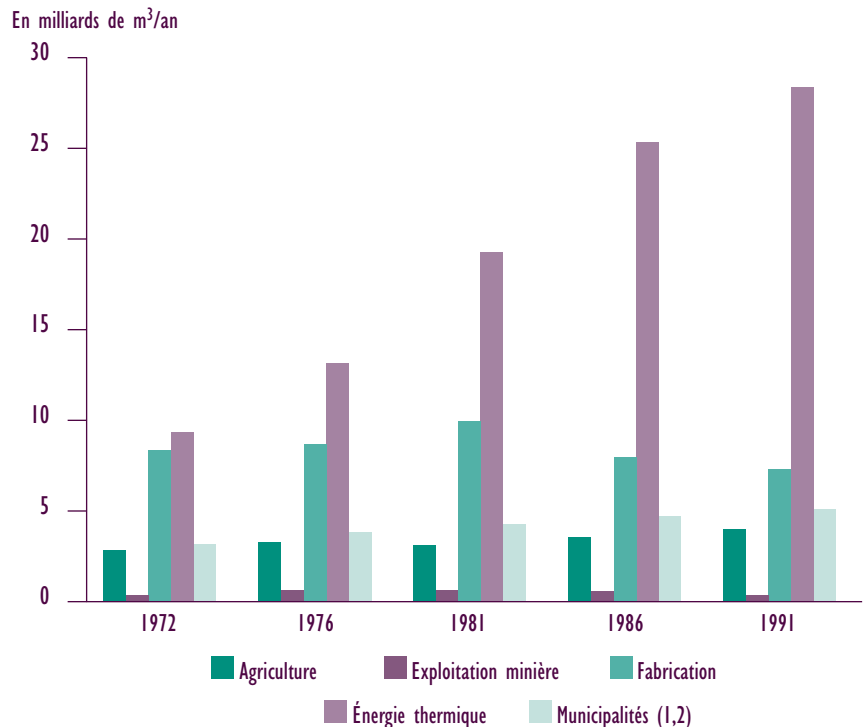
du Québec, 1993). La surveillance de plusieurs cours d'eau traversant des régions de maïsiculture intensive a révélé des concentrations de pesticides (notamment de l'atrazine) supérieures aux objectifs établis pour la qualité de l'eau (Berryman et Giroux, 1994). On s'inquiète de l'eutrophisation de plusieurs des principaux tributaires du Saint-Laurent qui traversent des régions agricoles (par ex. Boyer, Yamaska, L'Assomption, Richelieu et Chaudière) [Gouvernement du Québec, 1993].

- Au Nouveau-Brunswick, une étude effectuée entre 1975 et 1990 sur 47 puits privés de trois régions de production intensive de la pomme de terre a révélé que de nombreux puits de deux de ces régions ne respectaient pas la norme concernant les concentrations de nitrates dans l'eau potable. Dans la région où l'agriculture était la plus intensive, 39 p. 100 des puits ne respectaient pas la norme (Richards *et al.*, 1990). Toutefois, les concentrations n'ont pas semblé augmenter durant la période étudiée.
- En Nouvelle-Écosse, une étude des puits agricoles du comté de Kings, centre de la culture de la pomme de terre et du maïs de la province, a révélé que 41 p. 100 des puits renfermaient des concentrations décelables de pesticides, quoique inférieures aux limites non dangereuses. La concentration de bactéries dans 9 p. 100 des échantillons était supérieure aux valeurs-guides, tandis que 13 p. 100 des échantillons dépassaient la limite de sécurité pour la concentration de nitrates (Reynolds *et al.*, 1995).

En ce qui concerne l'utilisation de l'eau, l'agriculture primaire est un utilisateur relativement peu important sur l'échelle nationale, venant après d'autres secteurs tels que les centrales thermiques et les industries de transformation (figure 13). Entre 1971 et 1991, l'utilisation de l'eau en agriculture a augmenté d'environ 40 p. 100 pour atteindre 4 milliards de mètres cubes par année. Cette augmentation est considérablement inférieure

Figure 13

Consommation d'eau de cinq secteurs d'activités, Canada, 1972-1991



Nota :

1. Ne comprend pas l'eau distribuée aux industries.
2. Comprend les quantités approximatives d'eau utilisée à des fins résidentielles en milieu rural.
3. Les données peuvent ne pas correspondre au total, les chiffres ayant été arrondis.

Source : Tate et Scharf, 1992, 1995; Environnement Canada, 1986.

à celle observée dans les secteurs des centrales thermiques et des municipalités, mais supérieure à celle du secteur secondaire, qui de fait a diminué de 13 p. 100. Toutefois, contrairement aux autres utilisateurs, l'agriculture consomme une grande partie de l'eau qu'elle utilise, principalement par l'irrigation.

Les pénuries d'eau constituent un objet de préoccupation dans certaines parties de la région des Prairies et de l'intérieur de la Colombie-Britannique, où se pratique le gros de l'irrigation agricole et où les réserves d'eau sont souvent limitées. La mise en valeur et l'affectation des ressources hydriques sont des questions importantes, l'agriculture faisant concurrence à d'autres utilisateurs des eaux courantes, comme la faune, et parfois même à des utilisateurs d'eaux souterraines, comme les municipalités. La facturation de

l'eau, puisque les coûts de la fourniture de l'eau aux producteurs ne sont pas entièrement internalisés dans les prix, constitue également une question d'intérêt. D'ailleurs, l'internalisation des coûts de l'eau n'a pas encore été complètement mise en oeuvre dans d'autres secteurs. Dans les régions mieux nanties en eau du Canada (par ex. au Nouveau-Brunswick et en Ontario), il faut également régler des problèmes non environnementaux découlant de l'affectation de l'eau entre des utilisations concurrentes comme, par exemple, l'irrigation des terres agricoles et l'approvisionnement en eau des villes.

À l'échelle nationale, la superficie irriguée a augmenté de 20 p. 100 entre 1980 et 1984 (passant de 596 000 ha à 715 000 ha) et n'a pas changé depuis (Organisation de coopération et de développement économiques, 1995). Il est possible que l'on doive rationaliser l'utilisation faite de l'eau pour maintenir la production agricole, considérant les résistances publiques que suscitent les mégaprojets de mise en valeur de l'eau, les demandes d'autres utilisateurs et les éventuels changements climatiques qui pourraient entraîner dans certaines régions une diminution des disponibilités en eau.

Bref :

- Le nitrate d'origine agricole est présent dans presque toutes les eaux souterraines des principales régions agricoles du Canada, dans des concentrations habituellement inférieures à la limite jugée non dangereuse. Toutefois, dans les régions d'agriculture intensive à l'extérieur des Prairies, les concentrations augmentent et à certains moments de l'année dépassent parfois les concentrations jugées non dangereuses (Reynolds *et al.*, 1995). On décèle aussi à l'occasion de fortes concentrations de bactéries alors que les pesticides se maintiennent habituellement sous les limites non dangereuses. Dans la région des Prairies, les risques de contamination de l'eau par l'agriculture ne semblent pas poser de problèmes. Cependant, la qualité de l'eau peut être considérablement

menacée à certains endroits comme dans les parcs d'engraissement où la densité des animaux est forte et dans les régions intensivement irriguées où on épand du fumier.

- Au cours des cinq dernières années, la recherche agricole, les programmes gouvernementaux et les mesures prises par les producteurs se sont faits collectivement plus attentifs à la qualité de l'eau. Toutefois, il faudra améliorer davantage l'utilisation faite des éléments nutritifs et des pesticides et assurer une meilleure gestion du fumier. De plus, l'utilisation de mesures qui retardent l'érosion des sols contribuera aussi à améliorer la qualité de l'eau.
- La question de l'utilisation de l'eau revêt une très grande importance dans la région des Prairies. Plusieurs facteurs, comme la résistance du grand public aux mégaprojets de mise en valeur de l'eau, l'augmentation de la production agricole et voire même le changement climatique, nous poussent à conclure qu'il faut encourager une utilisation plus efficace de l'eau.

3. Gestion et qualité des sols

Au nombre des facteurs de gestion du sol qui exercent une influence sur l'agriculture durable, citons l'utilisation faite du sol, le choix des cultures et les pratiques de conservation utilisées.

Les tendances nationales et régionales de l'utilisation faite du sol ont été présentées dans la section B.4 du présent document. La culture annuelle des terres marginales des Prairies (classes 4 à 6 de l'Inventaire des sols du Canada) demeure un objet de préoccupation. Malgré le retrait de 555 000 hectares de terres marginales de la production annuelle par le truchement du Programme d'établissement d'une couverture végétale permanente (Administration du rétablissement agricole des Prairies, 1992), on cultive encore dans les Prairies, après la fin du programme, 4,9 Mha de terres marginales malgré les risques de dégradation des sols qui s'ensuivent.

Le choix des cultures exerce également une influence sur les risques pour l'environnement en ce sens que différentes cultures

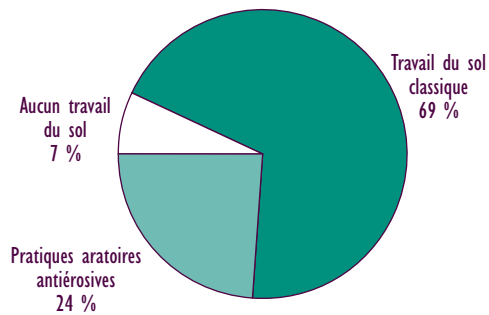
assurent différents types de couverture végétale sur le sol. En effet, certaines cultures annuelles telles que le tabac et les pommes de terre protègent moins le sol (par les résidus laissés dans les champs après leur récolte) que les cultures fourragères comme la luzerne ou la plupart des céréales à petits grains. Toutefois, les méthodes de travail réduit du sol, les cultures assurant un bon couvert végétal durant l'hiver et autres méthodes de conservation du sol peuvent réduire considérablement les risques de dégradation du sol.

Le recours à des pratiques culturales de conservation du sol a considérablement augmenté au cours des quinze dernières années. Beaucoup de producteurs, motivés à la fois par des intérêts économiques et écologiques, ont adopté une série de pratiques antiérosives (tableau 3) et de conservation du sol, dont le travail réduit du sol (figure 14). En 1991, 85 p. 100 des terres cultivées au Canada ont été travaillées d'une manière à prévenir l'érosion ou à assurer la conservation du sol.

Inversement, 15 p. 100 de la superficie agricole (4,5 Mha) ne fait pas l'objet de pratiques culturales antiérosives ni d'une technique de travail réduit du sol, quoique cette superficie ne soit pas complètement exposée à l'érosion (Trant, 1993).

Figure 14

Travail du sol effectué au Canada avant l'ensemencement, 1991



Source : Dumanski *et al.*, 1994.

Tableau 3

Méthodes antiérosives utilisées au Canada, 1991 (pourcentage d'agriculteurs affirmant les utiliser)

Province	Plantes		Fossés enherbés	Culture		
	Cultures fourragères	couvre-sol d'hiver		Culture en bandes	en courbes de niveau	Plantation brise-vent
Colombie-Britannique	23	11	10	2	5	13
Alberta	43	7	17	10	11	29
Saskatchewan	22	6	12	21	18	35
Manitoba	35	7	13	5	13	37
Ontario	60	20	15	4	7	21
Québec	52	4	4	3	4	8
Nouveau-Brunswick	44	10	9	5	8	8
Nouvelle-Écosse	34	12	8	3	8	7
Île-du-Prince-Édouard	72	9	11	4	10	16
Terre-Neuve	37	7	4	1	7	12
Canada	42	10	13	9	10	15

Source : Dumanski *et al.*, 1994.

L'important est de savoir si une utilisation judicieuse est faite du sol et si des pratiques convenables de conservation des sols ont été adoptées dans les régions et sur les sols les plus vulnérables à l'érosion. Les résultats des recherches récemment effectuées sur ce sujet nous fournissent des réponses partielles à cette question.

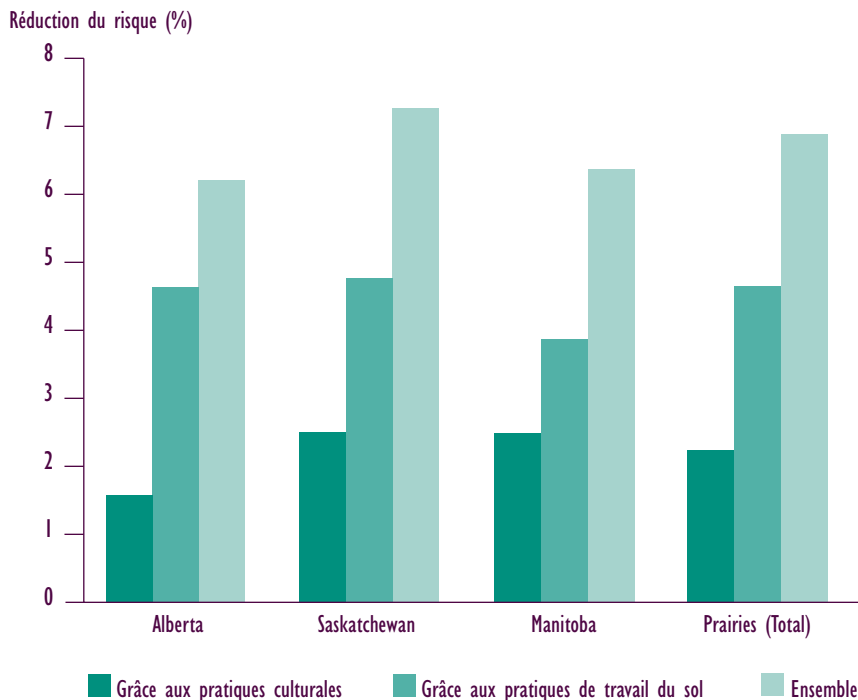
- Entre 1981 et 1991, le risque d'érosion éolienne dans les provinces des Prairies a diminué d'environ 7 p. 100 (figure 15). Le recours à des méthodes de travail réduit du sol explique les deux tiers de cette baisse. L'autre tiers est imputable à la modification du système de culture, entre autres à la diminution de la superficie des terres en jachère (Wall *et al.*, 1995).
- En 1991, avec les méthodes agronomiques alors utilisées, environ 15 p. 100 (5 Mha) de la superficie cultivée de la région des Prairies a subi un taux d'érosion éolienne supérieur à la limite annuelle tolérable.

Environ 75 p. 100 de cette superficie se trouve dans les zones des sols bruns et brun foncé du sud de l'Alberta et de la Saskatchewan (Wall *et al.*, 1995).

- Entre 1981 et 1991, le risque d'érosion causée par l'eau a diminué de 11 p. 100 à l'échelle nationale (tableau 4). Les pratiques aratoires antiérosives et les nouvelles pratiques culturales ont contribué dans une proportion assez semblable à cette amélioration. À l'échelle régionale, le risque d'érosion causée par l'eau a diminué de 11 p. 100 dans les provinces des Prairies et de 16 p. 100 dans les provinces centrales, alors qu'il augmentait de 0,5 p. 100 dans les Maritimes. Dans ce dernier cas, le calcul ne tient pas compte de la réduction du risque dans les endroits où des terrasses et des fossés enherbés ont été aménagés (Wall *et al.*, 1995).
- Avec les méthodes agronomiques suivies en 1991, environ 95 p. 100 de la superficie cultivée dans les provinces des Prairies et environ 40 p. 100 de la superficie cultivée de l'Ontario subissaient un taux d'érosion causée par l'eau supérieur aux limites annuelles tolérables. Environ 5 p. 100 des terres cultivées de la région des Prairies et 60 p. 100 de celles de l'Ontario doivent faire l'objet de plus amples pratiques de conservation du sol (Wall *et al.*, 1995). Des analyses semblables sont actuellement effectuées au Québec, dans les Maritimes et en Colombie-Britannique.
- Le sol canadien perd entre 15 et 30 p. 100 de sa matière organique à partir du moment où on y pratique l'agriculture. Cette perte est plus importante dans les dix premières années de la mise en culture. La matière organique est maintenant mieux maintenue grâce à un meilleur mode de gestion du sol. Selon les résultats de récentes recherches, il semble qu'il faudra fertiliser les sols avec des engrais azotés et utiliser des pratiques aratoires antiérosives pour maintenir sinon augmenter la teneur en matière organique du sol (Gregorich *et al.*, 1995).

Figure 15

Réduction du risque d'érosion éolienne dans les provinces des Prairies entre 1981 et 1991



Source : Wall *et al.*, 1995.

Tableau 4

Réduction du risque d'érosion causée par l'eau, 1981 à 1991

Province	Superficie cultivée en 1991 (en Mha)	Réduction de l'érosion (%)		
		Grâce aux pratiques culturales	Grâce au travail réduit du sol	Total
Colombie-Britannique	0,61	7	10	17
Alberta	11,06	5	8	13
Saskatchewan	19,17	5	3	8
Manitoba	5,06	6	9	15
Ontario	3,48	10	11	21
Québec	1,65	3	3	6
Nouveau-Brunswick	0,12	2	4	6
Nouvelle-Écosse	0,11	-3	3	0
Île-du-Prince-Édouard	0,16	-9	3	-6
Canada	41,42	5	6	11

Source : Wall *et al.*, 1995.

- La majeure partie de la superficie agricole de la région des Prairies (61 p. 100 au Manitoba, 59 p. 100 en Saskatchewan et 80 p. 100 en Alberta) présentait peu de risques d'augmentation de sa salinité avec le type de gestion pratiqué en 1991 (Eilers *et al.*, 1995). Entre 1981 et 1991, ce risque n'avait pratiquement pas changé pour la majorité des terres agricoles des Prairies (92 p. 100). Le risque était faible pour moins de 7 p. 100 de ces terres et élevé pour 0,5 p. 100 (Eilers *et al.*, sous presse).
- La dégradation de la structure du sol, par exemple par tassement, constitue un problème de taille dans certaines régions, et plus particulièrement dans le Centre et dans l'Est du Canada. D'après les renseignements disponibles, la structure de nombreux sols des basses terres du Saint-Laurent et de la zone de culture de la pomme de terre du nord-est du Nouveau-Brunswick est dégradée en raison du tassement (Topp *et al.*, 1995). Au Québec, par exemple, environ 429 000 hectares en monoculture souffriraient de ce type de dégradation (Tabi *et al.*, 1990).

Bref :

- La plupart des terres arables du Canada sont déjà en culture. La superficie totale des terres agricoles ne varie pratiquement pas, mais d'importants changements ont été observés dans le mode d'utilisation des sols notamment le recul de la jachère, de nouveaux choix de culture, l'intensification de la production dans certaines régions et la conversion de certaines terres agricoles de grande qualité à des utilisations non agricoles. Environ 4,9 Mha de terres marginales des Prairies continuent d'être cultivées année après année.
- Les méthodes culturales de conservation du sol sont de plus en plus utilisées depuis 1981. Certaines terres agricoles sont donc devenues moins vulnérables à l'érosion et à d'autres dommages. Toutefois, cette amélioration demeure modeste et ne s'applique pas à tous les sols. Les producteurs n'ont pas tous adopté des pratiques de conservation et bon nombre de régions demeurent exposées à un risque élevé d'érosion par l'eau ou le vent ainsi qu'à d'autres processus de dégradation tels que le tassement du sol (Gregorich et Acton, 1995).

- La qualité du sol ne change pas sinon s'améliore dans les régions où les pratiques de conservation ont été choisies en fonction des problèmes locaux de dégradation. La qualité du sol continuera cependant de diminuer dans les régions de culture intensive et dans les terres marginales où les pratiques de conservation ne sont pas utilisées (Gregorich et Acton, 1995).

4. Biodiversité de l'agro-écosystème

Ces dernières années, la biodiversité a conquis l'actualité nationale et internationale. La biodiversité et la production agricole interagissent aux niveaux des gènes, des espèces et des écosystèmes.

Les ressources génétiques sont à la source de l'amélioration des plantes cultivées et du bétail. Leur préservation est donc essentielle pour que l'agriculture puisse continuer de s'adapter aux nouvelles conditions des marchés et de l'environnement. On craint que l'amélioration génétique sélective visant à accroître la productivité et l'uniformité amenuise le capital génétique des animaux, des végétaux et des micro-organismes utilisés en agriculture même si elle a jusqu'ici apporté de grands avantages aux producteurs et à la société (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1995). L'activité humaine et les changements environnementaux ont également contribué à l'amenuisement de la base génétique en modifiant les espèces végétales et animales indigènes qui fournissent les caractéristiques génétiques recherchées.

À l'échelle des espèces, l'agriculture peut profiter de la présence de nombreux organismes. La microfaune du sol, qui comprend les bactéries et les champignons microscopiques, décompose la matière organique, aide à maintenir la qualité du sol et recycle les éléments nutritifs. Certains arthropodes, surtout des insectes, des araignées et des acariens, pollinisent les végétaux et les arbres fruitiers tout en détruisant les parasites. Cependant, des espèces végétales et animales sauvages ne sont souvent pas compatibles

avec l'agriculture en ce sens qu'elles peuvent lui disputer les mêmes ressources et, partant, entraîner des pertes économiques. Les pratiques culturales et l'évolution de l'agriculture ont eu des effets négatifs sur la diversité biologique des espèces animales et végétales indigènes, par suite de la conversion à la culture des terres marginales et de l'habitat, de l'assèchement des terres humides et de la gestion médiocre des facteurs de production et des déchets agricoles. L'agriculture doit donc arriver à bien gérer les pressions qu'exercent les ravageurs et à soutenir la production sans compromettre la condition des espèces non visées.

À l'échelle de l'écosystème, on reconnaît de plus en plus dans le milieu agricole l'importance de bien conserver les écosystèmes agricoles et d'améliorer l'habitat faunique. Par exemple, les boisés et les brise-vent des exploitations agricoles peuvent attirer des insectes utiles ou des prédateurs des parasites agricoles. Même s'il a adopté de bonnes pratiques de conservation, le secteur a été largement critiqué par les protecteurs de l'environnement pour le rôle qu'il a joué dans la transformation des paysages agricoles. Par exemple, Rubec (1984) impute la responsabilité de 85 p. 100 du déclin de la superficie des terres humides naturelles du Canada au drainage agricole, tandis qu'une grande partie de l'habitat original, par exemple les prairies à herbes courtes, les prairies d'herbes longues et les prairies mixtes, a été considérablement altéré (Gauthier et Henry, 1989).

Au cours des dix dernières années, l'agriculture a pris davantage conscience de la biodiversité. On a aussi constaté que le corpus d'information sur les rapports entre l'agriculture et la diversité biologique était mince. Les données quantitatives décrivant la nature et l'habitat des espèces menacées d'extinction, les répercussions de l'agriculture sur les espèces non visées et les régions menacées d'uniformisation biologique ne sont généralement pas suffisantes. Par exemple, il n'existe aucun inventaire national des changements au niveau des terres humides et des boisés des écosystèmes agricoles, tandis qu'à l'échelle des espèces, l'information

disponible porte sur un petit nombre d'animaux tels que les oiseaux aquatiques. Il nous manque également l'information sur les seuils critiques de la biodiversité ainsi que sur les rapports qui existent entre cette dernière et les divers systèmes et régimes agricoles. Il est donc impossible pour le moment de bien évaluer la nature des questions touchant la biodiversité en agriculture ainsi que ce qui est fait pour la protéger.

On s'efforce actuellement d'améliorer la biodiversité. À cette fin, on a entrepris de conserver le capital génétique local et éloigné et amené les producteurs à participer à des programmes de rétablissement de l'habitat, comme le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. On a également fait profiter la biodiversité des avantages accordés par des programmes visant principalement le sol et l'eau, par exemple le *Plan vert* et le Programme d'établissement d'une couverture végétale permanente. On a aussi tiré parti des nouvelles techniques et systèmes de lutte antiparasitaire comme, par exemple, la lutte antiparasitaire intégrée.

Les différents aspects de la biodiversité en agriculture sont abordés dans la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, la Stratégie canadienne de la biodiversité ainsi que dans les plans d'action provinciaux concernant la biodiversité (tels que ceux préparés par le Québec et la Colombie-Britannique). Agriculture et Agroalimentaire Canada travaille actuellement à l'élaboration d'un plan d'action ministériel sur la biodiversité. Dans ce plan, le Ministère présentera les principaux enjeux ainsi que les buts et les mesures qu'ils sous-tendent.

Bref :

- L'agriculture doit utiliser les ressources biologiques pour se doter du capital génétique diversifié qui contribue à l'amélioration des espèces végétales et animales. L'érosion des ressources génétiques pourrait limiter la capacité du secteur agricole de s'adapter au changement écologique et économique.

- L'agriculture a nuï à la diversité biologique des espèces et des écosystèmes en modifiant les paysages et en utilisant des produits chimiques. Aujourd'hui, l'agriculture tente de préserver la biodiversité au moyen de pratiques telles que la plantation de brise-vent et le maintien de boisés et de parcours.
- Les avantages de la biodiversité peuvent provenir de programmes et de pratiques agricoles visant à améliorer la qualité du sol et de l'eau, notamment au moyen de méthodes de travail réduit du sol. Toutefois, l'information nécessaire pour mieux comprendre et évaluer les rapports entre l'agriculture et la biodiversité fait souvent défaut.
- Les efforts de l'agriculture pour le maintien de la biodiversité trouveront un écho dans les engagements du Canada à l'égard de la Convention des Nations Unies sur la biodiversité, de la Stratégie canadienne de la biodiversité, des plans d'action provinciaux et autres initiatives.

5. Climat

La relation entre le climat et l'agriculture sous-tend des questions d'atténuation et d'adaptation. Peu d'industries sont aussi vulnérables aux changements climatiques que l'est l'agriculture. Les dommages causés aux cultures par le gel et les rayons ultraviolets, la survie aux conditions hivernales, la fréquence et la gravité des sécheresses, les infestations de ravageurs, les épidémies, la nécessité de l'irrigation ne représentent qu'une partie des influences climatiques que subit l'agriculture. Même si des programmes tels que l'assurance-récolte ont été mis en place pour assurer une protection contre les baisses de revenu attribuables aux manifestations du temps, on se demande si l'industrie saura s'adapter aux changements climatiques, plus particulièrement aux extrêmes climatiques.

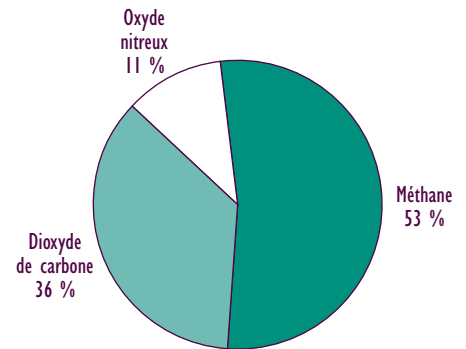
L'évolution et la variabilité du climat subissent l'influence de divers facteurs naturels comme le cycle des taches solaires et les volcans. Dernièrement, on s'est particulièrement inquiété de la contribution de l'homme aux changements climatiques, plus particulièrement au réchauffement planétaire et à la destruction de l'ozone de la stratosphère.

Les gaz à effet de serre que l'agriculture libère dans l'environnement proviennent notamment du dioxyde de carbone libéré par les combustibles fossiles utilisés, de l'oxydation du carbone du sol, de l'oxyde de diazote qui se dégage des engrais azotés, du sol et du fumier, ainsi que du méthane produit par le bétail et le fumier. Les dernières estimations tirées de l'Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre d'Environnement Canada (Jaques *et al.*, sous presse) révèlent que l'agriculture a contribué en 1995 environ 39,2 millions de tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (figure 16), ce qui représente une diminution de 12 p. 100 par rapport à 1990. Cette diminution est essentiellement attribuable à une diminution des émissions de dioxyde de carbone de source agricole. La contribution de l'agriculture à l'ensemble des émissions de dioxyde de carbone du Canada est passée d'environ 8 p. 100 en 1990 à environ 6,3 p. 100 en 1995. Environ 53 p. 100 des émissions totales de 1995 étaient constituées de méthane dégagé par les animaux d'élevage et le fumier, 29 p. 100 de l'utilisation des combustibles et carburants fossiles et environ 11 p. 100 des engrais azotés. Ces estimés n'englobent pas les émissions de diverses sources de gaz à effet de serre telles que les émissions d'oxyde de diazote se dégageant du sol et du fumier. Des études sont actuellement en cours pour quantifier ces sources, mais les résultats sont encore trop préliminaires pour en faire des estimations officielles.

Le Canada s'est fixé comme objectif de stabiliser d'ici l'an 2000 les émissions de gaz à effet de serre aux niveaux de 1990. L'agriculture contribuera à cet objectif en adoptant des mesures pour assurer une meilleure fixation du carbone dans le sol et une

Figure 16

Émissions de gaz à effet de serre de sources agricoles (estimations), 1995



Comprend :

Dioxyde de carbone (CO₂) — sols, consommation de combustibles
 Méthane (CH₄) — animaux et fumier, consommation de combustibles
 Oxyde nitreux (N₂O) — engrais azotés, consommation de combustibles

Source : Jaques *et al.*, sous presse.

meilleure gestion des sources agricoles d'émissions de gaz à effet de serre. Le Comité national de l'environnement agricole (1995) propose à cette fin les mesures suivantes :

- accroissement du rendement des cultures
- réduction des superficies en jachère
- réduction du travail du sol
- réduction de l'utilisation des carburants fossiles
- amélioration de la manutention et de l'entreposage du fumier
- utilisation plus efficace des engrais azotés
- amélioration des techniques d'alimentation des ruminants.

En plus de contribuer à limiter les émissions de gaz à effet de serre, ces mesures devraient apporter d'autres avantages pour l'environnement, dont une meilleure qualité du sol et de l'eau. Toutefois, la capacité du sol de fixer le carbone est d'une durée et d'une ampleur limitées, car l'équilibre réussit éventuellement à se refaire (Campbell, 1996). Ce fait sous-tend que les mesures de contrôle peuvent jouer un rôle important dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole.

L'agriculture peut souffrir de la destruction de l'ozone stratosphérique, mais aussi y contribuer. Le principal agent chimique incriminé pour la destruction de l'ozone est le bromure de méthyle, un fumigant utilisé pour combattre les infestations dans les grandes installations (par ex. cales de navire, meuneries, entrepôts, pépinières et serres). En 1991, l'agriculture canadienne a utilisé 246 tonnes de bromure de méthyle, soit environ 0,2 p. 100 de la consommation mondiale (Environnement Canada).

Le bromure de méthyle vient d'être inscrit à l'échelle internationale au nombre des substances à ne plus utiliser d'ici à l'an 2010. Le Canada participe à ce processus d'élimination graduelle et le secteur agroalimentaire prend actuellement des mesures pour plafonner la production et la consommation de cette substance aux volumes de 1991 puis de les réduire d'un autre 25 p. 100 avant 1998. La recherche de produits ou de procédés de remplacement se poursuit.

Bref :

- L'agriculture peut contribuer au changement climatique à l'échelle de la planète et peut aussi être affectée par ce phénomène. De même, l'agriculture peut être à la fois source et puits de gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre de source agricole ont diminué d'environ 12 p. 100 entre 1990 et 1995. En 1995, l'agriculture a contribué à environ 6 p. 100 des émissions nettes de ces gaz au Canada, exclusion faite des émissions d'oxyde nitreux des sols et du fumier.
- L'agriculture peut contribuer à l'objectif d'élimination des gaz à effet de serre que le Canada s'est fixé en adoptant de bonnes pratiques de gestion du sol, des facteurs de production et des déchets. Ces pratiques seront également bénéfiques pour la qualité du sol et de l'eau. Puisque la capacité du sol à fixer le carbone est limitée, les mesures visant à contrôler les gaz à effet de serre d'origine agricole peuvent jouer un rôle important.

- La production agricole risque de pâtir de la destruction de l'ozone de la stratosphère. Aussi, des mesures sont actuellement prises afin de réduire l'utilisation du bromure de méthyle, une substance qui détruit l'ozone, et de remplacer cette substance par des produits beaucoup moins dommageables pour l'environnement.

6. Autres problèmes

Les autres préoccupations agro-environnementales ont trait à la pollution locale de l'air causée par les déjections du bétail et le transport sur de longues distances de polluants atmosphériques d'origine agricole tels que les pesticides et les engrais azotés.

La question de l'odeur des déjections du bétail revêt beaucoup d'importance dans les régions où les élevages se trouvent à proximité des centres urbains. Dans certaines régions du Québec et de l'Ontario, on a interdit la construction ou l'agrandissement des porcheries, tandis que certaines municipalités ont par règlement de zonage interdit l'exploitation agricole sur leur territoire. Ainsi, certains pouvoirs publics, dont le gouvernement du Québec, ont été amenés à envisager ou à adopter des lois protégeant le droit d'exploitation des terres zonées agricoles. La *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* du Québec cherche à concilier le droit des producteurs agricoles d'exploiter les terres zonées agricoles avec l'obligation des municipalités d'assurer un environnement propre à leurs citoyens. Des mécanismes devraient faciliter et encourager le dialogue et le partenariat entre les groupes locaux et les intérêts de chacun.

Au Canada, l'agriculture n'a généralement pas été tenue responsable du transport sur de longues distances des polluants atmosphériques ni de la production de polluants organiques rémanents. Toutefois, les engrais azotés peuvent contribuer aux pluies acides et à l'amincissement de la couche d'ozone en dégageant de l'oxyde nitreux et de

l'ammoniac. Beaucoup de polluants organiques rémanents sont des pesticides, mais la plupart, tels que le DDT, le chlordane et le toxaphène, ne sont plus utilisés au Canada.

Les stratégies de lutte contre les émissions acides ont surtout porté sur les principales sources ponctuelles d'oxydes de soufre et d'azote tels que les centrales d'hydro-électricité et les automobiles. Dans la liste II des substances prioritaires dressée en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, l'ammoniac figure au nombre des substances à évaluer et susceptibles d'exiger un processus stratégique pour déterminer les mesures à prendre pour atténuer les problèmes qu'elle cause à l'environnement.

Cependant, les risques que posent ces substances en suspens dans l'air ne sauraient être atténués par les seules mesures adoptées par le Canada, puisque d'autres pays en sont également d'importantes sources d'émission. Le mécanisme international le plus efficace pour régler ces substances est sans contredit la Convention sur le transport à distance des polluants atmosphériques, sous les auspices de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, dont le Canada fait partie. Des discussions ont été engagées pour en arriver à une entente internationale exécutoire luttant contre les polluants organiques rémanents. Les moyens recommandés vont de l'interdiction complète à la restriction de certains emplois afin de limiter les émissions. Les activités visant à limiter les émissions de certains oxydes d'azote et autres substances (y compris l'ammoniac) feront également

l'objet de discussions sur cette tribune au cours des prochaines années. L'agriculture canadienne s'intéresse également au Plan d'action global pour la protection de l'environnement marin contre les activités agricoles établi par le Programme des Nations Unies pour l'environnement. Le Canada travaille d'ailleurs à la préparation de son plan d'action national qui comporte un volet sur l'agriculture.

L'importance relative de l'agriculture canadienne comme source de substances acidifiantes et de polluants organiques rémanents justifie d'autres études. Il faudra également veiller à bien faire valoir le point de vue des Canadiens auprès des instances internationales saisies de ces problèmes.

Bref :

- Les problèmes de l'environnement, comme la pollution atmosphérique locale, peuvent être causés par l'agriculture ou y être associés. Les préoccupations ayant trait à la qualité de l'air sont attribuables à la présence de porcheries à proximité de centres urbains. Des mesures telles que la planification de l'utilisation du sol et de meilleures méthodes d'entreposage et de manutention du fumier peuvent atténuer ces problèmes.
- Les questions ayant trait au transport à distance des polluants atmosphériques peuvent aussi toucher l'agriculture. Il faut améliorer la compréhension de ces questions dans le contexte de l'agriculture canadienne et veiller à ce que les intérêts du Canada soient bien présentés sur les tribunes internationales.

D. Problèmes d'environnement liés au conditionnement des aliments et des boissons

L'industrie de conditionnement des aliments et des boissons ne prend pas à la légère les problèmes d'environnement et ce, pour des raisons écologiques et économiques. Les principaux défis qui se posent sont la réduction des déchets d'emballage qui finissent par remplir nos décharges, l'utilisation efficace des facteurs de production, la diminution des émissions de substances polluantes dans l'air, l'eau et le sol et, enfin, un meilleur respect des règlements et des normes régissant l'utilisation de certaines substances en agriculture. L'industrie a tenu compte de ces défis en adoptant des mesures volontaires et en se conformant aux règlements du gouvernement. Les données quantitatives à l'échelle nationale sont actuellement fragmentaires, mais l'information disponible nous permet de croire que des progrès ont été réalisés aux niveaux de la réduction des déchets d'emballage, de l'utilisation faite de l'énergie et des émissions de dioxyde de carbone.

L'industrie alimentaire reconnaît que les ressources naturelles, comme une eau douce, claire et abondante, favorisent sa compétitivité. Ainsi, une image publique positive de l'environnement peut susciter des occasions sur le marché en cette période où les consommateurs prisent les aliments sains et bons pour la santé, y compris les produits dits « verts ». L'utilisation plus efficace des ressources et l'effort pour réduire la production de déchets peuvent se traduire par des avantages économiques et environnementaux. Par une performance environnementale supérieure, on peut éviter le gaspillage d'argent, de temps et de ressources auquel donnent lieu les litiges sur les questions d'environnement et les travaux de dépollution.

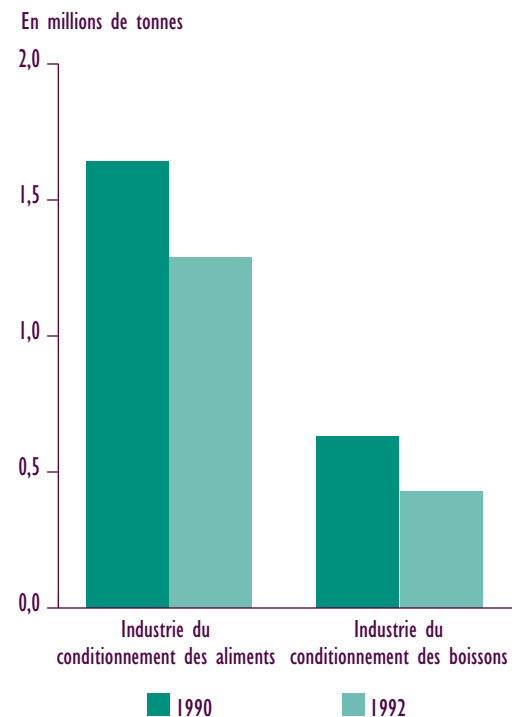
La réduction des déchets d'emballage a fait l'objet de beaucoup d'attention de la part du secteur du conditionnement des aliments et des boissons. L'emballage des marchandises est essentiel au maintien de la qualité et de l'innocuité des aliments, mais les consommateurs, les écologistes et d'autres groupes se sont inquiétés de la quantité de déchets d'emballage envoyés dans nos décharges. La responsabilité de la gestion des déchets relève de la compétence des provinces, des territoires et des municipalités qui ont adopté divers règlements pour réduire la quantité de déchets d'emballage. Les pouvoirs publics, l'industrie et les groupes de consommateurs ont collaboré à la recherche d'une solution à ces problèmes tout en assurant l'innocuité des aliments que nous produisons.

En 1989, le Conseil canadien des ministres de l'environnement a approuvé le Protocole national sur l'emballage qui s'est donné comme objectif de porter d'ici à l'an 2000 le volume de déchets d'emballage que nous produisons à la moitié du volume de 1988. Le Conseil a également créé le Groupe de travail national sur l'emballage qui réunit des représentants de l'industrie, des associations de consommateurs et des gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux. Le groupe de travail a pour mandat de coordonner les activités requises afin d'atteindre les objectifs du Protocole. Bien que 80 p. 100 des déchets d'emballage proviennent du conditionnement de produits alimentaires, les membres du Groupe de travail estiment qu'aucun groupe comme tel n'est responsable de la gestion des déchets, mais que tous et chacun doivent participer aux efforts de réduction. L'industrie alimentaire participe activement aux activités du

groupe de travail et, par ricochet, à l'atteinte de l'objectif de réduction de 50 p. 100 du niveau de déchets de 1988. L'objectif fixé pour 1992, qui était de 20 p. 100, a été atteint. En effet, les volumes de déchets d'emballage envoyés aux décharges avaient déjà diminué de 21 p. 100 en 1990 et de 32 p. 100 en 1992 (figure 17). En 1992, les volumes les plus importants de déchets d'emballage provenaient du conditionnement de fruits et de légumes, d'eaux gazeuses et de contenants d'emballage utilisés par les épiceries-détaillants. On se prépare actuellement à déterminer la mesure dans laquelle l'objectif de 35 p. 100 fixé pour 1996 a été atteint. Un sous-comité du groupe de travail élabore actuellement un modèle de bonne gestion des emballages qui, quoique d'envergure nationale, tiendra aussi compte des particularités régionales.

Figure 17

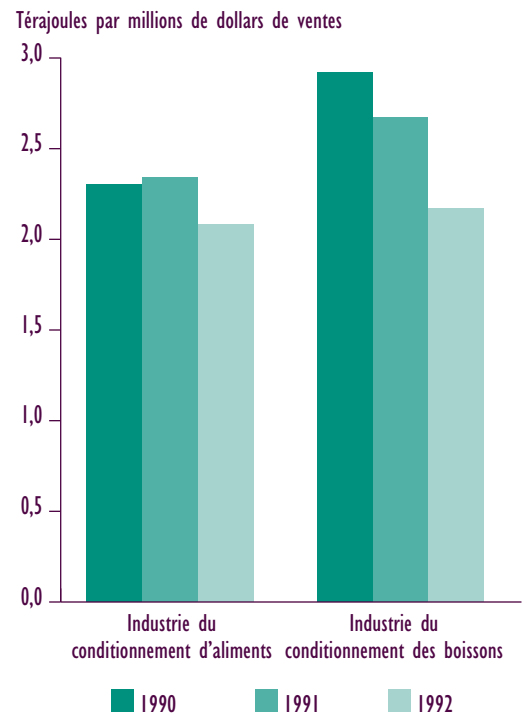
Déchets d'emballage de produits alimentaires et de boissons, 1990 et 1992



Source : Marbek Resource Consultants, 1995.

Figure 18

Consommation énergétique du secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1990-1992



Source : Marbek Resource Consultants, 1995.

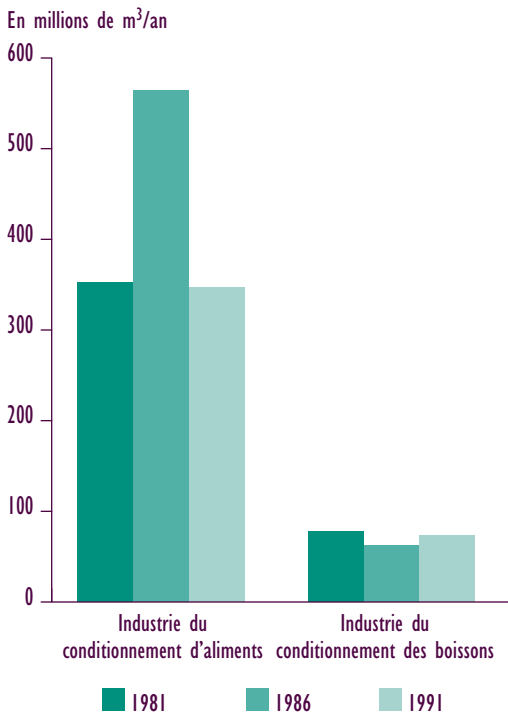
Pour ce qui est de l'efficacité énergétique, tant l'industrie du conditionnement des aliments que celle des boissons ont noté des améliorations entre 1990 et 1992. Au cours de cette période, l'intensité énergétique (quantité d'énergie consommée par dollar de ventes) a diminué de 10 p. 100 pour le secteur du conditionnement des aliments et de 25 p. 100 pour celui des boissons (figure 18). Cette économie peut être attribuée aux efforts d'utilisation rationnelle de l'énergie ainsi qu'à l'augmentation des ventes.

Entre 1981 et 1991, l'industrie du conditionnement des aliments et celle des boissons ont enregistré une légère baisse de la quantité d'eau consommée (figure 19) malgré une augmentation de leurs ventes.

Les rejets d'effluents dans l'eau sont réglementés par les provinces, les territoires et les municipalités. Les installations qui rejettent leurs eaux usées dans les égouts urbains

Figure 19

Consommation d'eau du secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1981-1991



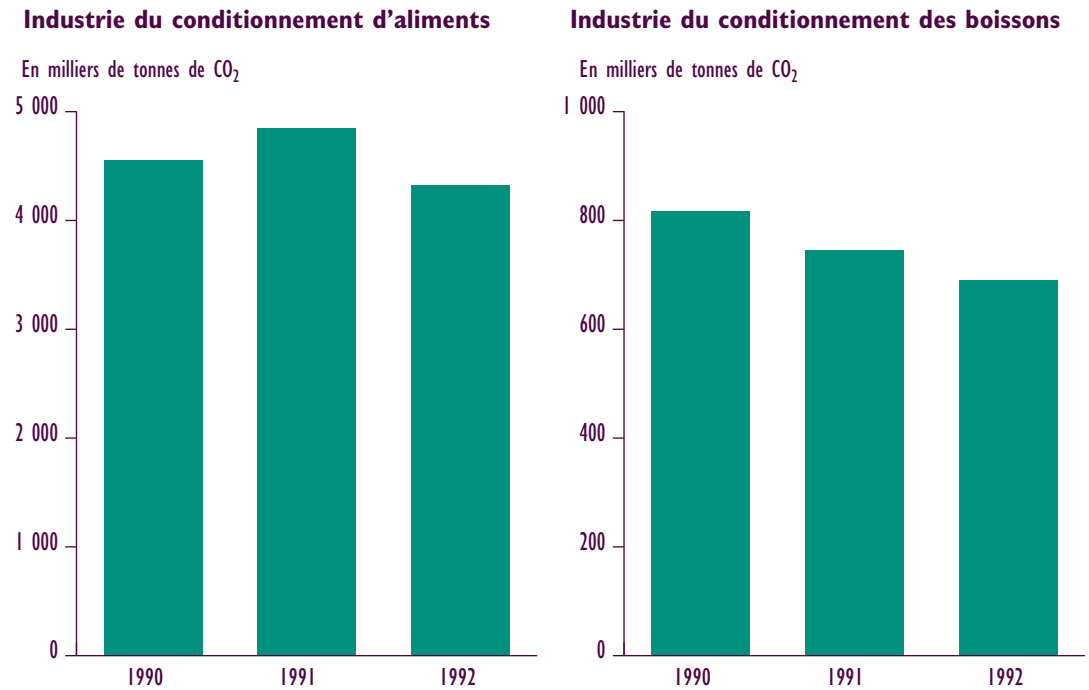
Source : Tate et Scharf, 1985, 1992, 1995.

ou directement dans les cours d'eau doivent ordinairement obtenir un permis à cette fin et peuvent être assujettis à certaines exigences en matière de surveillance ou de réduction de la pollution. Si les limites fixées à l'égard de certaines substances sont dépassées, elles peuvent alors devoir payer des droits supplémentaires. Les paramètres ordinairement mesurés sont la demande biochimique d'oxygène, les matières en suspension, les huiles et les graisses ainsi que l'azote total. Dans certains secteurs, on vérifie également le pH. C'est le secteur du conditionnement des viandes rouges, de la volaille, du poisson, des fruits et des légumes qui est le plus touché par l'obligation de réduire la pollution de l'eau. Toutefois, on possède peu de données à l'échelle nationale pour dégager les tendances quant aux rejets de ces substances ou du respect des règlements.

Tout comme les rejets d'effluents dans l'eau, les émissions atmosphériques sont réglementées par les provinces, les territoires ou les municipalités. Ces autorités délivrent des permis pour limiter les principaux paramètres, à savoir les émissions de particules et les émissions visibles. Dans les secteurs du conditionnement des aliments et des boissons, on utilise pour la réfrigération des substances destructrices de l'ozone telles que les chlorofluoroalcanes (CFC). L'utilisation de ces produits chimiques est régie à l'échelle internationale par le Protocole de Montréal et à l'échelle nationale par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. L'industrie alimentaire, qui utilise dans une large mesure des installations de réfrigération, est très visée par le Protocole de Montréal. À l'instar de la vingtaine d'autres pays signataires, le Canada s'est engagé à éliminer graduellement toutes les substances dommageables pour la couche d'ozone actuellement utilisées au Canada, dont plusieurs réfrigérants. Les CFC ne sont actuellement plus utilisés au Canada et les HCFC ne le seront plus d'ici à l'an 2020. Ainsi, les nouveaux appareils de réfrigération devront utiliser des liquides refroidissants moins dommageables pour l'environnement. Les industries de conditionnement des aliments, les distributeurs de produits alimentaires, les épiciers-détaillants ainsi que les exploitants de services alimentaires se renseignent actuellement concernant les options possibles et choisiront au moment opportun les produits et l'équipement de refroidissement qui conviennent à leurs besoins. Les entreprises de conditionnement des aliments, les distributeurs et les détaillants ont d'ailleurs commencé à utiliser d'autres produits réfrigérants comme l'exigent les règlements. Les épiciers-détaillants n'utilisent plus les bombes aérosols utilisant des CFC ni les plateaux de mousse de plastique renfermant aussi des chlorofluoroalcanes.

Figure 20

Dioxyde de carbone émis par le secteur du conditionnement des aliments et des boissons, 1990-1992



Source : Marbek Resource Consultants, 1995.

Les émissions de gaz à effet de serre ne sont pas réglementées (sauf les chlorofluoroalcanes, qui sont également des gaz à effet de serre) et l'objectif de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre relève exclusivement de mesures volontaires. L'industrie du conditionnement des aliments et celui des boissons ont réussi à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone en réduisant essentiellement, comme nous l'avons vu, l'intensité énergétique (voir figure 19).

De nouvelles normes ont été adoptées à l'échelle internationale pour régir les questions relatives à l'environnement aux niveaux de l'entreprise et de l'usine. Les normes ISO 14000 conviennent bien à l'industrie alimentaire. Elles portent en effet sur les systèmes de gestion de l'environnement, les vérifications environnementales, l'évaluation

de la performance environnementale, l'étiquetage environnemental, l'évaluation du cycle de vie et autres aspects relatifs aux normes de produits. Les grandes entreprises du secteur de l'alimentation tiennent déjà compte de ces normes dans leurs activités et des groupes tels que l'Association des fabricants de produits alimentaires et de consommation du Canada offrent à leurs membres les outils dont ils ont besoin pour bien assumer leurs responsabilités en matière d'environnement.

Le secteur de l'alimentation cherche également des moyens d'utiliser des sous-produits des usines de conditionnement des aliments. À cette fin, des restaurants participent à des programmes de compostage, des usines de conditionnement des aliments

trouvent des utilisations non alimentaires pour leurs sous-produits et des entreprises de distribution recyclent des produits endommagés qui auparavant auraient été directement envoyés aux décharges. Ces activités ont contribué à améliorer la compétitivité en réduisant les frais de transport des matières non utilisées, en augmentant les recettes par la vente de compost et de sous-produits destinés à des utilisations non alimentaires, et en réduisant le volume de marchandises endommagées qui ne pourraient être vendues.

Bref :

- Les questions d'environnement sont importantes pour les secteurs des aliments et des boissons, tant du point de vue économique qu'écologique. Les principaux défis qui se posent sont la réduction des déchets d'emballage envoyés aux décharges, l'utilisation efficace des facteurs de production, la réduction de rejets polluants dans l'atmosphère, l'eau et le sol de même que le respect des règlements en matière de protection de l'environnement.
- Diverses composantes des industries du conditionnement des aliments et des boissons ont relevé ces défis. Par exemple, de plus en plus d'entreprises de conditionnement et de distribution des aliments ont adopté des systèmes de gestion de l'environnement et prennent aujourd'hui des mesures pour réduire leurs déchets d'emballage.
- Les renseignements sur les risques et sur la performance environnementale du secteur du conditionnement des aliments sont encore fragmentaires. Cependant, les renseignements disponibles nous permettent de croire que des progrès ont été accomplis aux niveaux de la réduction des déchets, de l'intensité énergétique et des émissions de dioxyde de carbone.

E. Perspectives pour l'environnement

Les défis environnementaux avec lesquels le secteur agricole et agroalimentaire a toujours dû composer touchaient essentiellement la qualité du sol et l'utilisation faite de l'eau. Dernièrement, l'éventail des défis s'est considérablement élargi. Les nouveaux défis portent principalement sur la santé des humains et sur la qualité de l'environnement en aval de l'exploitation agricole, plus particulièrement en regard de la pollution de l'eau par les nitrates et les bactéries, la gestion des déchets solides (déchets d'emballage), les répercussions sur la biodiversité, le contrôle des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique. La nature de ces défis nous pousse à nous intéresser davantage aux répercussions de l'activité agricole en aval des exploitations agricoles. Au niveau de l'exploitation agricole, ces répercussions peuvent être atténuées par une approche environnementale et une bonne gestion des ressources. Au niveau du conditionnement des aliments, les défis peuvent être relevés au moyen de technologies non polluantes et de systèmes perfectionnés de gestion de l'environnement.

L'avenir environnemental de l'agriculture et de l'agroalimentaire au Canada dépend de diverses forces sociales et économiques, dont la demande mondiale d'aliments, le prix des denrées et des facteurs de production, les politiques fédérales, provinciales et municipales, les accords commerciaux internationaux, la technologie et la recherche agricole. L'interaction de ces forces peut entraîner la restructuration perpétuelle du secteur.

Le secteur du conditionnement des aliments et des boissons cherche à améliorer sa compétitivité, sa productivité et sa performance sur les marchés d'exportation. Il faudra donc veiller à ce que les gains économiques s'accompagnent aussi de gains pour l'environnement, tels que le respect des règlements sur le rejet des effluents, l'utilisation efficiente des facteurs de production et la diminution du volume de déchets d'emballage.

L'agriculture primaire devra accroître ses rendements actuels sur les terres en culture pour que la demande sur les marchés intérieurs et étrangers puisse être satisfaite sans devoir recourir aux terres marginales et aux terres non agricoles. Il devrait alors s'ensuire l'intensification et la concentration de la production animale et végétale et, partant, une augmentation des risques pour l'environnement. Par exemple, si le prix d'une denrée augmente considérablement, il en sera de même de l'intérêt des producteurs pour cette culture et ces derniers seront aussi tentés d'utiliser des terres marginales, ce qui ferait accroître les risques de dégradation du sol et compromettrait la diversité biologique. Les pressions qui s'exercent sur le plan de la compétitivité peuvent faire accélérer la tendance vers l'intensification de l'élevage sur une moins grande superficie, causant des excédents de fumier qui, à la longue, pourraient compromettre la qualité de l'eau.

Au cours des quinze dernières années, le secteur a considérablement amélioré la situation en adoptant des systèmes, des technologies et des méthodes de production qui militent en faveur de l'agriculture durable comme les systèmes de travail réduit du sol et les plans d'exploitation environnementale. Cependant, à moins que l'intensification et la concentration de la production agricole ne s'accompagnent d'une bonne planification de l'utilisation du sol et de meilleures pratiques de gestion, l'avenir de l'agriculture pourrait être compromis. Un tel scénario pourrait justifier une réglementation sévère, voire même certaines restrictions, ce qui risquerait de compromettre la viabilité économique du secteur. Les défis environnementaux avec lesquels l'agriculture doit maintenant composer sont importants sans encore être insurmontables. Sur une base régionale ils peuvent se décrire comme suit :

1. Colombie-Britannique

- Les perspectives environnementales varient selon la région. Dans la région de culture céréalière de Peace River, elles s'apparentent à celles de la région des Prairies, décrites un peu plus loin.
- Dans le *Lower Mainland* (Bas-Fraser et pointe sud-est de l'île Vancouver), la qualité de l'eau et l'urbanisation du territoire agricole constituent des motifs de préoccupation. La qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine se trouve menacée par l'utilisation intensive d'engrais et l'épandage de fortes quantités de fumier produit par des troupeaux plus nombreux, ainsi que par la concentration de la production sur de plus petites superficies. Les pressions de l'urbanisation sur les terres agricoles peuvent s'intensifier à cause de l'essor économique que connaît la région et ce, malgré les efforts déployés pour mieux gérer la croissance et protéger l'intégrité du territoire agricole.
- Dans les vallées du centre-sud où se pratique l'agriculture, l'utilisation des pesticides dans les vergers et les vignobles et la fertilisation excessive des cultures irriguées peuvent constituer des facteurs de stress pour l'environnement.

2. Provinces des Prairies

- Puisque 82 p. 100 de la superficie agricole du Canada se trouve dans la région des Prairies, l'évolution de l'agriculture dans cette région, qu'il s'agisse de choix de cultures ou de pratiques de gestion de l'exploitation, exerce une forte influence sur les mesures qui doivent être prises concernant la qualité du sol, la diversité biologique des écosystèmes agricoles, les émissions de gaz à effet de serre et, à une échelle plus locale, la qualité de l'eau. Toutes ces questions sont étroitement imbriquées.

- Les pressions sur l'environnement devraient dorénavant être exercées par deux sources : l'augmentation des superficies de cultures annuelles et l'expansion des grandes fermes d'élevage.
- La majoration du prix des céréales à petits grains telles que le blé devrait entraîner l'augmentation de la superficie consacrée à ce type de culture. Si cette tendance devait mener à l'utilisation de terres marginales ou à une réduction importante de la superficie consacrée à la culture fourragère, il pourrait s'ensuivre une baisse de la qualité de l'environnement (par l'érosion du sol et la perte de matières organiques), la disparition de l'habitat faunique et l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Inversement, une augmentation de la superficie de culture de céréales à petits grains peut donner lieu à une réduction de la superficie de culture des oléagineux, tels que le canola, et des superficies en jachère, ce qui dans les deux cas atténuerait les risques et les dommages pour l'environnement. L'ampleur des dommages et des avantages sera essentiellement fonction de la durée de ces tendances, du niveau de reconstitution des éléments nutritifs du sol par la fertilisation, des pratiques de conservation du sol (dont le travail réduit du sol) et du respect des limites inhérentes du sol et des paysages.
- La qualité de l'eau est davantage compromise dans les régions où se pratique l'élevage intensif du bétail, notamment dans certaines parties du Manitoba, de l'Alberta et de la Saskatchewan. Il sera important de bien choisir l'emplacement de telles installations et de veiller à ce qu'elles soient dotées des installations adéquates pour éliminer le fumier.
- Les augmentations de la production végétale et animale peuvent faire augmenter les besoins en eau. Dans cette perspective, l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation faite de l'eau, essentiellement pour l'irrigation, constitue un défi de taille pour l'agriculture dans la région des Prairies.

3. Provinces centrales

- Les principales questions concernant l'environnement en Ontario et au Québec continueront d'être la qualité de l'eau et du sol ainsi que les interactions entre les milieux rural et urbain, y compris les questions telles que l'épandage des boues et du compost d'origine urbaine sur les terres agricoles, les problèmes d'odeur et le droit à l'exploitation agricole. Les pressions attribuables à l'environnement découleront désormais de l'intensification de la production sur les terres agricoles, de la croissance et de la concentration de l'élevage avec les excédents d'éléments nutritifs qu'elle suppose.
- Depuis 1971, la superficie de cultures annuelles telles que le maïs et le soja a beaucoup augmenté dans cette région du pays. Pour réduire au minimum les risques que pose pour l'environnement la culture en ligne, il faudra continuer de recourir à de bonnes pratiques de gestion des éléments nutritifs et de conservation du sol (par exemple, la rotation des cultures, le travail réduit du sol et l'utilisation de cultures couvre-sol d'hiver et d'automne). Les pressions sur la qualité de l'eau peuvent se manifester dans les régions où se pratique de plus en plus l'élevage intensif, notamment celui du porc. On trouve déjà des excédents de fumier dans plusieurs régions, dont certaines parties du Québec. Il faudra d'une part veiller à ce que les nouvelles installations d'élevage soient adéquatement situées et, d'autre part, exiger que toutes les installations, nouvelles ou en expansion, disposent d'installations adéquates pour entreposer et éliminer le fumier d'une manière respectueuse de l'environnement.

4. Provinces de l'Atlantique

- Dans ces provinces, les questions environnementales ressemblent sous de nombreux rapports à celles des provinces centrales (qualité de l'eau et du sol), mais à une échelle réduite et plus localisée. Dans certaines régions, le défi consiste à assurer une meilleure gestion du fumier et à minimiser les incidences environnementales de l'intensification de la production végétale.
- L'augmentation de la production des cultures annuelles, notamment de la pomme de terre, constitue un facteur clé. Au nombre des incidences possibles pour l'environnement, citons la contamination de l'eau par suite de l'utilisation de grandes quantités de substances agrochimiques (lixiviation de nitrates dans l'eau souterraine) et la dégradation du sol (érosion, tassement et perte de la matière organique) attribuable à des rotations de cultures plus courtes, à un moins grand nombre de rotations de cultures fourragères et à la réduction de résidus au sol. Pour réduire autant que possible ces risques, il faudra utiliser à bon escient les éléments nutritifs et adopter de bonnes pratiques de gestion. Il faudra également utiliser de bonnes pratiques de gestion du sol utilisées pour la culture de la pomme de terre, ce qui suppose les rotations de cultures, et éviter de cultiver les terres assez vulnérables à la dégradation.

5. Conclusion

Pour que tous ces défis puissent être adéquatement relevés, les décideurs de toutes les instances du secteur agroalimentaire doivent avoir accès aux moyens, aux mesures d'encouragement et à l'information requise pour que l'agriculture se pratique dans le

plus grand respect de l'environnement. À cet égard, les besoins et les occasions sont légion. Citons à titre d'exemples la mise au point de technologies nouvelles, la mise en oeuvre de politiques qui protègent l'environnement, l'adoption d'une structure des prix qui englobe les coûts de la pollution à l'extérieur de l'exploitation et, enfin, une meilleure compréhension des risques environnementaux aux niveaux local et régional, des limites et des avantages des différents élevages et cultures ainsi qu'une meilleure information sur la contribution de l'agriculture aux problèmes environnementaux et sur les avantages qu'elle apporte par rapport aux autres secteurs d'activités.

La solution aux problèmes agri-environnementaux demeure l'approche axée sur les écosystèmes agricoles. Comme l'a fait remarquer le Comité fédéral-provincial de l'agriculture dans son rapport aux ministres de l'Agriculture (1990), cette approche permettra également de régler les problèmes associés à la qualité de l'environnement qui sont étroitement liés aux pratiques de gestion, aux facteurs de production et à la technologie utilisée. L'éthique de la bonne gérance du sol et l'infrastructure (par ex. clubs de conservation) établie au cours des dernières décennies pour répondre aux préoccupations concernant la condition des terres et du sol doivent continuer d'évoluer vers une éthique de la bonne gérance de l'environnement dans son ensemble.

Bibliographie

- Acton, D.F., 1995. *Le développement et les effets de l'agriculture au Canada*, pages 11 à 18 dans D.F. Acton, et L.J. Gregorich (éditeurs), *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Administration du rétablissement agricole des Prairies, 1996. « *A Prairie-Wide Perspective of Agricultural Non-Point Water Quality Issues* », ébauche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Regina (Saskatchewan).
- Administration du rétablissement agricole des Prairies, 1992. « *A Branch Overview* », Agriculture Canada, Regina (Saskatchewan).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996a. Présentation d'ensemble du secteur (livre 5), Direction de l'analyse économique et stratégique, Ottawa (Ontario).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996b. Revenu agricole, situation financière et aide gouvernementale — Recueil de données, Direction de l'analyse économique et stratégique, Ottawa (Ontario).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996c. Rapport trimestriel du commerce canadien de produits agricoles : faits saillants — troisième trimestre, 1996, Direction de l'analyse économique et stratégique, Ottawa (Ontario).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996d. *Perspectives à moyen terme*, Division de l'analyse économique, Ottawa (Ontario).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996e. *The Canadian Food Processing Industry: An Analysis of Opportunities and Challenges at the Dawn of the 21st Century*, document de travail interne, ébauche n° 4, Ottawa (Ontario).
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1995. « *Stratégie environnementale nationale pour le secteur agricole et agroalimentaire* », préparé en vue de la réunion des ministres fédéral et provinciaux de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Agriculture Canada et ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1992. *Les pratiques de gestion optimale; gestion des fumiers*, Guelph (Ontario).
- Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement 1987. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- Berryman, D. et I. Giroux, 1994. « *La contamination des cours d'eau par les pesticides dans les régions de culture intensive de maïs au Québec* », Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.
- Campbell, C.A. 1996. *Effect of Crop Management on Carbon Dynamics in Canadian Soils*. Pages 11 et 12 de *Agriculture Forum on Climate Change: Opportunities for Canadian Agriculture*, Sommaire des discussions, Gestion des questions atmosphériques globales, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- Chang, C. et T. Entz. 1996. *Nitrate Losses under Repeated Cattle Feedlot Manure Applications in Southern Alberta*, J. Environ. Qual., vol. 25 (1) 145-153.
- Chang C. et H.H. Janzen. 1996. *Long-term Fate of Nitrogen from Animal Feedlot Manure Applications*, J. Environ. Qual., vol. 25 (4) 785-790.
- Comité fédéral-provincial pour un environnement durable en agriculture, 1990. « *Partenaires dans la croissance — Rapport aux ministres de l'Agriculture* », Agriculture Canada, Ottawa (Ontario).

- Comité national de l'environnement agricole, 1995. « *Renseignements sur les gaz à effet de serre en agriculture* », Ottawa (Ontario).
- Conseil canadien du porc, 1996. *Code de pratiques environnementales de l'industrie porcine canadienne*, Ottawa (Ontario).
- Doyle, P.J. et L.E. Cowell, 1993. « *Balance of Nutrient Inputs (Fertilizers) and Exports (Grain) in Alberta, Manitoba and Saskatchewan* », pages 1 à 25 dans « *Impact of Macronutrients on Crop Responses and Environmental Sustainability on the Canadian Prairies* », D.A. Rennie, C.A. Campbell et T.L. Roberts, éditeurs, Ottawa : Société canadienne de la science du sol, Ottawa (Ontario).
- Dumanski, J., L.J. Gregorich, V. Kirkwood, M.A. Cann, J.L.B. Culley et D.R. Coote, 1994. « *Le point sur l'aménagement des terres agricoles au Canada* », Bulletin technique 1994-3F, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Eilers, R.G., W.D. Eilers et M.M. Fitzgerald, 1996. *A Soil Salinity Risk Index for the Canadian Prairies*, *Hydrogeology Journal*, numéro spécial vol 5, 1 — Groundwater Processes in Land and Water Salinization — an International Perspective (sous presse).
- Eilers, R.G., W.D. Eilers, W.W. Pettapiece et G. Lelyk, 1995. « *Salinisation du sol* », pages 77 à 86 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs), 1995. « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Environnement Canada, 1986. *Annuel de l'eau du Canada, 1985*, Ottawa (Ontario).
- Fédération canadienne de l'agriculture, 1995. *L'agriculture au Canada*, Ottawa (Ontario).
- Gauthier, D.A. et J.D. Henry, 1989. « *Misunderstanding the Prairies* », pages 183-195 dans M. Hummel, éditeur, « *Endangered Spaces : the Future for Canada's Wilderness* », Key Porter Books, Toronto (Ontario).
- Goss, M. et R. Fleming, 1993. « *Monitoring the Quality of Ontario's Groundwater* », La Recherche agroalimentaire en Ontario, 16(3) : 2-7.
- Gouvernement du Québec, 1993. « *État de l'environnement du Québec, 1992* », Ministère de l'Environnement du Québec, Montréal (Québec).
- Gouvernement du Canada, 1995. « *Guide de l'écogouvernement* », Ministère des Approvisionnements et des Services, 1995, n° FR21-136/1995F, Ottawa (Ontario).
- Gouvernement du Canada, 1996, « *L'état de l'environnement au Canada* »
- Gregorich, E.G. and D.F. Acton, 1995. « *Résumé* », pages 111 à 120 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs), « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Gregorich, E.G., D.A. Angers, C.A. Campbell, M.R. Carter, C.F. Drury, B.H. Ellert, P.H. Groenevelt, D.A. Holmstrom, C.M. Monreal, H.W. Rees, R.P. Voroney et T.J. Vyn, 1995. « *Modification de la matière organique du sol* », pages 41 à 50 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs) 1995, « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).

- Hill, B.D., J.J. Miller, C. Chang et S.J. Rodvang, 1996. *Seasonal Variation in Herbicide Levels Detected in Shallow Alberta Groundwater*, J. Environ. Sci. Health B31(4) 883-900.
- Hunter, C. et B. McGee, 1994. « *Survey of Pesticide Use in Ontario, 1993* », Alimentation et Affaires rurales, Direction de l'analyse des politiques, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, Toronto (Ontario).
- Jaques, A.P, P. Boileau et F. Neitzert. *Tendances des émissions de gaz à effet de serre au Canada (1990-1995)*, Direction des données sur la pollution, Environnement Canada, Ottawa (Ontario). (sous presse)
- Liebscher, H., B. Hii et D. McNaughton, 1992. « *Nitrates and Pesticides in the Abbotsford Aquifer of Southwestern British Columbia* », Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Vancouver-Nord (C.-B.).
- Marbek Resource Consultants, 1995. « *Cadre de présentation des activités ayant des répercussions sur l'environnement* », préparé pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Miller, J.J., N. Foroud, B.D. Hill et C.W. Lindwall. 1994. *Herbicides in Surface Runoff and Groundwater under Surface Irrigation in Southern Alberta*, Can. J. Soil Sci. 75 : 145-148.
- Organisation de coopération et de développement économiques, 1995. « *Recueil de données environnementales* », Paris (France).
- Reynolds, W.D., C.A. Campbell, C. Chang, C.M. Cho, J.H. Ewanek, R.G. Kachanoski, J.A. MacLeod, P.H. Milburn, R.R. Simard, G.R.B. Webster et B.J. Zebarth, 1995. « *Contamination agrochimique des eaux souterraines* », pages 97 à 109 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs). « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Richards, J.E., P.H. Milburn, A.A. MacLean et G.P. DeMerchant, 1990. « *Intensive Potato Production Effects on Nitrate-N Concentrations of Rural New Brunswick Well Water* », Canadian Agricultural Engineering 32:189-196.
- Rubec, C.D.A, 1994. « *Canada's Federal Policy on Wetland Conservation : a Global Model* », pages 909 à 917 dans « *Global Wetlands : Old World and New* », W.J. Mitsch éditeur, Elsevier Science B.V., Amsterdam, Pays-Bas.
- Statistique Canada, 1996a. *Recettes monétaires agricoles*, n° 21-001 XPB au catalogue, Vol 57, n° 3, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1996b. *Rapports sur les grandes cultures*, n° 22-002 au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1996c. *Statistiques du bétail*, n° 23-603F au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1996d. *Production de fruits et de légumes*, n° 22-003 au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1996e. *Enquête sur la gestion des intrants agricoles*, 1995 n° 21F0009XPF au catalogue, Ottawa (Ontario).

- Statistique Canada, 1996f. *Les données fourragères du Canada*, Section des cultures, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1995. *Production de volaille et oeufs*, n° 23-202 au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1992a. « *Aperçu de l'agriculture canadienne selon les données du recensement, 1971-1991* », Statistique Canada, Division de l'agriculture, n° 93-348 au catalogue, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1992b. « *Tendances et faits saillants de l'agriculture et de la population agricole au Canada* », Division de l'agriculture, n° 96-303F au catalogue, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1992c. *Profil agricole du Canada*, partie I, n° 93-350 au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada, 1992d. *Profil agricole du Canada*, partie 2, n° 93-351 au catalogue, Division de l'agriculture, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada. *La base de données intégrées*, Ottawa (Ontario).
- Statistique Canada. *CANSIM*, Ottawa (Ontario).
- Tabi, M., L. Tardif, D. Carrier, G. Laflamme et M. Rompré, 1990. « *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec* », rapport de synthèse, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- Tate, D.M. et D.N. Scharf, 1995. *L'utilisation de l'eau dans les industries canadiennes en 1991*, Collection des sciences sociales, étude n° 31, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- Tate, D.M. et D.N. Scharf, 1992. *L'utilisation de l'eau dans les industries canadiennes en 1986*, Collection des sciences sociales, étude n° 24, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- Tate, D.M. et D.N. Scharf, 1985. *L'utilisation de l'eau dans les industries canadiennes en 1981*, Collection des sciences sociales, étude n° 19, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- Topp, G.C., K.C. Wires, D.A. Angers, M.R. Carter, J.L.B. Culley, D.A. Holmstrom, B.D. Kay, G.P. Lafond, D.R. Langille, R.A. McBride, G.T. Patterson, E. Perfect, V. Rasiah, A.V. Rodd et K.T. Webb, 1995. « *Modification de la structure du sol* », pages 51 à 60 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs), « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Trant, D, 1993. « *Le recensement de l'agriculture de 1991 : la gestion des terres pour un contrôle de l'érosion des sols* » dans « Perspectives environnementales pour 1993 — études et statistiques », Statistique Canada, n° 11-528F, Ottawa (Ontario).
- Wall, G.J., E.A. Pringle, G.A. Padbury, H.W. Rees, J. Tajek, L.J.P. van Vliet, C.T. Stushnoff, R.G. Eilers et J.M. Cossette, 1995. « *Érosion* », pages 61 à 76 dans Acton, D.F. et L.J. Gregorich (éditeurs), « *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada* », Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).
- Zebarth, B.J. et J.W. Paul, 1995. « *Impact of Changes in Agricultural Land Use on Nitrogen Loading to the Abbotsford Aquifer* », Centre de recherches agricoles du Pacifique, Rapport technique n° 119, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Agassiz (C.-B.).

Remerciements

Les personnes nommées ci-après, toutes membres du personnel d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, ont participé à la préparation du présent document et du document complémentaire *Stratégie pour un environnement agricole et agroalimentaire durable au Canada*.

DIRECTION GÉNÉRALE DES POLITIQUES

Cally Abraham	Analyste, Secrétariat rural, Ottawa
Ranjan Banerjee	Analyste de l'environnement, Bureau de l'environnement, Ottawa
Jeff Corman	Économiste principal, Division de l'analyse économique et du secteur, Ottawa
David Culver	Chef, Données et analyses agricoles, Ottawa
Linda Dunn	Analyste de l'environnement, Bureau de l'environnement, Ottawa
Gord Fetterly	Agent commercial (viandes rouges), Division de l'analyse économique et du secteur, Ottawa
Rick Fiarchuk	Chercheur en économie, Division de l'élaboration des politiques intersectorielles, Ottawa
Ruth Guitard	Agente d'information et de statistique, Division des politiques de commercialisation, Ottawa
Bob MacGregor	Chef, Analyse environnementale et structurelle, Division de l'analyse et des politiques économiques, Ottawa
Frank McDonald	Chef intérimaire, Section de la politique réglementaire, Division de l'élaboration des politiques, Ottawa

Terence McRae	Analyste principal de l'environnement, Bureau de l'environnement, Ottawa
Wayne Moore	Directeur int., Division de la coordination des politiques, Ottawa
Christine Nymark	Directrice, Bureau de l'environnement, Ottawa
Morrie Paul	Analyste principal de l'environnement, Bureau de l'environnement, Ottawa
Tammy Peters	Analyste de l'environnement, Bureau de l'environnement, Ottawa
Michael Presley	Chef, Stratégies et politiques environnementales, Bureau de l'environnement, Ottawa
Mark Ziegler	Chef, Analyse économique environnementale, Bureau de l'environnement, Ottawa

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRODUCTION ET DE L'INSPECTION DES ALIMENTS

Scott Acker	Directeur, Opérations, Kentville
Louise Brunet	Directrice, Services de gestion, Montréal
Rick Czuba	Directeur, Opérations intérieures, Kelowna
Rick Dryden	Gestionnaire des opérations, Winnipeg
Normand Genest	Directeur des opérations, Ouest de Toronto, Guelph
Alan Goldrosen	Agent préposé à la réglementation, Ottawa
James Marjerrison	Directeur des opérations – Nord, Calgary
Ann Millar	Coordonnatrice int. des opérations, Direction de l'inspection des aliments, Ottawa

Frédérique Moulin	Chef, Programmes de vérification, Nepean
Susan Newton	Directrice associée, Direction de la santé animale et végétale, Nepean
Barry Stemshorn	Directeur général, Région de l'Alberta, Calgary
Paul Thompson	Directeur des opérations, St. John's

DIRECTION GÉNÉRALE DES SERVICES À L'INDUSTRIE ET AUX MARCHÉS

Jocelyn Beaudette	Agent de développement des marchés, Winnipeg
John Berry	Directeur régional, DGSIM, Victoria
Henry Bowers	Agent de marketing et de commercialisation, Truro
Rick Cooper	Directeur, Bureau des aliments, Ottawa
Esther Coté	Agente de développement, Québec
Jennifer Davidge	Agent de marketing et de commercialisation, Bureau des aliments, Ottawa
Mike Hicknell	Agent de marketing et de commercialisation, DGSIM/Ontario, Guelph
Jayne Huntley	Gestionnaire, Direction de la coordination, de la planification stratégique et des opérations régionales, Ottawa
Bob Ion	Gestionnaire, Mise en oeuvre des programmes
Art Laforge	Agent principal de marketing et de commercialisation, Regina
Bernard Mallet	Directeur adjoint, Fredericton
Al McIsaac	Directeur adjoint, Terre-Neuve, St. John's

Marlyn O'Connor	Agente principale préposée aux denrées, Ottawa
Conrad Paquette	Directeur, Bureau régional de la DGSIM, Guelph
Chris Pharo	Agent de marketing et de commercialisation, Charlottetown
Mike Southwood	Gestionnaire des programmes et de l'administration, Edmonton
Lynn Stewart	Agente de développement des marchés, Bureau des aliments, Ottawa
David Trus	Agent d'enregistrement des animaux, Ottawa

ADMINISTRATION DU RÉTABLISSEMENT AGRICOLE DES PRAIRIES

Merle Boyle	Gestionnaire int., Division de l'analyse, Regina
Peter Fehr	Directeur, Affaires d'Alberta et de C.-B., Edmonton
Brad Fairley	Chef, Qualité de l'eau, Regina
Erv Griffin	Directeur, Affaires du Manitoba, Winnipeg
Bob Kohlert	Directeur, Affaires de la Saskatchewan, Regina
Gerry Luciuk	Directeur, Gestion des terres et diversification, Regina
Jamshed Merchant	Directeur, Affaires d'Ottawa, Ottawa
E.G. O'Brien	Spécialiste des agroclimats, Division des ressources des Prairies, Regina
Jill Vaisey	Gestionnaire, Division de la planification stratégique, Regina
Ted Weins	Analyste des politiques, Division de la planification stratégique, Regina

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE

Ken Campbell	Coordonnateur de la recherche sur les végétaux, Ottawa
Chi Chang	Chercheur scientifique, Centre de recherche de Lethbridge, Lethbridge
Daniel Cloutier	Centre de recherche et de développement en horticulture, St-Jean-sur-Richelieu
Dick Coote	Gestionnaire (à la retraite), Programme d'évaluation des ressources terrestres, Centre de recherche sur les céréales et les oléagineux de l'Est du Canada, Ottawa
Christian De Kimpe	Coordonnateur de la recherche – Administration centrale, Ottawa
Ray Desjardins	Micrométéorologue, Centre de recherche sur les céréales et les oléagineux de l'Est du Canada, Ottawa
Ted Huffman	Gestionnaire, Programme d'évaluation des ressources terrestres, Centre de recherche sur les céréales et les oléagineux de l'Est du Canada, Ottawa
Jerry Ivany	Chercheur scientifique, Contrôle des mauvaises herbes, Station de recherche de Charlottetown
Grant Kowalenko	Chercheur scientifique, Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique, Agassiz
Bruce MacDonald	Chef, Centre de recherche sur les cultures de serres et de conserve, Guelph
Frank Marks	Directeur, Centre de recherche sur la gestion des ravageurs, London

Dave Major	Chef de section, Ressources terrestres, Station de recherche, Lethbridge
Paul Milburn	Ingénieur du sol, Centre de recherche sur la pomme de terre, Fredericton
David Moon	Chef, Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique, Cloverdale
John Paul	Chercheur scientifique, Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique, Agassiz
John Richards	Directeur, Centre de recherche sur les cultures de climat frais de la région de l'Atlantique, St. John's
Scott Smith	Chef, Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique, Whitehorse
Angèle St-Yves	Directrice, Centre de recherche, Sainte-Foy
Bernie Zebarth	Chercheur scientifique, Centre de recherche agroalimentaire du Pacifique, Summerland

DIRECTION GÉNÉRALE DES COMMUNICATIONS

Hilary Girt	Conseillère int. en communications, Ottawa
-------------	--------------------------------------------

DIRECTION DES SERVICES INTÉGRÉS

Pierre Corriveau	Directeur, Services de gestion des installations, de sécurité et du matériel, Ottawa
Sylvie Demers	Ingénieure principale en environnement, Ottawa

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXAMEN

Sue Mickus	Agente principale d'examen, Ottawa
------------	------------------------------------

ADAPTATION FRANÇAISE

Christiane Picard	Traduction ÉQUIVALENT inc., Ottawa
-------------------	------------------------------------