



# *Le Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*

*Présenté à :*

*Union des producteurs agricoles*

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

*Institut de recherche et de développement  
en agroenvironnement inc.*

*Préparé par :*



Groupe-conseil



Groupe de recherche en économie  
et politique agricoles

## Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

Le Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec : rapport présenté à l'Union des producteurs agricoles, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc.

Comprend des réf. bibliogr.

ISBN 2-921328-79-8

1. Agriculture - Aspect de l'environnement - Québec (Province) - Statistiques. 2. Exploitations agricoles - Aspect de l'environnement - Québec (Province) - Statistiques. 3. Indicateurs écologiques - Québec (Province) - Statistiques. 4. Agriculture - Aspect de l'environnement - Québec (Province). I. Union des producteurs agricoles. II. Québec (Province). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. III. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. IV. BPR groupe-conseil. V. Université Laval. Groupe de recherche en économie et politique agricoles.

S589.76.C3P67 1999

333.76'14'09714

C99-941834-3

Toute reproduction de ce document est interdite  
sans la permission de l'Union des producteurs agricoles et  
du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Dépôt légal - 4<sup>e</sup> trimestre 1999

---

ISBN 2-921328-79-8

## PRÉSENTATION

Au printemps 1998, l'Union des producteurs agricoles (UPA), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA) retenaient les services de BPR Groupe-conseil et du Groupe de recherche en économie et politique agricoles (GREPA) pour réaliser une vaste opération de recensement des entreprises agricoles du Québec.

L'équipe BPR-GREPA est fière de présenter les résultats du *Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*, qui a mobilisé des ressources humaines importantes de la collecte des données à la ferme à la préparation des rapports finaux.

Nous voulons d'abord remercier le comité de gestion du Portrait (UPA-MAPAQ-IRDA) d'avoir fait confiance à notre expertise dans les domaines de la collecte des données, de l'agroenvironnement, de l'informatique agricole et de la gestion de projet.

Ce travail d'envergure n'aurait toutefois pas pu être possible sans la participation constructive de plusieurs partenaires. Nous tenons à remercier les organismes du Comité d'orientation et de suivi du Portrait, soit le ministère de l'Environnement du Québec (MENV), la Coopérative fédérée du Québec (CFQ), l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) et l'Association québécoise des industries de nutrition animale et céréalière (AQINAC).

Dans la réalisation du Portrait, l'équipe BPR-GREPA a été soutenue par des groupes de travail spécifiques. Nous aimerions souligner la précieuse contribution du Groupe de travail sur les indicateurs agroenvironnementaux qui a participé à la définition des indicateurs et du questionnaire de recensement, et particulièrement l'apport des chercheurs de l'Université Laval associés à cette démarche, pour leur disponibilité et leur ouverture d'esprit.

Un travail de cette ampleur n'aurait pu être réalisé sans une structure efficace de communication. Les actions du groupe de travail sur les communications, la participation de la structure syndicale de l'UPA et le soutien du personnel du MAPAQ ont joué un rôle déterminant dans la logistique du recensement et dans la sensibilisation des producteurs sur les enjeux du Portrait.

En plus des comités et des groupes de travail, le Portrait a pu compter sur des ressources techniques ponctuelles mais précieuses tout au long du processus de réalisation. Nous remercions le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, qui nous a gracieusement fourni la compilation des pédo-paysages du Québec, le fichier des noms de sols du Québec et des résultats de recherche sur le potentiel d'érosion des sols par pédo-paysage. Nous avons également apprécié la collaboration du service de la normalisation de la Régie des assurances agricoles du Québec pour nous avoir fourni des données de base essentielles sur le zonage et les rendements des cultures pour toutes les régions du Québec.

Plusieurs collaborateurs externes ont soumis par ailleurs des commentaires fort appréciés lors de l'élaboration du questionnaire de recensement et sont présentés en annexe, avec l'équipe technique.

Nous ne pouvons passer sous silence le travail de ceux qui ont été au cœur de la démarche du Portrait. Nous félicitons les recenseurs pour leur persévérance et la qualité de leur travail; ils ont su informer les producteurs de l'importance du recensement agroenvironnemental et établir une relation de confiance avec eux.

Enfin, le taux de participation sans précédent du Portrait est attribuable d'abord aux productrices et aux producteurs du Québec qui ont accepté cette démarche, permettant ainsi de créer une base de données riche d'informations sur les pratiques actuelles influençant la qualité de l'environnement.

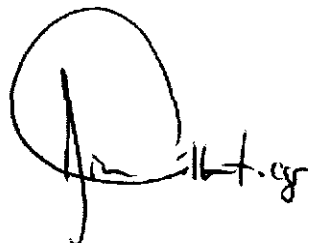
Merci encore à toutes et à tous, et bonne lecture !

L'équipe BPR-GREPA



---

Jean-Yves Drolet, agronome  
BPR Groupe-conseil



---

Diane Gilbert, agroéconomiste  
GREPA

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Comité de gestion :

Jocelyn Cantin, MAPAQ  
Gilles Desaulniers, IRDA  
Christian Lacasse, UPA  
Louis Ménard, UPA

Denis Sanfaçon, MAPAQ  
Bruno Gosselin, MAPAQ  
Claude Soucy, MAPAQ

### Équipe BPR-GREPA :

Jean-Yves Drolet, BPR Groupe-conseil  
Diane Gilbert, GREPA  
Michel Morisset, GREPA

Pierre Baril, BPR Groupe-conseil  
Daniel-Mercier Gouin, GREPA

### Comité de suivi et d'orientation :

Christian Lacasse, UPA  
Jean Brodeur, Coopérative fédérée  
Marc Landry, AQINAC  
Bruno Gosselin, MAPAQ  
Jocelyn Cantin, MAPAQ

Denis Sanfaçon, MAPAQ  
Harvey Mead, UQCN  
Alain Verreault, MENV  
Louis Ménard, UPA  
Gilles Desaulniers, IRDA

### Groupe de travail sur les indicateurs agroenvironnementaux :

Pierre Beudet, MAPAQ  
Luc Brodeur, Phytodata Inc.  
Raymond-Marie Duchesne, MAPAQ  
Georges Gangbazo, MENV  
Bruno Gosselin, MAPAQ  
Alfred Marquis, Université Laval  
Louis Ménard, UPA

Daniel Bernier, UPA  
Richard Desrosiers, MENV  
Jacques Gallichand, Université Laval  
Stéphane Gariépy, MENV  
Gilles Leroux, Université Laval  
Aubert Michaud, IRDA  
Léon-Étienne Parent, Université Laval

### Groupe de travail sur les communications :

Sylvie Marier, UPA  
Pierre Rhéaume, UPA  
Martine Boivin, MAPAQ  
Guy Desrosiers, UPA

Sylvain Rheault, UPA  
Richard Petit, UPA  
Hélène Benoît, UPA

### Équipe de rédaction :

Jean-Yves Drolet, BPR Groupe-conseil  
Diane Gilbert, GREPA

Michèle de Repentigny, GREPA  
Sylvain Pigeon, BPR Groupe-conseil

Équipe technique : voir Annexe 1.

## TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION .....	i
ÉQUIPE DE RÉALISATION .....	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX .....	ix
LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES ANNEXES.....	xi
1. INTRODUCTION .....	1
1.1. CONTEXTE DU PROJET.....	1
1.2. PORTRAIT AGROENVIRONNEMENTAL.....	2
1.2.1. Objectifs .....	2
1.2.2. Structure de réalisation .....	2
1.3. RAPPORTS DÉCOULANT DU PORTRAIT.....	4
1.4. STRUCTURE DU RAPPORT PROVINCIAL.....	7
2. MÉTHODOLOGIE .....	9
2.1. ENTREPRISES VISÉES.....	9
2.2. DÉFINITIONS.....	11
2.3. INDICATEURS AGROENVIRONNEMENTAUX.....	13
2.4. DOCUMENT DE COLLECTE DE DONNÉES .....	16
2.5. RECENSEMENT.....	16
2.5.1. Recrutement et formation .....	16
2.5.2. Collaboration des intervenants .....	17
2.5.3. Plan de communication .....	17
2.5.4. Recensement.....	17
2.6. SAISIE, VALIDATION ET TRAITEMENT DES DONNÉES .....	18
3. RÉSULTATS.....	19
3.1. ENTREPRISES RECENSÉES ET REPRÉSENTATIVITÉ.....	19
3.2. PRODUCTIONS ANIMALES.....	25
3.2.1. Sites d'élevage.....	25
3.2.2. Bâtiments d'élevage, cheptel et pratiques d'élevage .....	26
3.2.3. Structures d'entreposage des engrais de ferme.....	28
3.3. PRODUCTIONS VÉGÉTALES.....	43
3.3.1. Superficies cultivées.....	43
3.3.2. Superficies fertilisées.....	45

3.4. MODES DE GESTION DES INTRANTS.....	53
3.4.1. Charges fertilisantes .....	53
3.4.2. Analyses et plan de fertilisation.....	55
3.4.3. Modalités d'épandage des fumiers et lisiers .....	57
3.4.4. Pesticides .....	58
3.4.5. Pratiques de lutte non chimique.....	59
3.4.6. Autres éléments de gestion des intrants.....	60
3.5. ENCADREMENT TECHNIQUE .....	79
3.6. FAÇONS CULTURALES, ÉROSION ET CONSERVATION DES SOLS .....	85
3.6.1. Façons culturales .....	85
3.6.2. Érosion et compaction des sols.....	86
3.6.3. Conservation des sols .....	87
3.6.4. Irrigation et drainage .....	87
4. INDICATEURS AGROENVIRONNEMENTAUX.....	95
4.1. QUALITÉ DE L'EAU .....	95
4.1.1. Pollution localisée par l'azote et le phosphore .....	95
4.1.2. Pollution localisée par les pesticides .....	97
4.1.3. Pollution diffuse par l'azote.....	98
4.1.4. Pollution diffuse par le phosphore.....	99
4.1.5. Pollution diffuse par les pesticides .....	101
4.2. QUALITÉ DU SOL.....	109
4.2.1. Risques de compaction des sols agricoles .....	109
4.2.2. Risques d'érosion hydrique des sols agricoles.....	110
4.2.3. Risques d'érosion éolienne .....	111
4.2.4. Bilan des apports en matière organique.....	112
4.2.5. Apports de produits d'origine non agricole .....	113
4.2.6. Risques d'acidification des sols.....	113
4.3. QUALITÉ DE L'AIR .....	123
4.3.1. Perception d'odeurs aux installations d'élevage.....	123
4.3.2. Perception d'odeurs à l'épandage.....	124
4.3.3. Production de gaz à effet de serre.....	124
5. CONCLUSIONS .....	133
Bibliographie.....	135

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Critères retenus pour la sélection des entreprises à recenser .....	10
Tableau 2.2	Représentativité des entreprises visées par le Portrait agroenvironnemental, par région administrative .....	10
Tableau 2.3	Correspondance entre le type d'entreprise et la production principale.....	12
Tableau 3.1	Représentativité des entreprises recensées par rapport aux entreprises agricoles québécoises, par type d'entreprise.....	21
Tableau 3.2	Représentativité des entreprises recensées par rapport aux entreprises agricoles québécoises, par type de production animale .....	22
Tableau 3.3	Représentativité des entreprises recensées par rapport aux entreprises agricoles québécoises, par type de production végétale.....	23
Tableau 3.4	Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par type d'entreprise.....	31
Tableau 3.5.a	Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par type de production.....	32
Tableau 3.5.b	Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par région administrative.....	33
Tableau 3.6	Caractéristiques des bâtiments d'élevage au Québec, par type de production .....	34
Tableau 3.7.a	Cheptel et pratiques d'élevage au Québec, par type de production.....	35
Tableau 3.7.b	Cheptel recensé au Québec, par région administrative.....	36
Tableau 3.7.c	Charges animales moyennes au Québec, par région administrative.....	38
Tableau 3.8.a	Caractéristiques des modes d'entreposage d'engrais de ferme au Québec, par type de production .....	40
Tableau 3.8.b	Types de structures d'entreposage d'engrais de ferme au Québec, par région administrative .....	41
Tableau 3.9.a	Superficies en culture et superficies fertilisées au Québec, par type de production.....	47
Tableau 3.9.b	Superficies en culture et superficies fertilisées au Québec, par région administrative.....	48
Tableau 3.9.c	Superficies en culture par type de production végétale, par région administrative .....	49
Tableau 3.10	Superficies en culture au Québec, par type d'entreprise .....	51
Tableau 3.11	Charges fertilisantes appliquées sur les terres possédées et louées réceptrices d'engrais et surplus ou déficits d'engrais, par région administrative.....	64
Tableau 3.12	Superficies réceptrices d'engrais, prélèvements moyens des cultures et charges fertilisantes moyennes, par région administrative.....	65
Tableau 3.13	Analyses de sol, de fumier et de feuillage au Québec, par type d'entreprise .....	66
Tableau 3.14	Plans de fertilisation au Québec, par type d'entreprise .....	69
Tableau 3.15	Périodes d'épandage des fumiers et lisiers, au Québec, par type de production – Cultures annuelles.....	70
Tableau 3.16	Périodes d'épandage des fumiers et lisiers, au Québec, par type de production – Prairies et pâturages .....	71
Tableau 3.17.a	Caractéristiques des applications de pesticides au Québec, par type de production.....	74
Tableau 3.17.b	Caractéristiques des applications de pesticides au Québec, par région administrative .....	75
Tableau 3.18	Caractéristiques des pulvérisateurs de pesticides et tenue de registre pour les entreprises recensées, par région administrative.....	76
Tableau 3.19.a	Pratiques de lutte non chimique par les entreprises recensées, par type de production.....	77



Tableau 3.19.b	Pratiques de lutte non chimique par les entreprises recensées, par région administrative.....	78
Tableau 3.20	Personnes-ressources pour l'échantillonnage, la conception des plans de fertilisation et le choix des pesticides au Québec.....	80
Tableau 3.21	Recours aux services-conseils au Québec, par type d'entreprise.....	81
Tableau 3.22	Intervenants en services-conseils au Québec.....	82
Tableau 3.23	Façons culturales des entreprises recensées au Québec, par type de production.....	89
Tableau 3.24.a	Observations des problèmes d'érosion hydrique, d'érosion éolienne et de compaction par les entreprises recensées au Québec, par type d'entreprise.....	90
Tableau 3.24.b	Observations des problèmes d'érosion hydrique, d'érosion éolienne et de compaction par les entreprises recensées au Québec, par région administrative.....	91
Tableau 3.25	Mesures de conservation des sols des entreprises recensées au Québec, par type d'entreprise.....	92
Tableau 3.26	Structures de conservation des sols, irrigation et drainage des sols au Québec, par type d'entreprise.....	94
Tableau 4.1	Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore.....	102
Tableau 4.2	Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par les pesticides.....	103
Tableau 4.3	Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par l'azote.....	104
Tableau 4.4	Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par le phosphore.....	105
Tableau 4.5	Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par les pesticides.....	106
Tableau 4.6	Tableau-synthèse des indicateurs relatifs à la qualité de l'eau au Québec, par région administrative.....	107
Tableau 4.7	Grille d'évaluation des risques de compaction des sols agricoles.....	115
Tableau 4.8	Grille d'évaluation des risques d'érosion hydrique des sols agricoles.....	116
Tableau 4.9	Grille d'évaluation des risques d'érosion éolienne des sols agricoles.....	117
Tableau 4.10	Contribution des cultures et des engrais de ferme au carbone de la matière organique du sol, par région administrative.....	118
Tableau 4.11	Grille d'évaluation des apports en produits d'origine non agricole sur les sols cultivés.....	119
Tableau 4.12	Grille d'évaluation des risques d'acidification des sols cultivés.....	120
Tableau 4.13	Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité des sols au Québec, par région administrative....	121
Tableau 4.14	Grille d'évaluation des perceptions d'odeurs aux installations d'élevage.....	127
Tableau 4.15	Grille d'évaluation des perceptions d'odeurs à l'épandage.....	128
Tableau 4.16	Évaluation de la production de CH <sub>4</sub> par les élevages, par région administrative.....	129
Tableau 4.17	Évaluation de la production d'oxyde nitreux (N <sub>2</sub> O) par l'agriculture, par région administrative.....	130
Tableau 4.18	Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité de l'air au Québec, par région administrative....	131

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Structure de réalisation du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec.....	3
Figure 1.2	Carte des régions administratives du Québec .....	5
Figure 2.1	Modèle PRESSION-ÉTAT-RÉPONSE appliqué aux liens agroenvironnementaux et à l'agriculture durable (OCDE, 1997) .....	15
Figure 3.1	Charges animales moyennes au Québec, par région administrative .....	37
Figure 3.2	Modes d'entreposage des engrais de ferme au Québec, par type de production.....	39
Figure 3.3	Superficies en culture au Québec, par région administrative.....	50
Figure 3.4	Surplus ou déficits en azote sur les terres réceptrices d'engrais, par région administrative .....	62
Figure 3.5	Surplus ou déficits en phosphore sur les terres réceptrices d'engrais, par région administrative .....	63
Figure 3.6	Superficies couvertes par un plan de fertilisation au Québec, par type d'entreprise de production végétale.....	67
Figure 3.7	Superficies couvertes par un plan de fertilisation au Québec, par type d'entreprise de production animale .....	68
Figure 3.8	Pourcentage des lisiers épandus par rampe au Québec, par région administrative .....	72
Figure 3.9	Proportion des superficies en culture traitées avec des pesticides, au Québec, par région administrative .....	73
Figure 3.10	Intervenants en services-conseils au Québec .....	83
Figure 3.11	Proportion des superficies bénéficiant de mesures de conservation des sols sur les entreprises recensées au Québec .....	93
Figure 4.1	Contribution des activités humaines au réchauffement climatique (source : Legault, 1999).....	125

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Équipe technique.....	137
ANNEXE 2	Équivalence nombre de têtes par unité animale.....	143
ANNEXE 3	Grilles d'évaluation des indicateurs agroenvironnementaux .....	147
ANNEXE 4	Glossaire .....	167

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. CONTEXTE DU PROJET

Durant les dernières décennies, le secteur agroalimentaire québécois, comme dans les autres pays industrialisés, s'est modernisé pour produire plus et mieux. Cet impératif économique a forcé une spécialisation et une intensification de l'agriculture, ce qui a engendré une certaine part d'inconvénients pour notre environnement. La recherche d'un équilibre entre les aspects agronomique, économique et environnemental reliés à la production agricole constitue un des enjeux majeurs de la prochaine décennie.

La Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Commission Bruntland), créée par les Nations Unies, a mis en évidence la nécessité de cet équilibre et popularisé le concept du «développement durable». Tel que défini par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), «le développement durable de l'agriculture doit préserver la terre, l'eau et les ressources génétiques végétales et animales, ne pas dégrader l'environnement, et être techniquement approprié, économiquement viable et socialement acceptable».

Pour donner suite au Sommet de la Terre tenu à Rio de Janeiro en juin 1992, où plus de 150 pays ont signé la Convention des Nations-Unies sur la diversité biologique, le gouvernement du Québec a adhéré par décret, le 25 novembre de la même année, aux principes et aux buts de ce plan d'action. Le Québec décidait alors d'élaborer sa propre stratégie de mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique.

Le récent accord du GATT/OMC a incité les pays à considérer les facteurs environnementaux et sociaux dans leurs politiques agricoles. Du même coup, la mise en place de mesures financières relatives à la protection de l'environnement étaient favorisées alors que les mesures de soutien agricole subissaient des réductions.

Pour discuter de ces orientations d'avenir, le MAPAQ organisait, en février 1994, un Forum sur le développement durable qui réunissait, à St-Hyacinthe, tous les intervenants du secteur agroalimentaire. En 1995, il adoptait une véritable politique sur le développement durable pour sauvegarder l'environnement, conserver les ressources et soutenir la compétitivité du secteur.

Parallèlement, l'effort des producteurs et des productrices agricoles du Québec en matière de protection de l'environnement s'est intensifié ces dernières années. La question environnementale a amené l'Union des producteurs agricoles à élaborer une stratégie agroenvironnementale axée sur l'engagement de ses membres. Les actions privilégiées sont :

- réaliser le portrait agroenvironnemental des fermes du Québec. Le portrait consiste à identifier les pressions exercées par les entreprises agricoles sur l'environnement de même que les pratiques contribuant à le protéger;
- développer un réseau de services-conseils spécialisés afin de supporter les producteurs et productrices dans leur démarche environnementale;
- développer un processus de responsabilisation par la mise en place d'un mécanisme de certification environnementale des fermes québécoises.

En mars 1999, le groupe de travail *Un environnement à valoriser* a proposé un plan d'action à l'issue de la *Conférence sur l'agriculture et l'agroalimentaire québécois*. Ce *Plan d'action 1998-2005 en agroenvironnement* fut adopté par l'ensemble des intervenants présents au *Rendez-vous des décideurs* du 25 mars 1999. Il constitue la base des interventions québécoises en agroenvironnement pour les sept prochaines années en vue de promouvoir et faciliter l'implantation à la ferme de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement et de valoriser et encourager la certification agroenvironnementale.

Le Portrait agroenvironnemental constitue donc une pierre angulaire de la stratégie agroenvironnementale et du *Plan d'action 1998-2005 en agroenvironnement*. Les résultats du Portrait permettront de palier à la rareté des données de base en agroenvironnement et de préciser les enjeux environnementaux du secteur agricole québécois.

## **1.2. PORTRAIT AGROENVIRONNEMENTAL**

### **1.2.1. Objectifs**

Les interactions entre l'agriculture et l'environnement sont complexes et variées. La définition d'un plan d'interventions structuré en agroenvironnement passe d'abord par une phase de connaissance et de caractérisation de ces interactions. Les objectifs poursuivis vont dans ce sens :

- présenter une image des pratiques actuelles des entreprises agricoles qui influencent la qualité de l'environnement, pour différentes facettes de la production (élevages, cultures, gestion des fertilisants et des pesticides, travail du sol, etc.);
- identifier les forces et les faiblesses des pratiques agricoles actuelles et préciser les enjeux agroenvironnementaux sur les plans régional et sectoriel;
- sensibiliser les producteurs et les productrices agricoles aux enjeux environnementaux actuels dans leur région et leur secteur de production;
- constituer une base de données qui permettra de développer des plans d'action concrets qui cadrent avec les enjeux régionaux et sectoriels;
- développer des indicateurs agroenvironnementaux qui permettront de mesurer l'efficacité des programmes et des actions qui découleront du Portrait dans les prochaines années.

### **1.2.2. Structure de réalisation**

L'instauration d'une structure efficace de réalisation était indispensable pour mener à bien un projet de l'ampleur du Portrait agroenvironnemental (figure 1.1). Tout d'abord, un comité de gestion encadrait l'ensemble des opérations. Ce comité décisionnel était composé de représentants du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, de l'Union des producteurs agricoles et de l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement inc. Ces personnes coordonnaient l'ensemble des opérations du Portrait et en assuraient la gestion administrative.

Un comité d'orientation et de suivi, mis en place pour suivre l'évolution du Portrait et donner des avis au comité de gestion, était formé de représentants des organisations suivantes : ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, ministère de l'Environnement, Union des producteurs agricoles, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc., Coopérative fédérée du Québec, Association québécoise des industries de nutrition animale et céréalière et Union québécoise pour la conservation de la nature.

L'équipe BPR-GREPA était chargée de l'ensemble de la réalisation du projet de recherche et développement du Portrait agroenvironnemental. Plus spécifiquement, le GREPA a réalisé et coordonné l'enquête auprès des producteurs agricoles, il a supervisé la saisie informatique des questionnaires et assuré la validation des données collectées. BPR Groupe-conseil a agi en tant que gestionnaire de projet, expert en agroenvironnement et fournisseur de services en informatique agricole.

Un premier groupe de travail, constitué d'une partie de l'équipe de BPR-GREPA et de plusieurs autres experts, s'est penché sur le choix des indicateurs agroenvironnementaux et l'élaboration de grilles de calcul de ces indicateurs. Ce groupe s'est également réuni pour commenter et valider le questionnaire de collecte du Portrait.

Le groupe de travail sur les communications relève du comité de gestion et regroupe des personnes de l'UPA et du MAPAQ. Son mandat consistait à élaborer une stratégie de communication destinée à faire connaître la démarche auprès des producteurs, des intervenants et du grand public.

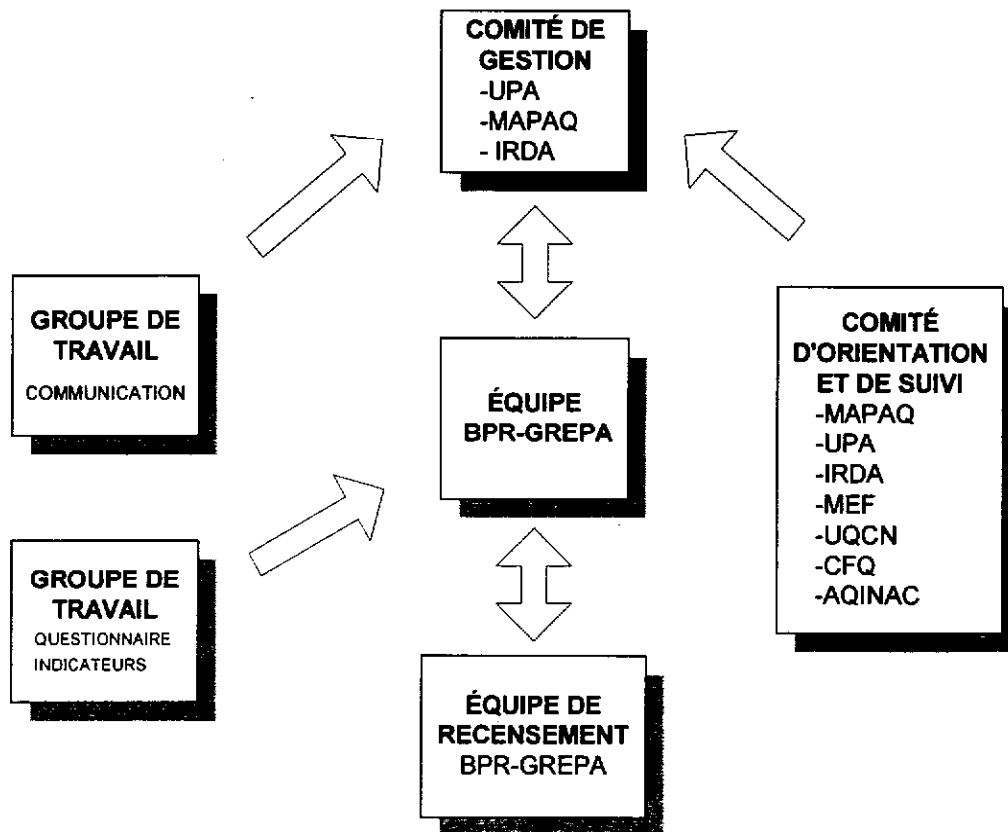


Figure 1.1

Structure de réalisation du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec

### 1.3. RAPPORTS DÉCOULANT DU PORTRAIT

Les résultats du Portrait sont structurés pour tenir compte des besoins variés des régions et des secteurs de production.

1. Les résultats pour l'ensemble des entreprises recensées au Québec sont discutés dans le **rapport provincial** et le **rapport synthèse**;
2. Les **rapports régionaux** présentent les résultats spécifiques aux différentes régions administratives du Québec. Certaines régions ont été regroupées pour préserver la confidentialité des données. Une carte générale de localisation des régions administratives du Québec est présentée à la figure 1.2.
  - Abitibi-Témiscamingue
  - Bas-St-Laurent
  - Centre-du-Québec
  - Chaudière-Appalaches
  - Estrie
  - Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine
  - Lanaudière
  - Laurentides
  - Laval, Montréal
  - Mauricie
  - Montérégie-Est
  - Montérégie-Ouest
  - Outaouais
  - Québec
  - Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec;
3. Les **rapports sectoriels** présentent les résultats propres à chacun des douze secteurs de la production animale ou végétale retenus ;
  - Six secteurs de production animale retenus :
    - laitier;
    - porcin;
    - volaille;
    - bovin de boucherie;
    - ovin;
    - autres élevages.
  - Six secteurs de production végétale retenus :
    - grandes cultures;
    - cultures maraîchères;
    - pommes de terre;
    - pommes;
    - petits fruits et tabac;
    - serriculture;
4. Enfin, les **rapports par bassin versant** présentent les résultats des bassins versants des rivières Chaudière, l'Assomption et Yamaska.

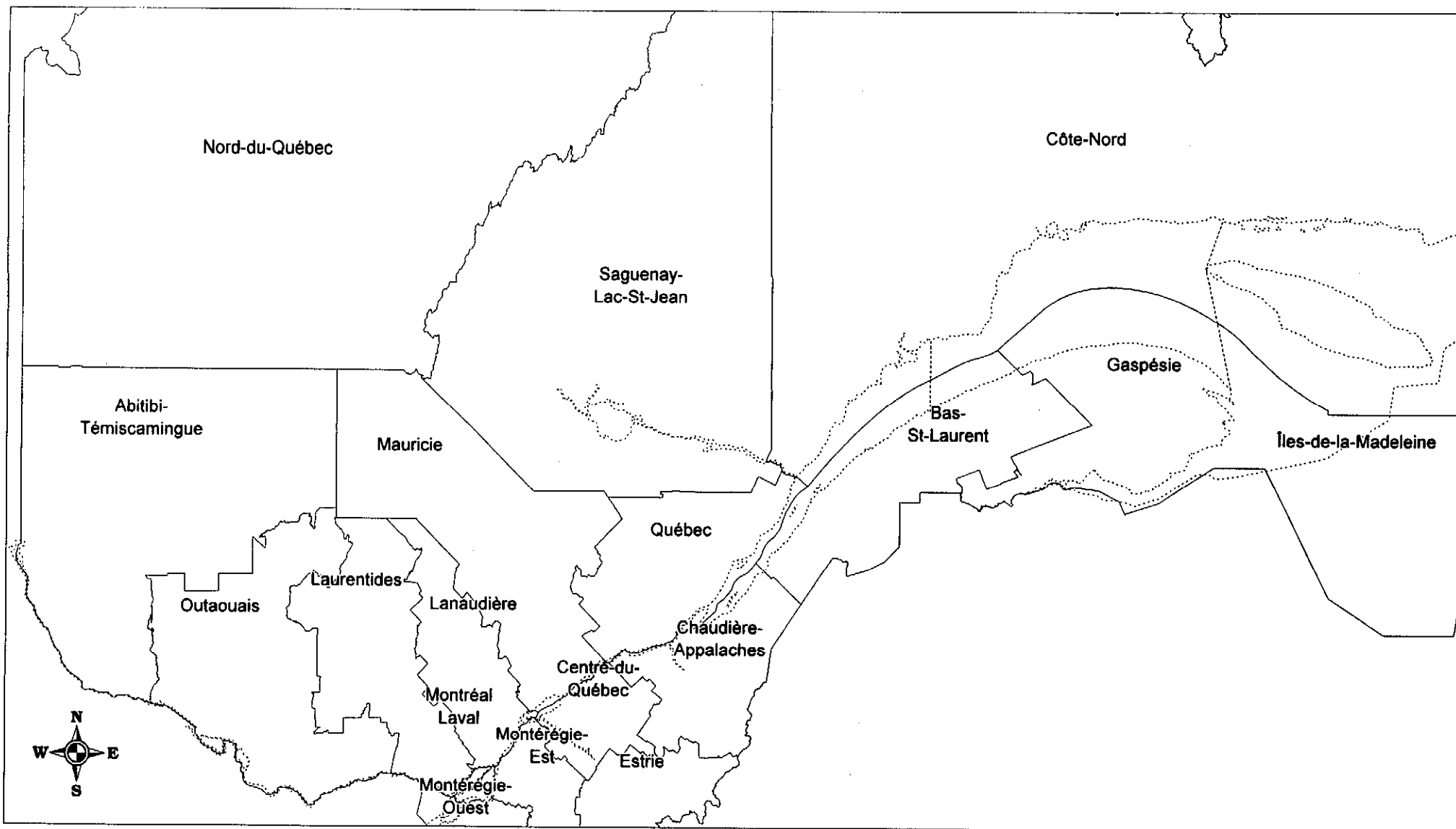


Figure 1.2  
Carte des régions administratives du Québec

## **1.4. STRUCTURE DU RAPPORT PROVINCIAL**

La structure de présentation des différents rapports demeure sensiblement la même. Pour le rapport provincial, l'introduction présente les objectifs et la structure de réalisation du Portrait alors que le chapitre 2 décrit les choix méthodologiques et la séquence des activités réalisées.

Les résultats sont scindés en deux grandes parties : la présentation des statistiques générales (chapitre 3) et les résultats des indicateurs environnementaux (chapitre 4). La première partie est ainsi plutôt descriptive et fait état des statistiques générales pour les différents thèmes abordés dans le questionnaire :

- les entreprises recensées;
- les productions animales;
- les productions végétales;
- les modes de gestion des intrants;
- l'encadrement technique;
- les façons culturales, l'érosion et la conservation des sols.

Plus spécifique aux enjeux agroenvironnementaux, la deuxième partie du rapport regroupe les résultats pour les grands thèmes retenus par les groupes de travail :

- la qualité de l'eau;
- la qualité du sol;
- la qualité de l'air.

Le lecteur davantage intéressé à l'analyse des aspects environnementaux pourra donc s'attarder au chapitre 4 et se référer, au besoin, aux statistiques générales du chapitre 3 pour faire des recoupements d'informations pertinentes à une thématique donnée.



## 2. MÉTHODOLOGIE

Le Portrait agroenvironnemental se veut un outil constructif permettant certes d'identifier les forces mais aussi les créneaux où les actions environnementales peuvent être bonifiées. Les choix méthodologiques suivants ont été retenus en vue d'atteindre les grands objectifs de cette vaste démarche mobilisatrice de la clientèle agricole qu'est le Portrait :

- étendre la démarche à toutes les entreprises soumises à la réglementation environnementale au lieu de procéder par échantillonnage;
- mettre l'accent sur les **pratiques** agricoles plutôt que sur l'**état** des ressources environnementales, car les producteurs agricoles peuvent modifier leurs pratiques;
- procéder par une rencontre individuelle producteur-recenseur pour la collecte de données, basée sur les déclarations des gestionnaires des entreprises agricoles.

Ces aspects méthodologiques ont donc une influence marquante sur les forces et les faiblesses de l'opération. D'une part, l'importance de la population visée par le Portrait est garante d'une forte représentativité des résultats sur les plans provincial, régional et sectoriel. D'autre part, la validité des données repose sur la précision exprimée par les producteurs. Enfin, la nature même des données collectées permet d'évaluer des **risques** environnementaux mais ne mesure aucunement les **impacts** environnementaux réels.

### 2.1. ENTREPRISES VISÉES

Les entreprises ciblées par le recensement sont essentiellement les entreprises agricoles visées par le Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole (Q2, r.20.02), auxquelles s'ajoutent certaines entreprises serricoles et pomicoles. Pour être sélectionnée, une entreprise agricole devait être inscrite au fichier d'enregistrement du MAPAQ au 5 mars 1998 et satisfaire à au moins un des critères présentés au tableau 2.1. Selon ces critères de sélection, 20 358 entreprises québécoises étaient visées par le recensement. La répartition de la clientèle visée par rapport à l'ensemble de la production agricole du Québec est présentée au tableau 2.2.

**Tableau 2.1**  
Critères retenus pour la sélection des entreprises à recenser

Type de production	Critères
Productions animales sur fumier liquide	Toutes les entreprises
Productions animales sur fumier solide	40 unités animales ou plus
Cultures maraîchères	5 hectares ou plus
Pommes de terre	5 hectares ou plus
Total en maïs-grain et ensilage de maïs	15 hectares ou plus
Total de toutes les cultures moins les pâturages et les prairies qui ne sont pas constituées de maïs ou de céréales destinées au fourrage	25 hectares ou plus
Serriculture	600 m <sup>2</sup> ou plus (6500 pi <sup>2</sup> )
Pomiculture	4 hectares ou plus

**Tableau 2.2**  
Représentativité des entreprises visées  
par le Portrait agroenvironnemental, par région administrative

Région administrative	Entreprises visées %	Cheptel %	Superficie cultivée %
Abitibi-Témiscamingue	65,9	90,1	83,4
Bas-St-Laurent	64,1	89,3	84,2
Centre-du-Québec	69,6	94,2	88,6
Chaudière-Appalaches	57,9	93,0	80,0
Côte-Nord	46,3	79,9	69,6
Estrie	52,6	90,1	79,3
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	55,7	78,9	77,5
Lanaudière	72,0	94,2	88,1
Laurentides	58,1	85,9	77,9
Laval	71,0	78,8	92,0
Mauricie	67,0	92,5	84,5
Montérégie-Est	76,5	97,1	92,2
Montérégie-Ouest	79,8	95,2	94,0
Montréal	66,7	99,9	94,0
Nord-du-Québec	62,5	92,7	88,5
Outaouais	49,6	81,2	73,1
Québec	53,7	86,6	76,2
Saguenay- Lac-St-Jean	72,3	91,1	89,3
<b>Total ou moyenne</b>	<b>66,4</b>	<b>92,8</b>	<b>85,5</b>

Source : MAPAQ, DEDD, 1999.

## 2.2. DÉFINITIONS

Il importe de bien saisir certaines notions auxquelles les commentaires descriptifs et l'analyse des résultats réfèrent fréquemment. La définition de termes plus techniques est présentée au glossaire de l'annexe 4.

- Entreprise agricole :** entreprise formellement inscrite comme exploitation agricole au fichier d'enregistrement des exploitations agricoles du MAPAQ. Cette entreprise génère une production agricole rapportant un revenu brut annuel égal ou supérieur à 5000 \$.
- Entreprise visée :** entreprise agricole visée par le recensement, c'est-à-dire une entreprise agricole inscrite au fichier d'enregistrement du MAPAQ au 5 mars 1998 et qui satisfaisait au moins un des critères présentés au tableau 2.1.
- Entreprise recensée :** entreprise agricole visée par le recensement et qui a accepté de rencontrer un recenseur pour répondre au questionnaire de recensement.
- Entreprise spécialisée :** une entreprise agricole est dite «spécialisée» dans la production qui génère la source de revenu agricole la plus importante de l'entreprise (selon la fiche d'enregistrement des entreprises du MAPAQ au 5 mars 1998). Les productions animales et végétales que regroupe chaque type d'entreprise spécialisée retenue sont présentées au tableau 2.3. Par exemple, le type d'entreprise «volaille» réfère aux entreprises dont la principale production en termes de revenu agricole est le poulet, le dindon ou les œufs (incubation ou consommation).
- Production principale :** production animale ou végétale générant la source de revenu agricole la plus élevée d'une entreprise agricole selon la fiche d'enregistrement des entreprises du MAPAQ au 5 mars 1998.
- Bâtiment d'élevage :** lieu où est abrité au moins un animal. Un abri servant à l'élevage à l'extérieur est considéré un bâtiment d'élevage.
- Site d'élevage :** lieu où l'on retrouve au moins un bâtiment d'élevage et/ou au moins une structure d'entreposage des fumiers et lisiers. Les sites sont distincts lorsque la distance minimale entre les infrastructures de chaque site est supérieure à 150 m.
- Unité animale :** unité de regroupement des animaux permettant de les qualifier en fonction du contenu en azote de leurs déjections. L'annexe 2 fournit le nombre d'unités animales attribué à chaque classe d'animal.
- Unité d'évaluation :** lot ou groupe de lots contigus appartenant à un même propriétaire ou à un même groupe de propriétaires.

**Tableau 2.3**  
Correspondance entre le type d'entreprise et la production principale

<b>Productions animales</b>	<b>Production principale</b>
Entreprise laitière	Bovins laitiers
Entreprise porcine	Porcs (maternité, engraissement ou pouponnière)
Entreprise de volaille	Poulets, dindons, œufs d'incubation, œufs de consommation,
Entreprise de bovins de boucherie	Bovins de boucherie, veaux lourds
Entreprise ovine	Ovins
Entreprise d'autres élevages	Chevaux, chèvres, cervidés, bisons, lapins, animaux à fourrure, sangliers, ratites, canards, cailles, faisans et pintades. Peut regrouper d'autres productions pour des raisons de confidentialité.
<b>Productions végétales</b>	<b>Production principale</b>
Entreprise de grandes cultures	Céréales et protéagineux
Entreprise maraîchère	Légumes frais ou légumes de transformation
Entreprise de pomme de terre	Pommes de terre
Entreprise de petits fruits	Autres fruits que la pomme
Entreprise de tabac	Tabac
Entreprise de pommes	Pommes
Entreprise de serres	Cultures abritées
Entreprises d'autres productions végétales	Autres productions végétales (gazon, arbres de Noël, pépinière ornementale). Peut regrouper d'autres productions végétales pour des raisons de confidentialité.

### 2.3. INDICATEURS AGROENVIRONNEMENTAUX

La mesure des progrès ou des reculs quant à l'état de l'environnement dans un milieu donné nécessite l'utilisation de balises ou d'indicateurs. En milieu agricole, on utilise de plus en plus des indicateurs agroenvironnementaux. Un indicateur agroenvironnemental est défini comme :

«une mesure du changement ou du risque de changement de l'état des ressources environnementales utilisées par le secteur agricole ou sur lesquelles le secteur agricole influe» (Agriculture et Agroalimentaire Canada).

Les indicateurs ont pour finalité de :

- **fournir des informations** sur l'état et les modifications de l'environnement en milieu agricole;
- **contribuer au suivi et à l'évaluation** de l'efficacité des mesures prises dans la poursuite du développement durable.

De nombreux indicateurs agroenvironnementaux sont établis sur la base du modèle Pression-État-Réponses. Les pressions exercées sur l'environnement modifient l'état ou les conditions de l'environnement et incitent des réponses de la société visant à modifier les pressions et l'état de l'environnement (figure 2.1).

Les indicateurs agroenvironnementaux sont établis à l'aide de paramètres mesurables qui peuvent être :

- des paramètres de pression;
- des paramètres d'état;
- des paramètres de réponse.

L'originalité de la démarche du Portrait réside dans le fait qu'il s'agira d'une occasion unique de colliger des informations inédites sur les pratiques agricoles actuelles. L'équipe de projet a donc privilégié de mettre l'accent sur des paramètres de **pression** et de **réponse** et de mettre ces données en perspective avec les données d'état disponibles.

Quatorze indicateurs sont utilisés et regroupés sous trois thèmes : qualité de l'eau, qualité des sols et qualité de l'air. L'annexe 3 présente les grilles des calculs pour les indicateurs retenus et la méthodologie utilisée lors des calculs. Voici les principaux indicateurs classés par thème :

Thème : Qualité de l'eau

1. Risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore;
2. Risques de pollution localisée par les pesticides;
3. Risques de pollution diffuse par l'azote;
4. Risques de pollution diffuse par le phosphore;
5. Risques de pollution diffuse par les pesticides;

Thème : Qualité des sols

6. Risques de compaction des sols agricoles;
7. Risques d'érosion hydrique des sols agricoles;
8. Risques d'érosion éolienne des sols agricoles;
9. Bilan des apports en matière organique sur les sols;
10. Risques associés aux apports de produits non agricoles sur les sols cultivés;
11. Risques d'acidification des sols agricoles;

Thème : Qualité de l'air

12. Risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage;
13. Risques de perception d'odeurs à l'épandage;
14. Production de gaz à effet de serre par les élevages;

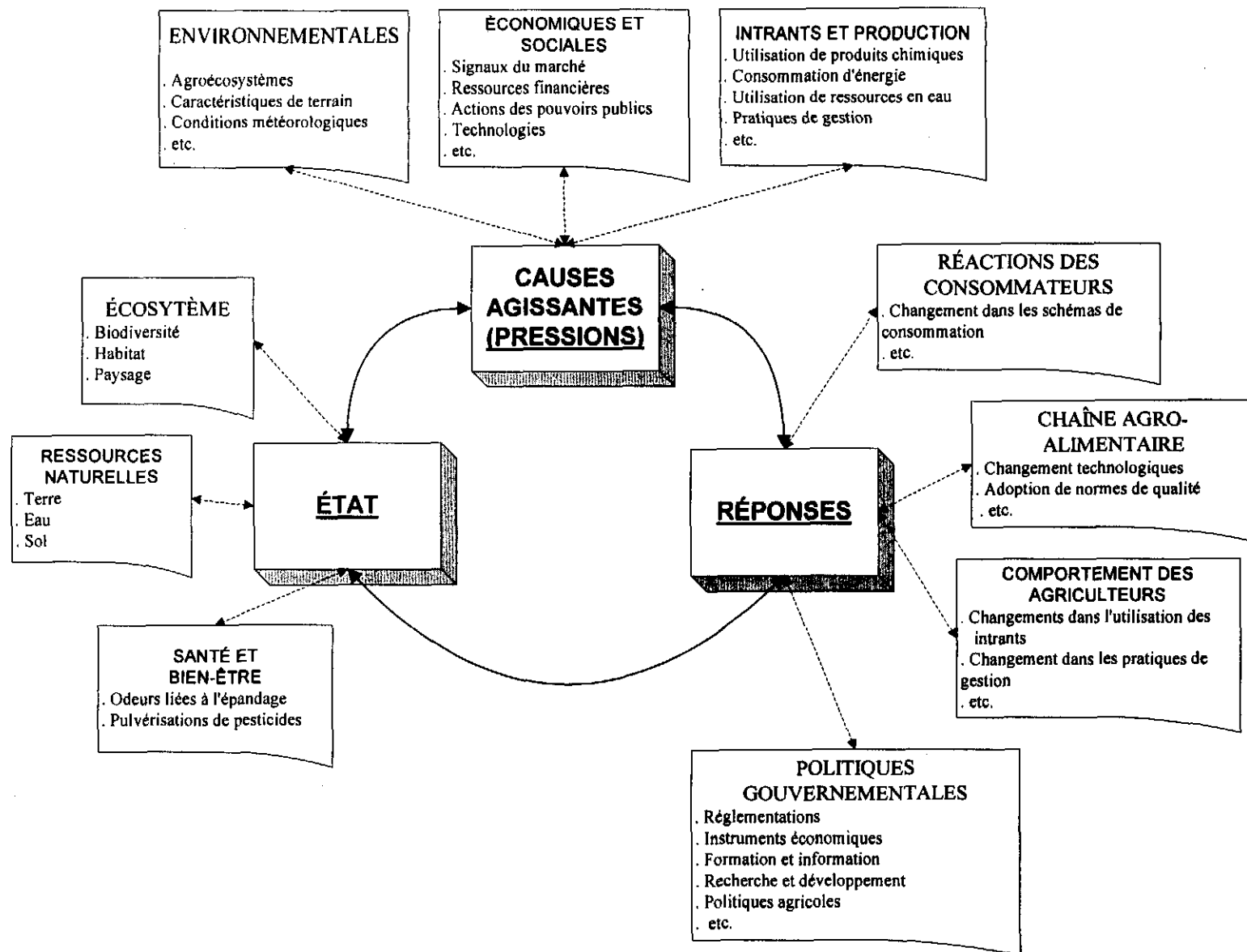


Figure 2.1  
Modèle **PRESSION-ÉTAT-RÉPONSE** appliqué aux liens agroenvironnementaux  
et à l'agriculture durable (OCDE, 1997)

## 2.4. DOCUMENT DE COLLECTE DE DONNÉES

Une fois les indicateurs agroenvironnementaux définis, l'équipe BPR-GREPA devait concevoir un questionnaire de collecte facile à compléter avec les producteurs agricoles et permettant de connaître les paramètres nécessaires au calcul des indicateurs. La conception du questionnaire a fait l'objet d'attentions particulières. Les questions devaient être pertinentes, courtes et suffisamment claires et précises pour éviter les interprétations. Le questionnaire devait être un outil de collecte de données agréable à compléter autant pour les producteurs que pour les recenseurs. Finalement, le questionnaire devait être conçu pour faciliter la saisie des données collectées étant donné l'ampleur de la population visée. Une fois le choix final des questions approuvé par le comité de gestion du Portrait, le questionnaire a été testé auprès de producteurs de divers secteurs agricoles.

À la suite de ces tests, les ajustements nécessaires ont été apportés au questionnaire, puis la version finale a été traduite en anglais. Le questionnaire développé pour le recensement comprend les volets suivants :

- identification de l'entreprise, de ses unités d'évaluation et de ses sites d'élevage;
- caractéristiques et distances séparatrices de chacun des bâtiments d'élevage et des structures d'entreposage;
- inventaire du cheptel et description des conditions d'élevage;
- description des superficies en culture et des séquences de culture;
- évaluation des apports d'engrais organiques, leur répartition sur les cultures et les modalités d'épandage;
- gestion des fertilisants et achats d'engrais minéraux;
- gestion, choix et entreposage des pesticides;
- méthodes culturales et machinerie utilisées;
- pratiques de lutte non chimique, pratiques de conservation des sols et gestion de l'eau.

## 2.5. RECENSEMENT

### 2.5.1. Recrutement et formation

Le recrutement des recenseurs, des opérateurs à la saisie et des valideurs relevait du GREPA. La formation de ce personnel a été assumée par le GREPA, appuyé par BPR Groupe-conseil.

Les recenseurs ont été recrutés à la suite d'un affichage dans les principaux journaux agricoles. Les candidats recherchés devaient détenir un diplôme de niveau collégial, avoir une bonne connaissance du milieu agricole, avoir déjà travaillé auprès des producteurs agricoles, être responsables, capables de gérer leur temps et de se déplacer facilement dans une région donnée.

Le processus de recrutement a permis de retenir 141 personnes qui ont toutes reçu une formation de deux jours. Un *Guide du recenseur*, préparé pour améliorer l'intervention terrain et uniformiser le plus possible la prise de données à la ferme, a été révisé en cours de collecte pour



tenir compte de situations particulières rencontrées sur certaines fermes, toujours en vue d'assurer une collecte de données uniforme à la ferme. La saisie informatique des données des questionnaires et la validation des données ont été assurées au GREPA par du personnel spécialisé, recruté spécifiquement pour accomplir de telles tâches.

### **2.5.2. Collaboration des intervenants**

Les producteurs étaient invités à répondre au questionnaire sur une base volontaire. La collaboration des fédérations régionales de l'UPA et du personnel des bureaux régionaux du MAPAQ a été fort utile pour cette opération. Un processus étroit de communication entre l'équipe de projet et ces acteurs régionaux, dont les agents agroenvironnementaux et les administrateurs et administratrices des syndicats de base et des syndicats spécialisés, a permis d'optimiser le taux de participation au Portrait.

### **2.5.3. Plan de communication**

L'opération globale du Portrait a été soutenue par un plan de communication conçu par un groupe de travail spécifique. Ce plan a comporté plusieurs types d'intervention destinés à faire connaître la démarche de recensement et les grands objectifs du Portrait auprès des producteurs, des intervenants et du grand public. Le GREPA a procédé à différentes étapes de prise de contact avec les entreprises visées pour rappeler l'opération en cours et annoncer l'arrivée prochaine d'un recenseur dans leur territoire.

### **2.5.4. Recensement**

Le recensement a réellement débuté le 28 septembre 1998 et s'est poursuivi jusqu'au 30 avril 1999. La visite à la ferme durait en moyenne une heure trente. Le temps pour compléter le questionnaire variait selon la complexité des entreprises quant au nombre d'unités d'évaluation ou à la diversité des productions animales ou végétales. Les recenseurs pouvaient compter sur un soutien professionnel durant toute la période de collecte de données. L'équipe de soutien au recensement s'est assurée d'encadrer tous les aspects reliés à cette activité dont :

- la définition de territoires aux recenseurs;
- le suivi hebdomadaire du déroulement du recensement;
- un service téléphonique de dépannage et de soutien aux recenseurs;
- la production de rapports d'avancement;
- la production de bulletins d'information aux recenseurs.

## **2.6. SAISIE, VALIDATION ET TRAITEMENT DES DONNÉES**

Les questionnaires complétés étaient acheminés à chaque semaine à l'Université Laval et saisis au fur et à mesure de leur arrivée. Les données collectées ont alimenté une base relationnelle de données du système d'information agroenvironnementale Géogestion, conçu par BPR Groupe-conseil. Le développement d'interfaces de saisie conformes à la présentation de chaque page du questionnaire a facilité la saisie informatique des données et favorisé une saisie juste, rapide et efficace. La base de données a été implantée sur le système de gestion de base de données commercial Oracle<sup>TM</sup>.

Le processus de validation des données s'est réalisé en plusieurs étapes. Les recenseurs s'assuraient d'une part de la cohérence des déclarations lors de l'entrevue. Une validation minimale des données était ensuite réalisée via l'interface de saisie informatique des données. Des algorithmes de validations, lancés quotidiennement, relevaient des données manquantes et des possibilités d'incohérences dans les dossiers saisis. Ces questionnaires étaient alors vérifiés et au besoin, les producteurs agricoles pouvaient être contactés pour s'assurer de la validité et de la concordance de leurs données entre les différentes sections du questionnaire. Les dossiers vérifiés et corrigés étaient soumis à une seconde validation informatique. Enfin, des requêtes générales sur la base de données, avant la compilation des statistiques, ont permis de vérifier la répartition régionale et sectorielle des entreprises recensées, et de s'assurer de la concordance entre les productions déclarées lors du recensement et la principale source de revenu agricole selon le MAPAQ.

### 3. RÉSULTATS

Les résultats sont regroupés en deux sections principales soit les résultats statistiques généraux sur les entreprises recensées (chapitre 3) et les résultats plus élaborés des indicateurs agroenvironnementaux retenus qui seront traités au chapitre 4.

Le présent chapitre vise à présenter les statistiques de base qui touchent le contexte d'exploitation des entreprises agricoles et qui peuvent avoir des conséquences sur la qualité de l'environnement. Ces données pointent également des éléments de force et de faiblesse dans les systèmes de production actuels.

En préambule de chaque section seront précisés les dimensions environnementales à retenir et les principaux liens à établir entre les données statistiques et les indicateurs agroenvironnementaux. Les résultats statistiques seront présentés selon six thèmes principaux, qui constituent les sections de ce chapitre, soit :

1. les entreprises recensées;
2. les productions animales;
3. les productions végétales;
4. les modes de gestion des intrants;
5. l'encadrement technique;
6. les façons culturales.

#### 3.1. ENTREPRISES RECENSÉES ET REPRÉSENTATIVITÉ

Cette section précise la représentativité des entreprises recensées par rapport à l'ensemble de la production agricole québécoise. Les comparaisons sont présentées en termes de nombre d'entreprises, d'unités animales et de superficies en culture. Ces résultats démontrent clairement que l'approche préconisée ne visait pas l'obtention d'un échantillon statistiquement valable mais bien une mobilisation globale des entreprises agricoles.

Le fichier d'enregistrement des entreprises agricoles du MAPAQ comptait, au 5 mars 1998, 30 669 fermes québécoises et le recensement agroenvironnemental visait 20 360 fermes, soit deux fermes sur trois (66 %). Les caractéristiques des entreprises agricoles appelées à collaborer au Portrait ont été présentées à la section 2.1. Au total, la vaste opération de recensement a permis la collecte des données sur 17 930 entreprises, un taux de réussite de 88,1 %. Toutefois, pour des raisons méthodologiques, les données de 15 entreprises familiales ont été fusionnées de sorte que les résultats seront présentés pour un total de 17 915 fermes québécoises.

Le tableau 3.1 présente la répartition des entreprises, de leur cheptel et de leur superficie cultivée selon les principales productions animales et végétales. Telle que définie à la section 2.1, une entreprise agricole est classée dans une production pour laquelle elle génère la source de revenu agricole la plus élevée selon la fiche d'enregistrement des entreprises du MAPAQ au 5 mars 1998.

Le Portrait regroupe des données de recensement pour 58 % des 30 669 entreprises inscrites au MAPAQ en 1998 (tableau 3.1). Les fermes recensées cultivent près des trois quarts des superficies en culture du Québec et déclarent 82 % du cheptel total, exprimé en unités animales.

Ces proportions sont sensiblement les mêmes pour les fermes spécialisées en production végétale ou en production animale.

La compilation au tableau 3.1 montre que la plupart des secteurs de production sont bien représentés dans le Portrait non seulement en termes de nombre de fermes mais aussi de cheptel et de superficies cultivées. La représentativité du nombre de fermes recensées comparativement au nombre total de fermes inscrites au MAPAQ est certes très intéressante mais elle doit être mise en perspective avec d'autres éléments.

Ainsi, dans le cas des petits fruits, le recensement compte le tiers des entreprises mais couvre près de 80 % de l'ensemble des superficies déclarées. La même situation est rencontrée pour les entreprises spécialisées en production ovine (43 % des fermes; 75 % du cheptel). Les entreprises d'autres productions végétales et d'autres élevages sont les moins bien représentées dans le Portrait, ces types d'entreprise n'étant pas spécifiquement visés par le recensement. Finalement, la catégorie « autres entreprises agricoles » est constituée de fermes dont la principale source de revenu n'était pas une production retenue dans le cadre du Portrait, comme la vente de bois ou l'acériculture.

Bien que des résultats selon la principale production des entreprises soient pertinents (tableau 3.1), une répartition des entreprises déclarant des animaux ou des cultures, quelle que soit leur principale production, vient confirmer la représentativité des entreprises du Portrait dans la population agricole.

Ainsi, le tableau 3.2 montre que le recensement touche près de 65 % des entreprises déclarant au moins un animal (14 072 fermes) et que ces fermes élèvent l'équivalent d'environ 1,54 millions d'unités animales, soit 82 % de tout le cheptel québécois en 1998. La proportion du cheptel total recensé atteint plus de 90 % pour la volaille, 88 % en production porcine et 83 % pour les bovins laitiers.

La représentativité en production végétale peut, quant à elle, être appréciée au tableau 3.3 En effet, 60 % des entreprises déclarant des cultures ont été recensées (16 383 fermes) et ces entreprises cultivent environ 1 550 000 hectares. Les trois quarts des superficies cultivées au Québec ont donc été répertoriées dans le cadre du Portrait. Au total, plus de 80 % des superficies de grandes cultures et des superficies maraîchères, de pommes de terre, petits fruits et tabac ont été inventoriées.

**Tableau 3.1**  
**Représentativité des entreprises recensées par rapport**  
**aux entreprises agricoles québécoises, par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises			Cheptel			Superficie en culture		
	Total	Recensées		Total	Recensé		Totale	Recensée	
	Nombre	Nombre	%	u. a.	u. a.	%	ha	ha	%
	(1)		(2)	(3)	(3)	(2)	(4)	(4)	(2)
<b>Productions végétales</b>									
Entreprises de grandes cultures	3 475	2 494	71,8	53 084	47 017	88,6	376 431	300 878	79,9
Entreprises maraîchères	1 030	628	61,0	1 989	1 318	66,3	40 678	30 240	74,3
Entreprises de pommes de terre	291	220	75,6	863	737	85,4	31 373	26 893	85,7
Entreprises de petits fruits ou de tabac	542	183	33,8	1 052	722	68,6	28 366	22 178	78,2
Entreprises de pommes	555	314	56,6	906	641	70,8	9 297	6 066	65,3
Entreprises de serres	671	433	64,5	305	64	21,0	4 285	2 626	61,3
Entreprises d'autres prod. végétales	1 193	219	18,4	5 723	2 249	39,3	59 686	14 951	25,1
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>7 757</b>	<b>4 491</b>	<b>57,9</b>	<b>63 922</b>	<b>52 748</b>	<b>82,5</b>	<b>550 116</b>	<b>403 832</b>	<b>73,4</b>
<b>Productions animales</b>									
Entreprises laitières	10 121	7 692	76,0	654 613	551 358	84,2	929 077	766 923	82,6
Entreprises porcines	2 177	1 926	88,5	641 184	562 376	87,7	88 591	76 081	85,9
Entreprises de volaille	764	640	83,8	153 958	137 927	89,6	25 005	22 020	88,1
Entreprises de bovins de boucherie	5 678	2 675	47,1	301 933	201 807	66,8	419 661	257 062	61,3
Entreprises ovines	501	216	43,1	26 853	20 254	75,4	26 709	15 986	59,9
Entreprises d'autres élevages	916	235	25,7	20 329	9 661	47,5	19 019	5 136	27,0
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>20 157</b>	<b>13 384</b>	<b>66,4</b>	<b>1 798 870</b>	<b>1 483 383</b>	<b>82,5</b>	<b>1 508 062</b>	<b>1 143 208</b>	<b>75,8</b>
<b>Autres entreprises agricoles</b>	<b>2 755</b>	<b>40</b>	<b>1,5</b>	<b>9 680</b>	<b>126</b>	<b>1,3</b>	<b>34 879</b>	<b>84</b>	<b>0,2</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>30 669</b>	<b>17 915</b>	<b>58,4</b>	<b>1 872 472</b>	<b>1 536 257</b>	<b>82,0</b>	<b>2 093 057</b>	<b>1 547 124</b>	<b>73,9</b>

(1) : Entreprises inscrites au fichier d'enregistrement des entreprises agricoles du MAPAQ et spécialisées dans une production donnée.

(2) : Proportion des entreprises recensées par rapport aux entreprises totales enregistrées au MAPAQ.

(3) : Unités animales totales, toutes productions animales confondues, des entreprises spécialisées dans une production donnée.

(4) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises spécialisées dans une production donnée.

**Tableau 3.2**  
**Représentativité des entreprises recensées par rapport**  
**aux entreprises agricoles québécoises, par type de production animale**

Type de production	Nombre d'entreprises			Cheptel		
	Total	Recensées		Total	Recensé	
	Nombre	Nombre	%	u. a.	u. a.	%
	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)
<b>Productions animales</b>						
Bovins laitiers	10 660	8 079	75,8	613 471	512 448	83,5
Porcs	2 771	2 447	88,3	700 861	618 505	88,3
Volaille	1 572	947	60,2	155 924	140 879	90,4
Bovins de boucherie	7 842	3 964	50,6	338 866	226 063	66,7
Ovins	888	413	46,5	30 830	23 216	75,3
Autres élevages	3 171	1 206	38,0	32 482	15 145	46,6
<b>Productions animales</b>	<b>21 734</b>	<b>14 072</b>	<b>64,7</b>	<b>1 872 434</b>	<b>1 536 257</b>	<b>82,0</b>

- (1) : Entreprises ayant déclaré au moins un animal pour un type de production donné. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de production. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises de production animale recensées déclarant au moins un type de production animale.
- (2) : Proportion des entreprises recensées par rapport au nombre total d'entreprises ayant déclaré une production donnée.
- (3) : Nombre total d'unités animales d'un type de production donné.
- (4) : Proportion des unités animales recensées par rapport aux unités animales de toutes les entreprises ayant déclaré une production donnée.

**Tableau 3.3**  
**Représentativité des entreprises recensées par rapport**  
**aux entreprises agricoles québécoises, par type de production végétale**

Type de production	Nombre d'entreprises			Superficies en culture		
	Total	Recensées		Totales	Recensées	
	Nombre	Nombre	%	ha	ha	%
	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)
<b>Productions végétales</b>						
Grandes cultures	16 996	11 867	69,8	728 310	594 945	81,7
Maraîchères	2 140	1 324	61,9	41 452	33 190	80,1
Pommes de terre	741	428	57,8	17 452	14 981	85,8
Petits fruits et tabac	1 311	540	41,2	22 738	19 648	86,4
Pommes	839	400	47,7	7 393	5 074	68,6
Serres	1 204	736	61,1	277	202	72,9
Fourrages (5)	19 958	12 313	61,7	926 320	682 484	73,7
Pâturages	16 612	9 418	56,7	322 894	193 341	59,9
Autres productions végétales	1 392	276	19,8	26 224	3 260	12,4
<b>Productions végétales</b>	<b>27 274</b>	<b>16 383</b>	<b>60,1</b>	<b>2 093 060</b>	<b>1 547 124</b>	<b>73,9</b>

- (1) : Entreprises déclarant une superficie en culture pour un type de production. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de production. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises de production végétale recensées déclarant au moins un type de production végétale.
- (2) : Proportion des entreprises recensées par rapport au nombre total d'entreprises ayant déclaré une production donnée.
- (3) : Superficie totale en culture pour un type de production donné.
- (4) : Proportion des superficies recensées par rapport aux superficies de toutes les entreprises ayant déclaré une production donnée.
- (5) : Prairies (luzerne et mélange de luzerne, mil, trèfle, millet, sorgho), maïs fourrager et céréales fourragères.

## 3.2. PRODUCTIONS ANIMALES

L'analyse des données du Portrait permet de dégager des informations de base sur les sites et les bâtiments d'élevage, le cheptel, les pratiques d'élevage et les structures d'entreposage des fumiers et lisiers.

De façon générale, la conduite des élevages introduit des éléments de risque qui sont entre autres liés à la perte potentielle d'éléments fertilisants dans les eaux de surface ou souterraines. Ces pertes peuvent avoir une source ponctuelle (ex : débordement d'une structure d'entreposage de fumier) ou diffuse (ex : lessivage des nitrates en excédent dans le sol). Les élevages peuvent également produire des nuisances, notamment la production d'odeurs et de gaz aux installations d'élevage et à l'épandage des engrais de ferme.

### 3.2.1. Sites d'élevage

Cette section présente des statistiques relatives à la taille moyenne des sites d'élevage par type de production animale et par type d'entreprise. La répartition des sites d'élevage entre les régions administratives est également commentée.

La taille moyenne des sites donne un premier indice des volumes moyens à gérer par site et de l'importance des superficies en culture qui seront nécessaires pour valoriser les engrais de ferme entreposés. La répartition régionale des sites donne par ailleurs une indication de la dispersion et de la densité des élevages. Ces informations sur les volumes à gérer et la densité des sites d'élevage ont été utilisées au chapitre 4 pour l'évaluation des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore (tableau 4.1).

Au Québec, les productions animales se retrouvent sur près de trois fermes sur quatre. En effet, plus de 70 % des entreprises inscrites au MAPAQ déclarent des animaux (21 734/30 669, tableaux 3.1 et 3.2). Selon le recensement agroenvironnemental, le nombre d'entreprises recensées déclarant au moins un site d'élevage s'établit à 14 072, soit plus de 78 % des entreprises totales recensées (tableau 3.4). Comme les entreprises élevant des animaux sont plus spécifiquement visées par la réglementation du MENV, il n'est pas étonnant que la proportion de ces fermes dans le Portrait soit plus importante que pour l'ensemble du Québec.

Le tableau 3.4 montre la répartition des fermes recensées selon le nombre de sites d'élevage et caractérise ces sites par type d'entreprise spécialisée. Environ 84 % des entreprises spécialisées en production animale concentrent leurs activités d'élevage sur un seul site (11 203/13 384 fermes), 14 % exploitent deux sites d'élevage et 2,4 % des fermes répartissent leurs productions animales sur plus de deux sites. Au Québec, le nombre moyen de sites d'élevage est de 1,2 site/ferme. En moyenne, le plus grand nombre de sites se retrouvent sur les entreprises de volaille (1,4 site) et les entreprises porcines exploitent les sites les plus importants en terme d'unités animales (218 u. a. en moyenne/site). Finalement, 15 % des entreprises spécialisées en production végétale opèrent au moins un site d'élevage.

Le tableau 3.5.a reprend les mêmes notions qu'au tableau précédent mais les présente par production animale plutôt que par type d'entreprise spécialisée dans une production donnée. Parmi les fermes recensées ayant déclaré des animaux, la proportion des entreprises avec bovins laitiers est de loin la plus importante (57 %). Les entreprises déclarant des bovins de boucherie



représentent un peu plus du quart des entreprises (28 %) et les fermes porcines, 17 %. Le nombre et la taille des sites par type de production sont les mêmes que par type d'entreprise spécialisée : le nombre moyen de sites par entreprise est le plus élevé dans la production de volaille et les sites porcins comportent le plus grand nombre d'unités animales.

Ainsi, même si la proportion des entreprises recensées déclarant des bovins laitiers (8079) est plus de trois fois supérieure à celle des entreprises déclarant des porcs (2447; tableau 3.5.a), l'importance de la taille des sites porcins fait en sorte que le nombre total d'unités animales porcines recensées (618 505) est supérieur à celui des unités animales de bovins laitiers (512 448; tableau 3.2).

Le nombre d'entreprises recensées selon le nombre de sites d'élevage qu'on y retrouve varie d'une région à l'autre (tableau 3.5.b). À elles seules, les régions de Montérégie-Est, Chaudière-Appalaches et Centre-du-Québec regroupent la moitié de tous les sites d'élevage au Québec et 48 % de l'ensemble des entreprises avec de tels sites. Les productions animales s'imposent comme l'activité agricole principale dans plusieurs régions. En effet, plus de 90 % des entreprises recensées ont déclaré des sites d'élevage en Chaudière-Appalaches, Abitibi-Témiscamingue, Estrie, Outaouais et Bas-St-Laurent. Au total, le recensement a permis de répertorier 16 844 sites d'élevage, répartis dans les 18 régions administratives du Québec.

La densité animale la plus élevée en moyenne par site se rencontre dans les régions administratives de Montérégie-Est, Chaudière-Appalaches et Lanaudière (plus de 100 unités animales par site). Rien d'étonnant considérant l'importance de la production porcine dans ces secteurs et le fait que les sites d'élevage porcin, comparativement aux autres sites d'élevage, regroupent le plus grand nombre d'unités animales par site (tableaux 3.5.a et 3.5.b).

### **3.2.2. Bâtiments d'élevage, cheptel et pratiques d'élevage**

Cette section présente des informations de base sur les bâtiments d'élevage, le cheptel et les pratiques générales d'élevage des entreprises recensées.

Les caractéristiques des bâtiments (tableau 3.6) influencent les périodes de claustration et les volumes des déjections entreposés alors que les modalités de gestion des déjections pour un type de production animale donné permettent de mettre en contexte certaines données sur l'entreposage. Par exemple, la proportion des déjections gérées sous forme solide ou liquide (tableau 3.7.a) influence les risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore et les risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage et à l'épandage. Cet élément a donc été considéré comme paramètre dans les grilles relatives à ces indicateurs (tableaux 4.1, 4.14 et 4.15).

Les autres dimensions environnementales reliées aux bâtiments d'élevage touchent plus spécifiquement l'émission d'odeurs et de gaz. Le type de plancher (tableau 3.7.a), le type de ventilation, la fréquence de nettoyage des déjections et la présence d'écrans boisés dans le sens des vents dominants sont des éléments complémentaires qui sont discutés avec les risques de perception des odeurs aux installations d'élevage (section 4.3.1).

Le cheptel est présenté par type de production (tableau 3.7.a) et par région administrative (tableau 3.7.b). La répartition géographique du cheptel donne un indice du niveau de spécialisation de certaines régions et explique bien souvent les résultats thématiques présentés

dans les sections ultérieures. De même, la charge animale, exprimée en unités animales par hectare de superficie cultivée, donne déjà une idée du niveau de pression sur les ressources eau-air-sol d'une région donnée. Toutefois, l'analyse des charges fertilisantes réellement appliquées sur les superficies en culture (section 3.4.1) doit tenir compte à la fois des engrais minéraux et des engrais de ferme utilisés.

Le tableau 3.6 présente les caractéristiques des 22 542 bâtiments d'élevage recensés, par type de production animale. Près de 45 % de ces bâtiments abritent des bovins laitiers alors que les porcs et les bovins de boucherie se retrouvent respectivement dans 20 % et 24 % des bâtiments recensés. L'élevage dans des bâtiments chauds domine dans toutes les productions, et spécialement dans l'élevage porcin (97 %), de la volaille (95 %) et des bovins laitiers (75 %). Un cinquième des unités animales de bovins laitiers se retrouvent dans des bâtiments froids et fermés. Les bovins de boucherie sont répartis assez uniformément dans des bâtiments chauds (37 %), des bâtiments froids et fermés (24 %) et des bâtiments froids mais ouverts (23 %). Les trois quarts des ovins sont élevés dans des bâtiments chauds (47 %) ou chauds-froids (30 %). L'âge moyen des bâtiments d'élevage varie entre 11 et 22 ans, les bâtiments les plus récents se retrouvant dans la production porcine.

Le tableau 3.7.a montre que le cheptel porcin représente 40 % des unités animales recensées et que le tiers des unités animales proviennent de la production de bovins laitiers. Le cheptel porcin est élevé presque exclusivement à l'intérieur et surtout sur gestion liquide. L'aménagement des parcs d'élevage se fait sur plancher partiellement latté (59 % des unités animales) ou totalement latté (25 %). Plus de 80 % des bovins laitiers sont soumis à une gestion solide des déjections. Les vaches laitières passent en moyenne 8 mois à l'intérieur et les jeunes animaux laitiers sont gardés en moyenne 11 mois à l'intérieur des bâtiments. L'élevage sur plancher plein reste la pratique courante en production laitière, 98 % des unités animales étant élevées sur ce type de plancher.

L'élevage de volaille se réalise sur litière, sur plancher plein ou en cages. Les déjections des 141 000 unités animales de volaille (9 % du cheptel total) sont principalement gérées sous forme solide (84 %); il s'agit d'élevage sur litière ou sur plancher plein. La gestion de déjections liquides est habituellement rencontrée pour les poules pondeuses (œufs de consommation), élevées en cages.

La production de bovins de boucherie représente 14 % des unités animales recensées et pour ce type d'élevage, la gestion solide des déjections est très populaire (93 % des unités animales). La proportion des unités animales sous gestion liquide atteint toutefois 28 % pour les bovins de finition. Quant aux veaux lourds (de lait et de grain), les deux tiers sont élevés en gestion liquide sur plancher plein (41 %) ou totalement latté (34 %).

Finalement, les ovins (1,5 % du cheptel total) sont élevés sur gestion solide et les bâtiments sont principalement aménagés sur litière (pour 68 % des unités animales) ou sur plancher plein (pour 31 %).

Le tableau 3.7.b renseigne sur la répartition du cheptel québécois par région administrative. Un peu plus de la moitié du cheptel total recensé est concentré dans trois régions : Chaudière-Appalaches (23 %), Montérégie-Est (20 %) et Centre-du-Québec (13 %). La région Chaudière-Appalaches, qui montre le plus de fermes recensées, possède aussi le cheptel le plus important (le cinquième du cheptel québécois recensé). Les productions porcine et laitière sont particulièrement importantes dans cette région, regroupant respectivement 54 % et 27 % des unités animales. Le cheptel porcin recensé en Montérégie-Est est comparable à celui de Chaudière-Appalaches et représente 60 % des unités animales de la région. Par contre, la

production laitière y est moins représentée qu'en Chaudière-Appalaches, avec 19 % du cheptel total de la région.

Par ailleurs, c'est en Montérégie-Est qu'est concentré le plus grand nombre de volaille au Québec. En effet, presque le tiers des volailles s'y retrouve (28 %) alors que le cinquième du cheptel de volaille québécois est élevé dans la région de Lanaudière. L'élevage de bovins de boucherie est concentré en Chaudière-Appalaches avec près du cinquième de la production québécoise. Environ 10 % du cheptel de bovins de boucherie est produit dans chacune des régions suivantes : Centre-du-Québec, Abitibi-Témiscamingue, Estrie, Bas-St-Laurent et Montérégie-Ouest. Près de 40 % de cheptel ovin est élevé dans la région du Bas-St-Laurent et environ 40 % des élevages spécialisés sont répartis sur les territoires de la Montérégie-Est et du Centre-du-Québec. Le Centre-du-Québec est la 3<sup>ième</sup> région en importance en termes de cheptel (204 077 u. a.), celui-ci étant composé de bovins laitiers (40 %), de porcs (37 %) et de bovins de boucherie (12 %).

Les résultats obtenus en divisant le cheptel recensé par les superficies en culture recensées par région administrative sont intéressants sur le plan agroenvironnemental (figure 3.1). En effet, la charge animale ainsi calculée exprime alors mieux la pression qu'exerce chaque type de production sur les ressources du milieu. Le tableau 3.7.c présente les charges animales calculées par région administrative. Tel que constaté précédemment, les régions Chaudière-Appalaches et Montérégie-Est arrivent au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>ième</sup> rang en termes d'unités animales totales recensées au Québec. En considérant les superficies en culture des entreprises recensées dans ces deux régions, la charge animale y est élevée : Chaudière-Appalaches (1,81 u. a./ha) et Montérégie-Est (1,35 u. a./ha). Il y a également une charge animale élevée dans les régions Lanaudière (1,12 u. a./ha) et Mauricie (1,1 u. a./ha), bien que ces régions ne comptent respectivement que 6 % et 4 % du cheptel total recensé.

### 3.2.3. Structures d'entreposage des engrais de ferme

Les modalités d'entreposage des engrais de ferme ont une influence sur les risques de pollution localisée de l'eau par l'azote et le phosphore, sur les risques de pollution diffuse par ces mêmes éléments et sur la propagation d'odeurs à l'entreposage et à l'épandage.

Les risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore seront entre autre fonction des modes d'entreposage des déjections (structure étanche, au bâtiment, au champ, etc.), de la capacité d'entreposage des structures (en jours) et de leur âge (tableau 3.8.a et 3.8.b). De faibles capacités d'entreposage augmentent les probabilités de débordement. Les distances séparatrices des points d'eau et l'attestation de la conformité des installations par un ingénieur ont également été considérés dans l'établissement de cet indicateur environnemental (section 4.1.1).

La capacité d'entreposage a également une influence indirecte sur les risques de pollution diffuse puisque des capacités d'entreposage faibles limitent la flexibilité dans le choix des périodes d'épandage, forçant ainsi des applications d'automne jugées plus à risque.

Enfin, l'entreposage influence également les risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage. La proportion des déjections gérées sous forme solide ou liquide, la présence ou non de traitement à l'entreposage (aération, compostage, etc.), la présence ou non de toiture, la superficie exposée à l'air des réservoirs et les distances séparatrices des installations d'élevage des lieux potentiels de perception d'odeurs (périmètre d'urbanisation, immeubles protégés, etc.)

sont autant de facteurs qui auront une influence sur les odeurs. Le lecteur est donc invité à consulter la section 4.3.1 concernant ces derniers aspects.

Le tableau 3.8.a décrit les principales caractéristiques des structures d'entreposage d'engrais de ferme sur les fermes québécoises. Les modes d'entreposage par type de production sont illustrées à la figure 3.2. Dans l'ensemble, les déjections de près des 2/3 de toutes les unités animales (66 %) sont entreposées dans des structures étanches alors que 29 % des déjections sont accumulées sur le sol, sans structure. Les structures étanches comprennent les réservoirs, les plates-formes (avec murets), les purots et les caves à lisier. L'élevage minimum, présent dans l'élevage du bovin de boucherie, est également considéré comme un mode d'entreposage étanche.

Les déjections de 98 % du cheptel porcin québécois sont entreposées dans des structures étanches, tout comme 58 % des déjections des bovins laitiers, le tiers des déjections des bovins de boucherie et près de 20 % de déjections de volaille. Pour la production de volaille, qui comprend les poulets, les dindons et les poules pondeuses, il faut toutefois savoir que presque toutes les déjections liquides reposent dans des structures étanches. Près de 59 % du fumier est gardé au bâtiment (élevage sur litière) et près du quart est accumulé près du bâtiment (23 %).

Il est à noter toutefois que l'entreposage au champ de fumier solide provenant d'un élevage sur litière est également considéré comme un mode d'entreposage étanche aux fins du Règlement. Ce type d'entreposage répond à des critères précis de la réglementation du MENV comme l'emplacement du site, son recouvrement, sa localisation par rapport à un point d'eau, etc. Le tableau 3.8.a indique que les déjections de 0,2 % du cheptel recensé (3072 u.a.) sont entreposées selon ce mode, les secteurs les plus concernés étant les bovins de boucherie et les ovins.

Les productions pour lesquelles l'entreposage sans structure est le plus fréquent sont les élevages spécialisés (70 %), les bovins de boucherie (67 %), les ovins (49 %) et les bovins laitiers (43 %). Ces données s'expliquent en partie par le cadre réglementaire actuel pour ces types d'élevage. Considérant les impacts plus limités des petites unités de production animale, la réglementation actuelle n'exige pas l'étanchéité des structures pour les élevages de moins de 35 unités animales sur gestion solide (Q-2, D.742-97, art. 44). D'autre part, les contextes de production dans certains secteurs impliquent des calendriers de claustration plus complexes et des dispositions spécifiques aux types d'aménagement. Le secteur du bovin de boucherie, par exemple, est en restructuration et les dispositions actuelles tiennent compte du Règlement et du calendrier d'adoption du *Guide de bonnes pratiques environnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie*. Ce dernier prévoit des aménagements dédiés pour les élevages en bâtiment seulement, en bâtiment et à l'extérieur, et pour les élevages en enclos d'hivernage aménagés.

De façon générale, les structures d'entreposage étanches sont des constructions plus récentes que les bâtiments d'élevage. Les structures d'entreposage sur les entreprises de bovins laitiers ont été construites en moyenne il y a 9 ans (tableau 3.8.a); elles sont deux fois plus récentes que les bâtiments abritant ce cheptel (tableau 3.6). Sur les fermes avec élevage de bovins de boucherie, la même tendance est observée : l'âge moyen des structures d'entreposage est de 12 ans et celui des bâtiments, 22 ans. Pour une production avec gestion liquide des déjections comme la production porcine, il n'est pas étonnant de constater que l'âge moyen des structures d'entreposage est le même que celui des bâtiments (11 ans). Comme le mode habituel d'entreposage des déjections des ovins et des volailles est au bâtiment, les âges moyens des structures d'entreposage et des bâtiments dans ces productions sont avoisinants : sur les fermes

ovines, l'âge moyen des bâtiments est de 18 ans et celui des structures d'entreposage est de 12 ans, et pour les fermes en production de volaille, 17 ans et 14 ans respectivement.

La compilation des données du recensement présentée au tableau 3.8.a confirme qu'au Québec, peu d'entreprises optent pour l'installation d'une toiture ou l'utilisation de traitements des déjections pour effectuer un contrôle des odeurs. En effet, peu de structures d'entreposage sont recouvertes d'une toiture (9 %) et des traitements sont effectués pour 5 % des structures, le compostage étant le traitement le plus souvent utilisé. L'efficacité souvent mitigée et inégale des produits de traitements et les coûts associés à l'installation d'un toit de même qu'aux techniques de traitement peuvent expliquer cette situation.

La capacité d'entreposage des réservoirs et des caves à lisier a été calculée en considérant les données collectées sur les fermes, les impacts des systèmes d'abreuvement sur le volume de lisier ainsi que les données pluviométriques régionales. Plus la capacité moyenne d'entreposage des structures est élevée, plus les entreprises peuvent choisir le moment propice pour effectuer leurs épandages en fonction des besoins des cultures, de la portance du sol, de la température, de la direction et la force des vents, etc. La capacité d'entreposage minimum de 250 jours exigée par la réglementation en vigueur au moment du recensement (Q2, r.20.02) alloue une sécurité suffisante quant aux risques de débordement des structures, particulièrement lors de conditions météorologiques défavorables et permet une relative flexibilité dans le choix des périodes d'épandage.

La capacité moyenne d'entreposage des réservoirs et des caves à lisier est de 285 jours. Celle-ci varie de 281 jours pour les fermes déclarant des porcs à 317 jours dans les cas des élevages d'ovins.

Le tableau 3.8.b montre que parmi les 10 082 structures d'entreposage recensées au Québec (incluant l'entreposage réglementaire au champ), 61 % sont des réservoirs en béton ou en sol (lagunes). De façon générale, le type de structure traduit la production animale dominante dans une région donnée. La présence de réservoirs pour l'entreposage des déjections est très importante dans les régions Chaudière-Appalaches, Montérégie-Est et Centre-du-Québec, les trois principales régions de production porcine. Parmi les structures d'entreposage identifiées, une structure d'entreposage sur trois est une plate-forme (avec murets) et les purôts représentent 5 % des structures. Peu d'entreposage au champ a été déclaré (moins de 1 %).

**Tableau 3.4**  
**Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises				Nombre moyen de sites	Taille moy. d'un site u. a.
	Total	1 site	2 sites	> 2 sites		
		(1)			(2)	(3)
<b>Productions animales</b>						
Entreprises laitières	7 692	6 625	968	99	1,2	62
Entreprises porcines	1 926	1 491	334	101	1,3	218
Entreprises de volaille	640	461	138	41	1,4	153
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	2 235	373	67	1,2	63
Entreprises ovines	216	185	28	3	1,2	80
Entreprises d'autres élevages	235	206	24	5	1,2	35
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>11 203</b>	<b>1 865</b>	<b>316</b>	<b>1,2</b>	<b>92</b>
<b>Productions végétales</b>	<b>4 491</b>	<b>591</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>
<b>Autres entreprises agricoles</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,0</b>	<b>3</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>11 830</b>	<b>1 917</b>	<b>325</b>	<b>1,2</b>	<b>91</b>

(1) : Entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Nombre moyen de sites d'élevage, toutes productions confondues, pour une entreprise d'un type donné ayant déclaré au moins un site d'élevage.

(3) : Taille moyenne d'un site d'élevage, toutes productions confondues, pour une entreprise d'un type donné ayant déclaré au moins un site d'élevage.

**Tableau 3.5.a**  
**Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par type de production**

Type de production	Nombre d'entreprises				Nombre moyen de sites	Taille moy. d'un site u. a.
	Total	1 site	2 sites	> 2 sites		
		(1)			(2)	(3)
<b>Productions animales</b>						
Bovins laitiers	8 079	7 180	845	54	1,1	57
Porcs	2 447	2 076	301	70	1,2	208
Volaille	947	769	146	32	1,3	118
Bovins de boucherie	3 964	3 485	411	68	1,1	50
Ovins	413	382	28	3	1,1	52
Autres élevages	1 206	1 157	42	7	1,1	12
<b>Productions animales</b>	<b>14 072</b>	<b>11 830</b>	<b>1 917</b>	<b>325</b>	<b>1,2</b>	<b>91</b>

(1) : Entreprises recensées déclarant au moins un animal pour un type de production donné. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de production. La somme du nombre d'entreprises déclarantes peut donc excéder le nombre total d'entreprises recensées par type de production.

(2) : Nombre moyen de sites abritant au moins un animal d'un type de production donné, pour une entreprise déclarant cette production.

(3) : Taille moyenne d'un site pour les animaux d'un type de production donné.

**Tableau 3.5.b**  
**Caractéristiques des sites d'élevage au Québec, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises					Nombre de sites		Taille moy.
	Total	Avec site d'élevage	1 site	2 sites	> 2 sites	Total	Moyen	d'un site u. a.
	(1)					(2)	(3)	(4)
Abitibi-Témiscamingue	484	450	368	73	9	542	1,2	73
Bas-St-Laurent	1 343	1 238	1 083	137	18	1 419	1,1	72
Centre-du-Québec	2 333	1 962	1 661	263	38	2 317	1,2	88
Chaudière-Appalaches	2 941	2 791	2 288	429	74	3 437	1,2	102
Estrie	1 276	1 189	980	177	32	1 434	1,2	79
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	157	129	114	12	3	147	1,1	49
Lanaudière	1 037	693	576	98	19	838	1,2	102
Laurentides	677	444	390	48	6	506	1,1	65
Laval, Montréal	128	11	10	1	0	12	1,1	49
Mauricie	752	619	531	78	10	723	1,2	96
Montérégie-Est	3 123	2 028	1 685	273	70	2 501	1,2	125
Montérégie-Ouest	2 105	1 058	934	115	9	1 196	1,1	83
Outaouais	425	396	308	66	22	509	1,3	56
Québec	591	449	390	55	4	515	1,1	84
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	839	652	564	81	7	748	1,1	64
<b>Toutes les régions</b>	<b>17 915</b>	<b>14 072</b>	<b>11 830</b>	<b>1 917</b>	<b>325</b>	<b>16 844</b>	<b>1,2</b>	<b>91</b>

(1) : Nombre d'entreprises recensées exploitant une unité d'évaluation dans une région donnée. Une même entreprise peut exploiter des unités d'évaluation dans plusieurs régions administratives. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises recensées.

(2) : Nombre total de sites d'élevage, toutes productions confondues, pour toutes les entreprises recensées d'une région donnée.

(3) : Nombre moyen de sites d'élevage, toutes productions confondues, pour une entreprise recensée dans une région donnée et déclarant au moins un site d'élevage.

(4) : Taille moyenne d'un site d'élevage, toutes productions confondues, pour les entreprises recensées d'une région donnée.



**Tableau 3.6**  
**Caractéristiques des bâtiments d'élevage au Québec, par type de production**

Type de production	Nombre de bâtiments	Âge moyen des bâtiments ans	Type de bâtiment					Élevage minimum	Autre
			Bâtiment chaud	Bâtiment froid		Bâtiment chaud-froid			
				fermé	ouvert				
			% des u. a.						
<b>Productions animales</b>	(1)	(2)							
Bovins laitiers	10 061	18	75,4	19,5	1,0	3,9	0,1	0,2	
Porcs	4 637	11	97,4	1,4	0,2	0,9	0,0	0,0	
Volaille	2 397	17	95,2	4,0	0,2	0,5	0,1	0,1	
Bovins de boucherie	5 394	22	36,8	24,0	22,5	9,0	7,1	0,7	
Ovins	531	18	46,6	19,0	3,5	29,4	0,6	1,0	
Autres élevages	1 254	20	61,0	20,9	6,1	6,5	5,5	0,0	
<b>Productions animales</b>	<b>22 542</b>	<b>17</b>	<b>78,7</b>	<b>11,8</b>	<b>4,2</b>	<b>3,7</b>	<b>1,3</b>	<b>0,2</b>	

(1) : Bâtiments recensés abritant au moins un animal d'une production donnée. Un même bâtiment peut abriter des animaux de plusieurs types de production. La somme du nombre de bâtiments peut donc excéder le nombre total de bâtiments des entreprises recensées.

(2) : Âge calculé en fonction de l'année de construction ou de rénovation majeure la plus récente. Année de référence : 1998.

**Tableau 3.7.a**  
**Cheptel et pratiques d'élevage au Québec, par type de production**

Type de production	Nombre d'entreprises	Cheptel total	Gestion des déjections		Claustration			Type de plancher				
			Solide	Liquide	Int. seul.	Int. et ext.	Ext. seul.	Plein	Latté en partie	Latté en entier	Élevage litière	Élevage cages
		u. a.	% des u. a.	Nombre de mois			% des u. a.					
	(1)	(2)			(3)							
<b>Bovins laitiers</b>												
Vaches laitières	7 960	367 406	79,7	20,3	8,2	2,9	0,9	98,7	0,6	0,6	0,1	0,0
Taures laitières	7 674	73 972	81,9	18,1	7,3	1,4	3,3	96,9	0,8	0,6	1,8	0,0
Génisses laitières	7 568	63 614	81,1	18,9	10,4	0,5	1,1	97,7	0,7	0,6	1,0	0,0
Petits veaux d'abattage	3 032	3 761	81,0	19,0	11,0	0,5	0,5	98,2	0,3	0,3	1,2	0,0
Taureaux laitiers	1 713	3 695	86,2	13,9	9,6	1,0	1,3	98,7	0,5	0,3	0,5	0,0
<b>Porcs</b>												
Truies, verrats	1 473	89 247	2,2	97,8	11,9	0,0	0,1	19,3	55,8	24,6	0,2	0,0
Porcs à l'engraissement	1 866	414 033	2,2	97,8	11,8	0,2	0,1	17,1	62,2	19,5	1,1	0,0
Porcelets	1 566	115 225	0,7	99,3	11,9	0,0	0,1	7,1	49,3	43,3	0,3	0,0
<b>Volaille</b>	947	140 879	84,2	15,8	11,8	0,2	0,0	34,3	1,1	0,4	46,8	17,4
<b>Bovins de boucherie</b>												
Vaches de boucherie	3 104	137 402	97,0	3,0	3,3	2,8	5,9	92,2	0,5	0,2	7,0	0,0
Taures de boucherie	1 811	7 595	95,9	4,2	4,1	2,5	5,5	91,9	0,2	0,0	7,8	0,0
Génisses de remplacement	1 467	6 951	97,2	2,8	3,9	2,7	5,4	92,5	0,1	0,0	7,3	0,0
Bovins de semi-finition	531	20 571	85,4	14,6	6,6	3,0	2,5	86,6	1,4	4,5	7,5	0,0
Bovins de finition	376	21 601	71,8	28,2	9,7	1,8	0,5	76,7	6,1	12,2	5,0	0,0
Taureaux	2 354	5 934	95,0	5,0	3,8	3,1	5,2	89,0	0,3	1,6	9,1	0,0
Veaux d'embouche	2 689	12 399	96,3	3,7	3,5	2,8	5,7	89,7	0,7	0,9	8,6	0,0
<b>Veaux lourds</b>	454	13 611	32,8	67,2	11,7	0,1	0,2	40,9	9,4	33,5	5,5	10,8
<b>Ovins</b>	413	23 216	99,0	1,0	8,6	1,4	2,0	31,3	0,5	0,0	68,2	0,0
<b>Autres élevages</b>	1 206	15 145	95,7	4,3	6,7	2,0	3,3	69,7	0,1	1,7	12,9	15,7
<b>Productions animales</b>	<b>14 072</b>	<b>1 536 257</b>										

(1) : Entreprises recensées déclarant au moins un animal pour un type de production donné. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de production. La somme du nombre d'entreprises peut excéder le nombre total d'entreprises de production animale recensées.

(2) : Cheptel total pour un type de production donné pour toutes les entreprises recensées. Les facteurs de conversion pour les unités animales sont présentés en annexe.

(3) : Durée moyenne de claustration (mois) d'une unité animale pour un type de claustration donné (intérieur seulement, intérieur et extérieur, extérieur seulement).

**Tableau 3.7.b**  
**Cheptel recensé au Québec, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises déclarantes	Cheptel total	Bovins laitiers	Porcs	Volaille	Bovins de boucherie	Ovins	Autres élevages
		u. a.	u. a.					
	(1)	(2)	(3)					
Abitibi-Témiscamingue	450	39 343	12 502	744	544	23 562	1 859	132
Bas-St-Laurent	1 238	102 385	50 950	20 242	571	21 247	8 691	684
Centre-du-Québec	1 962	204 077	80 502	75 137	18 989	24 800	2 458	2 191
Chaudière-Appalaches	2 791	351 323	94 147	188 168	24 816	40 941	1 707	1 544
Estrie	1 189	113 257	54 059	31 608	1 407	22 848	2 236	1 099
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	129	7 141	1 568	7	120	4 153	1 124	170
Lanaudière	693	85 561	18 532	34 495	25 702	4 972	609	1 251
Laurentides	444	33 070	15 671	5 876	3 162	7 415	76	871
Laval, Montréal	11	589	320	76	0	30	1	161
Mauricie	619	69 130	24 507	24 368	10 226	9 158	624	248
Montréal-Est	2 028	311 766	59 022	188 452	40 609	19 225	910	3 548
Montréal-Ouest	1 058	99 324	46 378	31 020	6 043	13 305	1 006	1 571
Outaouais	396	28 380	6 536	632	75	20 040	395	701
Québec	449	43 383	14 809	15 877	5 709	6 191	432	364
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	652	47 528	32 947	1 802	2 906	8 178	1 088	609
<b>Toutes les régions</b>	<b>14 072</b>	<b>1 536 257</b>	<b>512 448</b>	<b>618 505</b>	<b>140 879</b>	<b>226 063</b>	<b>23 216</b>	<b>15 145</b>

(1) : Entreprises recensées déclarant au moins un animal dans une région donnée. Une même entreprise peut déclarer des animaux dans plus d'une région administrative. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises de production animale recensées.

(2) : Cheptel total dans une région donnée pour les entreprises recensées.

(3) : Cheptel d'une production donnée pour les entreprises recensées.

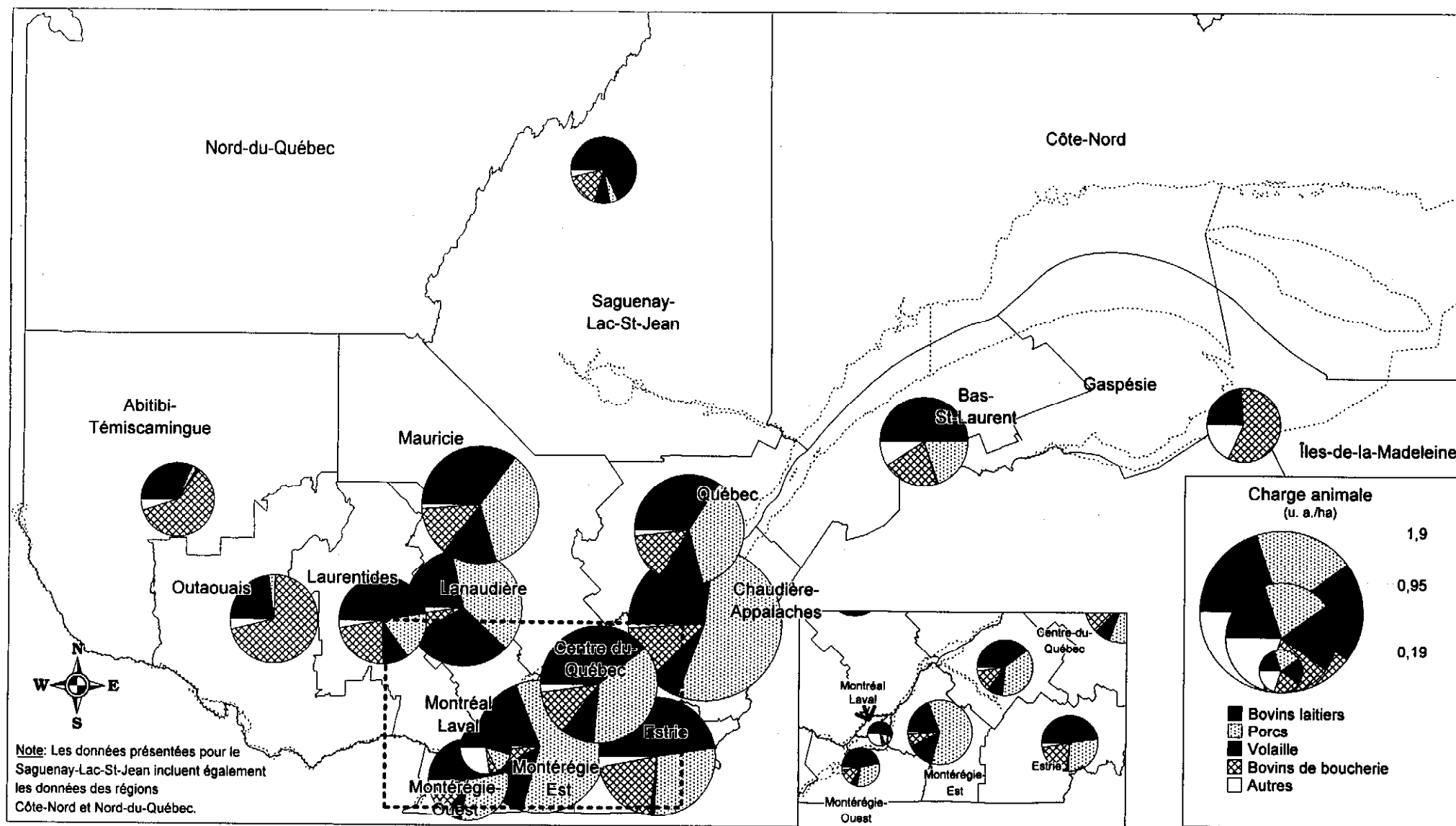
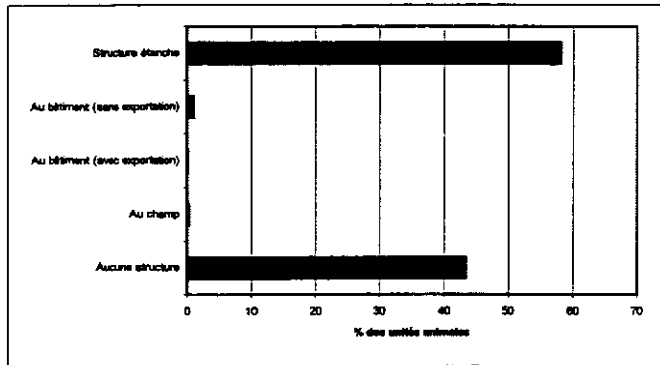


Figure 3.1  
Charges animales moyennes au Québec, par région administrative

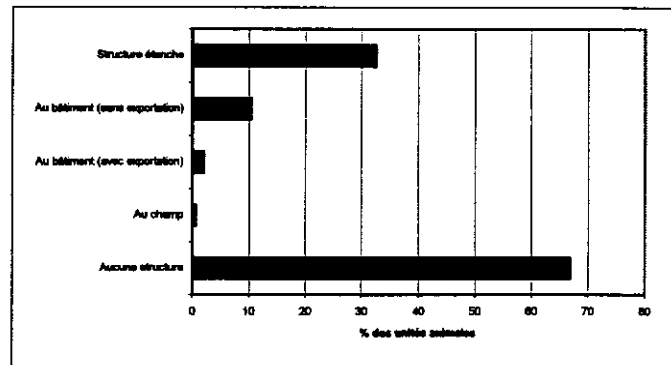
**Tableau 3.7.c**  
**Charges animales moyennes au Québec, par région administrative**

Région administrative	Cheptel total	Superficie en culture	Charge animale moyenne	Bovins laitiers	Porcs	Volaille	Bovins de boucherie	Autres
	u. a.	ha	u. a./ha	Charge animale (%)				
Abitibi-Témiscamingue	39 343	85 668	0,46	31,8	1,9	1,4	59,9	5,1
Bas-St-Laurent	102 385	152 349	0,67	49,8	19,8	0,6	20,8	9,2
Centre-du-Québec	204 077	191 974	1,06	39,4	36,8	9,3	12,2	2,3
Chaudière-Appalaches	351 323	194 177	1,81	26,8	53,6	7,1	11,7	0,9
Estrie	113 257	104 877	1,08	47,7	27,9	1,2	20,2	2,9
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	7 141	15 352	0,47	22,0	0,1	1,7	58,2	18,1
Lanaudière	85 561	76 163	1,12	21,7	40,3	30,0	5,8	2,2
Laurentides	33 070	47 714	0,69	47,4	17,8	9,6	22,4	2,9
Laval, Montréal	589	2 376	0,25	54,3	12,9	0,0	5,1	27,5
Mauricie	69 130	62 744	1,10	35,5	35,2	14,8	13,2	1,3
Montréal-Est	311 766	231 599	1,35	18,9	60,4	13,0	6,2	1,4
Montréal-Ouest	99 324	181 979	0,55	46,7	31,2	6,1	13,4	2,6
Outaouais	28 380	45 044	0,63	23,0	2,2	0,3	70,6	3,9
Québec	43 383	43 625	0,99	34,1	36,6	13,2	14,3	1,8
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	47 528	111 483	0,43	69,3	3,8	6,1	17,2	3,6
<b>Toutes les régions</b>	<b>1 536 257</b>	<b>1 547 124</b>	<b>0,99</b>	<b>33,4</b>	<b>40,3</b>	<b>9,2</b>	<b>14,7</b>	<b>2,5</b>

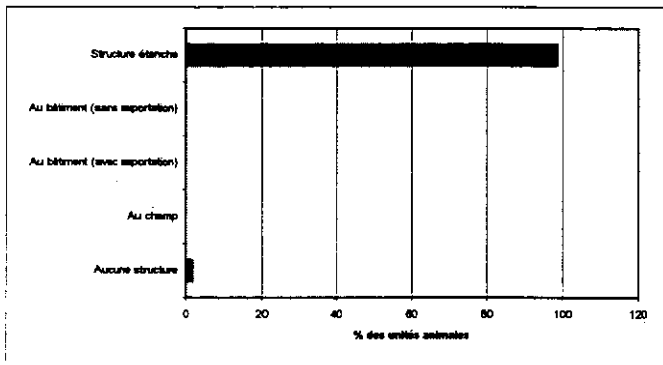
**Bovins laitiers**



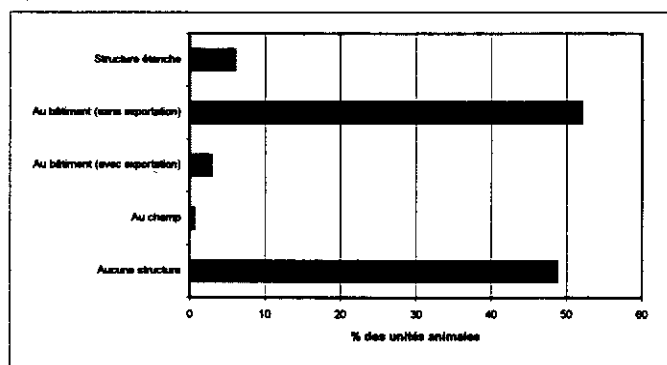
**Bovins de boucherie**



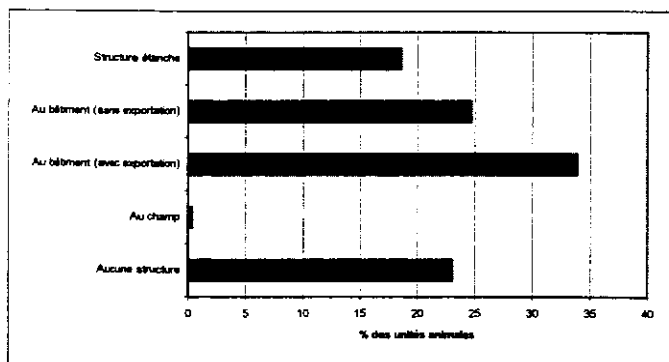
**Porcs**



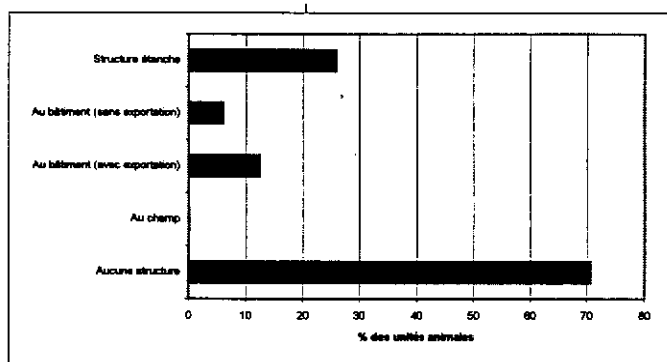
**Ovins**



**Volaille**



**Autres élevages**



**Figure 3.2**  
Modes d'entreposage des engrais de ferme au Québec, par type de production

**Tableau 3.8.a**  
**Caractéristiques des modes d'entreposage d'engrais de ferme**  
**au Québec, par type de production**

Type de production	Cheptel total	Modes d'entreposage					Capacité d'entreposage calculée	Âge moyen déclaré	Proportion des structures avec toiture	Proportion des structures avec traitement
		Structure étanche	Au bâtiment (litière)		Au champ	Aucune structure				
	Sans exportation		Avec exportation	jours			ans	%	%	
	u. a.	% des u. a.								
<b>Productions animales</b>	(1)	(2),(3)	(2), (4)	(2), (4)	(2)	(2)	(5)	(6)	(6)	(6)
Bovins laitiers	512 448	58,2	1,0	0,2	0,3	43,4	291	9	8,1	4,4
Porcs	618 505	98,5	0,0	0,0	0,0	1,8	281	11	8,2	5,4
Volaille	140 879	18,6	24,7	33,9	0,4	23,0	275	14	29,1	7,5
Bovins de boucherie	226 063	32,6	10,4	2,0	0,7	66,9	284	12	12,1	5,3
Ovins	23 216	6,0	52,1	2,9	0,6	49,4	317	12	15,8	15,8
Autres élevages	15 145	25,9	6,1	12,5	0,2	70,7	256	10	14,5	9,1
<b>Productions animales</b>	<b>1 536 257</b>	<b>65,9</b>	<b>5,0</b>	<b>3,6</b>	<b>0,2</b>	<b>28,6</b>	<b>285</b>	<b>11</b>	<b>9,2</b>	<b>5,0</b>

(1) : Nombre d'unités animales des entreprises recensées déclarantes.

(2) : Proportion des unités animales des entreprises recensées dont les déjections sont entreposées selon un mode donné. Des animaux peuvent être liés à plus d'un mode d'entreposage.

(3) : Les structures étanches comprennent les plates-formes (avec murets), les réservoirs, les purots et les caves à lisier. Les structures peuvent être situées sur le site même, sur un autre site de l'entreprise ou sur le site d'une autre entreprise.

(4) : L'entreposage au bâtiment comprend ici les élevages en régie solide sur litière. Les fumiers peuvent être par la suite entreposés hors bâtiment et/ou valorisés directement sur la ferme (mode sans exportation) ou exportés hors ferme (avec exportation).

(5) : Calculée pour les réservoirs et les caves à lisier seulement.

(6) : L'entreposage au champ est exclu.

**Tableau 3.8.b**  
Types de structures d'entreposage d'engrais de ferme  
au Québec, par région administrative

Région administrative	Structures d'entreposage					Âge moyen  ans
	Nombre total	Réservoir	Plate- forme	Purot	Au champ	
		%				
	(1)					(2)
Abitibi-Témiscamingue	143	51,8	44,8	3,5	0,0	12
Bas-St-Laurent	569	25,7	55,2	17,8	1,4	9
Centre-du-Québec	1 390	56,2	38,2	4,9	0,7	10
Chaudière-Appalaches	2 708	68,5	28,0	3,5	0,1	11
Estrie	917	51,0	42,4	5,9	0,7	11
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	10	20,0	70,0	10,0	0,0	7
Lanaudière	472	59,5	34,8	5,7	0,0	10
Laurentides	163	38,7	46,0	14,1	1,2	9
Laval, Montréal	3	100,0	0,0	0,0	0,0	11
Mauricie	412	59,7	37,4	2,7	0,2	11
Montérégie-Est	2 031	77,2	19,0	3,0	0,8	12
Montérégie-Ouest	543	59,1	36,3	3,7	0,9	11
Outaouais	88	42,1	50,0	2,3	5,7	11
Québec	283	48,1	40,6	9,9	1,4	9
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	350	37,4	57,1	4,9	0,6	8
<b>Toutes les régions</b>	<b>10 082</b>	<b>60,6</b>	<b>33,7</b>	<b>5,1</b>	<b>0,6</b>	<b>11</b>

(1) : Nombre total de structures d'entreposage situées dans une région donnée.

(2) : Âge moyen des structures d'entreposage, en excluant l'entreposage au champ.



### 3.3. PRODUCTIONS VÉGÉTALES

Le Portrait agroenvironnemental a permis de collecter, pour chaque entreprise agricole, des informations détaillées concernant les cultures. Les données des tableaux seront commentées en deux temps : la section 3.3.1 décrira les superficies cultivées et la section suivante traitera des superficies fertilisées.

#### 3.3.1. Superficies cultivées

La nature des cultures n'est pas une information environnementale en soi mais elle détermine dans une large mesure des opérations qui ont une dimension environnementale. Ainsi, les besoins en intrants (engrais, pesticides, chaux), le type de travail du sol, le calendrier des opérations culturales et les risques de dégradation du sol (érosion, compaction, etc.) sont déterminés en grande partie par la nature de la culture elle-même. La répartition des cultures demeure donc une information fondamentale lors de l'interprétation des résultats. La mise en relation des paramètres de culture et des risques de dégradation des sols est discutée plus spécifiquement à la section 4.2 du rapport.

La présente section analyse les superficies en culture recensées par type de production végétale (tableau 3.9.a), par région administrative (tableaux 3.9.b et 3.9.c) et par type d'entreprise (tableau 3.10). Dans ce dernier tableau, des informations complémentaires précisent les superficies moyennes par entreprise et les superficies moyennes de la culture principale des entreprises spécialisées en production végétale. Cette information renseigne sur le niveau de spécialisation des entreprises et traduit l'importance de l'utilisation de rotations dans le système de production.

Plus de 91 % des 17 915 entreprises recensées déclarent au moins un des types de production végétale présentés au tableau 3.9.a. Ces 16 383 entreprises cultivent en moyenne 94,5 hectares, pour un total de 1 547 124 hectares répertoriés (les superficies en culture excluent tout boisé ou érablière). Les plantes fourragères et les pâturages sont les principales cultures sur le territoire québécois, constituant plus de la moitié des superficies totales en culture (57 %). Cette situation traduit l'importance des productions laitière et bovine. Les grandes cultures, deuxième secteur en importance de superficies cultivées, couvrent 594 945 hectares (38 %), alors que le secteur maraîcher ne couvre que 2 % des superficies en culture recensées.

La grande région de la Montérégie couvre à elle seule plus du quart des superficies totales cultivées (27 %) comme le montre le tableau 3.9.b. La superficie moyenne en culture de cette région est de 87 hectares par entreprise. En ordre d'importance de superficies totales cultivées viennent ensuite les régions Chaudière-Appalaches (13 %), Centre-du-Québec (12 %) et Bas-St-Laurent (10 %) où sont cultivés entre 150 000 et 200 000 hectares de terre. La superficie moyenne par ferme est toutefois variable d'une région à l'autre, allant de 75 hectares/ferme en Chaudière-Appalaches à 118 hectares dans le Bas-St-Laurent. C'est en Abitibi-Témiscamingue que les fermes cultivent les superficies les plus importantes (178 ha/ferme).

Le tableau 3.9.c complète les données du tableau 3.9.b en détaillant les types de culture par région administrative. Les prairies et les pâturages combinés couvrent plus de 70 % des superficies cultivées dans les régions d'Abitibi-Témiscamingue, Bas-St-Laurent,

Chaudière-Appalaches, Estrie, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et Outaouais. Cette donnée a une signification environnementale importante puisque ces deux groupes de culture sont souvent associés à des niveaux de risques plus faibles relativement à la dégradation des sols.

Plus de 45 % des céréales produites au Québec sont cultivées dans la grande région de Montérégie, où ces cultures couvrent environ 70 % des superficies en culture. On constate par ailleurs une concentration des cultures maraîchères dans Montérégie-Ouest (14 560 ha), Montérégie-Est (8337 ha) et Lanaudière (2894 ha). La pomme de terre occupe des superficies importantes dans Québec (6,6 %), Lanaudière (4,4 %) et Saguenay-Lac-St-Jean (2,3 %). Ces cultures annuelles sont sensibles aux processus de dégradation des sols, ce qui permettra d'expliquer plusieurs différences régionales dans les résultats obtenus par les indicateurs agroenvironnementaux. Considérant l'importance de cette information de base, les données du tableau 3.9.c sont illustrées sur carte à la figure 3.3.

La répartition des superficies en culture selon les différents types d'entreprise est présentée au tableau 3.10. Les entreprises spécialisées en production animale exploitent les  $\frac{3}{4}$  des superficies totales en culture au Québec et la moitié des superficies recensées se retrouvent sur les fermes laitières. Les entreprises de production végétale exploitent quant à elles le quart des superficies cultivées identifiées lors du recensement (26 %). Les entreprises de grandes cultures cultivent environ 75 % des superficies mobilisées par les entreprises spécialisées en production végétale (300 878 ha sur 403 832 ha).

Des informations pertinentes sur la superficie moyenne par ferme et le niveau de spécialisation des entreprises se retrouvent également dans le tableau 3.10. Du côté des productions animales, les entreprises laitières et de bovins de boucherie cultivent en moyenne les plus grandes superficies par ferme (près de 100 hectares). Étant les productions animales les plus importantes en termes de nombre de fermes recensées, ces fermes contrôlent donc les plus importantes proportions de terres cultivées sur les entreprises de production animale (766 923 ha en production laitière; 257 062 ha sur les entreprises de bovins de boucherie). En excluant les entreprises sans sol, les exploitants en production animale déclarent en moyenne des superficies variant entre 66 et 103 hectares, sauf pour les fermes d'autres élevages (37 ha/ferme).

Parmi les entreprises spécialisées en production végétale, les plus grandes superficies moyennes cultivées par ferme se retrouvent sur les entreprises de pommes de terre (122 ha), de petits fruits ou de tabac (121 ha) et de grandes cultures (121 ha). Les entreprises dont le revenu principal provient des grandes cultures ou de la production de petits fruits ou de tabac utilisent respectivement pour ces productions 89 % et 82 % de leurs superficies totales en culture.

Le tableau 3.10 renseigne également sur les entreprises sans sol. Environ 2 entreprises de volaille sur 3 (60 %) ne possèdent ni ne louent aucune superficie en culture. Dans ce secteur, le marché du fumier de poulet et des autres fumiers de volaille est structuré et les entreprises éprouvent rarement des difficultés à disposer de leurs produits. Les données du Portrait indiquent que plus de la moitié du fumier de volaille est épandue sur des terres exploitées par d'autres.

La situation est plus problématique dans le secteur porcin où près de 40 % des fermes sont sans sol. Les entreprises porcines disposent d'un produit de valeur fertilisante moindre que le fumier de volaille et ainsi moins attrayant pour les receveurs potentiels. La proportion élevée des entreprises porcines sans sol traduit en partie le degré de dépendance des fermes porcines pour l'accès à des terres d'épandage sur des entreprises d'autres productions. Le cheptel total des entreprises porcines s'établit à 562 376 unités animales (tableau 3.1) et elles exploitent

76 081 hectares de terres possédées ou louées (tableau 3.10). Avec une telle charge animale sur ces entreprises (7,4 u.a./ha), cette dépendance est encore plus évidente.

Les entreprises sans sol se retrouvent principalement dans les régions de Montérégie-Est, Chaudière-Appalaches et Centre-du-Québec, ce qui coïncide avec les zones de forte production de porcs et de volaille.

### **3.3.2. Superficies fertilisées**

La nature des cultures permet également d'établir des bilans entre leurs besoins en éléments fertilisants (N et P) et les apports d'engrais minéraux et organiques. L'apport de fertilisants est un indice du niveau d'intensification de l'agriculture. Dans les régions à forte concentration d'élevages, la proportion des superficies recevant des engrais de ferme donne une première idée de l'ampleur de la marge de manœuvre des entreprises pour l'utilisation de nouvelles terres d'épandage. En termes de bilans, une analyse plus détaillée est toutefois présentée à la section 3.4. De plus, le lecteur pourra consulter les résultats obtenus pour les indicateurs relatifs aux risques de pollution diffuse par l'azote et le phosphore aux sections 4.1.3 et 4.1.4. Les tableaux 3.9.a et 3.9.b présentent la proportion des superficies en culture qui ont reçu des engrais minéraux, des engrais de ferme ou des fertilisants d'origine non agricole, par type de production végétale et par région administrative.

Selon le tableau 3.9.a, les 2/3 des superficies en culture reçoivent des engrais minéraux. Des fumiers ou lisiers en provenance de la ferme ont été épandus sur environ 42 % des superficies en culture alors que cette proportion se situe à 10 % pour les engrais de ferme provenant de l'extérieur de l'entreprise. Les fertilisants non agricoles sont utilisés sur environ 2 % des superficies cultivées.

Plus de 90 % des superficies en maïs-grain, en cultures maraîchères, en pommes de terre et en tabac reçoivent des engrais minéraux. La proportion des superficies réceptrices d'engrais de ferme par rapport aux superficies totales cultivées montre que les plantes fourragères et les grandes cultures sont les productions qui reçoivent le plus d'engrais de ferme.

Comme les fourrages sont essentiellement cultivés par les entreprises de production animale, les engrais de ferme appliqués proviennent principalement de la ferme, et non de l'extérieur de l'entreprise. C'est dans la culture du tabac que la proportion des superficies totales qui reçoivent des fumiers et lisiers en provenance d'autres fermes est la plus élevée (23 %). Cette proportion est de 15 % dans la production de la pomme de terre et 13 % dans le cas du maïs-grain.

La répartition des superficies recevant des engrais pour chaque région administrative peut être observée au tableau 3.9.b. Les pratiques de fertilisation suivent la nature des productions des régions. Ainsi, la proportion des superficies en culture recevant des engrais minéraux sera plus élevée dans les régions où les cultures maraîchères et du maïs-grain sont plus fortement représentées.

Dans Chaudière-Appalaches, les 2/3 des superficies reçoivent des fumiers ou lisiers générés sur la ferme et 22 %, en provenance de l'extérieur. Ces proportions sont environ deux fois plus élevées que pour les autres régions de concentration d'élevage comme Montérégie-Est et Lanaudière (tableau 3.9.b). Environ 30 % des superficies de ces régions reçoivent des fumiers et lisiers générés sur la ferme et 13 % en provenance d'autres fermes. Les superficies importantes

de cultures peu fertilisées par les fumiers comme le soja ou les cultures maraîchères expliquent probablement de tels résultats pour ces régions comparativement à ceux de la région Chaudière-Appalaches.

Les fertilisants non agricoles sont utilisés sur moins de 2 % des superficies cultivées, cette proportion variant entre 0 et 5 % selon les productions. Dans les cultures maraîchères, où le taux d'utilisation approche 4 %, les apports sont surtout constitués d'amendements chaulants non conventionnels alors que dans les productions céréalières, l'utilisation d'amendements chaulants non conventionnels et de boues de papetières mixtes ou secondaires est constatée.

Les régions de Laval, Montréal (5,2 %), Saguenay-Lac-St-Jean (4,1 %), Estrie (3,9 %) et Mauricie (3,7 %) reçoivent le plus de produits exogènes en proportion de leurs superficies en culture. En Mauricie, les principaux produits sont par ordre d'importance les autres amendements chaulants, les boues mixtes de papetières et les boues secondaires de papetières alors qu'en Estrie, il s'agit principalement de produits chaulants non conventionnels.

La proportion des superficies en culture recevant des matières fertilisantes constitue un premier indice de pression sur les ressources environnementales mais c'est surtout la relation entre les apports en matières fertilisantes et la consommation de ces éléments par les cultures qui traduisent mieux les niveaux de risque pour la qualité de l'eau et du sol. Cette relation sera commentée dans la section suivante.

**Tableau 3.9.a**  
**Superficies en culture et superficies fertilisées au Québec, par type de production**

Type de production	Nombre d'entreprises	Superficie en culture ha	Superficies recevant des engrais			
			Engrais minéraux	Engrais de ferme		Fertilisants non agricoles
				provenant de la ferme	provenant de l'extérieur	
			% des superficies en culture			
	(1)	(2)	(3)			
<b>Productions végétales</b>						
Grandes cultures						
Mais-grain	5 558	278 390	96,7	27,1	12,7	1,0
Céréales (4)	9 227	207 608	79,7	28,8	8,2	3,4
Soja	3 275	104 564	65,9	11,6	6,6	1,5
Autres	167	4 383	96,1	8,3	11,3	2,4
Fourrages (5)	12 313	682 484	52,9	65,5	11,3	1,6
Pâturages	9 418	193 341	31,6	24,0	5,3	0,2
Maraîchères	1 324	33 190	94,7	6,3	10,2	3,9
Pommes de terre	428	14 981	98,8	3,6	14,7	3,7
Petits fruits	490	18 256	78,7	0,6	1,3	0,4
Pommes	400	5 074	75,6	2,1	6,7	2,6
Serres	736	202	79,6	0,1	3,5	0,2
Tabac	52	1 392	100,0	0,1	23,3	0,0
Autres cultures	276	3 260	49,0	7,3	20,6	5,4
<b>Productions végétales</b>	<b>16 383</b>	<b>1 547 124</b>	<b>64,5</b>	<b>41,7</b>	<b>10,0</b>	<b>1,6</b>

- (1) : Entreprises recensées déclarant des superficies pour un type de culture donné. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de cultures. La somme du nombre d'entreprises déclarantes peut donc excéder le nombre total d'entreprises recensées qui cultivent.
- (2) : Superficie en culture déclarée par les entreprises recensées.
- (3) : Boues municipales, industrielles et agroalimentaires et amendements chaulants non agricoles.
- (4) : Avoine, blé, orge, sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola et autres céréales.
- (5) : Prairies (luzerne et mélange de luzerne, mil, trèfle, millet, sorgho), maïs fourrager et céréales fourragères.

**Tableau 3.9.b**  
**Superficies en culture et superficies fertilisées au Québec, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises	Superficie en culture ha	Superficie recevant des engrais			
			Engrais minéraux	Engrais de ferme		Fertilisants non agricoles
				provenant de la ferme	provenant de l'extérieur	
			% des superficies en culture			
	(1)	(2)				(3)
Abitibi-Témiscamingue	481	85 668	35,0	36,1	0,3	1,1
Bas-St-Laurent	1 295	152 349	50,4	52,3	4,2	1,3
Centre-du-Québec	2 062	191 974	78,1	48,9	13,4	1,0
Chaudière-Appalaches	2 594	194 177	49,5	66,9	21,5	1,1
Estrie	1 210	104 877	64,5	60,0	15,1	3,9
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	150	15 352	44,0	25,8	0,5	0,0
Lanaudière	881	76 163	76,2	28,5	13,2	1,0
Laurentides	640	47 714	66,7	34,8	3,5	0,8
Laval, Montréal	124	2 376	85,4	6,1	3,1	5,2
Mauricie	684	62 744	62,7	36,5	7,8	3,7
Montérégie-Est	2 737	231 599	81,2	30,6	13,0	0,9
Montérégie-Ouest	2 002	181 979	83,1	19,3	4,9	0,8
Outaouais	424	45 044	42,6	32,0	0,7	1,7
Québec	543	43 625	58,9	44,6	12,1	2,8
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	822	111 483	49,2	38,1	2,7	4,1
<b>Toutes les régions</b>	<b>16 383</b>	<b>1 547 124</b>	<b>64,5</b>	<b>41,7</b>	<b>10,0</b>	<b>1,6</b>

(1) : Entreprises recensées déclarant des superficies en culture dans une région donnée. Une même entreprise peut déclarer des cultures dans plus d'une région administrative. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises recensées qui cultivent.

(2) : Superficie en culture déclarée par les entreprises recensées.

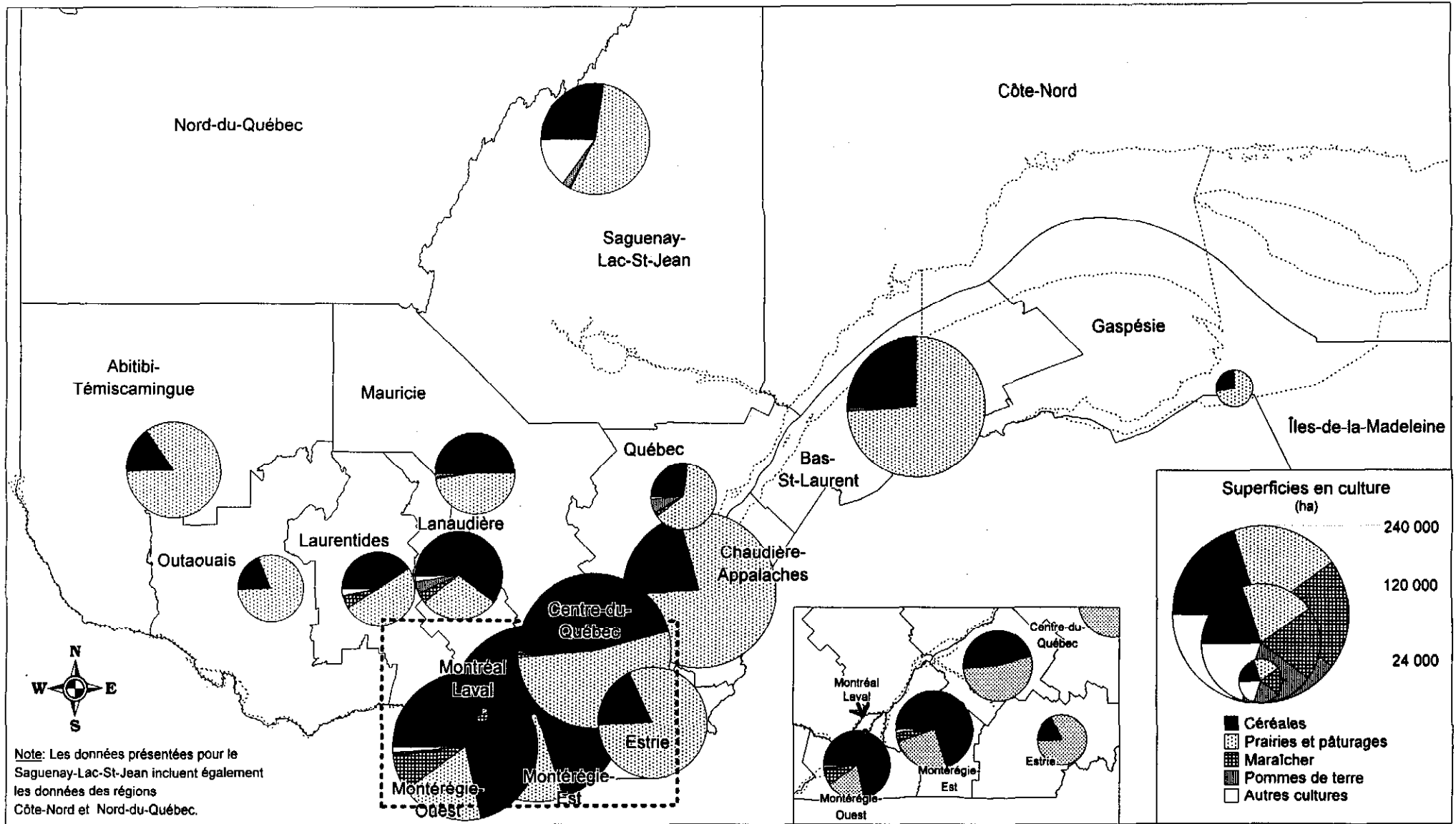
(3) : Boues municipales, industrielles et agroalimentaires et amendements chaulants non agricoles.

**Tableau 3.9.c**  
**Superficies en culture par type de production végétale, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises	Superficie en culture ha	Type de culture					
			Céréales	Prairies	Pâturages	Maraîcher	Pommes de terre	Autres cultures
			% des superficies en culture					
			(1)					(2)
Abitibi-Témiscamingue	481	85 668	15,4	61,8	22,1	0,0	0,5	0,1
Bas-St-Laurent	1 295	152 349	24,9	64,8	9,3	0,2	0,7	0,2
Centre-du-Québec	2 062	191 974	45,9	39,9	12,9	0,5	0,5	0,3
Chaudière-Appalaches	2 594	194 177	20,7	60,3	18,1	0,3	0,3	0,3
Estrie	1 210	104 877	18,0	54,9	26,5	0,1	0,2	0,4
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	150	15 352	24,5	53,4	19,0	0,2	2,1	0,7
Lanaudière	881	76 163	60,4	24,1	5,3	3,8	4,4	2,1
Laurentides	640	47 714	40,8	39,2	11,8	5,3	0,3	2,6
Laval, Montréal	124	2 376	26,8	14,7	0,8	52,7	0,1	5,0
Mauricie	684	62 744	49,9	38,1	9,6	0,6	1,4	0,3
Montérégie-Est	2 737	231 599	69,9	19,5	5,4	3,6	0,2	1,4
Montérégie-Ouest	2 002	181 979	71,5	15,7	2,9	8,0	0,6	1,2
Outaouais	424	45 044	18,9	46,7	33,6	0,2	0,3	0,3
Québec	543	43 625	27,4	49,0	13,9	2,0	6,6	1,2
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	822	111 483	27,5	41,5	13,4	0,4	2,3	14,9
<b>Toutes les régions</b>	<b>16 383</b>	<b>1 547 124</b>	<b>41,5</b>	<b>41,0</b>	<b>12,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>

(1): Comprend avoine, blé, orge sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola, haricot sec, soja, maïs-grain, maïs fourrager et autres céréales.

(2): Comprend les fruits, l'horticulture ornementale, le tabac, les cultures abritées et les jachères.



**Figure 3.3**  
 Superficies en culture au Québec, par région administrative



**Tableau 3.10**  
**Superficies en culture au Québec, par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises recensées	Nombre d'entreprises sans sol	Superficie en culture				
			Toutes les cultures		Production végétale principale		
			Totale	Moyenne	Totale	Moyenne	Proportion
			ha	ha	ha	ha	%
	(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Productions végétales</b>							
Entreprises de grandes cultures	2 494	Sans objet	300 878	121	267 095	107	89
Entreprises maraîchères	628		30 240	48	19 886	32	66
Entreprises de pommes de terre	220		26 893	122	13 401	61	50
Entreprises de petits fruits ou de tabac	183		22 178	121	18 203	99	82
Entreprises de pommes	314		6 066	19	4 570	15	75
Entreprises de serres	433		2 626	6	165	0	6
Entreprises d'autres prod. végétales	219		14 951	68	11 542	53	77
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>4 491</b>			<b>403 832</b>	<b>90</b>	<b>334 862</b>	<b>75</b>
<b>Productions animales</b>							
Entreprises laitières	7 692	66	766 923	100	Sans objet		
Entreprises porcines	1 926	771	76 081	40			
Entreprises de volaille	640	381	22 020	34			
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	173	257 062	96			
Entreprises ovines	216	19	15 986	74			
Entreprises d'autres élevages	235	98	5 136	22			
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>1 508</b>	<b>1 143 208</b>	<b>85</b>			
<b>Autres entreprises agricoles</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>84</b>	<b>2</b>			
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>1 532</b>	<b>1 547 124</b>	<b>86</b>			

(1) : Entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Superficie en culture, toutes cultures confondues, pour toutes les entreprises recensées d'un type donné.

(3) : Superficie moyenne en culture, toutes cultures confondues, pour une entreprise recensée d'un type donné (incluant les entreprises sans sol).

(4) : Superficie de la production végétale principale pour toutes les entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(5) : Superficie moyenne de la culture principale pour une entreprise recensée spécialisée dans une production donnée.

(6) : Proportion des superficies de la culture principale par rapport aux superficies totales en culture.

### 3.4. MODES DE GESTION DES INTRANTS

Une partie importante des risques agroenvironnementaux est liée à la façon dont sont gérés les intrants nécessaires au processus de production de denrées agricoles. Les entreprises doivent donc chercher à optimiser l'utilisation des engrais et des pesticides en conciliant les aspects agronomiques, économiques et environnementaux.

Dans le cas des fertilisants, les aspects environnementaux d'intérêt sont le bilan des charges fertilisantes apportées (section 3.4.1), les outils de gestion utilisés pour optimiser ces apports (section 3.4.2) et les risques associés aux modes d'épandage (section 3.4.3).

Dans le cas des pesticides, les risques sont associés entre autres à l'intensité de leur utilisation, à la qualité des équipements de pulvérisation (section 3.4.4) et à l'importance de l'adoption de moyens de lutte non chimique (section 3.4.5).

D'autres éléments, comme les pratiques d'alimentation et la gestion des déjections au bâtiment, influencent également l'efficacité globale de la gestion des intrants (section 3.4.6).

#### 3.4.1. Charges fertilisantes

Les stratégies de fertilisation des cultures doivent chercher à concilier les objectifs agronomiques (rendement), économiques (coût des engrais) et environnementaux (contrôle des pertes en éléments fertilisants) des entreprises. Parmi les éléments majeurs nécessaires à la croissance des plantes, l'azote et le phosphore ont la plus grande signification environnementale, considérant l'impact qu'ils peuvent avoir lorsqu'ils se retrouvent dans les eaux de surface ou souterraines.

Cette section analyse les pratiques d'utilisation de l'azote et du phosphore des entreprises recensées sur leurs terres possédées et louées. L'analyse distingue les charges reliées aux engrais minéraux de celles reliées aux engrais de ferme. Des calculs globaux sont également réalisés pour l'ensemble des superficies réceptrices d'engrais, que ces superficies aient reçu des engrais minéraux, des engrais de ferme ou les deux.

Les charges en azote et en phosphore appliquées en excédent du prélèvement des cultures constituent le principal élément de risque de contamination des eaux souterraines ou de surface. D'autres éléments, comme les facteurs du milieu (pentes, nature des sols, etc.), les pratiques de conservation des sols et les modalités d'épandage des engrais influenceront également le risque de pollution diffuse. Les sections du rapport traitant de la pollution diffuse par l'azote (4.1.3) et le phosphore (4.1.4) permettront d'apprécier les paramètres pris en compte dans l'évaluation de ces risques.

Les tableaux 3.11 et 3.12 résument les principales variables d'intérêt liées aux charges fertilisantes appliquées, aux surplus ou déficits calculés et à l'efficacité des épandages.

Bien que les calculs de charges fertilisantes s'appuient sur les données collectées sur les fermes, l'utilisation de données techniques provenant d'autres sources a toutefois été nécessaire. Ainsi, les prélèvements des cultures tiennent compte d'un taux de prélèvement moyen par culture et des rendements régionaux de la Régie des assurances agricoles du Québec pour l'année 1998. Les pertes d'efficacité des engrais organiques à l'épandage sont calculées en fonction des modalités d'épandage utilisées par les entreprises recensées.

Par ailleurs, les superficies considérées dans les différents calculs de charges fertilisantes (totales, minérales et organiques) doivent être précisées :

- les charges totales sont calculées sur les superficies qui ont reçu soit des engrais de ferme, soit des engrais minéraux, soit les deux. À l'échelle provinciale, 83 % des superficies en culture ont reçu au moins un type d'engrais (tableau 3.12);
- les charges minérales sont calculées sur les superficies qui ont reçu des engrais minéraux. À l'échelle provinciale, cette proportion se situe à environ 65 % (tableau 3.9.b);
- les charges organiques sont calculées sur les superficies qui ont reçu des engrais de ferme. Les calculs tiennent compte des engrais de ferme exportés hors de l'entreprise mais également des engrais de ferme importés sur l'entreprise. Environ 42 % des superficies en culture ont reçu des engrais de ferme générés sur l'entreprise alors que 10 % de ces superficies ont bénéficié d'apports provenant d'autres fermes (tableau 3.9.b).

Il est opportun de mentionner que les exportations d'engrais de ferme vers d'autres entreprises dépassent les importations déclarées pour l'ensemble des entreprises recensées. Ainsi, l'équivalent d'environ 9 % des charges efficaces totales produites par les animaux recensés n'auraient pas été épandues sur les terres (possédées et louées) des entreprises recensées. Ces épandages pourraient avoir été réalisés sur des entreprises non recensées mais les différences pourraient également provenir du niveau de précision des déclarations des producteurs quant aux quantités importées ou exportées.

Le tableau 3.11 montre tout d'abord dans quelle proportion les apports en azote ou en phosphore comblent les prélèvements des cultures. Pour les apports d'azote, la charge fertilisante appliquée à l'échelle provinciale est à peu près en équilibre avec les prélèvements des cultures. En effet, la presque totalité de l'azote appliqué est prélevé par les plantes (93 %). D'importantes différences sont toutefois observées selon les régions. Des valeurs supérieures sont mesurées dans les régions de Montérégie-Est (135 %), Lanaudière (139 %), Laval, Montréal (151 %) et Montérégie-Ouest (128 %). Dans ces régions, la charge fertilisante totale appliquée sur les cultures procure des quantités d'azote qui excèdent les prélèvements des cultures. Par contre, dans la région de Chaudière-Appalaches, les apports d'azote ne combleraient que 61 % des prélèvements des cultures. Un faible taux d'utilisation des engrais minéraux combiné à un fort taux d'utilisation des superficies en culture pour la valorisation des engrais de ferme pourraient en partie expliquer cette situation. La figure 3.4 illustre les surplus ou déficits en azote calculés sur les superficies réceptrices d'engrais.

Toujours sur la base des apports d'azote, les engrais minéraux comblent 81 % des prélèvements des cultures qui en reçoivent alors que cette proportion est de 49 % dans le cas des engrais organiques (tableau 3.11). Encore ici, des différences régionales importantes sont notables. Dans les régions où l'agriculture est plus intensive, comme en Montérégie (114-117 %) et dans Lanaudière (126 %), les quantités d'azote apportées par les engrais minéraux excèdent les prélèvements des cultures.

Le tableau 3.11 montre par ailleurs que les charges totales en phosphore correspondent à 169 % des prélèvements des cultures réceptrices à l'échelle provinciale et les résultats sont relativement élevés pour l'ensemble des régions. Les apports en phosphore dépassent les prélèvements des cultures de façon plus importante dans le cas des charges organiques que dans le cas des charges minérales. Les charges en azote et en phosphore apportées par les engrais organiques mettent en lumière la problématique de l'utilisation de produits dont le ratio N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> est fixe. Une

fertilisation utilisant en priorité les engrais de ferme et basée sur les prélèvements en azote apporte ainsi une quantité de phosphore supérieure aux prélèvements. Les surplus ou déficits en phosphore sur les superficies réceptrices sont illustrés à la figure 3.5.

En termes quantitatifs, les surplus de phosphore sur les terres possédées et louées des entreprises recensées sont de l'ordre de 29 934 tonnes, soit l'équivalent de 23 kg de  $P_2O_5$  par hectare de superficie réceptrice d'engrais. En azote, le bilan est équilibré à l'échelle provinciale mais montre des différences régionales importantes.

Les surplus quantitatifs notables en azote correspondent à des régions situées en partie dans les bassins versants où les teneurs en azote et en phosphore des cours d'eau sont reconnues comme problématiques (rivières Yamaska et l'Assomption). Dans le cas du bassin de la rivière Chaudière, les données du Portrait indiquent que la pression viendrait surtout du phosphore. La moins grande proportion de légumineuses fixatrices de l'azote de l'air dans Chaudière-Appalaches se traduit par des prélèvements moyens élevés en azote dans cette région (95 kg N/ha; tableau 3.12). En effet, les prélèvements en azote des légumineuses ont été ajustés pour tenir compte de la fixation symbiotique, ce qui diminue les besoins à combler par les engrais.

L'efficacité d'utilisation de l'azote des engrais de ferme épandus dépend du coefficient moyen d'efficacité d'un engrais de ferme par rapport à un engrais minéral de référence (équivalent minéral de première année) et des pertes potentielles à l'environnement. L'efficacité à l'épandage présentée au tableau 3.12 s'attarde spécifiquement aux pertes à l'environnement.

Les risques de pertes environnementales sont liés essentiellement aux périodes d'épandage et aux modes d'application des produits. Considérant la faible proportion des fumiers et lisiers qui auraient été épandus à l'automne, les seules pertes notables sont celles reliées au mode d'épandage et au délai d'incorporation. Ainsi, entre 73 % et 83 % de la charge azotée appliquée (équivalent minéral de première année) serait conservée dans le sol après l'épandage. Dans le cas du phosphore, l'efficacité est très élevée considérant l'absence de volatilisation de cet élément et la faible proportion des épandages d'automne.

### **3.4.2. Analyses et plan de fertilisation**

La clé du succès en fertilisation est d'arriver à connaître et contrôler les entrées et les sorties dans le système sol-plante. Du côté des entrées, des analyses régulières des engrais de ferme et la connaissance du comportement des engrais minéraux permettent de préciser la valeur fertilisante des produits disponibles. Les sorties sont constituées par les besoins en éléments fertilisants des cultures et les pertes environnementales.

Les besoins en éléments fertilisants sont influencés par plusieurs paramètres, notamment :

- le niveau de fertilité du sol, qui peut être apprécié par des analyses régulières du sol;
- les éléments fertilisants apportés par les cultures antérieures ou par l'arrière-effet des engrais de ferme appliqués les années précédentes;
- les objectifs de rendement visés, pris en compte via l'utilisation de grilles de fertilisation spécifiques;

- le niveau des éléments présents dans la plante même, en cours de culture, qui peut être utilisé comme un indice des besoins et qui peut être évalué par le biais de l'analyse foliaire.

Les pertes environnementales sont liées aux modalités d'application des engrais (équipements, période, délai d'incorporation, fractionnement, etc.), aux pratiques culturales et à la nature du milieu (sols, pentes, etc.). Le plan de fertilisation doit en principe considérer ces éléments, en parallèle avec les autres contraintes de l'entreprise, afin de dégager une stratégie optimale de fertilisation.

Les données collectées lors du recensement permettent de connaître la proportion des producteurs ayant recours à des analyses de sols, de fumiers ou de lisiers, ou encore à des analyses foliaires pour la régie de leurs champs (tableau 3.13). La proportion de fermes qui réfèrent à un plan de fertilisation et les superficies couvertes par un tel plan sont également des informations disponibles (tableau 3.14).

De façon globale, 83 % des entreprises spécialisées en production végétale ont recours aux analyses de sols comparativement à 71 % des fermes en production animale (tableau 3.13). Les analyses de sol sont effectuées par plus de 90 % des entreprises de grandes cultures et de pommes de terre. Dans les entreprises de production animale, ce sont surtout les producteurs laitiers qui prèchent par l'exemple, avec plus de 88 % des entreprises qui ont recours à cet outil de planification. L'intervalle moyen entre deux analyses d'une même parcelle se situe à près de 4 ans avec relativement peu de variations entre les types d'entreprises.

Les analyses de fumiers/lisiers et les analyses foliaires sont demandées dans une proportion beaucoup plus faible (13 % et 15 % respectivement) pour l'ensemble des entreprises. La proportion des entreprises réalisant des analyses de fumier ou de lisier se situe autour de 20 % pour les entreprises laitières, porcines et ovines.

Les analyses foliaires sont surtout populaires pour les entreprises pomicoles (42 %), de petits fruits ou de tabac (37 %), de pommes de terre (28 %) et maraîchères (26 %). Ces résultats étaient prévisibles considérant que les outils de diagnostics basés sur ce type de paramètre ont d'abord été développés dans ces secteurs.

Les figures 3.6 et 3.7 et le tableau 3.14 présentent les données collectées relativement aux plans de fertilisation, par type d'entreprise. La notion même de plan de fertilisation a évolué rapidement au cours des dernières années (PGFI, PFI, PAEF, etc.) et différents concepts sont véhiculés sur le terrain. Dans le cadre du Portrait, le plan de fertilisation a été défini comme une recommandation de fertilisation basée sur l'adéquation entre les apports en fertilisants et les besoins des cultures, et sur une analyse de sol réalisée durant les trois dernières années, celle-ci caractérisant la variabilité des sols des parcelles visées par le plan.

Globalement, les entreprises en production végétale réalisent davantage de plans de fertilisation (58 %) que les entreprises spécialisées en production animale (37 %), ce qui se traduit également par les superficies couvertes par les plans (66 % vs 41 %). À l'intérieur des groupes d'entreprises, les tendances sont similaires à celles observées pour les analyses de sols, à savoir des proportions plus importantes pour les entreprises de grandes cultures, maraîchères et de pommes de terre du côté végétal et une plus grande utilisation de cet outil pour les entreprises laitières et porcines.

De façon globale, moins de 50 % des superficies en culture au Québec sont actuellement encadrées par un plan de fertilisation minimal (tableau 3.14). Cette statistique met donc en

lumière l'ampleur du travail à réaliser pour répondre au calendrier réglementaire qui prévoit une adoption plus systématique de cet outil de planification.

Le fait qu'environ 30 % des entreprises ne connaissent pas les bases de fertilisation utilisées pour leurs plans de fertilisation s'explique en partie par le recours à des tiers pour la réalisation de ce travail (tableau 3.20).

Les grilles du Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ) sont utilisées dans la plupart des cas (43 % des entreprises avec plan). Le prélèvement des cultures et les grilles de l'Association des fabricants d'engrais du Québec (AFEQ) sont une référence pour 17 % et 14 % des entreprises respectivement. Finalement, au moins 89 % des entreprises ayant un plan considèrent chacun des éléments suivants dans l'élaboration des plans : les précédents culturaux, la fertilisation antérieure et les besoins en chaux.

### 3.4.3. Modalités d'épandage des fumiers et lisiers

Les périodes d'épandage des engrais de ferme conditionnent la disponibilité de leurs éléments fertilisants pour les cultures et les risques de perte à l'environnement. Les bonnes pratiques commandent de synchroniser dans la mesure du possible les apports avec les besoins physiologiques des plantes. Dans le cas de l'azote, des apports fractionnés selon les principaux stades physiologiques de la plante augmentent l'efficacité de l'utilisation de cet élément. Dépendant des formes prédominantes d'azote dans les fumiers et lisiers (organique ou minéral), les stratégies de fertilisation doivent tenir compte de l'utilisation graduelle de l'azote organique, qui doit être minéralisé avant d'être disponible à la plante. Le phosphore est un élément moins mobile que l'azote dans le sol et le ruissellement est le principal processus associé aux pertes de phosphore à l'environnement.

De façon générale, pour l'azote et le phosphore, les apports tardifs d'automne posent davantage de risques de pertes à l'environnement. De même, l'incorporation rapide des fumiers, lorsque la culture le permet, minimise les pertes d'éléments fertilisants par volatilisation ou ruissellement.

Les tableaux 3.15 et 3.16 présentent les périodes d'épandage des engrais de ferme, par type de production végétale, pour les cultures annuelles d'une part et pour les prairies et pâturages d'autre part. Les proportions sont exprimées en pourcentage des volumes totaux d'engrais de ferme épandus, fumiers et lisiers confondus.

Près de 59 % des entreprises recensées déclarant des cultures annuelles ont fertilisé ces surfaces avec des engrais de ferme (tableau 3.15). Globalement, environ la moitié des engrais de ferme sont appliqués en pré-semis alors que l'autre moitié est épandue après la récolte alors que les quantités utilisées au semis même ou en post-levée sont très faibles.

Dans les grandes cultures, les épandages en post-levée ne sont pas souvent réalisés en raison de différentes contraintes. L'utilisation de rampe à lisier est possible, par exemple dans le maïs. La figure 3.8 précise la proportion des lisiers actuellement épandus avec cet équipement. Les lisiers épandus en post-levée dans le maïs-grain représentent 5,8 % des volumes totaux d'engrais de ferme épandus sur cette culture alors que cette proportion est de 1,1 % dans le maïs fourrager. Ramenées uniquement sur les volumes de lisiers épandus, les proportions passent respectivement à 13 % et 3 % pour le maïs-grain et le maïs fourrager.

La proportion des engrais de ferme épandus après la récolte est très élevée et diminue l'efficacité de leur utilisation. L'information et la formation peuvent amener des modifications à ces pratiques, mais dans plusieurs cas, les calendriers sont également liés aux capacités d'entreposage des entreprises. De même, prôner un plus grand fractionnement des apports, particulièrement en saison de végétation, augmentera probablement les charges d'odeurs durant cette période plus critique pour les autres résidants en milieu agricole. L'approche de support technique devra donc être globale dans ce domaine et prendre en considération l'ensemble des contraintes d'opération des entreprises.

Par ailleurs, 83 % des entreprises ayant déclaré des prairies et des pâturages ont effectivement utilisé des engrais de ferme sur ces cultures (tableau 3.16). Les fumiers composent les 2/3 du volume total d'engrais de ferme utilisé, le tiers étant des lisiers. Considérant les possibilités d'épandage entre les coupes, les quantités appliquées sont mieux réparties au cours de la saison de végétation que dans le cas des cultures annuelles.

#### 3.4.4. Pesticides

Les risques environnementaux liés aux pesticides sont fonction de la nature des produits utilisés, des quantités appliquées mais surtout des stratégies d'utilisation employées par les entreprises. Considérant la multitude de produits commerciaux et de formulations sur le marché, le recensement n'a pas tenté de quantifier les produits utilisés par type de matière active. La démarche a plutôt permis de qualifier l'importance régionale de l'utilisation des pesticides et les stratégies d'intervention des entreprises. Ainsi, les statistiques générales présentées dans cette section permettent d'identifier les secteurs de production et les régions où l'utilisation de ces produits est importante.

Les risques de pollution ponctuelle et de pollution diffuse par les pesticides sont traités plus en détail aux sections 4.1.2 et 4.1.5 du document. Les paramètres de risque à considérer pour les pesticides sont la charge territoriale, les paramètres du milieu et les pratiques de gestion des pesticides par les entreprises.

Le tableau 3.17.a permet de faire des constats de base sur l'utilisation des différents types de pesticides dans les productions végétales au Québec. Si en moyenne 42 % des superficies en culture recensées reçoivent des herbicides, cette statistique traduit peu les importantes variations sectorielles. Ainsi, les superficies traitées aux herbicides sont très importantes dans les grandes cultures, notamment dans le maïs-grain (94 %) et dans le soja (90 %) et elles sont également presque systématiques dans la pomme de terre (90 %). Les herbicides sont très peu utilisés dans les fourrages (14 %) et à peu près pas dans les pâturages (0,5 %).

On note également d'importantes variations sectorielles dans le cas des insecticides. La consommation d'insecticides se fait dans des secteurs de production où les superficies sont limitées mais où leur utilisation est intensive. Les principaux secteurs concernés sont la pomme (86 %), la pomme de terre (83 %), le tabac (83 %) et les cultures maraîchères (57 %). Les fongicides sont par ailleurs surtout utilisés dans la pomme de terre (88 %) et la pomme (85 %).

Les disparités régionales quant aux superficies traitées par types de pesticides tiennent compte de l'importance des secteurs névralgiques avec un effet de dilution plus marqué pour les insecticides et les fongicides (tableau 3.17.b). Dans le cas des herbicides, les proportions des superficies traitées sont plus importantes les régions où les grandes cultures et la culture

maraîchère sont dominantes, notamment dans Montérégie-Ouest (74 %), Montérégie-Est (70 %), Laval, Montréal (68 %) et Lanaudière (61 %). Ces différences régionales peuvent être appréciées visuellement à la figure 3.9.

Les informations sur le nombre de produits distincts utilisés cherchent d'abord à traduire si les stratégies d'utilisation sont adaptées en fonction du type d'ennemi en présence. Ensuite, ces données permettent de vérifier s'il existe une certaine rotation dans les familles chimiques de produits utilisés (ex. : triazines, carbamates, etc.) afin d'éviter les problèmes de résistance et de bioaccumulation dans le sol.

Toutefois, considérant la diversité des produits commerciaux et des formulations sur le marché et la difficulté d'associer une famille chimique à un produit donné, la définition de produits distincts utilisée pour les fins du recensement a été limitée à celle de produits commerciaux distincts. Le nombre de produits distincts n'est donc pas forcément garant de familles chimiques distinctes. Cette variable demeure tout de même pertinente et devrait traduire un certain niveau de rationalité dans l'utilisation des pesticides.

Dans le cas des herbicides, les données du tableau 3.17.a ne soulèvent pas de différences majeures entre les types de production pour le nombre de produits utilisés. Dans le cas des insecticides et des fongicides, un nombre moyen de produits distincts supérieur à 2 est notable dans le cas de la pomme, des serres, des petits fruits et des cultures maraîchères. Ces données traduisent à la fois la plus grande diversité des ennemis mais également l'importance accordée à cet aspect dans ces productions.

Le contrôle adéquat des doses recommandées de pesticides est une condition permettant de minimiser les impacts environnementaux potentiels. Le tableau 3.18 présente ainsi quelques données de base sur les équipements de pulvérisation utilisés. À l'échelle provinciale, 55 % des entreprises recensées utilisent un pulvérisateur et ce pulvérisateur est réglé à un intervalle moyen de 1,5 an.

Par ailleurs, la tenue de registre pour les herbicides est réalisée par moins de 50 % des entreprises utilisant un pulvérisateur alors que cette proportion est d'environ 10 % pour les insecticides et les fongicides. De façon générale, la tenue de registre est plus populaire pour les entreprises des régions où le taux d'utilisation des pesticides est élevé.

### 3.4.5. Pratiques de lutte non chimique

Il existe par ailleurs des pratiques de lutte non chimique qui peuvent être utilisées par les entreprises dans différents contextes (tableau 3.19.a). Ces pratiques ont été regroupées selon les quatre types de lutte suivants :

- la lutte culturale (rotations, plantes tolérantes ou résistantes, jachère, cultures intercalaires, engrais verts, plantes de couverture, faux-semis);
- la lutte mécanique (sarclage mécanique ou manuel et autres méthodes mécaniques);
- la lutte biologique (utilisation de prédateurs, de parasites ou parasitoïdes, d'agents pathogènes, de *Bacillus thuringiensis* ou d'autres méthodes biologiques);
- la lutte physique (paillis, couvertures flottantes, pièges à fosses ou autres méthodes physiques).



Le degré d'adoption de ces pratiques de lutte non chimique par les entreprises recensées est présenté par type de production végétale (tableau 3.19.a) et par région administrative (tableau 3.19.b).

Globalement, 42 % des entreprises déclarant des cultures utilisent au moins une pratique de lutte non chimique (tableau 3.19.a). Cette proportion est élevée dans le cas du tabac (89 %), des cultures maraîchères (80 %), de la pomme de terre (73 %) et des petits fruits (63 %). Pour le tabac, des moyens de lutte mécanique avec une utilisation parallèle de moyens cultureux comme les rotations sont surtout utilisés. Dans les productions maraîchères, la lutte culturale (rotations et engrais verts) et la lutte mécanique dominant avec l'utilisation de paillis comme principal moyen physique de lutte. Pour la pomme de terre, la stratégie est axée sur le sarclage et les rotations. Dans le cas des petits fruits, ce sont surtout des méthodes de lutte mécanique (sarclage manuel) et culturale (rotation et engrais vert) qui sont dominantes.

La lutte culturale est utilisée par 35 % des entreprises de production végétale, mais surtout par les maraîchers, les producteurs de tabac, de grandes cultures et de pommes de terre. La rotation, les engrais verts et les plantes tolérantes représentent dans l'ordre les méthodes les plus courantes de lutte culturale.

Les luttes de type biologique et physique sont principalement utilisées par les pomiculteurs et les serriculteurs. Les pomiculteurs utilisent principalement des prédateurs pour le contrôle des insectes nuisibles. Ils font également une utilisation parallèle de B.T. (*Bacillus thuringiensis*). En nombre absolu, ce sont par contre les producteurs de maïs-grain qui utilisent le plus cette dernière méthode (8,3 %), principalement pour le contrôle de la pyrale.

Le tableau 3.19.b rapporte les mêmes variables mais sur une base régionale. Les différences régionales traduisent l'importance relative des différentes productions du tableau précédent.

#### 3.4.6. Autres éléments de gestion des intrants

Nous avons examiné dans les sous-sections précédentes différents maillons de la chaîne de gestion des intrants qui peuvent avoir une influence sur la qualité de l'environnement, soit les charges fertilisantes, les outils d'encadrement de la fertilisation, les modalités d'épandage des engrais de ferme, la gestion des pesticides et l'utilisation des méthodes de lutte non chimique.

Cette démarche peut donc s'appliquer à plusieurs intrants (pesticides, engrais, etc.) ou à certains éléments d'un intrant donné (ex. : azote des engrais). Dans le cadre du Portrait, l'exercice a été axé sur les pesticides et sur l'azote et le phosphore en provenance des engrais de ferme.

Concernant la gestion de l'azote et du phosphore en provenance de la filière animale, quelques données du Portrait peuvent amener des éléments complémentaires de réflexion. C'est notamment le cas pour les données touchant l'alimentation et la gestion des déjections au bâtiment.

De façon générale, l'adaptation des apports en éléments nutritifs aux besoins physiologiques des animaux constitue une stratégie de base qui minimise le transfert de l'azote et du phosphore des aliments vers les déjections. Ceci est particulièrement efficace dans le cas des élevages en rotation comme le porc ou la volaille. Ainsi, on utilise plusieurs formulations alimentaires correspondant aux phases de croissance des animaux.

Les données du Portrait indiquent qu'environ 50 % des unités animales en rotation recensées sont alimentées avec plus de deux formulations alimentaires. On dénote toutefois des variations régionales avec des valeurs oscillant entre 35 % (Saguenay-Lac-Saint-Jean et Abitibi-Témiscamingue) et 66 % (Lanaudière).

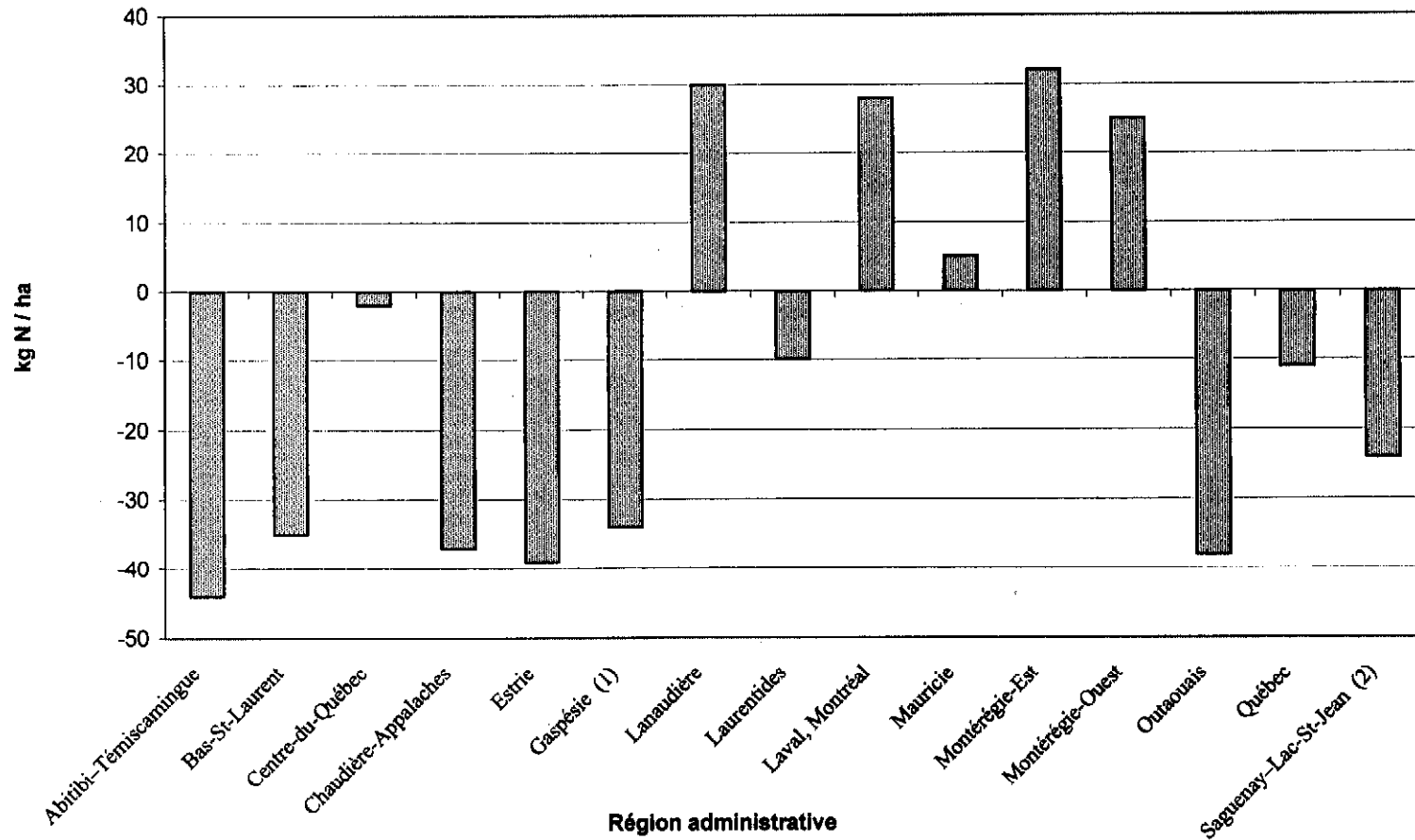
Une autre stratégie alimentaire consiste à utiliser des additifs qui augmentent la digestibilité des moulées. C'est notamment le cas des acides aminés de synthèse, qui ont un haut taux de digestibilité et qui permettent de diminuer le taux de protéine des rations. De même, l'utilisation d'enzymes comme la phytase permet d'augmenter la digestibilité du phosphore d'origine végétale.

La compilation des données du recensement révèle qu'environ 10 % des unités animales de porcs et de volaille profitent d'additifs de réduction des charges azotées. Les valeurs les plus élevées sont notées dans Bas-Saint-Laurent (30 %), Québec (24 %) et Estrie (22 %). Il est toutefois bon de rappeler que l'implantation de cette mesure est liée en partie aux entreprises qui fournissent les moulées. Les producteurs agricoles peuvent ne pas être au courant que des acides aminés de synthèse sont présents dans les moulées qu'ils achètent.

Dans le cas de la phytase, les données indiquent qu'en moyenne, 25 % des unités animales de porcs et de volaille ont accès à des moulées où de la phytase a été ajoutée. Les valeurs sont plus élevées pour les régions de concentration d'élevage, notamment Montérégie-Est (31 %), Montérégie-Ouest (32 %) et Estrie (28 %) ou dans les régions dont le développement de la production porcine est plus récent comme Bas-Saint-Laurent (30 %).

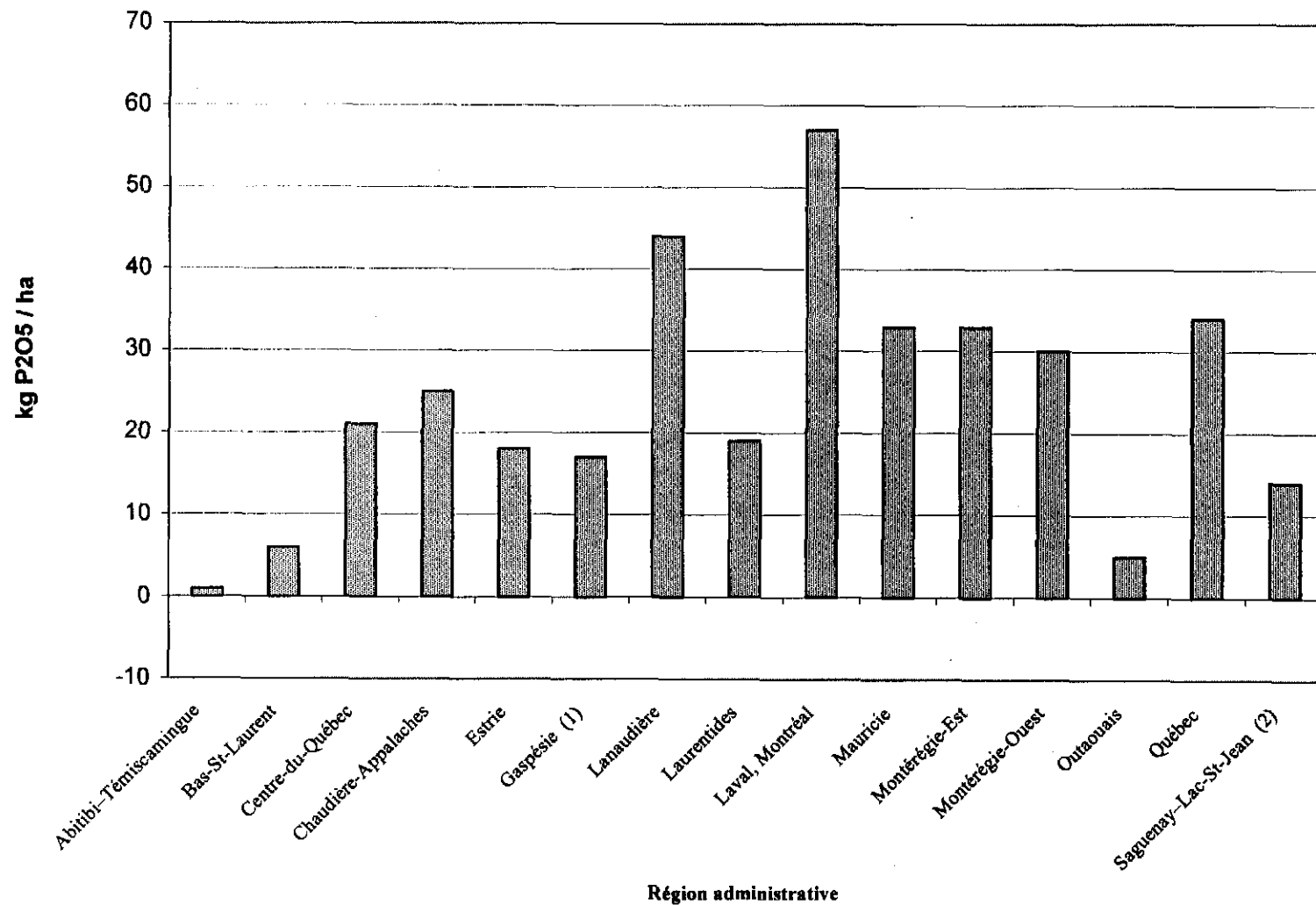
En ce qui a trait aux bâtiments d'élevage, la fréquence de nettoyage des déjections au bâtiment a une influence principalement sur les pertes en azote par volatilisation. La fréquence de nettoyage est fonction des pratiques de gestion de l'entreprise mais dépend aussi des types de bâtiment présents sur le territoire. Les systèmes gravitaires en gestion liquide dans le porc, par exemple, permettent un nettoyage immédiat des déjections alors que le nettoyage des systèmes sur litière est fonction de la durée des bandes d'élevage. Dans les systèmes où un contrôle de la fréquence de nettoyage est possible, minimiser le délai de nettoyage permettra de conserver une quantité maximale d'éléments fertilisants dans les engrais de ferme.

Les données du Portrait indiquent qu'environ 40 % des unités animales recensées sont situées dans des bâtiments où les délais de nettoyage sont supérieurs à deux jours. Les valeurs les plus élevées sont situées dans les régions d'Abitibi-Témiscamingue (53 %), Mauricie (47 %), Chaudière-Appalaches (45 %) et Montérégie-Est (45 %).



- (1) : Comprend Îles-de-la-Madeleine
- (2) : Comprend Côte-Nord, Nord-du-Québec

**Figure 3.4**  
**Surplus ou déficits en azote sur les terres réceptrices d'engrais,**  
**par région administrative**



- (1) : Comprend Îles-de-la-Madeleine
- (2) : Comprend Côte-Nord, Nord-du-Québec

**Figure 3.5**  
**Surplus ou déficits en phosphore sur les terres réceptrices d'engrais,**  
**par région administrative**

**Tableau 3.11**  
**Charges fertilisantes appliquées sur les terres possédées et louées réceptrices d'engrais**  
**et surplus ou déficits d'engrais, par région administrative**

Région administrative	Superficie en culture	Charge fertilisante appliquée						Surplus ou déficit			
		Totale		Minérale		Organique		Azote		Phosphore	
	Azote	Phosphore	Azote	Phosphore	Azote	Phosphore	tm N	kg N/ha	tm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	
	ha	% des prélèvements	% des prélèvements	% des prélèvements	% des prélèvements	% des prélèvements	(5)		(6)		
	(1)	(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
Abitibi-Témiscamingue	85 668	41	104	37	86	26	73	-2 157	-44	55	1
Bas-St-Laurent	152 349	49	119	35	98	37	77	-4 211	-35	696	6
Centre-du-Québec	191 974	98	163	76	97	47	115	-271	-2	3 659	21
Chaudière-Appalaches	194 177	61	175	31	76	49	149	-6 424	-37	4 299	25
Estrie	104 877	59	156	35	82	37	104	-3 472	-39	1 636	18
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	15 352	50	167	45	161	33	93	-317	-34	155	17
Lanaudière	76 163	139	230	126	169	72	182	2 060	30	2 971	44
Laurentides	47 714	87	155	75	123	51	109	-382	-10	720	19
Laval, Montréal	2 377	151	320	150	317	74	164	57	28	118	57
Mauricie	62 744	106	197	93	149	60	140	234	5	1 626	33
Montérégie-Est	231 599	135	181	114	116	68	165	6 702	32	6 806	33
Montérégie-Ouest	181 979	128	173	117	148	56	111	4 014	25	4 700	30
Outaouais	45 044	51	118	42	93	29	68	-979	-38	136	5
Québec	43 625	86	219	77	185	50	136	-389	-11	1 235	34
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	111 482	62	157	56	141	43	109	-1 944	-24	1 121	14
<b>Toutes les régions</b>	<b>1 547 124</b>	<b>93</b>	<b>169</b>	<b>81</b>	<b>118</b>	<b>49</b>	<b>125</b>	<b>-7 479</b>	<b>-6</b>	<b>29 934</b>	<b>23</b>

(1) : Superficie en culture des entreprises recensées pour une région donnée.

(2) : Charge minérale et organique appliquée sur les terres possédées et louées des entreprises recensées qui ont effectivement reçu des engrais organiques ou minéraux. La charge est exprimée en proportion du prélèvement des cultures réceptrices d'engrais.

(3) : Charge minérale appliquée sur les terres possédées et louées qui ont effectivement reçu des engrais minéraux. La charge est exprimée en proportion du prélèvement des cultures réceptrices d'engrais. Une efficacité des engrais minéraux de 100 % a été considérée.

(4) : Charge organique appliquée sur les terres possédées et louées qui ont effectivement reçu des engrais organiques. La charge est exprimée en proportion du prélèvement des cultures réceptrices d'engrais. Les coefficients d'efficacité et les facteurs de perte à l'environnement du CPVQ inc. (1995) ont été considérés.

(5) : Différentiel entre les charges totales appliquées et le prélèvement des cultures, exprimé en tonnes métriques d'azote efficace en excédent ou en déficit ainsi qu'en kg d'azote efficace en excédent ou en déficit par hectare de superficie réceptrice d'engrais.

(6) : Différentiel entre les charges totales appliquées et le prélèvement des cultures, exprimé en tonnes métriques de phosphore efficace en excédent ou en déficit ainsi qu'en kg de phosphore efficace en excédent ou en déficit par hectare de superficie réceptrice d'engrais.

**Tableau 3.12**  
**Superficies réceptrices d'engrais, prélèvements moyens des cultures**  
**et charges fertilisantes moyennes, par région administrative**

Région administrative	Superficie en culture		Prélèvement des cultures		Charge fertilisante appliquée					
	Totale recensée	Réceptrice d'engrais	Azote	Phosphore	Organique				Minérale	
					Quantités efficaces		Efficacité à l'épandage		Azote	Phosphore
	ha	%	kg N/ha	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	kg N/ha	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	%	%		
(1)	(2)	(3)		(4)		(5)		(6)		
Abitibi-Témiscamingue	85 668	57,2	81	27	23	21	76	99	27	22
Bas-St-Laurent	152 349	78,7	72	31	28	26	77	98	23	29
Centre-du-Québec	191 974	90,5	86	34	44	42	78	99	66	34
Chaudière-Appalaches	194 177	88,4	95	33	50	53	73	99	28	25
Estrie	104 877	85,1	96	33	39	37	75	99	34	28
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	15 352	60,7	76	26	28	27	83	100	29	39
Lanaudière	76 163	89,0	81	35	63	68	76	99	99	59
Laurentides	47 714	81,0	83	35	46	41	77	98	63	45
Laval, Montréal	2 377	86,7	62	28	79	71	81	100	84	84
Mauricie	62 744	79,3	81	33	53	50	76	94	72	51
Montérégie-Est	231 599	89,9	92	41	67	69	78	97	107	49
Montérégie-Ouest	181 979	86,6	92	41	58	50	81	99	110	62
Outaouais	45 044	57,3	79	28	25	21	79	100	33	28
Québec	43 625	84,0	78	29	42	42	76	99	56	53
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	111 482	73,8	64	24	36	33	74	99	30	31
<b>Toutes les régions</b>	<b>1 547 124</b>	<b>82,8</b>	<b>85</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>76</b>	<b>98</b>	<b>69</b>	<b>42</b>

(1) : Superficie en culture des entreprises recensées pour une région donnée.

(2) : Proportion des superficies cultivées par les entreprises recensées qui ont reçu des engrais organiques ou minéraux.

(3) : Prélèvement moyen de toutes les cultures (réceptrices d'engrais ou non) des entreprises recensées.

(4) : Charge fertilisante organique totale des entreprises recensées appliquée sur les terres réceptrices situées dans une région donnée. Tient compte de l'équivalent minéral de première année et des facteurs de perte en fonction des périodes et des modalités d'épandage utilisées.

(5) : Efficacité de conservation de la charge fertilisante organique en fonction des périodes et des modalités d'épandage.

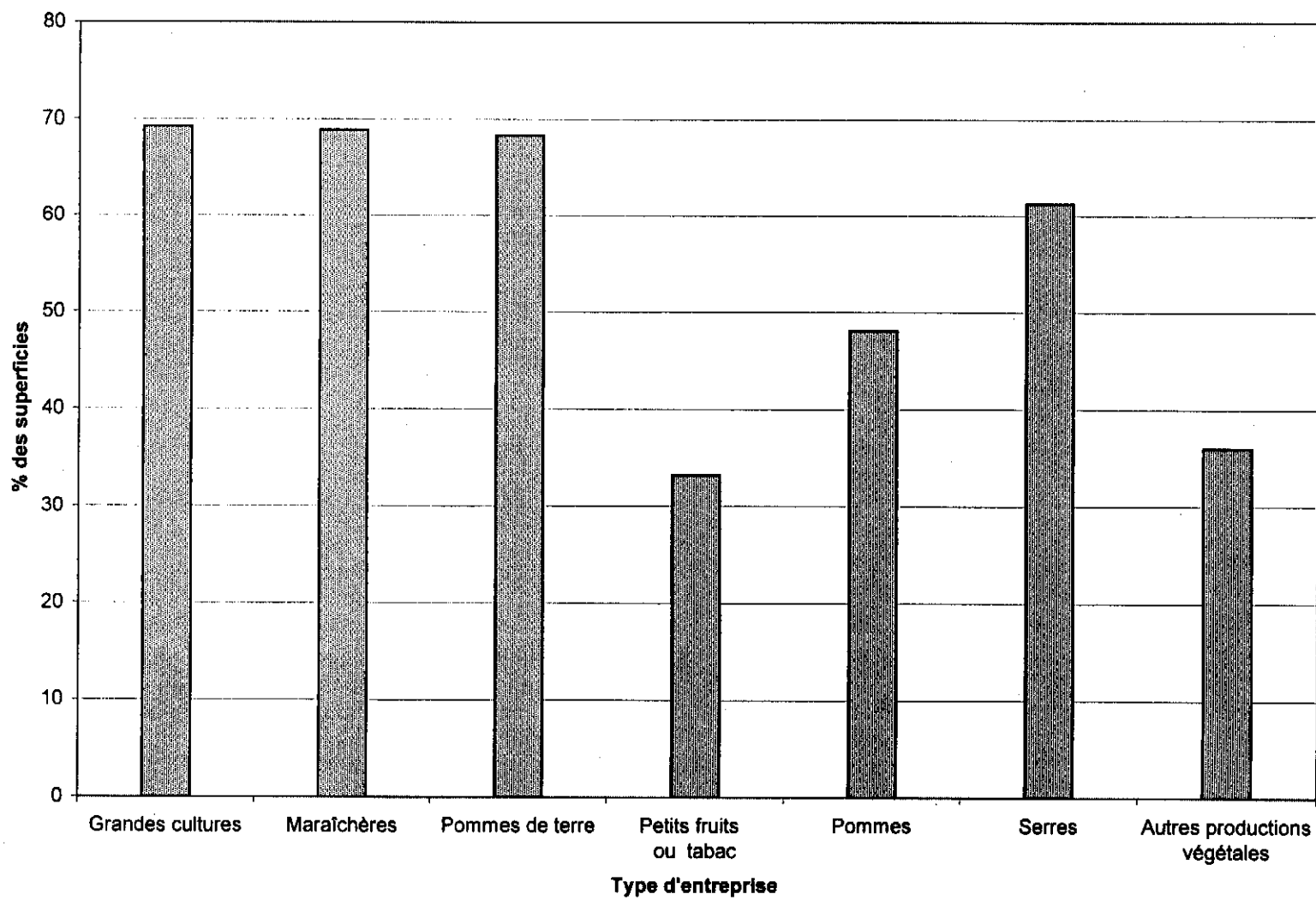
(6) : Charge fertilisante minérale des entreprises recensées, appliquée sur les terres réceptrices d'engrais minéraux.

**Tableau 3.13**  
Analyses de sol, de fumier et de feuillage au Québec, par type d'entreprise

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises recensées	Analyses				
		Sols		Fumiers/Lisiers		Foliaires
		Proportion des entreprises	Intervalle moyen	Proportion des entreprises	Intervalle moyen	Proportion des entreprises
		%	ans	%	ans	%
	(1)	(2)		(2)		(2)
<b>Productions végétales</b>						
Entreprises de grandes cultures	2 494	91,9	3,0	10,1	2,0	7,2
Entreprises maraîchères	628	83,3	3,0	5,3	2,0	25,6
Entreprises de pommes de terre	220	95,9	2,0	2,7	2,0	28,2
Entreprises de petits fruits ou de tabac	183	78,1	3,0	6,6	2,0	36,6
Entreprises de pommes	314	71,7	3,0	0,6	1,0	42,4
Entreprises de serres	433	39,5	2,0	3,2	1,0	19,6
Entreprises d'autres prod. végétales	219	62,6	4,0	6,4	2,0	5,0
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>4 491</b>	<b>82,5</b>	<b>3,0</b>	<b>7,4</b>	<b>2,0</b>	<b>15,5</b>
<b>Productions animales</b>						
Entreprises laitières	7 692	88,4	4,0	21,0	2,0	6,6
Entreprises porcines	1 926	45,0	3,0	22,0	2,0	3,2
Entreprises de volaille	640	30,6	3,0	10,6	3,0	2,5
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	54,7	5,0	7,5	3,0	2,2
Entreprises ovines	216	66,2	4,0	19,0	3,0	1,4
Entreprises d'autres élevages	235	23,8	4,0	3,8	3,0	1,3
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>71,2</b>	<b>4,0</b>	<b>17,6</b>	<b>2,0</b>	<b>4,9</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>40</b>	<b>12,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>73,9</b>	<b>3,7</b>	<b>13,2</b>	<b>2,0</b>	<b>15,5</b>

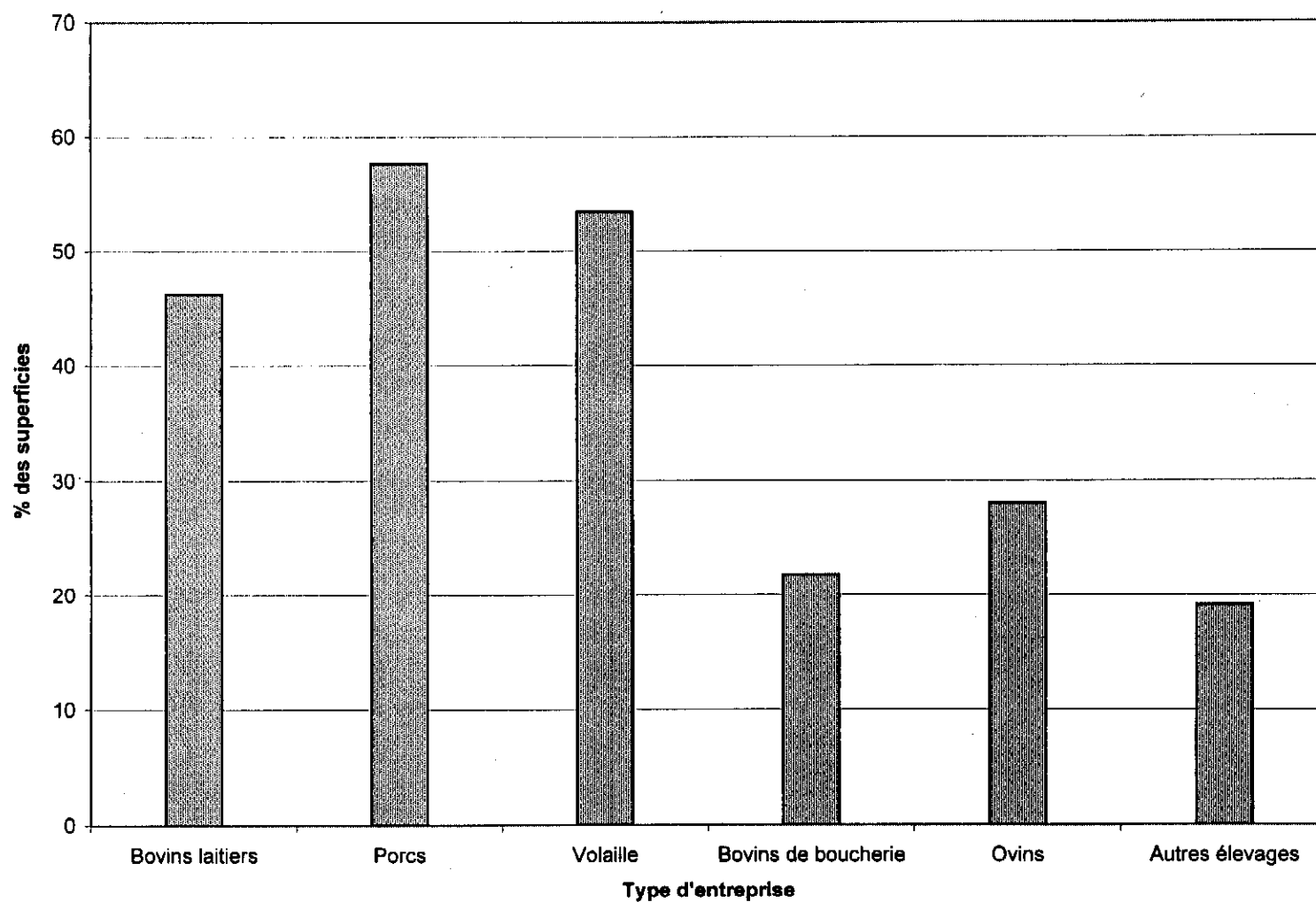
(1) : Entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Proportion des entreprises recensées réalisant des analyses d'un type donné.



**Figure 3.6**  
Superficies couvertes par un plan de fertilisation au Québec,  
par type d'entreprise de production végétale





**Figure 3.7**  
Superficies couvertes par un plan de fertilisation au Québec,  
par type d'entreprise de production animale

**Tableau 3.14**  
**Plans de fertilisation au Québec, par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Entreprises avec un plan		Superficie en culture		Intervalle moyen ans	Bases de fertilisation utilisées						Éléments pris en compte		
	Nombre (1)	% (2)	Totale ha (3)	Couverte % (4)		Doses Fixes	Grilles			Prélèvements	Ne sait pas	Antécédents		Besoins en chaux
					CPVQ		AFEQ	Autres	Fertilisation			Cultures	% des entreprises avec plan (5)	
<b>Productions végétales</b>														
Entreprises de grandes cultures	1 686	67,6	300 878	69,3	1,2	4,4	41,3	19,0	5,9	25,8	23,8	91,6	93,6	93,8
Entreprises maraîchères	373	59,4	30 240	68,9	1,3	3,2	34,3	18,0	8,0	18,2	35,7	85,3	86,1	81,5
Entreprises de pommes de terre	142	64,6	26 893	68,3	1,1	0,7	28,9	15,5	9,9	6,3	43,0	88,7	88,7	87,3
Entreprises de petits fruits ou de tabac	81	44,3	22 178	33,2	1,2	3,7	30,9	6,2	2,5	4,9	55,6	90,1	88,9	86,4
Entreprises de pommes	135	43,0	6 066	48,1	2,2	13,3	30,4	9,6	8,9	20,0	31,1	83,7	62,2	83,7
Entreprises de serres	124	28,6	2 626	61,3	1,3	8,1	27,4	8,1	25,0	14,5	28,2	60,5	53,2	52,4
Entreprises d'autres prod. végétales	60	27,4	14 951	36,0	1,2	6,7	46,7	8,3	11,7	11,7	26,7	93,3	93,3	93,3
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>2 601</b>	<b>57,9</b>	<b>403 832</b>	<b>65,7</b>	<b>1,3</b>	<b>4,7</b>	<b>38,2</b>	<b>17,0</b>	<b>7,5</b>	<b>21,8</b>	<b>28,2</b>	<b>88,6</b>	<b>88,5</b>	<b>88,9</b>
<b>Productions animales</b>														
Entreprises laitières	3 611	46,9	766 923	46,2	1,2	2,8	46,9	12,7	4,3	12,8	29,8	90,2	91,3	92,9
Entreprises porcines	557	28,9	76 081	57,7	1,2	1,6	42,2	12,4	1,6	21,4	31,2	93,4	93,5	95,2
Entreprises de volaille	108	16,9	22 020	53,4	1,2	3,7	37,0	22,2	8,3	22,2	24,1	92,6	95,4	92,6
Entreprises de bovins de boucherie	555	20,8	257 062	21,8	1,4	4,9	36,8	10,5	4,7	16,6	36,8	79,3	81,8	84,3
Entreprises ovines	52	24,1	15 986	28,0	1,6	3,9	50,0	3,9	5,8	13,5	28,9	86,5	86,5	88,5
Entreprises d'autres élevages	20	8,5	5 136	19,1	1,7	10,0	15,0	20,0	0,0	5,0	55,0	80,0	80,0	85,0
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>4 903</b>	<b>36,6</b>	<b>1 143 208</b>	<b>41,2</b>	<b>1,2</b>	<b>3,0</b>	<b>44,9</b>	<b>12,5</b>	<b>4,1</b>	<b>14,4</b>	<b>30,7</b>	<b>89,3</b>	<b>90,5</b>	<b>92,1</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>84</b>	<b>0,0</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>	<b>s.o.</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>7 504</b>	<b>41,9</b>	<b>1 547 124</b>	<b>47,6</b>	<b>1,2</b>	<b>3,6</b>	<b>42,6</b>	<b>14,1</b>	<b>5,3</b>	<b>17,0</b>	<b>29,8</b>	<b>89,1</b>	<b>89,8</b>	<b>91,0</b>

(1) : Entreprises recensées déclarant détenir un plan de fertilisation couvrant l'année 1998.

(2) : Proportion des entreprises détenant un plan de fertilisation par rapport au total des entreprises recensées.

(3) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(4) : Proportion des superficies totales cultivées par les entreprises recensées d'un type donné et couverte par un plan de fertilisation.

(5) : Une même entreprise peut utiliser plusieurs bases de fertilisation différentes.

**Tableau 3.15**  
**Périodes d'épandage des fumiers et lisiers, au Québec,**  
**par type de production – Cultures annuelles**

Type de production	Nombre d'entreprises		Fumiers				Lisiers			
	Total	Déclarantes	Pré-semis	Semis	Post-levée	Post-récolte	Pré-semis	Semis	Post-levée	Post-récolte
	(1)	(2)	(3)				(3)			
<b>Productions végétales</b>										
Grandes cultures										
Maïs-grain	5 558	3 056	27,8	0,3	0,7	26,2	28,5	0,7	5,8	10,1
Céréales (4)	9 227	4 197	30,6	0,9	1,2	36,8	16,2	0,4	0,9	12,9
Soja	3 275	902	13,8	0,1	0,1	36,0	22,0	0,5	0,4	27,3
Autres	167	41	12,2	0,0	0,0	38,2	14,6	0,0	0,0	35,0
Fourrages annuels										
Maïs fourrager	3 496	2 690	35,6	0,3	0,3	31,9	20,2	0,5	1,1	10,1
Céréales fourragères	863	360	47,7	0,8	1,3	28,5	12,6	0,0	0,7	8,4
Maraîchères	1 324	407	36,3	0,9	0,6	39,3	10,7	0,9	0,7	10,6
Pommes de terre	428	125	28,6	1,6	0,0	47,6	6,8	2,4	0,0	13,1
Petits fruits	490	70	27,9	0,6	5,8	49,6	10,1	0,0	0,7	5,2
Pommes	400	44	38,4	1,4	8,2	50,5	0,0	0,0	1,4	0,0
Tabac	52	14	0,0	0,0	7,1	78,6	0,0	0,0	0,0	14,3
<b>Cultures annuelles</b>	<b>13 810</b>	<b>8 115</b>	<b>30,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>33,4</b>	<b>19,7</b>	<b>0,5</b>	<b>2,0</b>	<b>12,4</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées ayant déclaré des superficies pour un type de production donné.

(2) : Nombre d'entreprises recensées qui ont déclaré des applications d'engrais de ferme sur un type de culture donné.

(3) : Proportion des volumes totaux d'engrais de ferme (fumiers et lisiers) épandus par période d'épandage pour un type d'engrais de ferme donné.

(4) : Avoine, blé, orge, sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola et autres céréales.

**Tableau 3.16**  
**Périodes d'épandage des fumiers et lisiers, au Québec,**  
**par type de production – Prairies et pâturages**

Type de production	Nombre d'entreprises		Fumiers				Lisiers			
			Pré-départ	Après les coupes			Pré-départ	Après les coupes		
	Total	Déclarantes		1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>		1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
%										
des volumes d'engrais de ferme épandus										
(3)										
<b>Prairies</b>	(1)	(2)	(3)				(3)			
Luzerne et mélange de luzerne	5 107	3 273	12,4	19,5	21,6	12,5	9,3	12,1	8,5	4,1
Mil, trèfle, millet, sorgho	9 892	8 143	17,8	20,4	20,4	9,6	10,6	11,7	7,1	2,5
<b>Pâturages</b>										
Pâturages améliorés	7 597	2 156	24,3	8,5	15,5	9,1	25,5	6,9	6,9	3,5
Pâturages naturels	2 878	480	25,9	8,4	10,3	12,9	23,5	7,5	5,1	6,4
<b>Prairies et pâturages</b>	<b>12 526</b>	<b>10 405</b>	<b>17,9</b>	<b>17,9</b>	<b>19,5</b>	<b>10,3</b>	<b>13,0</b>	<b>10,9</b>	<b>7,4</b>	<b>3,1</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées ayant déclaré des superficies pour un type de production donné.

(2) : Nombre d'entreprises recensées qui ont déclaré des applications d'engrais de ferme sur un type de culture donné.

(3) : Proportion des volumes totaux d'engrais de ferme (fumiers et lisiers) épandus par période d'épandage pour un type d'engrais de ferme donné.

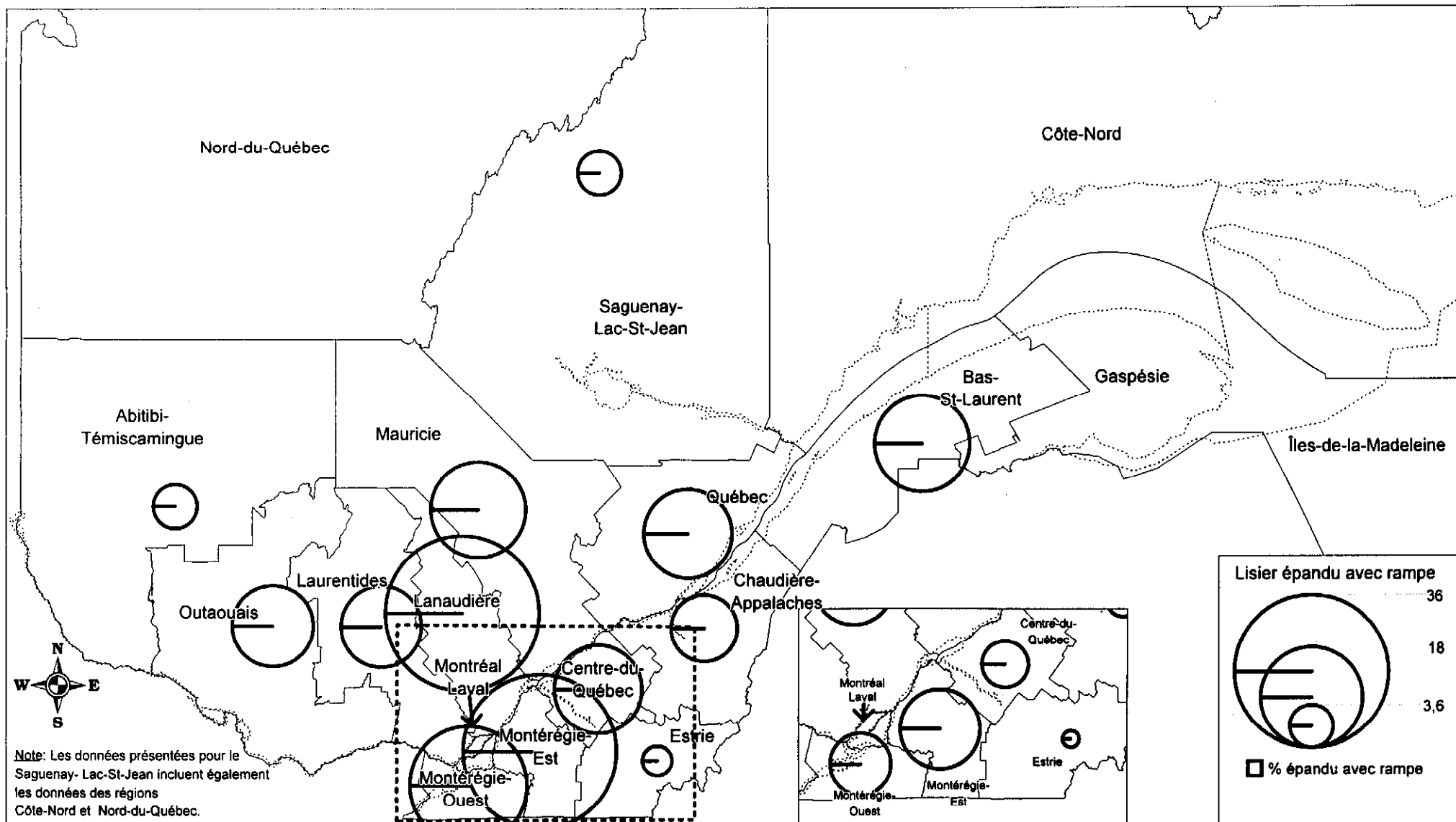
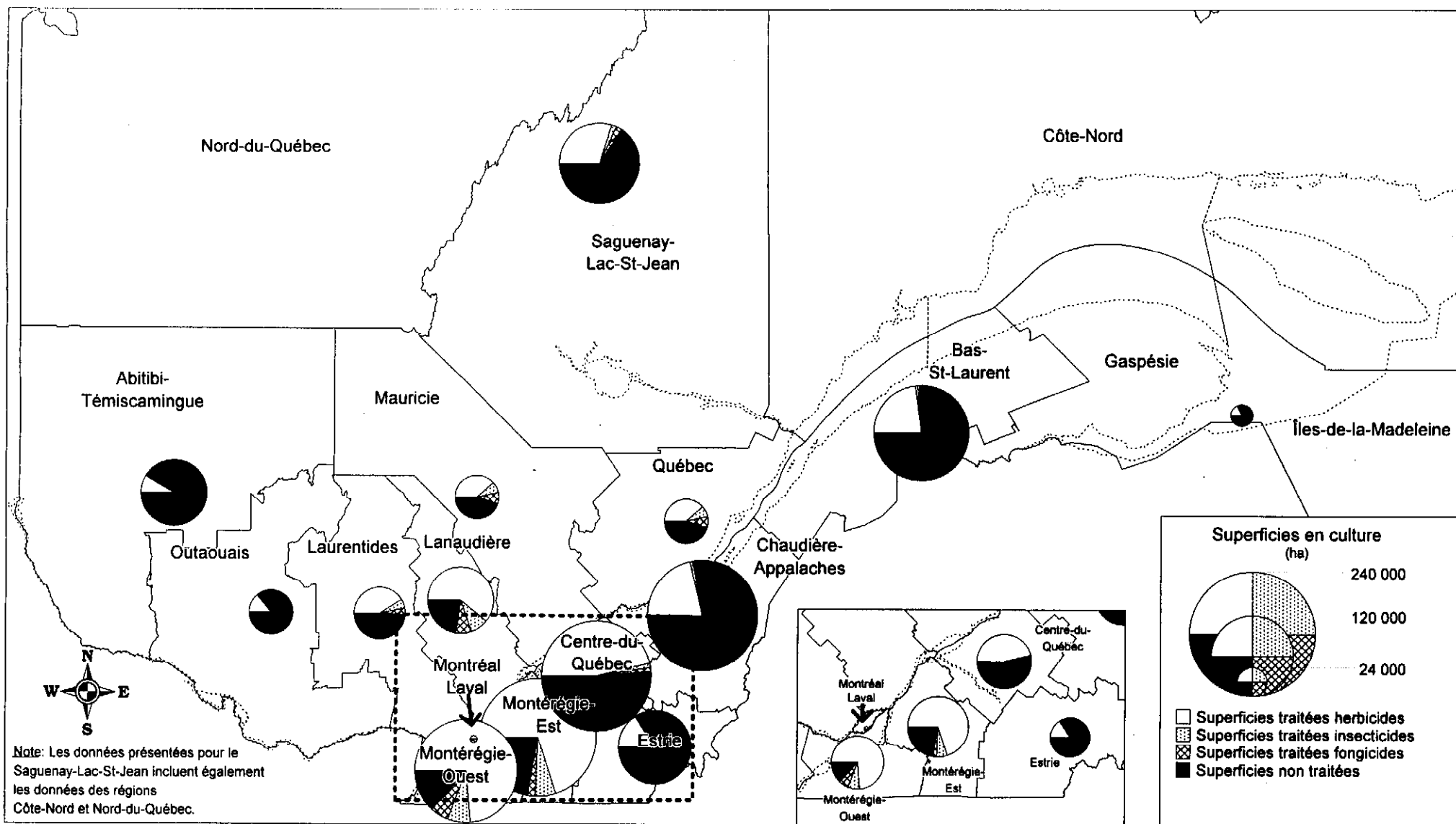


Figure 3.8  
 Pourcentage des lisiers épandus par rampe au Québec, par région administrative



**Figure 3.9**  
**Proportion des superficies en culture traitées avec des pesticides,**  
**au Québec, par région administrative**

**Tableau 3.17.a**  
**Caractéristiques des applications de pesticides au Québec, par type de production**

Type de production	Superficie totale	Herbicide			Insecticide			Fongicide		
		Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications	Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications	Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications
	ha	%		%			%			
	(1)	(2)			(2)			(2)		
<b>Productions végétales</b>										
Grandes cultures										
Maïs-grain	278 390	93,6	2,5	1,3	3,4	1,2	1,1	1,5	1,1	1,0
Céréales (3)	207 608	67,2	1,3	1,1	0,4	1,3	1,1	0,2	1,1	1,2
Soja	104 564	90,4	2,3	1,2	0,4	1,4	1,3	0,3	1,5	1,0
Autres	4 383	85,0	2,0	1,5	0,1	1,0	1,0	15,9	1,0	1,3
Fourrages (4)	682 484	13,6	1,5	1,1	0,1	1,3	1,1	0,0	1,1	1,0
Pâturages	193 341	0,5	1,1	1,1	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Maraîchères	33 190	77,7	1,8	1,9	57,4	2,1	3,0	33,7	2,1	3,5
Pommes de terre	14 981	90,4	2,2	2,1	82,9	2,0	2,4	87,8	2,2	5,1
Petits fruits	18 256	49,4	2,1	2,0	7,8	2,1	2,6	6,7	2,6	3,5
Pommes	5 074	52,0	2,0	2,3	85,7	3,2	4,0	85,1	2,9	8,0
Serres	202	7,5	1,8	2,6	37,7	2,8	5,8	41,5	2,3	4,7
Tabac	1 392	27,4	1,4	1,2	83,3	2,0	1,9	24,8	1,4	1,9
Autres cultures	3 260	28,1	1,9	1,7	9,7	2,3	2,5	4,8	2,2	2,5
<b>Productions végétales</b>	<b>1 547 124</b>	<b>41,6</b>	<b>1,9</b>	<b>1,3</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>4,7</b>

(1) : Superficie totale en culture déclarée par les entreprises recensées.

(2) : Proportion des superficies en culture ayant reçu un type de pesticide donné, pour les entreprises recensées.

(3) : Avoine, blé, orge, sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola et autres céréales.

(4) : Prairies (luzerne et mélange de luzerne, mil, trèfle, millet, sorgho), maïs fourrager et céréales fourragères.

**Tableau 3.17.b**  
**Caractéristiques des applications de pesticides au Québec, par région administrative**

Région administrative	Superficie totale	Herbicide			Insecticide			Fongicide		
	ha	Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications	Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications	Superficie traitée	Nombre de produits distincts	Nombre d'applications
		%			%			%		
	(1)	(2)			(2)			(2)		
Abitibi-Témiscamingue	85 668	8,6	1,3	1,1	0,5	2,3	2,6	0,3	2,9	4,8
Bas-St-Laurent	152 349	23,0	1,3	1,1	0,7	2,0	2,4	0,7	1,8	3,1
Centre-du-Québec	191 974	46,2	1,7	1,2	1,3	1,8	2,1	1,2	2,0	3,3
Chaudière-Appalaches	194 177	21,4	1,4	1,2	0,8	2,2	4,2	0,4	2,4	5,3
Estrie	104 877	15,8	1,5	1,2	0,6	1,9	1,5	0,4	2,4	2,7
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	15 352	18,3	1,3	1,2	2,0	2,2	3,2	2,1	2,7	3,2
Lanaudière	76 163	60,9	1,9	1,3	8,6	2,1	2,9	7,6	1,6	2,8
Laurentides	47 714	41,4	1,8	1,4	5,5	2,8	3,6	4,4	2,5	5,4
Laval, Montréal	2 376	68,3	1,3	1,2	46,3	2,2	4,0	18,2	2,1	4,4
Mauricie	62 744	51,7	1,9	1,3	1,9	2,3	3,8	1,6	2,2	3,8
Montérégie-Est	231 599	69,9	2,1	1,3	5,7	2,1	3,0	2,2	2,3	5,8
Montérégie-Ouest	181 979	73,6	2,2	1,5	7,1	2,7	3,6	5,8	2,7	4,8
Outaouais	45 044	13,8	1,7	1,2	0,5	1,7	1,8	0,4	2,3	3,2
Québec	43 625	38,3	1,5	1,4	8,0	1,9	2,5	7,8	2,2	5,0
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	111 483	29,8	1,4	1,2	1,9	2,2	4,8	2,2	2,3	8,3
<b>Toutes les régions</b>	<b>1 547 124</b>	<b>41,6</b>	<b>1,9</b>	<b>1,3</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>3,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>4,7</b>

(1) : Superficie totale en culture déclarée par les entreprises recensées.

(2) : Proportion des superficies en culture ayant reçu un type de pesticide donné, pour les entreprises recensées.



**Tableau 3.18**  
**Caractéristiques des pulvérisateurs de pesticides et tenue de registre**  
**pour les entreprises recensées, par région administrative**

Région administrative	Entreprises déclarantes		Pulvérisateurs		Tenue de registre d'épandage		
	Nombre	%	Intervalle de réglage	Vérification des buses	Herbicide	Insecticide	Fongicide
			Année		% des entreprises déclarantes		
	(1)	(2)		(3)	(4)	(4)	(4)
Abitibi-Témiscamingue	140	28,9	1,4	0,4	27,9	2,9	2,9
Bas-St-Laurent	838	62,4	1,8	0,5	24,3	3,3	3,1
Centre-du-Québec	1 035	44,4	1,5	0,6	43,8	3,0	3,0
Chaudière-Appalaches	993	33,8	1,9	0,7	29,4	5,4	5,3
Estrie	410	32,1	1,6	0,7	30,5	4,4	3,2
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	81	51,6	1,7	0,3	19,8	9,9	11,1
Lanaudière	691	66,6	1,6	0,7	41,8	15,9	13,0
Laurentides	445	65,7	1,4	0,6	43,2	23,2	22,5
Laval, Montréal	99	77,3	1,2	0,2	21,2	32,3	29,3
Mauricie	478	63,6	1,6	0,3	44,1	8,0	6,3
Montérégie-Est	2 089	66,9	1,6	0,9	52,5	10,3	9,5
Montérégie-Ouest	1 685	80,1	1,3	0,6	54,2	13,7	12,5
Outaouais	169	39,8	1,5	0,5	49,1	5,3	3,6
Québec	346	58,5	1,8	0,5	36,1	22,5	21,4
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	476	56,7	1,5	0,5	44,5	7,1	7,1
<b>Toutes les régions</b>	<b>9 777</b>	<b>54,6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>48,7</b>	<b>10,5</b>	<b>9,5</b>

(1) : Nombre d'entreprises recensées déclarant l'utilisation d'au moins un pulvérisateur.

(2) : Proportion des entreprises utilisant au moins un pulvérisateur par rapport à l'ensemble des entreprises recensées dans une région donnée.

(3) : Nombre moyen d'années écoulées depuis la dernière vérification des buses pour les pulvérisateurs des entreprises recensées (année de référence : 1998).

(4) : Proportion des entreprises recensées qui utilisent un pulvérisateur et qui tiennent un registre d'épandage d'un produit donné sur leurs cultures.

**Tableau 3.19.a**  
**Pratiques de lutte non chimique par les entreprises recensées, par type de production**

Type de production	Nombre d'entreprises déclarantes	Au moins un type de lutte	Lutte			
			culturelle	mécanique	biologique	physique
			% d'entreprises déclarantes			
	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)
<b>Productions végétales</b>						
Grandes cultures						
Maïs-grain	5 558	56,3	44,0	40,9	8,3	0,1
Céréales (4)	9 227	25,7	24,9	3,2	0,2	0,2
Soja	3 275	35,0	33,7	9,0	0,2	0,2
Autres	167	69,5	59,9	49,7	0,6	0,0
Fourrages (5)	12 313	20,3	18,2	6,8	0,3	0,1
Pâturages	9 418	6,6	4,5	2,2	0,0	0,0
Maraîchères	1 324	80,1	66,2	67,8	8,3	13,0
Pommes de terre	428	72,9	56,5	59,1	6,5	3,0
Petits fruits	490	62,7	42,0	54,1	4,7	33,3
Pommes	400	40,5	15,8	19,3	25,8	13,0
Serres	736	28,9	6,8	9,2	19,2	11,7
Tabac	52	88,5	59,6	80,8	3,9	1,9
Autres cultures	276	20,7	12,7	12,7	4,7	4,7
<b>Productions végétales</b>	<b>16 383</b>	<b>42,4</b>	<b>34,5</b>	<b>24,7</b>	<b>5,3</b>	<b>2,9</b>

(1) : Nombre d'entreprises recensées déclarant un type de production donné.

(2) : Proportion des entreprises recensées qui utilisent au moins une pratique de lutte non chimique.

(3) : Proportion des entreprises recensées qui déclarent une production donnée et utilisent une pratique de lutte non chimique donnée. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de lutte pour une même culture.

(4) : Avoine, blé, orge, sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola et autres céréales.

(5) : Prairies (luzerne et mélange de luzerne, mil, trèfle, millet, sorgho), maïs fourrager et céréales fourragères.

**Tableau 3.19.b**  
**Pratiques de lutte non chimique par les entreprises recensées, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises déclarantes	Au moins un type de lutte	Lutte			
			culturelle	mécanique	biologique	physique
			% d'entreprises déclarantes			
			(3)	(3)	(3)	(3)
Abitibi-Témiscamingue	481	11,0	10,4	1,0	0,8	0,0
Bas-St-Laurent	1 295	15,4	10,5	6,7	1,5	0,5
Centre-du-Québec	2 062	39,4	31,3	22,3	1,9	1,1
Chaudière-Appalaches	2 594	20,6	17,5	6,0	1,1	0,9
Estrie	1 210	41,0	29,3	22,2	1,4	1,2
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	150	72,7	69,3	14,7	8,0	5,3
Lanaudière	881	55,7	35,1	42,0	4,0	2,6
Laurentides	640	53,9	48,8	33,9	7,5	8,1
Laval, Montréal	124	75,0	49,2	54,8	8,9	33,9
Mauricie	684	25,6	20,2	14,8	2,9	1,9
Montréal-Est	2 737	61,6	51,6	42,4	14,0	3,3
Montréal-Ouest	2 002	69,8	58,6	48,9	12,0	5,7
Outaouais	424	27,8	23,1	13,9	1,9	1,2
Québec	543	41,3	31,3	25,2	3,5	9,8
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	822	44,9	43,7	9,0	2,7	2,1
<b>Toutes les régions</b>	<b>16 383</b>	<b>42,4</b>	<b>34,5</b>	<b>24,7</b>	<b>5,3</b>	<b>2,9</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées ayant déclaré des superficies en culture dans une région donnée.

(2) : Proportion des entreprises recensées qui utilisent au moins une pratique de lutte non chimique.

(3) : Proportion des entreprises recensées qui utilisent une pratique de lutte non chimique donnée. Une même entreprise peut déclarer plusieurs types de lutte.

### 3.5. ENCADREMENT TECHNIQUE

Devant le raffinement constant des techniques agricoles, les entreprises ont de plus en plus besoin d'information et de soutien technique pour optimiser leurs opérations. Cette section présente la proportion des fermes faisant appel à des services-conseils, par type d'entreprise (tableau 3.21), ainsi que le degré de sollicitation des principaux intervenants en services-conseils par les entreprises (tableaux 3.20, 3.22 et figure 3.10). Dans le cas du tableau 3.20, les statistiques s'appliquent aux entreprises réalisant les activités mentionnées. Le lecteur pourra consulter en parallèle les tableaux 3.14 et 3.15 pour préciser à quelle proportion des entreprises totales recensées réfèrent ces statistiques.

Pour les fermes de production animale comme de production végétale, l'échantillonnage des sols (tableau 3.20) est réalisé par le producteur lui-même (42 %) ou par son fournisseur d'intrants (43 %). Pour l'échantillonnage des fumiers, les entreprises de production animale opèrent la moitié du temps seules alors que les autres font appel aux professionnels de clubs, des organismes de gestion des fumiers (OGF) ou du MAPAQ. Les entreprises de production végétale utilisent les mêmes ressources pour l'échantillonnage des fumiers que celles qu'elles sollicitent pour l'échantillonnage des sols.

Les professionnels associés aux compagnies d'intrants sont également très sollicités pour le choix des pesticides et la préparation des plans de fertilisation. Les entreprises spécialisées en production végétale sont par ailleurs plus enclines à choisir leurs pesticides et à réaliser leur plan de fertilisation elles-mêmes que les entreprises en production animale. De façon générale, les intervenants reliés aux intrants ont une présence marquée sur le terrain.

L'ensemble des entreprises de production végétale ont recours aux services-conseils en phytotechnie et en sols dans une proportion dépassant les 80 % (tableau 3.21) alors que 2 entreprises de production animale sur 3 (68 %) utilisent de tels services. Le pourcentage en production animale demeure inférieur à celui en production végétale même si on soustrait les entreprises qui ne cultivent aucune superficie. Les entreprises laitières, producteurs importants de grandes cultures, utilisent ces services dans une proportion de 87 %, tandis que les pourcentages varient de 30 % à 63 % pour les autres entreprises de productions animales.

Les services en zootechnie sont évidemment plus sollicités par les entreprises spécialisées en production animale (70 %). Ce sont les entreprises laitières qui consultent le plus (88 %), suivies par les entreprises ovines (68 %) et les entreprises porcines (55 %). Le pourcentage des entreprises de production végétale déclarant utiliser les services en zootechnie sont très faibles (entre 6 % et 24 %) mais ces producteurs possèdent moins de 4 % du cheptel total recensé (tableau 3.1).

Les services-conseils en phytotechnie et en sols (tableau 3.22) sont principalement assurés par les fournisseurs d'intrants (63-71 %) et les professionnels du MAPAQ (21-29 %). En zootechnie, les entreprises font appel également aux fournisseurs d'intrants (41-57 %) et à d'autres professionnels non identifiés (probablement des vétérinaires, des nutritionnistes, etc.). Les résultats du tableau 3.22 ont été regroupés pour tous les types d'entreprise et sont présentés à la figure 3.10.

**Tableau 3.20**  
**Personnes-ressources pour l'échantillonnage, la conception des plans de fertilisation**  
**et le choix des pesticides au Québec**

Personnes ressources	Entreprises de productions animales				Entreprises de productions végétales			
	Échantillonnage		Plans de fertilisation	Choix des pesticides	Échantillonnage		Plans de fertilisation	Choix des pesticides
	Sols	Fumiers et lisiers			Sols	Fumiers et lisiers		
	% des entreprises déclarantes				% des entreprises déclarantes			
		(1)				(1)		
Professionnel MAPAQ	4,7	16,3	13,6	3,6	6,0	19,6	12,4	9,5
Professionnel (Clubs ou OGF)	6,4	18,4	23,9	4,1	3,7	9,1	9,6	6,7
Professionnel privé indépendant	2,8	3,7	7,7	3,2	4,6	4,5	5,8	5,6
Professionnel privé (intrants)	43,3	8,7	48,2	85,9	42,5	11,2	61,9	76,6
Producteur lui-même	42,0	51,1	13,3	7,1	41,9	51,1	21,7	22,3
Autres	0,8	1,8	1,8	2,8	1,3	4,5	1,9	4,3

(1) : Proportion des entreprises recensées qui font appel aux intervenants mentionnés pour effectuer des échantillonnages, réaliser des plans de fertilisation ou choisir des pesticides.

**Tableau 3.21**  
**Recours aux services-conseils au Québec, par type d'entreprise**

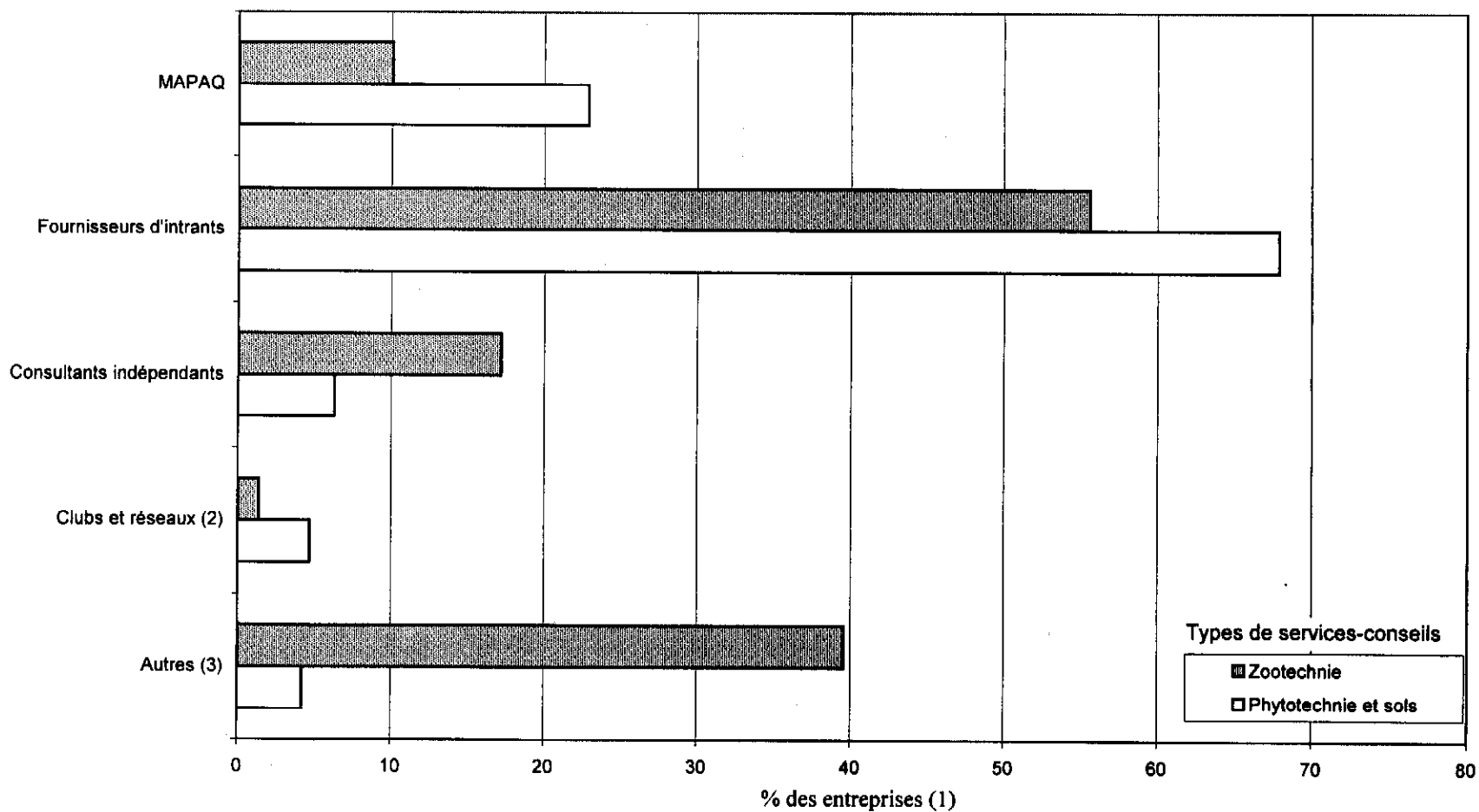
Type d'entreprise	Entreprises déclarantes selon le type de services-conseils					
	Phytotechnie et sols		Zootechnie		Phytotechnie, sols et zootechnie	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
		(1)		(1)		(1)
<b>Productions végétales</b>						
Entreprises de grandes cultures	2 205	88,4	503	20,2	494	19,8
Entreprises maraîchères	529	84,2	51	8,1	51	8,1
Entreprises de pommes de terre	202	91,8	24	10,9	24	10,9
Entreprises de petits fruits ou de tabac	159	86,9	20	10,9	20	10,9
Entreprises de pommes	266	84,7	34	10,8	33	10,5
Entreprises de serres	292	67,4	25	5,8	24	5,5
Entreprises d'autres prod. végétales	123	56,2	52	23,7	46	21,0
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>3 776</b>	<b>80,8</b>	<b>709</b>	<b>16,2</b>	<b>692</b>	<b>15,6</b>
<b>Productions animales</b>						
Entreprises laitières	6 713	87,3	6 760	87,9	6 528	84,9
Entreprises porcines	876	45,5	1 066	55,4	831	43,2
Entreprises de volaille	185	28,9	282	44,1	171	26,7
Entreprises de bovins de boucherie	1 499	56,0	1 428	53,4	1 279	47,8
Entreprises ovines	135	62,5	147	68,1	123	56,9
Entreprises d'autres élevages	70	29,8	97	41,3	61	26,0
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>9 478</b>	<b>68,5</b>	<b>9 780</b>	<b>70,4</b>	<b>8 993</b>	<b>64,3</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>2</b>	<b>5,0</b>	<b>5</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>5,0</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>13 256</b>	<b>65,9</b>	<b>10 494</b>	<b>51,5</b>	<b>9 687</b>	<b>46,7</b>

(1) : Proportion des entreprises recensées qui font appel à un type de services-conseils donné.

**Tableau 3.22**  
**Intervenants en services-conseils au Québec**

Ressources en services-conseils	Entreprises en production animale		Entreprises en production végétale	
	Services-conseils		Services-conseils	
	Phytotechnie et sols	Zootecnique	Phytotechnie et sols	Zootecnique
	% des entreprises déclarantes			
		(1)		
MAPAQ	20,7	9,9	28,7	13,5
Club agroenvironnemental	12,8	1,7	7,0	2,9
Club d'encadrement technique	3,6	2,7	7,4	2,9
Organisme de gestion des fumiers (OGF)	3,5	1,2	4,3	2,8
Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP)	0,2	0,0	5,2	0,0
Réseau de dépistage	0,2	0,2	3,4	0,7
Consultant indépendant	4,8	17,2	10,4	18,5
Fournisseur d'intrants	70,9	57,2	63,3	41,2
Autres	3,8	40,0	5,8	35,4

(1) : Proportion des entreprises recensées faisant appel à des services-conseils et ayant recours à une ressource donnée. Une même entreprise peut solliciter plusieurs ressources en services-conseils.



(1) : Pourcentage des entreprises recensées faisant appel à un intervenant en services-conseils donné.

(2) : Comprend les clubs agroenvironnementaux, les clubs d'encadrement technique, les réseaux d'avertissement phytosanitaire et les réseaux de dépistage.

(3) : Comprend les ressources non identifiées comme les vétérinaires, nutritionnistes, PATLQ, etc.

**Figure 3.10**  
Intervenants en services-conseils au Québec



### 3.6. FAÇONS CULTURALES, ÉROSION ET CONSERVATION DES SOLS

Le maintien de la qualité des sols est une condition de base pour assurer un développement durable de l'activité agricole. Il existe également un lien étroit entre la qualité des sols et la qualité de l'eau. La présente section présente les statistiques générales touchant les façons culturales (3.6.1), la perception des problèmes d'érosion et de compaction des sols (3.6.2), les mesures de conservation des sols (3.6.3) et les pratiques d'irrigation et de drainage des entreprises (3.6.4). Les interventions touchant le sol sont variées et des indicateurs spécifiques à la qualité des sols sont présentés à la section 4.2.

#### 3.6.1. Façons culturales

La nature et l'intensité du travail du sol ont une influence déterminante sur ses propriétés physiques (structure, drainage, etc.) et sur son activité biologique. En considérant parallèlement le type de culture et les façons culturales réalisées durant et après la culture, il est possible de prévoir la proportion des résidus de culture laissés en surface du sol et d'évaluer ainsi les risques d'érosion hydrique et éolienne.

Les façons culturales primaires réfèrent aux opérations qui modifient énergiquement le profil de la couche arable alors que les façons secondaires ou superficielles visent à préparer le lit de semence. Les façons secondaires suivent les façons primaires et sont généralement réalisées au printemps. Dans le cadre du Portrait, les opérations de sarclage déclarées sont celles qui ont eu lieu durant l'année de la culture alors que les façons primaires et secondaires réfèrent aux opérations ayant lieu après la culture citée.

Bien que la séquence des cultures puisse varier, les producteurs étaient invités à déclarer les façons culturales utilisées le plus souvent sur retour d'une culture donnée. Par exemple, pour une entreprise ayant une rotation maïs-maïs-maïs-soja, ce sont les façons primaires et secondaires réalisées entre deux années de maïs qui sont décrites à la rubrique maïs. Dans le cas des prairies, par contre, c'est la culture suivant la fin de la prairie qui est systématiquement considérée.

Les bonnes pratiques commandent de limiter le travail du sol aux opérations qui vont permettre la préparation d'un lit de semence adéquat tout en préservant la structure du sol et en conservant une couverture minimale de résidus (> 30 %). Ainsi, un nombre élevé de passages pour les façons secondaires aura tendance à augmenter la compaction, à déstructurer le sol et à diminuer la proportion de résidus laissés en surface. Ces conditions sont ainsi propices à la battance et à l'érosion hydrique ou éolienne du sol.

Un aperçu des pratiques culturales pour chaque type de production a été dressé et présenté au tableau 3.23. Pour les travaux primaires, la charrue à versoirs demeure l'équipement le plus utilisé (59 %) sauf dans le cas de la pomme de terre où le chisel semble plus populaire. Pour les cultures du soya et du tabac, ces deux équipements permettent le travail du sol sur des superficies équivalentes (environ 40 %). Le nombre moyen de passages pour cette catégorie d'équipements est de 1,2 et la profondeur moyenne de travail du sol se situe à 18,5 cm.

Les outils à dents sont les outils préférés pour le travail secondaire (48 %), dépassant nettement l'utilisation des outils à disques sur retour de culture annuelle. Les outils à disques peuvent être combinés aux outils à dents, ce qui est observable lorsque le total des pourcentages pour ces

deux types dépasse 100 % (pommes de terre, tabac). La profondeur moyenne du travail secondaire est évaluée à 9,3 cm avec peu de variations entre les types de production.

Le sarclage s'avère une pratique régulière chez les maraîchers (78,4 %), les producteurs de tabac (73,2 %) et de maïs-grain (50,3 %). Le nombre moyen de passages s'établit à 2,6. Le billonnage reste une pratique utilisée pour la culture des pommes de terre et du tabac. Dans le cas du maïs-grain, le billonnage est réalisé sur 1,3 % des superficies de cette culture, soit l'équivalent de 3620 hectares.

### 3.6.2. Érosion et compaction des sols

Les producteurs étaient invités à partager leur perception des problèmes d'érosion et de compaction sur leur entreprise. Les questions ont été regroupées sous quatre thèmes : l'érosion hydrique au champ, l'érosion hydrique au niveau des rigoles, fossés ou cours d'eau, l'érosion éolienne et la compaction des sols.

C'est un des seuls secteurs du Portrait où les producteurs étaient appelés à fournir des paramètres d'état de leurs ressources. Ces données doivent cependant être analysées avec prudence car l'estimation visuelle des superficies affectées par ces processus est difficile. Le lecteur est invité à consulter les résultats des indicateurs agroenvironnementaux relatifs à la compaction (section 4.2.1), à l'érosion hydrique (section 4.2.2) et à l'érosion éolienne (section 4.2.3) qui ont également pris en considération les pratiques de gestion des entreprises agricoles et les facteurs du milieu.

La compilation des observations des problèmes d'érosion et de compaction est présentée par type d'entreprise (tableau 3.24.a) et par région administrative (tableau 3.24.b). L'examen du tableau 3.24.a permet de constater qu'une même proportion des entreprises (17 % en moyenne) observent de l'érosion hydrique au champ ou près des cours d'eau. Les pourcentages les plus élevés sont ceux obtenus des entreprises spécialisées en grandes cultures (30 % et 23 %), en cultures maraîchères (35 % et 20 %) et en pommes de terre (35 % et 15 %). Géographiquement, ce sont surtout les régions de Montérégie-Est et Ouest et de l'Estrie qui sont déclarées affectées (tableau 3.24.b).

Malgré une proportion appréciable d'entreprises déclarant percevoir de l'érosion hydrique au champ, les superficies déclarées affectées sont relativement faibles (1,6 %), ce qui représente 33 500 hectares à l'échelle provinciale. Cette valeur est légèrement inférieure aux 45 900 hectares calculés dans le cadre de l'Inventaire des problèmes de dégradation des sols au Québec (Entente Auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire, 1990).

L'érosion éolienne semble affecter plus de superficies (2,2 %) que l'érosion hydrique au champ. L'impact semble significatif dans le cas de la pomme de terre (sols sableux) et des cultures maraîchères (en partie sur sols organiques). Comme pour l'érosion hydrique, c'est en Montérégie que le pourcentage d'érosion éolienne dépasse nettement la moyenne provinciale (tableau 3.24.b). Ramenées à l'échelle provinciale, les superficies affectées par l'érosion éolienne (2,2 %) représenteraient 46 000 hectares, ce qui dépasse l'estimation réalisée en 1990 dans le cadre de l'Inventaire (28 625 hectares).

La compaction des sols semble un problème plus marqué pour les entreprises de grandes cultures, les entreprises maraîchères et de pommes de terre (30 % à 38 % déclarant de la

compaction), affectant 6 % à 8,5 % des superficies cultivées. La proportion des entreprises déclarant de la compaction dépasse 20 % dans les régions de Montérégie-Est, Montérégie-Ouest, Québec et Estrie. Pour l'ensemble des régions, les superficies déclarées affectées par la compaction sont d'environ 3,3 % soit l'équivalent de 69 000 hectares en culture. Les données de l'Inventaire faisaient état de 100 800 hectares qui auraient été affectés par la compaction en 1990.

### 3.6.3. Conservation des sols

Les entreprises peuvent adopter des stratégies d'aménagement visant à limiter les pertes de sol au champ, à conserver l'intégrité des berges des cours d'eau et à établir des zones-tampons entre les superficies en culture et les points d'eau. Ces stratégies peuvent être intégrées au champ (ex. : cultures intercalaires) ou être plus spécifiquement des ouvrages physiques (ex. : avaloirs, sorties de drain enrochées, etc.). Les *mesures* de conservation des sols (tableau 3.25) et les *structures* de conservation des sols (tableau 3.26) ont été distinguées sur cette base. Certains aménagements spécifiques ont été repris comme paramètre dans plusieurs indicateurs du chapitre 4.

Le Portrait a permis d'évaluer le degré d'adoption de pratiques de conservation des sols recommandées sur le terrain (tableau 3.25). En faisant abstraction des brise-vent, où les superficies sont exprimées en superficies protégées, l'ensemble des pratiques de conservation couvrent 75 628 hectares, soit 5 % de la superficie totale en culture. En enlevant les superficies en prairies et en pâturages, où ces aménagements sont moins essentiels, cette proportion monte à 11 %, ce qui demeure relativement faible.

Les bandes enherbées couvrent 29 340 ha et sont surtout utilisées, quantitativement, par les entreprises de grandes cultures et les entreprises laitières. En proportion des superficies en culture des entreprises, ce sont surtout les entreprises de pommes de terre (15 %) et les entreprises maraîchères (12 %) qui en font usage.

Les brise-vent protègent 57 941 hectares, principalement les champs des entreprises de petits fruits et de tabac (29 %) et les superficies en culture des entreprises pomicoles (10 %).

Les superficies bénéficiant de mesures de conservation des sols sont présentées à la figure 3.11.

Le choix proposé pour les structures de conservation des sols comprenait les terrasses, les voies d'eau engazonnées, les bassins de contrôle, les avaloirs, les bandes riveraines, les sorties de drains enrochées, les chutes enrochées ou autres types de structures (tableau 3.26). Ces structures de contrôle de l'érosion hydrique se retrouvent majoritairement sur les entreprises de grandes cultures, les entreprises maraîchères et les entreprises de pommes de terre. Les sorties de drains enrochées et les bandes riveraines sont aménagées chez plus de 25 % de ces propriétaires. Les avaloirs, les voies d'eau engazonnées et les chutes enrochées contribuent à minimiser l'érosion pour 10 % à 20 % de ces entreprises.

### 3.6.4. Irrigation et drainage

Le drainage et l'irrigation sont deux composantes importantes du bilan en eau des entreprises. Les pratiques d'irrigation révèlent l'importance de la consommation d'eau par certains secteurs de production et peuvent influencer les risques d'érosion éolienne dans les sols sensibles. Le drainage influence par ailleurs les risques de ruissellement et de compaction et le degré

d'interception des éléments fertilisants des eaux de drainage vers le réseau hydrographique de surface.

Les résultats du tableau 3.26 indiquent que la production de petits fruits et la production maraîchère bénéficient le plus de l'irrigation. Ainsi 59 % des entreprises de petits fruits irriguent 9 % de leurs superficies cultivées, 47 % des entreprises maraîchères irriguent 27 % des superficies et 31 % des pomiculteurs irriguent 16 % de leur territoire. Les systèmes de drainage sont surtout installés par les entreprises de grandes cultures, les entreprises maraîchères et les entreprises laitières (plus de 70 %). Globalement, près de 64 % des entreprises se déclarent drainées, ce qui touche 45 % des superficies totales cultivées.

**Tableau 3.23**  
**Façons culturales des entreprises recensées au Québec, par type de production**

Type de production	Superficies en culture	Sarclage			Façons primaires (après culture)						Façons secondaires (après culture)				
		Équipements		Nombre moyen de passages	Équipements				Nombre moyen de passages	Profondeur moyenne de travail	Équipements			Nombre moyen de passages	Profondeur moyenne de travail
		Billon	Autres		Charrue à versoirs	Chisel	Outils à disques	Autres			Outils à disques	Outils à dents	Autres		
		ha	% superficies		% superficies						% superficies				
(1)	(2)	(3)	(2)		(3)	(4)	(3)		(4)						
<b>Productions végétales</b>															
Grandes cultures															
Maïs-grain	278 390	1,3	50,3	1,3	85,6	12,8	4,6	2,3	1,1	18,2	16,0	88,5	6,4	2,2	8,1
Céréales (5)	207 608	0,0	1,8	1,5	51,9	11,5	5,5	2,7	1,1	17,0	29,3	57,8	11,6	2,4	8,0
Soja	104 564	0,5	8,4	1,8	40,7	36,3	5,4	5,2	1,1	18,2	11,5	85,0	8,3	2,2	7,9
Autres	4 383	1,5	68,9	1,9	32,9	44,1	2,6	6,3	1,1	19,4	6,8	80,3	5,0	2,3	9,4
Fourrages															
Maïs fourrager	39 594	0,1	15,7	1,3	72,1	7,7	7,3	1,6	1,1	17,0	41,4	61,7	14,7	2,3	8,3
Céréales fourragères	8 109	0,0	0,9	1,0	19,1	1,4	2,0	0,8	1,1	15,7	18,2	24,4	9,4	2,7	8,3
Prairies (6)	634 780	0,0	0,3	1,4	65,5	0,7	3,6	0,8	1,1	17,0	33,6	30,2	14,1	2,7	7,7
Pâturages	193 341	0,0	0,1	1,4	21,3	0,1	2,0	0,4	1,2	16,3	14,1	9,1	10,1	2,7	7,8
Maraîchères	33 190	6,2	78,4	3,2	57,2	21,3	12,9	5,9	1,1	18,8	20,7	69,9	15,5	2,6	10,9
Pommes de terre	14 981	24,7	42,4	2,3	35,6	58,3	4,9	3,0	1,2	20,8	36,9	80,0	9,0	2,3	11,8
Petits fruits	18 256	0,2	11,2	5,7	4,4	0,8	0,5	13,3	1,1	16,9	2,3	4,8	8,3	2,5	10,5
Tabac	1 392	13,1	73,2	3,2	41,0	42,8	0,0	4,5	1,1	21,3	47,1	87,6	3,4	2,2	11,5
Autres cultures	3 260	0,6	7,0	8,0	16,6	0,0	1,1	5,7	1,5	23,2	13,2	10,9	13,1	2,1	10,0
<b>Productions végétales</b>	<b>1 541 848</b>	<b>0,7</b>	<b>13,0</b>	<b>2,6</b>	<b>58,6</b>	<b>8,0</b>	<b>4,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>	<b>18,5</b>	<b>25,3</b>	<b>47,5</b>	<b>11,3</b>	<b>2,4</b>	<b>9,3</b>

(1) : Superficies totales en culture des entreprises recensées pour un type de production donné. Ne comprend pas les pommes et les serres.

(2) : Proportion des superficies en culture où un type d'équipement donné est utilisé. Les façons primaires et secondaires concernent le travail du sol réalisé après la culture concernée.

(3) : Nombre moyen de passages des équipements utilisés pour une façon culturale donnée.

(4) : Profondeur moyenne de travail du sol des équipements utilisés pour une façon culturale donnée.

(5) : Avoine, blé, orge, sarrasin, seigle, céréales mélangées, canola et autres céréales.

(6) : Luzerne et mélange de luzerne, mil, trèfle, millet, sorgho.

**Tableau 3.24.a**  
**Observations des problèmes d'érosion hydrique, d'érosion éolienne et de compaction**  
**par les entreprises recensées au Québec, par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises recensées	Superficie en culture	Érosion hydrique			Érosion éolienne		Compaction des sols	
			Au champ		Fossés, cours d'eau	Entreprises déclarant de l'érosion	Superficie totale affectée	Entreprises déclarant de la compaction	Superficie totale affectée
			Entreprises déclarant de l'érosion	Superficie totale affectée	Entreprises déclarant de l'érosion				
			ha	%	%	%	%	%	%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)
<b>Productions végétales</b>									
Entreprises de grandes cultures	2 494	300 878	29,8	2,0	22,7	20,7	3,8	33,0	6,1
Entreprises maraîchères	628	30 240	35,4	3,7	20,1	32,2	8,5	30,6	6,8
Entreprises de pommes de terre	220	26 893	35,0	3,2	14,6	39,6	12,4	38,2	8,5
Entreprises de petits fruits ou de tabac	183	22 178	20,8	1,1	10,4	30,1	3,5	18,6	1,9
Entreprises de pommes	314	6 066	6,4	0,3	9,9	2,6	0,3	14,7	1,2
Entreprises de serres	433	2 626	4,2	1,2	2,3	2,8	1,8	5,8	9,9
Entreprises d'autres prod. végétales	219	14 951	9,6	2,8	13,7	6,9	1,4	14,2	2,9
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>4 491</b>	<b>403 832</b>	<b>25,4</b>	<b>2,2</b>	<b>18,1</b>	<b>19,9</b>	<b>4,5</b>	<b>27,5</b>	<b>5,9</b>
<b>Productions animales</b>									
Entreprises laitières	7 692	766 923	19,8	1,4	21,2	11,2	1,6	18,5	2,4
Entreprises porcines	1 926	76 081	9,6	1,6	9,4	6,3	2,3	11,0	4,0
Entreprises de volaille	640	22 020	8,1	2,4	5,6	6,3	1,9	8,4	3,8
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	257 062	10,4	1,0	13,8	4,8	0,6	12,8	1,9
Entreprises ovines	216	15 986	13,4	1,2	12,5	5,6	0,3	8,8	0,6
Entreprises d'autres élevages	235	5 136	3,4	0,6	4,7	2,1	3,0	5,5	3,0
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>1 143 208</b>	<b>15,5</b>	<b>1,4</b>	<b>16,8</b>	<b>8,7</b>	<b>1,4</b>	<b>15,4</b>	<b>2,4</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>40</b>	<b>84</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>1 547 124</b>	<b>17,9</b>	<b>1,6</b>	<b>17,1</b>	<b>11,5</b>	<b>2,2</b>	<b>18,4</b>	<b>3,3</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(3) : Proportion des entreprises recensées déclarant un type de dégradation des sols donné.

(4) : Proportion des superficies cultivées par les entreprises recensées qui sont affectées par un type de dégradation des sols donné.

**Tableau 3.24.b**  
**Observations des problèmes d'érosion hydrique, d'érosion éolienne et de compaction**  
**par les entreprises recensées au Québec, par région administrative**

Région administrative	Nombre d'entreprises recensées	Superficie en culture ha	Érosion hydrique			Érosion éolienne		Compaction des sols	
			Au champ		Fossés, cours d'eau	Entreprises déclarant de l'érosion	Superficie totale affectée	Entreprises déclarant de la compaction	Superficie totale affectée
			Entreprises déclarant de l'érosion	Superficie totale affectée	Entreprises déclarant de l'érosion				
			%	%	%	%	%	%	%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(3)	(4)	(3)	(4)
Abitibi-Témiscamingue	484	85 668	5,0	0,3	13,2	0,8	0,1	6,0	0,8
Bas-St-Laurent	1 343	152 349	9,8	0,7	8,9	9,8	1,7	11,2	1,7
Centre-du-Québec	2 333	191 974	16,1	1,6	17,5	12,9	2,3	18,0	3,8
Chaudière-Appalaches	2 941	194 177	12,2	1,2	16,5	4,2	0,9	11,5	2,5
Estrie	1 276	104 877	23,4	2,3	20,8	11,4	1,5	20,0	2,6
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	157	15 352	11,5	0,9	6,4	5,7	0,9	12,7	3,4
Lanaudière	1 037	76 163	13,9	1,2	13,8	12,2	4,8	18,8	5,2
Laurentides	677	47 714	12,9	1,2	8,9	6,8	0,5	13,4	2,7
Laval, Montréal	128	2 377	10,9	1,0	3,9	0,0	0,0	6,3	4,4
Mauricie	752	62 744	17,0	1,0	20,7	9,4	1,3	19,2	2,4
Montérégie-Est	3 123	231 599	25,7	2,6	19,9	16,4	2,7	23,4	4,8
Montérégie-Ouest	2 105	181 979	30,5	2,7	23,0	21,3	5,5	33,4	5,8
Outaouais	425	45 044	11,1	1,2	16,2	5,9	0,5	14,4	1,9
Québec	591	43 625	23,0	2,3	15,6	12,7	2,2	21,2	4,6
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	839	111 482	9,9	0,6	17,5	12,4	1,9	11,8	1,1
<b>Toutes les régions</b>	<b>17 915</b>	<b>1 547 124</b>	<b>17,9</b>	<b>1,6</b>	<b>17,1</b>	<b>11,5</b>	<b>2,2</b>	<b>18,4</b>	<b>3,3</b>

(1) : Nombre d'entreprises recensées exploitant une unité d'évaluation dans une région donnée. Une même entreprise peut exploiter des unités d'évaluation dans plusieurs régions administratives. La somme du nombre d'entreprises peut donc excéder le nombre total d'entreprises recensées.

(2) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises recensées dans une région donnée.

(3) : Proportion des entreprises recensées déclarant un type de dégradation des sols donné.

(4) : Proportion des superficies cultivées par les entreprises recensées qui sont affectées par un type de dégradation des sols donné.

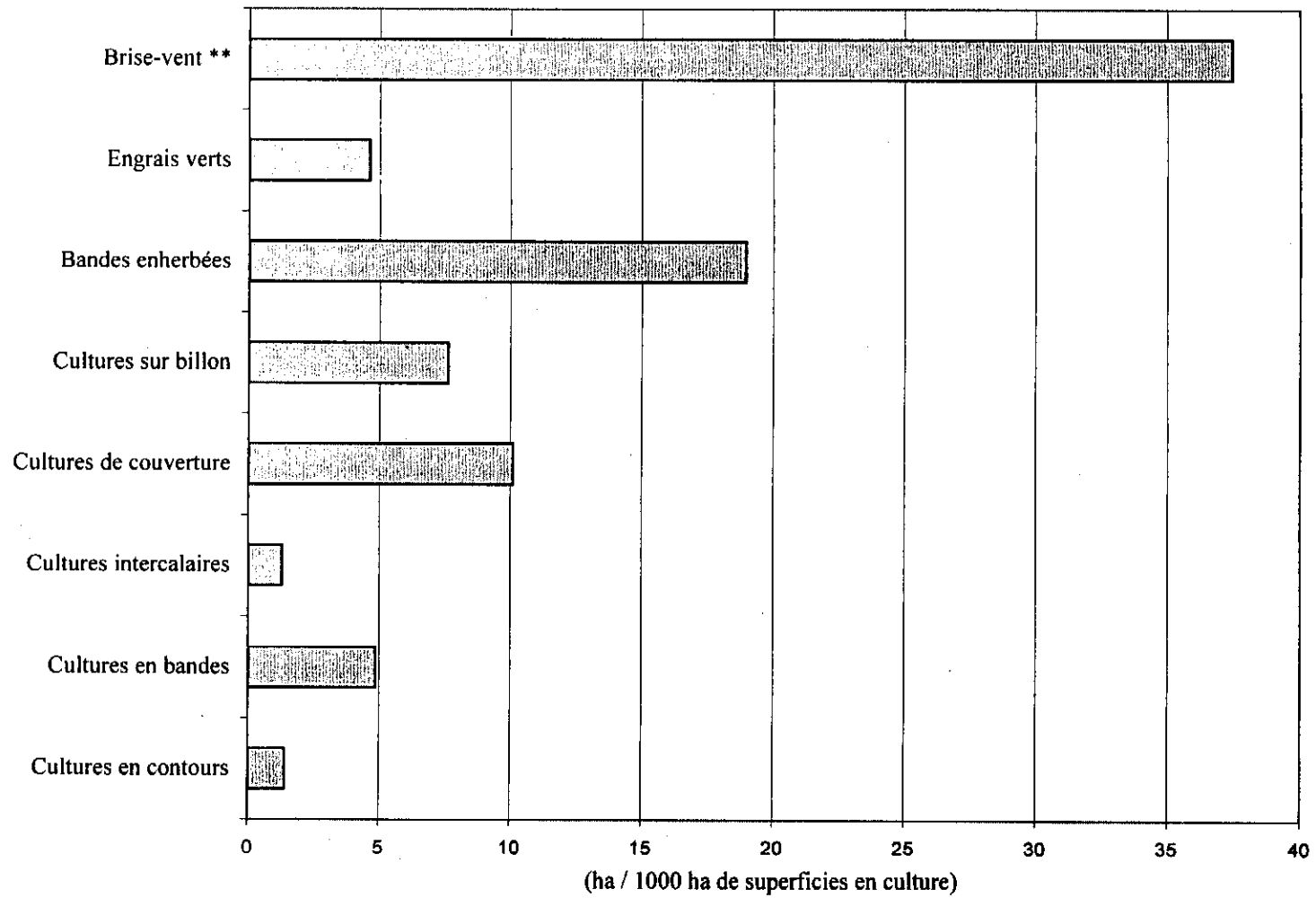
**Tableau 3.25**  
**Mesures de conservation des sols des entreprises recensées au Québec,**  
**par type d'entreprise**

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises recensées	Superficie totale en culture	Conservation des sols							
			Cultures					Bandes enherbées	Engrais verts	Brise-vent
			En contours	En bandes	Intercalaires	De couverture	Sur billon			
ha	ha									
<b>Productions végétales</b>	(1)	(2)								
Entreprises de grandes cultures	2 494	300 878	283	4 149	937	1 666	4 747	8 714	1 544	8 251
Entreprises maraîchères	628	30 240	248	468	212	2 098	3 774	3 669	243	2 451
Entreprises de pommes de terre	220	26 893	2	351	188	716	1 752	3 966	625	1 966
Entreprises de petits fruits ou de tabac	183	22 178	2	200	46	133	296	883	148	6 501
Entreprises de pommes	314	6 066	2	2	12	550	57	111	82	631
Entreprises de serres	433	2 626	0	29	53	30	75	969	3	297
Entreprises d'autres prod. végétales	219	14 951	60	23	17	201	15	156	65	810
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>4 491</b>	<b>403 832</b>	<b>597</b>	<b>5 223</b>	<b>1 464</b>	<b>5 394</b>	<b>10 717</b>	<b>18 468</b>	<b>2 708</b>	<b>20 906</b>
<b>Productions animales</b>										
Entreprises laitières	7 692	766 923	1 155	1 837	285	7 582	722	7 835	2 964	22 118
Entreprises porcines	1 926	76 081	153	108	9	513	203	1 438	734	2 189
Entreprises de volaille	640	22 020	20	221	101	119	89	504	185	366
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	257 062	252	124	135	1 859	24	928	518	11 416
Entreprises ovines	216	15 986	0	8	1	112	1	126	33	701
Entreprises d'autres élevages	235	5 136	2	2	16	64	38	39	0	235
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>1 143 208</b>	<b>1 581</b>	<b>2 299</b>	<b>547</b>	<b>10 249</b>	<b>1 078</b>	<b>10 871</b>	<b>4 433</b>	<b>37 024</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>40</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>1 547 124</b>	<b>2 177</b>	<b>7 522</b>	<b>2 011</b>	<b>15 643</b>	<b>11 794</b>	<b>29 340</b>	<b>7 141</b>	<b>57 941</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.





\*\* Les superficies indiquées correspondent aux superficies protégées par des brise-vent, et non pas les superficies en brise-vent.

**Figure 3.11**  
**Proportion des superficies bénéficiant de mesures de conservation des sols**  
**sur les entreprises recensées au Québec**

**Tableau 3.26**  
Structures de conservation des sols, irrigation et drainage des sols au Québec,  
par type d'entreprise

Type d'entreprise	Nombre d'entreprises recensées	Superficie totale en culture ha	Structures de conservation des sols								Irrigation		Drainage	
			Terrasses	Voies d'eau engazonnées	Bassin de contrôle	Avaloirs	Bandes riveraines	Sorties de drains enrochées	Chutes enrochées	Autres	Entreprises déclarant des superficies irriguées	Superficie irriguée	Entreprises déclarant des superficies drainées	Superficie drainée
			% des entreprises								%	%	%	%
	(1)	(2)	(3)								(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Productions végétales</b>														
Entreprises de grandes cultures	2 494	300 878	0,4	10,8	3,5	21,2	31,1	41,9	13,6	4,5	2,6	0,3	84,1	66,3
Entreprises maraîchères	628	30 240	0,6	13,5	5,4	10,0	35,8	32,0	10,7	7,6	47,0	27,0	70,5	61,1
Entreprises de pomme de terre	220	26 893	1,4	20,0	13,2	13,2	24,5	25,5	6,8	4,1	29,5	7,9	68,6	25,7
Entreprises de petits fruits ou de tabac	183	22 178	2,2	7,7	5,5	3,8	13,1	15,3	6,0	2,7	58,5	9,3	48,6	11,9
Entreprises de pommes	314	6 066	0,3	13,1	3,2	4,8	11,8	15,9	3,2	1,6	30,9	15,6	69,1	46,1
Entreprises de serres	433	2 626	0,0	1,6	1,2	0,9	8,5	1,8	0,2	0,7	11,3	7,0	10,4	18,6
Entreprises d'autres prod. végétales	219	14 951	0,0	8,2	2,7	4,1	11,0	13,7	2,3	1,8	7,8	1,4	51,6	36,7
<b>Entreprises de production végétale</b>	<b>4 491</b>	<b>403 832</b>	<b>0,5</b>	<b>10,7</b>	<b>4,1</b>	<b>14,6</b>	<b>26,2</b>	<b>31,6</b>	<b>10,0</b>	<b>4,2</b>	<b>15,5</b>	<b>3,6</b>	<b>70,3</b>	<b>58,5</b>
<b>Productions animales</b>														
Entreprises laitières	7 692	766 923	0,3	9,3	1,1	10,3	20,9	28,2	7,9	2,1	0,7	0,1	77,9	47,2
Entreprises porcines	1 926	76 081	0,2	3,8	0,5	6,2	12,6	13,9	3,5	1,5	0,7	0,1	40,0	49,7
Entreprises de volaille	640	22 020	0,0	2,0	0,3	5,0	7,0	11,4	4,4	0,8	1,7	0,8	28,4	55,2
Entreprises de bovins de boucherie	2 675	257 062	0,1	5,9	0,8	3,0	10,8	10,8	2,7	1,9	0,9	0,0	44,1	18,4
Entreprises ovines	216	15 986	0,0	3,7	0,9	0,5	11,6	10,6	2,8	3,2	1,4	0,0	40,3	20,8
Entreprises d'autres élevages	235	5 136	0,0	3,8	0,4	1,3	7,7	5,5	0,9	0,9	1,3	0,8	20,0	24,2
<b>Entreprises de production animale</b>	<b>13 384</b>	<b>1 143 208</b>	<b>0,2</b>	<b>7,3</b>	<b>0,9</b>	<b>7,7</b>	<b>16,6</b>	<b>21,2</b>	<b>5,9</b>	<b>1,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>61,7</b>	<b>40,6</b>
<b>Autres productions agricoles</b>	<b>40</b>	<b>84</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,5</b>	<b>44,0</b>
<b>Toutes les entreprises</b>	<b>17 915</b>	<b>1 547 124</b>	<b>0,3</b>	<b>8,1</b>	<b>1,7</b>	<b>9,4</b>	<b>19,0</b>	<b>23,7</b>	<b>6,9</b>	<b>2,5</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>63,7</b>	<b>45,3</b>

(1) : Nombre total d'entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(2) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises recensées spécialisées dans une production donnée.

(3) : Proportion des entreprises recensées qui déclarent des structures de conservation des sols.

(4) : Proportion des entreprises déclarant des superficies irriguées par rapport au nombre total d'entreprises recensées.

(5) : Proportion des superficies irriguées par rapport aux superficies totales en culture des entreprises recensées.

(6) : Proportion des entreprises déclarant des superficies drainées par rapport au nombre total d'entreprises recensées.

(7) : Proportion des superficies drainées par rapport aux superficies totales en culture des entreprises recensées.

## 4. INDICATEURS AGROENVIRONNEMENTAUX

Les indicateurs environnementaux visent à évaluer la pression exercée par les activités agricoles sur l'environnement. Quatorze indicateurs ont été définis et regroupés sous les thèmes de la qualité de l'eau, la qualité des sols et la qualité de l'air.

L'évaluation d'un indicateur consiste à déterminer une classe de risque pour celui-ci, les différentes classes de risque étant les suivantes :

- TF : Très faible
- F : Faible
- M : Modéré
- E : Élevé
- TE : Très élevé

Chaque indicateur est défini par un certain nombre de paramètres d'importance relative différente (indice de pondération). Le calcul de l'indicateur se fait en déterminant d'abord une classe de risque pour chacun des paramètres qui le composent, puis en cumulant ces classes en tenant compte de l'indice de pondération de chaque paramètre. Les valeurs de chacune des classes de ces niveaux de risque sont indiquées à l'annexe 3. Le niveau de risque global est présenté à la dernière ligne du tableau de chaque indicateur.

Les indices de pondération et les classes de risque ont été attribués par les membres du groupe de travail sur les indicateurs environnementaux au meilleur de leurs connaissances. Le modèle est donc utilisable pour apprécier les niveaux de risque et visualiser l'importance des paramètres qui ont une influence pour une thématique donnée. Le groupe de travail a retenu dans la mesure du possible des paramètres sur lesquels les producteurs et les productrices agricoles peuvent intervenir dans la conduite de leurs pratiques agricoles.

Il est par ailleurs important de rappeler que cet outil a également ses limites. Ainsi, le modèle n'a pas été validé avec des mesures de terrain. D'autre part, il détermine des niveaux de risques et non des impacts réels sur l'état des ressources environnementales. De même, dans la majorité des cas, les résultats régionaux traduisent un risque applicable au territoire agricole seulement, sans égard au degré d'occupation du territoire global par les activités agricoles.

### 4.1. QUALITÉ DE L'EAU

Les tableaux 4.1 à 4.5 présentent les résultats obtenus pour les indicateurs relatifs à la qualité de l'eau.

#### 4.1.1. Pollution localisée par l'azote et le phosphore

Les risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore sont associés aux modalités d'entreposage des déjections, aux pratiques de gestion de l'eau et à l'intensité de la pression animale dans un secteur donné. Le tableau 4.1 présente les résultats regroupés par région administrative.

Pour les structures d'entreposage, un indice de pondération élevé a été accordé aux unités animales non reliées à une structure étanche. La proportion que représentent ces unités animales est très élevée (> 40 %) dans six des quinze régions considérées.

Ces résultats sont essentiellement liés à la nature des élevages et au type de gestion des déjections retrouvés dans les différentes régions. Ainsi, l'analyse de ces données avec celles des tableaux 3.7.b et 3.8.a montre que les régions plus à risque sont celles où la production de bovins laitiers et de bovins de boucherie dominant. Par ailleurs, comme l'entreposage sans structure étanche est permis sur le plan réglementaire pour les sites d'élevage sur gestion solide et de moins de 35 unités animales, les régions avec un pourcentage élevé d'unités animales non reliées à une structure d'entreposage sont celles avec une faible proportion d'unités animales en gestion liquide (dernier paramètre du tableau 4.1).

Les installations d'entreposage sont, de façon générale, situées au-delà des distances minimales prescrites pour la protection des points d'eau. Pour les points d'eau cités, un risque très faible est attribué lorsque le pourcentage des unités animales situées à l'intérieur des distances est inférieur à 20 %. Pour tous les points d'eau sauf les prises d'eau municipales, les valeurs calculées pour l'ensemble des régions administratives oscillent plutôt entre 1 % et 2 %. Dans le cas des prises d'eau d'aqueduc, les régions de l'Outaouais et de Québec montrent des valeurs entre 20 % et 40 % (faible), ce qui fait grimper la moyenne provinciale à environ 10 % pour ce paramètre.

Sur le plan de la gestion de l'eau, le pourcentage des unités animales de ruminants qui ont accès directement au cours d'eau demeure globalement élevé, principalement pour Chaudière-Appalaches, l'Estrie et Abitibi-Témiscamingue, où le niveau de risque est qualifié de très élevé (> 60 % des unités animales).

Enfin, la densité des sites d'élevage et la taille des sites, caractérisée par le volume moyen de fumier à gérer par site, donnent un indice combiné des risques associés aux volumes entreposés, à la manipulation de ces volumes et à leur transport. Ainsi, la densité des élevages dépasse 20 sites/100 km<sup>2</sup> (risque très élevé) pour 4 des 15 régions considérées et les volumes moyens à gérer varient entre 400 et 1750 m<sup>3</sup>/site.

Globalement, les risques de pollution localisée demeurent relativement modérés à l'échelle provinciale, avec des risques qualifiés d'élevés pour les régions Abitibi-Témiscamingue, Bas-St-Laurent, Chaudière-Appalaches, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. Ce sont surtout les résultats obtenus pour l'étanchéité des structures, la densité des sites d'élevage et les volumes à gérer qui font pencher la balance pour ces régions.

Le programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) mis en place en 1988, suivi, à partir de 1997, du Programme d'aide à l'investissement en agroenvironnement (PAIA) et renommé «Prime-Vert» en 1999, ont permis de régulariser les problèmes d'entreposage de plusieurs entreprises, notamment pour les entreprises de plus grande taille et les entreprises porcines. Les unités animales ciblées au paramètre 1 sont principalement des unités de bovins laitiers (notamment pour les régions de Bas-St-Laurent et Laurentides) et des unités animales de bovins de boucherie (principalement dans Abitibi-Témiscamingue, Gaspésie et l'Outaouais) des entreprises de petite taille. Dans le cas du bovin de boucherie, l'initiative du *Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* (mars 1999) prévoit des aménagements dédiés pour les élevages en bâtiment seulement, en bâtiment et à l'extérieur et pour les élevages en enclos d'hivernage aménagés. Ces nouvelles dispositions devraient en principe régulariser et homogénéiser davantage les pratiques de gestion des fumiers dans ce secteur.

D'autre part, l'accès potentiel aux cours d'eau par une fraction importante du cheptel en claustration partielle pose un risque encore plus concret. Pour les régions de Chaudière-Appalaches et Estrie combinées, cela représente plus de 88 000 unités animales ayant potentiellement accès au cours d'eau. Ces unités animales sont essentiellement des bovins laitiers (57 %) et des bovins de boucherie (40 %).

La densité des élevages constitue en soi un élément qui concentre également les éléments à risques dans des régions ciblées. Dans les régions de forte concentration d'élevage, l'implantation prévisible à moyen terme d'unités de traitement des lisiers, centralisées ou semi-collectives, est un élément qui devrait contribuer à diminuer les risques de pollution diffuse mais qui aura pour effet d'augmenter les risques de pollution ponctuelle, considérant la concentration des volumes et l'augmentation du transport.

Les risques de pollution localisés demeurent tout de même relativement moins élevés que ceux associés à la pollution diffuse par l'azote ce qui est conséquent avec les efforts et les programmes consentis par le passé, qui ont été d'abord axés sur le contrôle de la pollution ponctuelle.

#### **4.1.2. Pollution localisée par les pesticides**

Les risques de pollution localisée par les pesticides ont été évalués à partir d'informations sur la densité et la dimension des sites d'entreposage de pesticides et sur les pratiques reliées à l'entreposage, la manutention et l'élimination des pesticides (tableau 4.2). Le groupe de travail a estimé que les étapes de manutention et de préparation des pesticides (35 points sur 100) et les pratiques d'entreposage (30 points sur 100) sont les éléments les plus critiques dans l'évaluation des risques ponctuels.

Ainsi, la proportion globale des entreprises qui utilisent des aires de manutention à moins de 50 mètres d'un puits est élevée (45-60 %). Dans les faits, près de 50 % des entreprises déclarent puiser l'eau nécessaire à la préparation des bouillies, en tout ou en partie, à partir du puits de la ferme. Les risques ponctuels de pollution concernent donc directement la qualité de l'eau de consommation des entreprises. Pour les régions où les aires de manutention sont situées près des puits, la proportion des pompes n'ayant pas de dispositifs anti-retour se situe habituellement entre 20 % et 40 % (risque faible), sauf pour la Mauricie où cette proportion est de 61 % (risque élevé).

Plusieurs entreprises entreposent leurs pesticides dans un local fermé, mais ce local est rarement situé dans un bâtiment réservé et aménagé spécifiquement à cette fin. Cette habitude augmente les risques pour la santé des travailleurs et les dangers d'accident, particulièrement si les pesticides sont entreposés près de produits pétroliers ou à proximité de zones de travail.

Les deux paramètres de pression d'utilisation font ressortir les régions où les grandes cultures et les cultures maraîchères dominent, ces cultures étant celles où l'utilisation de pesticides est importante (tableau 3.17.a). Les régions de Montérégie-Ouest, Montérégie-Est et Lanaudière font donc une utilisation plus importante de pesticides.

Enfin, sur le plan de la sécurité et des mesures de prévention, la proportion des entreprises ne disposant pas d'agents absorbants en cas de déversement varie entre 45 et 60 % (risque élevé) pour 5 régions administratives et dépasse 60 % pour la région de Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine.

Il s'agit essentiellement de régions où l'utilisation de pesticides est plus marginale, sauf dans le cas de Lanaudière.

Pour l'ensemble des paramètres, les risques de pollution localisée par les pesticides vont de faibles à modérés et les efforts d'information devraient être consentis sur les points névralgiques de risque, soit les pratiques de manutention et d'entreposage. Par ailleurs, le travail à forfait tend à faire diminuer les volumes entreposés et donc à réduire le niveau de risque associé aux pratiques d'entreposage. Dans le cadre du Portrait, la proportion des entreprises faisant appel aux services à forfait est de l'ordre de 30 %.

#### **4.1.3. Pollution diffuse par l'azote**

Les risques de pollution diffuse par l'azote ont été abordés en distinguant les risques associés à la problématique des eaux de surface et des eaux souterraines (tableau 4.3). Dans les deux cas, les enjeux sont les facteurs du milieu, les charges azotées appliquées et perdues ainsi que les pratiques de conservation des sols et de drainage. Les charges fertilisantes excédentaires et les pertes potentielles en azote ont été considérées comme les facteurs les plus influents dans la mesure du risque (40 % des points).

Les paramètres de charge doivent être analysés en parallèle avec les données des tableaux 3.11 et 3.12. Le lecteur est invité à se référer au début de la section 3.4.1 s'il désire revoir les bases de calcul utilisées dans l'établissement du bilan de l'azote. Ainsi, le tableau 3.11 indique que 9 des 15 régions ont des déficits en azote sur les superficies réceptrices d'engrais. De même, seules les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Mauricie, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest ont des surplus situés entre 0 et 40 kg/ha, ce qui est considéré comme un risque modéré dans le tableau 4.3.

Les charges en azote des fumiers perdues par volatilisation sont associées au mode d'épandage et au délai d'incorporation. Elles se situent en général entre 15 et 25 % de l'équivalent minéral de première année (risque modéré). La charge en azote perdue en fonction des périodes d'épandage est inférieure à 5 % pour l'ensemble des régions compte tenu de la faible proportion des fumiers et lisiers déclarés épandus à l'automne.

De façon générale, certaines conditions vont favoriser une concentration des charges azotées excédentaires dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines. Ainsi, les pentes plus fortes encouragent l'entraînement des éléments fertilisants vers les eaux de surface. De même, le drainage souterrain intercepte les eaux de percolation et les dirige vers les eaux de surface. L'inverse s'applique pour la composante des eaux souterraines.

Dans les facteurs du milieu, l'indice de ruissellement tient compte de la nature des cultures, de la capacité d'infiltration des sols et des pratiques de conservation. Pour les risques associés à la qualité des eaux de surface, les résultats mettent en lumière les régions où les cultures annuelles dominent et où les charges azotées sont plus importantes. Les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest sont ainsi ciblées à cet égard. Par contre, les pentes dans ces régions sont relativement faibles, ce qui vient compenser pour la propension naturelle des terres au ruissellement.

Le drainage souterrain agit en fait à deux niveaux sur la problématique des eaux de surface. D'une part, il limite les périodes où le sol est saturé et où le ruissellement peut être initié. Par

contre, il diminue l'effet épurateur du sol en interceptant les eaux de drainage vers le réseau hydrographique. Le second effet a été jugé plus influent que le premier. Ainsi, les zones argileuses fortement drainées, notamment en Montérégie-Est et Ouest, ont des niveaux de risque plus élevés.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont également intimement liés aux charges excédentaires et aux cultures annuelles. D'autres paramètres comme la présence de sols plus perméables, peu drainés et à faibles pentes favorisent la migration des éléments fertilisants excédentaires vers les eaux souterraines. Dans plusieurs régions, ces conditions sont toutefois rarement toutes réunies en même temps, les sols plus perméables étant souvent situés dans des pentes plus fortes. L'adoption des mesures de conservation des sols permet de récupérer le maximum des charges fertilisantes appliquées et de limiter physiquement les pertes environnementales, particulièrement dans le cas des cultures annuelles. En ce sens, ces mesures sont efficaces pour limiter à la fois la problématique pour les eaux de surface et souterraines. L'adoption des mesures de conservation demeure timide, comme en témoignent les résultats des tableaux 4.3, 3.25 et 3.26.

#### 4.1.4. Pollution diffuse par le phosphore

Le phosphore étant un élément relativement bien retenu dans le sol, les risques de perte à l'environnement sont principalement corrélés avec les pertes de sol et bien entendu, avec les quantités de phosphore disponibles à l'entraînement dans les eaux de surface (tableau 4.4).

Le bilan en phosphore ( $P_2O_5$ ) à la surface du sol comptabilise les quantités de phosphore présentes dans les engrais minéraux et les quantités présentes dans les déjections animales avant toute perte à l'environnement. Ces quantités cumulées sont réparties sur l'ensemble des superficies en culture. Les experts ont établi que les risques deviennent élevés lorsque les quantités de phosphore calculées dépassent les prélèvements des cultures de plus de 20 kg de phosphore ( $P_2O_5$ ) à l'hectare.

Des valeurs élevées ou très élevées sont ainsi répertoriées dans 9 des 15 régions considérées. Ces données sont conséquentes et complémentaires à celles présentées au tableau 3.11. Dans ce dernier tableau, les calculs tiennent toutefois compte des pertes à l'environnement et des superficies réceptrices au lieu des superficies totales en culture.

À l'échelle provinciale, le bilan à la surface du sol dégage un excédent moyen de 29 kg de phosphore ( $P_2O_5$ ) sur les 1 550 000 hectares de superficies recensées. De façon générale, des quantités importantes de phosphore sont potentiellement disponibles à l'entraînement. Les paramètres du milieu et les paramètres de régie moduleront les risques réels de pertes à l'environnement.

Les indices de ruissellement élevés se retrouvent surtout dans les sols argileux peu perméables ou supportant des cultures annuelles (tableau 4.4). Le calcul de l'érosion potentielle intègre la susceptibilité des sols à l'érosion, la nature des pentes et le type de culture. Le poids relatif de la nature des cultures dans l'équation de perte de sol est élevé, ce qui limite les risques pour les régions où la proportion de prairies et de pâturages est importante. À l'échelle de la région administrative, les risques d'érosion demeurent faibles à modérés (3–12 t/ha/an) dans l'ensemble des régions à l'exception de Laval, Montréal, où les cultures maraîchères dominent.

Par ailleurs, les sols légers et bien drainés sont généralement plus altérés (podzolisés), plus riches en aluminium et fixent mieux le phosphore que les sols argileux. Les résultats obtenus pour les capacités de fixation traduisent cette tendance. Ainsi, les régions d'Abitibi-Témiscamingue, Lanaudière, Mauricie, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest ont plus de 40 % de leurs superficies en culture où les sols ont de faibles capacités de fixation pour le phosphore ( $< 1\ 100\ \text{mg/kg Al Mehlich}$ ). Ces capacités de fixation ont été évaluées à partir des principales caractéristiques pédologiques des séries de sol présentes sur chacun de ces territoires.

Ainsi, les régions comprenant une proportion importante de sols lourds et de cultures annuelles (ex. : Montérégie-Ouest) présentent globalement des facteurs du milieu favorisant davantage les pertes de phosphore. Les cultures annuelles offrent une protection plus faible contre l'érosion que les cultures pérennes et le ratio des superficies des cultures annuelles sur les superficies cultivées totales donne un bon indice des risques d'érosion et de perte de phosphore. Les risques ont été considérés très élevés lorsque cette proportion dépasse 60 %, ce qui est le cas pour les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest.

La proportion des volumes d'engrais de ferme déclarés épandus après le 1<sup>er</sup> octobre est très inférieure à 20 %. Par ailleurs, la proportion des engrais de ferme laissés en surface traduit la nature des cultures, les valeurs élevées étant associées le plus souvent aux prairies et aux pâturages où l'incorporation n'est possible que sur retour de culture.

Pour la problématique du phosphore, le drainage souterrain aura tendance à limiter la saturation du sol en prévenant la création de conditions propices au ruissellement. Les résultats obtenus traduisent essentiellement la nature des sols en région. Les sols argileux sont plus souvent drainés à l'exception de la région d'Abitibi-Témiscamingue où la proportion de sols argileux est importante mais où le drainage souterrain est peu répandu.

Dans les zones de concentration d'élevage, les charges excédentaires en phosphore sont souvent amplifiées par l'absence de correspondance entre les ratios N : P des engrais organiques utilisés et le ratio N : P des besoins des cultures. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des lisiers et des cultures annuelles.

Pour l'ensemble des paramètres, les risques sont très élevés pour Lanaudière et Laval, Montréal et élevés pour les régions Centre-du-Québec, Estrie, Laurentides, Mauricie, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. Dans ces régions, ce sont principalement les charges excédentaires et l'importance des cultures annuelles qui sont les facteurs prépondérants de risque.

Des engrais de ferme appliqués jusqu'à concurrence des besoins en azote des plantes apporteront souvent des charges en phosphore au-delà des besoins pour la saison de végétation en cours. Si un enrichissement minimal des sols en phosphore est souhaitable sur le plan agronomique, des applications répétées d'engrais de ferme sur la base des besoins en azote auront tendance à générer une accumulation de phosphore à un niveau au-delà duquel les risques de pertes à l'environnement deviennent très concrets. La capacité naturelle des sols à fixer ce phosphore et les conditions du milieu conditionneront à ce moment l'ampleur des pertes à l'environnement.

Il est bon de rappeler également que la problématique du phosphore n'a été que récemment prise en compte sur le plan réglementaire. Bien que le Portrait ne comprenne aucune donnée sur les niveaux de fertilité actuels en phosphore dans les sols, tout porte à croire que ces niveaux sont déjà relativement élevés dans les zones de concentration d'élevage. Le défi du contrôle de la pollution diffuse consistera donc à prendre en considération les enjeux et les dynamiques distinctes du phosphore et de l'azote dans les systèmes de production.



#### 4.1.5. Pollution diffuse par les pesticides

Les risques de pollution diffuse par les pesticides ont été évalués en tenant compte de l'importance de l'utilisation des pesticides (30 points), des facteurs du milieu (12 points) et surtout des pratiques de gestion des pesticides par les entreprises (58 points; tableau 4.5).

L'analyse des tableaux 4.5, 3.9.c, 3.17.a et 3.17.b montre que les régions où les pesticides sont les plus utilisés sont celles où les grandes cultures et les cultures maraîchères dominent.

Les régions où les indices de ruissellement sont élevés et où le drainage souterrain est important risquent d'avoir une problématique davantage reliée à la qualité des eaux de surface (ex. : Montérégie-Ouest). Au contraire, les sols perméables favorisent la migration des pesticides vers les eaux souterraines.

Les risques d'érosion hydrique potentielle, comme dans le cas du phosphore, tiennent compte du sol, des pentes et de la culture, ce dernier paramètre étant le plus sensible. Ainsi, les régions à forte proportion de prairies et de pâturages ont des risques limités par rapport à l'emploi des pesticides.

Sur le plan des pratiques, le pourcentage des superficies subissant des applications de routine demeure très élevé (> 60 % des superficies réceptrices) dans 4 des 15 régions à l'étude. Si les superficies sans stratégie d'application définie sont très faibles (< 15 %), les applications sont plus souvent généralisées par type de culture que par champ.

La proportion des équipements de pulvérisation réglés à un intervalle supérieur à un an est entre 15 % et 30 % (risque faible) pour onze des quinze régions considérées. Cette proportion est de 30 % à 45 % (risque modéré) pour les régions de Bas-St-Laurent, Chaudière-Appalaches et Québec. Par ailleurs, moins de 15 % des équipements n'ont pas eu leurs buses vérifiées depuis la dernière année (risque très faible) pour presque toutes les régions. Des données plus précises à ce propos sont disponibles au tableau 3.18. Par contre, à l'échelle provinciale, 60 % des entreprises ne tiennent pas de registre des quantités de pesticides appliquées sur leurs superficies en culture. Pour les régions qui utilisent le plus de pesticides, la proportion des entreprises ne tenant pas de registres oscille entre 45 % et 60 % (risque élevé).

Globalement, les risques vont de modérés à élevés pour la pollution diffuse par les pesticides. Les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest présentent des risques élevés, principalement à cause de l'importance des superficies réceptrices et de certains éléments de régime. Les défis dans ce secteur consisteront à raffiner les stratégies d'intervention pour minimiser les quantités appliquées et à développer davantage les stratégies de lutte non chimique. La synthèse des résultats obtenus pour les indicateurs relatifs à la qualité de l'eau est présentée au tableau 4.6.

**Tableau 4.1**  
Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore

Paramètres		Régions															
		Indices de pondération	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montérégie-Est	Montérégie-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec
<b>Structures d'entreposage</b>																	
% des unités animales non reliées à une structure étanche	(1)	23	TE	TE	M	M	M	TE	M	TE	E	M	F	E	TE	E	TE
Âge des structures d'entreposage (années)		7	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
% des structures sans attestation d'ingénieur		4	F	F	F	F	F	M	TF	F	F	F	F	F	F	F	F
% des unités animales situées à moins de :																	
30 m d'un puits individuel		3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
300 m d'une prise d'eau de source ou d'aqueduc		3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	F	M
15 m du lit d'un cours d'eau ou d'un lac		4	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
15 m d'un marécage, d'un marais ou d'un étang		1	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>		<b>45</b>															
<b>Gestion de l'eau</b>																	
% des unités animales ayant accès au cours d'eau	(2)	5	TE	M	E	TE	TE	E	M	M	TF	M	M	F	E	E	M
% des unités animales avec eaux de laiterie rejetées sans traitement		5	E	F	E	E	M	TF	E	M	M	E	E	M	M	E	M
% des unités animales avec eaux de lavage rejetées sans traitement		5	E	F	F	F	F	M	M	M	F	M	F	F	E	M	M
<b>Sous-total</b>		<b>15</b>															
<b>Pression animale en azote et phosphore</b>																	
Volume moyen à gérer par site (m <sup>3</sup> /site)		10	M	E	E	TE	E	F	E	M	E	TE	TE	E	F	E	E
Densité des sites d'élevage (nombre/100 km <sup>2</sup> )	(3)	15	TF	M	TE	TE	M	TF	E	F	TF	M	TE	TE	F	F	TF
% des unités animales avec moins de 200 jours d'entreposage		6	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	F	TF
% des unités animales avec 200 à 250 jours d'entreposage		3	TF	F	F	M	F	TF	F	TF	TF	F	M	F	TF	F	TF
% des unités animales sous gestion liquide		6	TF	F	M	E	M	TF	M	F	F	M	E	M	TF	M	F
<b>Sous-total</b>		<b>40</b>															
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

(1) : Les structures étanches comprennent les réservoirs, les plates-formes (avec murets), les puits, les caves à lisier, les entreposages réglementaires au champ et les élevages minimums.

(2) : Unités animales de ruminants seulement.

(3) : On considère la superficie totale des municipalités où il y a au moins un site d'élevage.

**Tableau 4.2**  
Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par les pesticides

Paramètres		Indices de pondération															
		Abitibi-Témiscanisque	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Cbaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montérégie-Est	Montérégie-Ouest	Ouataouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec	
<b>Pression d'utilisation</b>																	
Nombre de bâtiments d'entreposage / 100 km <sup>2</sup>	3	TF	F	E	F	TF	TF	E	F	E	M	TE	TE	TF	F	TF	
Superficies avec applications (ha) / bâtiment d'entreposage	2	M	F	M	F	F	F	TE	E	TF	M	E	TE	F	TE	E	
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>																
<b>Pratiques d'entreposage</b>	(1)																
% du volume entreposé :																	
dans un bâtiment autre que réservé	5	TE	TE	TE	TE	TE	TE	E	E	TE	TE	TE	TE	TE	E	TE	
à moins de 50 m d'un puits	7	E	M	M	E	E	E	M	E	M	F	M	E	M	F	TF	
à moins de 50 m d'un cours d'eau	10	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	
dans un local autre que fermé	4	E	E	E	E	E	E	M	M	E	E	M	M	E	F	E	
sur un plancher en terre sans étagères	4	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>																
<b>Pratiques de manutention et de préparation</b>																	
% des aires de manutention situées à moins de :																	
50 m d'un puits	12	E	E	E	M	M	F	E	M	E	E	E	E	M	F	M	
50 m d'un cours d'eau	14	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	F	F	TF	TF	TF	
% de pompes sans dispositif antiretour	9	F	TF	F	M	F	M	F	F	TF	E	F	F	F	F	M	
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>																
<b>Pratiques d'élimination</b>																	
% des entreprises effectuant moins de 3 rinçages des contenants vides	5	M	F	F	F	F	F	F	F	M	F	TF	F	F	F	F	
% des entreprises dont les contenants vides vont au dépotoir de la ferme	4	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	
% des entreprises dont les produits non utilisables vont au dépotoir de la ferme	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	
% des entreprises qui éliminent les eaux de rinçage sur le sol ou sur le chemin de ferme	6	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>																
<b>Plan d'urgence</b>																	
% des entreprises n'ayant aucun agent absorbant disponible	5	E	F	M	E	F	TE	E	M	F	F	M	M	TF	E	E	
% des entreprises n'ayant identifié aucun contact en cas de déversement	5	F	F	M	M	M	F	M	F	E	F	M	F	M	M	E	
<b>Sous-total</b>	<b>10</b>																
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	

(1) : Les volumes sont pondérés en fonction du temps de leur entreposage.

**Tableau 4.3**  
Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par l'azote

Paramètres		Indicateurs de pollution															
		Indice de potentialité	Alvéoles-Tournaillonnage	Bas-Saint-Laurent	Chaudière-Appalaches	Estrie	Capitale-Nationale-Montérégie	Lanaudière	Lanaudière	Lanaudière	Lanaudière	Mauricie	Montérégie-Est	Montérégie-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec
<b>EAUX DE SURFACE</b>																	
Charge fertilisante en N sur les terres cultivées réceptrices																	
Charge N - équivalent minéral en excédent des prélèvements (kg/ha) (1)	30	TF	F	F	F	F	F	M	F	M	M	M	M	F	F	F	F
% azote perdu par volatilisation (%) (2)	5	M	M	M	F	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	F
% azote perdu en fonction des modalités d'épandage (%) (3)	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>																
<b>Facteurs spécifiques au milieu</b>																	
Indice de ruissellement potentiel (curve number) (4)	13	E	M	F	F	M	M	M	M	E	M	M	E	M	M	M	E
Proportion des pentes supérieures à 10 % (5)	12	E	E	TF	F	E	TE	M	E	E	M	TF	TF	E	E	E	E
<b>Sous-total</b>	<b>25</b>																
<b>Pratiques culturales</b>																	
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées	27	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M	M
% des superficies en cultures intercalaires, en cultures de couverture et en engrais verts / superficies des cultures annuelles	3	TE	TE	E	E	E	TE	E	M	M	TE	E	E	TF	F	TE	TE
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>																
<b>Drainage souterrain</b>																	
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	TF	F	M	M	F	TF	M	F	F	M	E	E	F	F	M	M
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>EAUX SOUTERRAINES</b>																	
Charge fertilisante en N sur les terres cultivées réceptrices																	
Charge N - équivalent minéral en excédent des prélèvements (kg/ha) (1)	30	TF	F	F	F	F	F	M	F	M	M	M	M	F	F	F	F
% azote perdu par volatilisation (%) (2)	5	M	M	M	F	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	F
% azote perdu en fonction des modalités d'épandage (%) (3)	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>																
<b>Facteurs spécifiques au milieu</b>																	
Indice d'infiltration potentielle (100 - curve number) (4)	17	F	M	E	E	M	M	M	M	F	M	M	F	M	M	M	M
Proportion des pentes supérieures à 10 % (5)	3	F	F	TE	E	F	TF	M	F	F	M	TE	TE	F	F	F	F
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>																
<b>Pratiques culturales</b>																	
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées	30	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M	M
% des superficies en cultures intercalaires, en cultures de couverture et en engrais verts / superficies des cultures annuelles	5	TE	TE	E	E	E	TE	E	M	M	TE	E	E	TF	F	TE	TE
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>																
<b>Drainage souterrain</b>																	
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	TE	E	M	M	E	TE	M	E	E	M	F	F	E	E	M	M
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

- (1) : Tient compte, pour les engrais organiques, de l'efficacité nette en fonction de l'équivalent minéral de 1<sup>er</sup> année et des modalités d'épandage. Une efficacité de 100 % est considérée pour les engrais minéraux (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Pour les légumineuses, le prélèvement pour l'azote non symbiotique a été considéré.
- (2) : Tient compte, pour les engrais organiques, du type de produit, du mode d'épandage et du délai d'incorporation (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Pour les engrais minéraux, tient compte de la fraction des engrais incorporés à l'application. Le pourcentage global de perte est calculé sur l'équivalent minéral apporté.
- (3) : Tient compte, pour les engrais organiques, de la période d'épandage, du type de culture, du type de produit et du type de sol (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Les apports d'automne sont ceux réalisés après le 1<sup>er</sup> octobre. Pour les engrais minéraux, une application en conditions optimales est considérée. Le pourcentage global de perte est calculé sur l'équivalent minéral moins les pertes par volatilisation.
- (4) : Conformément à la méthodologie du Soil Conservation Service (TR no.55).
- (5) : Selon la base de données des pédo-paysages (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996). Les pentes des superficies agricoles et forestières sont considérées.

**Tableau 4.4**  
Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par le phosphore

Paramètres		Régions															
		Indices de pondération	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montérégie	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean Côte-Nord, Nord du Québec
<b>Charge fertilisante en phosphore sur les terres cultivées réceptrices</b>																	
Bilan P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> à la surface du sol (apports - prélèvements) (kg/ha/an)	(1)	50	M	M	E	E	E	M	TE	E	TE	E	TE	E	M	E	M
<b>Facteurs du milieu</b>																	
Indice de ruissellement potentiel ( <i>curve number</i> )	(2)	10	E	M	F	F	M	M	M	M	E	M	M	E	M	M	M
Érosion potentielle (t/ha/an)	(3)	10	M	M	F	F	M	M	F	F	E	F	F	M	F	F	F
% des superficies en cultures avec faible capacité de fixation (< 1100 mg/kg Al Mehlich)	(4)	5	TE	E	E	E	E	M	TE	E	M	TE	TE	TE	E	M	E
<b>Sous-total</b>		<b>25</b>															
<b>Pratiques culturales</b>																	
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées		15	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M
<b>Modes d'épandage</b>																	
% des engrais de ferme épandus après le 1 <sup>er</sup> octobre	2		TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
% des engrais de ferme laissés en surface	3		TE	M	M	E	E	E	F	F	F	M	F	F	M	M	E
<b>Sous-total</b>		<b>5</b>															
<b>Drainage souterrain</b>																	
% des terres en culture avec drainage souterrain		5	TE	E	M	M	E	TE	M	E	E	M	F	F	E	E	M
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>TE</b>	<b>E</b>	<b>TE</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

(1): Tient compte des charges organiques et minérales effectivement appliquées sur les terres cultivées des entreprises à partir des données du Portrait.

(2): Conformément à la méthodologie du *Soil Conservation Service* (TR no.55).

(3): Évalué à partir du modèle *RUSLE*. Les facteurs *RKLS* ont été compilés par pédo-paysage par Agriculture et Agroalimentaire Canada (1996). Les facteurs C et P sont évalués à partir des données du Portrait.

(4): La classe de capacité de fixation est estimée à partir des séries de sols identifiés pour chaque pédo-paysage, des informations du fichier des noms de sol du Québec (Lamontagne et Nolin, 1997) et des données expérimentales déjà colligées (Tabi et al., 1990, Giroux et Tran, 1996; etc.)

**Tableau 4.5**  
Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par les pesticides

Paramètres		Régions																
		Indice de productivité	Abitibi-Témiscamingue	Bas-Saint-Laurent	Centre-du-Québec	Capitale-Appalaches	Estrie	Côte-de-la-Neige-Montérégie	Lanaudière	Laurentides	Laval-Montérégie	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean	Chaudière-Nord de Québec
<b>Charge actuelle en pesticides</b>																		
% des superficies en culture ayant reçu des pesticides en 1998	(1)	30	TF	F	E	F	F	F	F	TE	M	TE	E	TE	TE	TF	M	M
<b>Facteurs du milieu</b>																		
Indice de ruissellement potentiel (curve number)	(2)	6	E	M	F	F	M	M	M	M	E	M	M	E	M	M	M	M
Érosion potentielle (t/ha/an)	(3)	6	M	M	F	F	M	M	F	F	E	F	F	M	F	F	F	F
	<b>Sous-total</b>	<b>12</b>																
<b>Gestion des pesticides</b>																		
% des superficies réceptrices où l'épandage est réalisé sans connaissance précise des produits utilisés et des ennemis visés :	(4)																	
Herbicide (toutes cultures confondues)	3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
Insecticide, acaricide et nématoïde (toutes cultures confondues)	3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
Fongicide (toutes cultures confondues)	3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
	<b>Sous-total</b>	<b>9</b>																
<b>Stratégies d'application sur les superficies réceptrices :</b>																		
% des superficies sans stratégie d'application définie	3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
% des superficies avec stratégie d'application par culture uniquement	3	E	E	TE	TE	TE	M	TE	TE	TE	M	E	TE	TE	TE	E	E	E
% des superficies avec applications de routine	3	E	E	E	TE	E	TE	M	E	E	F	E	TE	TE	E	E	E	E
% des superficies avec applications d'herbicides en pré-semis, semis	3	TF	TF	F	TF	TF	TF	F	F	TE	F	F	F	F	F	TF	F	F
% des superficies avec fréquence de rotation de plus de 5 applications	3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
	<b>Sous-total</b>	<b>15</b>																
<b>Pulvérisations :</b>																		
% des équipements appliquant plus de 3 types de pesticides	2	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	F	F	TF	TF	TF	TF	TF	M	TF	TF
% des équipements dont l'intervalle de réglage est de plus d'un an	6	F	M	F	M	F	F	F	F	TF	F	F	F	F	F	M	F	F
% des équipements dont les buses n'ont pas été vérifiées depuis un an	6	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF
% des entreprises ne tenant pas de registre d'applications de pesticides	10	TE	TE	TE	TE	TE	TE	E	E	TE	E	E	E	E	E	TE	E	E
	<b>Sous-total</b>	<b>24</b>																
<b>Pratiques de lutte non chimique :</b>																		
% des superficies en céréales, légumes et fruits pour lesquelles il n'y a aucune pratique de lutte non chimique	5	TE	TE	M	TE	TE	F	M	M	TF	TE	F	F	TE	M	TE	TE	TE
% des superficies en céréales, légumes et fruits pour lesquelles il n'y a aucune autre pratique de lutte non chimique que le sarclage mécanique	5	TE	TE	E	TE	TE	F	E	M	TF	TE	M	M	TE	E	TE	TE	TE
	<b>Sous-total</b>	<b>10</b>																
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

(1): Calculé pour le type de pesticide le plus utilisé sur une culture donnée.  
 (2): Conformément à la méthodologie du *Soil Conservation Service* (TR no. 55).  
 (3): Évalué à partir du modèle *RUSLE*. Les facteurs *RKLS* ont été compilés par pédo-paysage par Agriculture et Agroalimentaire Canada (1996). Les facteurs C et P sont évalués à partir des données du Portrait.  
 (4): Seulement pour les cas où le producteur choisit lui-même ses pesticides.

**Tableau 4.6**  
**Tableau-synthèse des indicateurs relatifs à la qualité de l'eau**  
**au Québec, par région administrative**

Région administrative	Risques de pollution localisée		Risques de pollution diffuse			
	N et P	Pesticides	Azote		Phosphore	Pesticides
			Eaux de surface	Eaux souterraines		
Abitibi-Témiscamingue	E	M	M	M	M	M
Bas-St-Laurent	E	M	M	M	M	M
Centre-du-Québec	M	M	M	M	E	M
Chaudière-Appalaches	E	M	F	M	M	M
Estrie	M	M	M	F	E	M
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	M	M	M	M	M	M
Lanaudière	M	M	E	E	TE	E
Laurentides	M	F	M	M	E	M
Laval, Montréal	M	M	E	E	TE	E
Mauricie	M	M	M	M	E	M
Montérégie-Est	E	M	E	E	E	E
Montérégie-Ouest	E	M	E	E	E	E
Outaouais	M	F	F	F	M	M
Québec	M	F	M	M	M	M
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	M	M	M	M	M	M

## 4.2. QUALITÉ DU SOL

Les tableaux 4.7 à 4.12 présentent les résultats obtenus pour les indicateurs relatifs à la qualité des sols.

### 4.2.1. Risques de compaction des sols agricoles

Les risques de compaction ont été évalués à partir des caractéristiques des équipements utilisés, des pratiques culturales, du drainage et des paramètres d'état et de perception (tableau 4.7).

Le critère utilisé pour la machinerie de travail du sol ne dégage pas de risques notables ni de différences entre les régions administratives. La puissance moyenne des équipements de travail primaire du sol des entreprises recensées varie entre 70 et 135 hp selon les régions, avec des valeurs moyennes près de 135 hp pour les régions de Montérégie-Est et Montérégie-Ouest, ce qui est inférieur au critère de 200 hp utilisé.

La charge moyenne appliquée par les équipements d'épandage de fumiers et lisiers varie entre 2 et 3 tonnes par roue selon les régions. C'est la région du Centre-du-Québec qui présente les charges les plus importantes, soit 2,9 tonnes par roue (risque très élevé). Les régions de Chaudière-Appalaches, Estrie, Mauricie, Montérégie-Est et Saguenay-Lac-St-Jean ont des valeurs moyennes calculées entre 2,6 et 2,8 tonnes/roue (risque élevé).

À l'échelle de la province, la proportion des épandeurs d'engrais de ferme de plus de 10 tonnes et qui n'ont pas de pneus haute flottaison est d'environ 13 %, ce qui est sous le seuil de 20 % défini pour les risques très faibles. Les valeurs régionales oscillent habituellement entre 10 % et 15 %.

Les critères retenus pour les pratiques culturales sont plus discriminants que ceux utilisés pour les équipements. La proportion des cultures annuelles met en lumière la spécialisation des entreprises de la plaine du St-Laurent, notamment dans les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. Les conditions automnales de certaines récoltes (ex. : maïs-grain) posent des risques plus grands que pour d'autres cultures. La proportion des cultures annuelles dans les rotations est également modérée à élevée pour ces régions.

Les apports de matière organique au sol contribuent à maintenir une stabilité structurale qui permet de résister aux pressions de déformation de la machinerie. Les sols qui ne reçoivent pas l'équivalent en carbone de ce qu'ils consomment annuellement risquent de voir leur teneur actuelle en matière organique diminuer au fil du temps. Ces sols deviennent alors plus sensibles à la compaction. La proportion des superficies où les apports en carbone sont limités est très élevée (> 80 %) dans Laval, Montréal, et modérée (40 %-60 %) dans Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. La problématique du maintien des niveaux de matière organique est discutée plus en détail à la section 4.2.4.

Enfin, les sols des régions où les cultures annuelles sont importantes sont souvent drainés souterrainement, ce qui limite la génération de conditions de saturation en eau du sol, propices à la compaction.

La proportion de sols ayant déjà subi de la compaction a été estimée sur la base de caractéristiques physiques simples des principaux sols du Québec (texture, matière organique, densité). Les résultats font état de risques variant de très faibles à élevés, les valeurs maximales



étant obtenues dans les régions de l'Estrie et de Montérégie-Est. Ce paramètre doit toutefois être interprété avec discernement, considérant qu'il est basé sur des valeurs moyennes. On devrait s'attendre à une variabilité beaucoup plus grande sur le terrain.

Les superficies déclarées affectées par la compaction sont généralement associées à des risques de compaction faibles (1-3 %) ou modérés (3-6 %). Cette variable est assez bien corrélée avec la proportion des entreprises déclarant deux indices de compaction ou plus. À l'échelle provinciale, les superficies déclarées affectées sont de l'ordre de 3,3 % (tableau 3.24.a), soit l'équivalent de 67 000 hectares en culture. Cette valeur est inférieure aux 100 800 hectares calculés affectés par le compactage dans le cadre de l'*Inventaire des problèmes de dégradation des sols au Québec* (Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire, 1990).

Globalement, les risques de compaction vont de faibles à modérés. Les régions avec des risques modérés (Centre-du-Québec, Estrie, Lanaudière, Laval, Montréal, Mauricie, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest) sont celles où les cultures annuelles sont importantes et où les apports de matière organique sont limités.

#### 4.2.2. Risques d'érosion hydrique des sols agricoles

Les risques d'érosion hydrique ont été évalués à partir de paramètres de pression et d'état. Les facteurs du milieu, les pratiques culturales et les pratiques de conservation des sols entrent dans les paramètres de pression et les paramètres d'état correspondent aux perceptions des producteurs agricoles quant aux superficies affectées par l'érosion (tableau 4.8).

L'érosion potentielle maximale tient compte de l'érosivité des précipitations, de la sensibilité intrinsèque des sols et des paramètres de pente mais elle ne tient pas compte ici du facteur de culture. Cet indice traduit donc le niveau de risque associé à un sol nu. Les données indiquent donc des risques élevés pour les sols en zones de pente, notamment l'Estrie et la Gaspésie.

Les cultures annuelles représentent plus de 60 % des superficies totales en culture dans les régions de Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest (risque très élevé) et elle varie entre 45 % et 60% (risque élevé) dans les régions de Centre-du-Québec, Laurentides et Mauricie.

Dans la cas des cultures annuelles, le maintien d'une couverture de résidus au sol de plus de 30 % après le semis est considéré comme une protection efficace contre l'érosion hydrique. La proportion des cultures annuelles ayant moins de 30 % de couverture au sol représente plus de 60 % des superficies en culture (risque très élevé) dans les régions de Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. À l'échelle du Québec, la proportion des superficies en cultures annuelles où le travail du sol permet de conserver plus de 30 % des résidus au sol après culture est inférieure à 20 %.

Les superficies des cultures en bandes, des bandes enherbées, des engrais verts et des cultures de couverture représentent moins de 5 % des superficies totales des cultures annuelles dans les régions d'Abitibi-Témiscamingue, Bas-St-Laurent et Saguenay-Lac-St-Jean (risque très élevé). En revanche, les superficies de cultures annuelles représentent entre 16 % et 31 % des superficies totales en culture dans ces régions. L'adoption de mesure de conservation des sols demeure timide de façon générale dans la province, la proportion des entreprises utilisant des voies d'eau engazonnées ou aménageant des bandes riveraines étant de 8 % et 19 % respectivement. Des

données plus précises sur l'adoption des mesures de conservation sont présentées aux tableaux 3.25 et 3.26.

Les données des tableaux 3.24.a et 3.24.b indiquent qu'environ 17 % des entreprises déclarent percevoir de l'érosion au champ ou près des cours d'eau. Par contre, les superficies déclarées affectées par l'érosion au champ représenteraient 1,6 % des superficies totales en culture. Ainsi, des niveaux de risque très faibles (superficies affectées < 1 %) sont associés aux régions d'Abitibi-Témiscamingue, Bas-St-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Laval, Montréal, et Saguenay-Lac-St-Jean alors que les autres régions ont des niveaux de risque faibles (1 % à 3 % des superficies affectées). Les superficies déclarées affectées totaliseraient ainsi environ 33 500 hectares au Québec. Cette valeur est légèrement inférieure à celle calculée dans le cadre de l'*Inventaire des problèmes de dégradation des sols au Québec* (Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire, 1990) qui obtenait un total de 45 900 hectares.

Pour l'ensemble des paramètres retenus, les risques d'érosion hydrique sont qualifiés d'élevés dans 6 des 15 régions considérées. Pour la Gaspésie, c'est surtout les fortes pentes, traduites par les risques d'érosion potentielle maximale, qui font pencher la balance. Dans cette région, la faible représentativité des cultures annuelles entraîne que les risques réels d'érosion hydrique demeurent limités tant que la production de la région restera axée sur la production animale et que le présence de prairies et pâturages sera importante. Pour les régions de Lanaudière, Montréal, Laval, Mauricie, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest, c'est principalement la prédominance de cultures offrant peu de protection au sol et la timidité dans l'adoption des mesures de conservation des sols qui expliquent les résultats élevés.

#### 4.2.3. Risques d'érosion éolienne

Les risques d'érosion éolienne sont associés d'abord à la présence de sols sensibles, notamment les sols sableux fins et les sols organiques, et à l'existence de cultures ou de pratiques à risque (tableau 4.9).

La proportion des sols naturellement sensibles a été évaluée à 40 % à l'échelle provinciale avec des variations importantes entre les régions. Les régions du Centre-du-Québec et de la Gaspésie indiquent des proportions de sols sensibles dépassant 60 % (risque très élevé) et ces superficies sont constituées à plus de 95 % par des sols minéraux. Les données obtenues pour la Gaspésie doivent toutefois être interprétées avec prudence étant donné l'absence de rapports pédologiques dans ce secteur de la province. La base de données sur les pédo-paysages contient des données issues de rapports sur les dépôts meubles pour qualifier la nature des sols dans ce secteur.

D'autre part, la proportion de sols sensibles inclut à la fois les sols forestiers et agricoles. Dans certains secteurs, plusieurs séries de sols sableux très fins sont laissés sous couvert forestier (ex. : série St-Thomas dans les comtés de Verchères, Richelieu et Joliette). Ainsi, la proportion réelle de sols cultivés sensibles devrait être en deçà de 40 %.

Pour l'ensemble du Québec, les sols organiques représentent 9 % du total des sols sensibles à l'érosion éolienne. Pour les régions d'Abitibi-Témiscamingue, Montérégie-Ouest et Chaudière-Appalaches, les sols organiques représentent toutefois respectivement 44 %, 38 % et 14 % des superficies totales de sols sensibles. Bien que la base de données des pédo-paysages ne permette pas de vérifier si les sols organiques cartographiés sont réellement cultivés, il est prévisible que

la proportion de sols organiques cultivés soit ainsi surestimée, principalement pour l'Abitibi-Témiscamingue et Chaudière-Appalaches.

Pour les pratiques culturales, les régions à risque demeurent celles où les cultures annuelles dominent. C'est le cas dans Lanaudière, Laval, Montréal et Montérégie (risque très élevé) où ces cultures représentent plus de 60 % des superficies totales en culture. Sur ces superficies, le travail du sol permet rarement de conserver plus de 30 % des résidus de culture au sol, ce qui augmente d'autant les risques. Pour les régions où les superficies en cultures annuelles sont importantes, la proportion de ces superficies protégées par des brise-vent est habituellement entre 2 % et 5 % (risque élevé).

Le tableau 3.24.a indique qu'en moyenne, 12 % des entreprises recensées déclarent de l'érosion éolienne à la ferme mais que cette érosion n'affecterait que 2,2 % de leurs superficies en culture. Ramenée à l'échelle du Québec, cette proportion représente ainsi 46 000 hectares de sols partiellement soumis à l'érosion éolienne. Cette valeur dépasse l'estimation de l'*Inventaire des problèmes de dégradation des sols au Québec* (Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire, 1990) qui évaluait à 28 625 hectares la superficie affectée par l'érosion éolienne.

Des risques concrets demeurent dans les sols sableux où les cultures annuelles génèrent peu de protection au sol (ex. : tabac, pommes de terre, cultures maraîchères). Ce type de situation est relevé par les niveaux de risque associés aux régions comme Lanaudière, Montérégie et Mauricie. La problématique associée à l'érosion des sols organiques est plus ciblée dans Montérégie-Ouest où la forte proportion des sols sensibles est associée aux sols organiques en culture maraîchère.

#### **4.2.4. Bilan des apports en matière organique**

Les apports de matière organique au sol ont été comptabilisés en tenant compte des apports par les cultures et par les engrais de ferme selon la méthodologie présentée au tableau 9 de l'annexe 3. Deux éléments ont été entre autres utilisés : le pourcentage des superficies en céréales pour lesquelles les pailles sont récoltées et une proportion de 20 % du carbone total apporté est effectivement converti en carbone de la matière organique du sol. Les calculs sont basés sur la référence que la matière organique d'un sol moyen (3 % de matière organique) se minéralise à un taux d'environ 2,5 % par année. Sur cette base, des contributions annuelles de 850 kg C/ha/an à la matière organique du sol ont été calculé en vue d'assurer un équilibre entre les apports en matière organique et son oxydation dans le sol. Les classes de risques ont donc été fixées sur ces contributions. Les résultats sont présentés au tableau 4.10.

Ce tableau indique d'une part que les apports totaux à l'échelle provinciale sont légèrement supérieurs à 1 000 kg C/ha/an et que les cultures, via leur biomasse aérienne et souterraine, contribuent à plus de 84 % de ces apports. Ainsi, il est intéressant de constater que même dans les régions de fortes concentrations d'élevage et d'utilisation d'engrais de ferme, les apports de carbone dépassent rarement 20 % du total des apports.

L'importance des apports totaux est fortement corrélée à l'ampleur des superficies en prairies et pâturages dans une région, ces cultures apportant des quantités importantes de carbone, notamment via leur système racinaire.

Ainsi, la proportion des superficies où les apports de carbone ne comblent pas les besoins moyens calculés est très élevée (88 %) dans Laval, Montréal (risque très élevé) et modérée (40 %-60 %) dans Montérégie-Est et Montérégie-Ouest. Globalement, à l'échelle provinciale, les risques de pertes en matière organique sont considérés comme faibles.

#### **4.2.5. Apports de produits d'origine non agricole**

Le bilan des apports de produits d'origine non agricole sur les sols présente la proportion des superficies en culture ayant reçu des boues par type de produit et l'encadrement technique alloué à cette activité (tableau 4.11). Les résultats de la dernière colonne des tableaux 3.9.a et 3.9.b viennent compléter le bilan des apports, permettant de visualiser des données globales par type de production végétale et par région administrative.

La proportion des sols cultivés ayant reçu des boues municipales, industrielles ou agroalimentaires est égale à 0,6 %, ce qui est inférieur à la valeur de 5 % fixée comme seuil supérieur pour les risques considérés comme très faibles. Les superficies fertilisées avec des boues municipales, industrielles et agroalimentaires ont été respectivement de 800, 7 500 et 1 160 hectares, respectivement. Les amendements chaulants non traditionnels ont été utilisés sur environ 15 000 hectares, soit sur 1,0 % des superficies en culture. Dans l'Estrie et Laval, Montréal, cette proportion varie entre 3 % et 5 %.

L'encadrement de cette activité est variable au Québec. Dans les régions de Chaudière-Appalaches, Estrie et Montérégie, plus de 20 % des superficies ayant reçu des boues n'ont pas fait l'objet d'un plan de fertilisation. Dans le cas des amendements chaulants non agricoles, cette pratique se généralise à plus de 8 régions sur les 15 régions considérées. Même si les superficies réceptrices de produits d'origine non agricole demeurent encore relativement faibles au Québec, un effort d'encadrement et d'information devra être maintenu afin de diminuer les risques liés aux pathogènes ou à l'accumulation de métaux lourds dans le sol.

#### **4.2.6. Risques d'acidification des sols**

Les risques d'acidification des sols sont liés à l'intensité de la fertilisation azotée, au suivi de la fertilisation et à la sensibilité intrinsèque des sols à l'acidification (tableau 4.12).

La charge azotée, principalement celle d'origine minérale, est le facteur prépondérant dans les risques d'acidification. Le tableau 3.12 indique que la charge minérale azotée sur les terres réceptrices était en moyenne de 69 kg N/ha, avec des données variant entre 23 et 110 kg N/ha. Dans le tableau 4.12, un niveau de risque modéré est associé aux charges variant entre 100 et 125 kg N/ha alors qu'un niveau de risque élevé a été attribué aux valeurs entre 125 et 150 kg N/ha. Ainsi, seules les régions de Montérégie-Est et Montérégie-Ouest présentent un niveau de risque qualifié de modéré alors que les autres régions ont un niveau de risque faible ou très faible.

Dans le même esprit, le tableau 3.12 indique que les charges azotées efficaces des engrais de ferme sont en moyenne de 46 kg N/ha avec, à l'exception de Laval, Montréal, des variations entre 23 et 67 kg N/ha. Les mêmes classes de risque ont été utilisées pour les engrais organiques

et les engrais minéraux, si bien que les risques sont qualifiés de faibles à très faibles pour toutes les régions.

La sensibilité des sols a été évaluée en fonction de leurs caractéristiques. Les sols sableux, podzolisés et naturellement acides sont plus sensibles que les matériaux argileux et les sols qui ont évolués dans des matériaux originaux calcaires. Ainsi, les plaines argileuses des régions d'Abitibi ou de Montérégie montrent des risques moins élevés à ce chapitre.

L'acidification est un phénomène facile à corriger via un suivi régulier de la fertilité et de l'acidité active du sol. Ce phénomène n'apparaît donc pas comme un enjeu environnemental majeur.

Les résultats globaux des indicateurs reliés à la qualité du sol sont présents au tableau 4.13.

**Tableau 4.7**  
**Grille d'évaluation des risques de compaction des sols agricoles**

Paramètres	Indice de pondération															
	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine	Laurentides	Laurentides	Laval-Montréal	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Ottawa	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean	Côte-Nord-Nord du Québec
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>																
<b>Tracteurs pour le travail primaire du sol</b>																
% des tracteurs avec plus de 200 hp et avec 2 roues motrices	13	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Équipements d'épandage des fumiers et lisiers</b>																
Charge moyenne par roue (capacité en tm/nombre de roues)	18	M	F	TE	E	E	TF	M	M	TF	E	E	M	TF	F	E
% des équipements de plus de 10 tm sans pneus haute flottaison	4	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>22</b>															
<b>Pratiques culturales</b>																
% des superficies cultivées avec plus de 2 passages (façons sec.)	13	F	M	TF	F	F	E	TF	TF	M	TF	TF	F	TF	TF	TF
% des superficies cultivées avec cultures annuelles	6	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M
% des superficies cultivées où les cultures annuelles occupent plus de 75 % de la rotation	13	TF	TF	F	TF	TF	TF	M	F	M	F	E	E	TF	TF	TF
% des superficies avec apports de carbone < 850 kg/ha/an (1)	13	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TE	TF	M	M	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>															
<b>Drainage souterrain</b>																
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	TE	E	M	M	E	TE	M	E	E	M	F	F	E	E	M
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>																
% des superficies avec pression de consolidation > 100 kPa (2)	5	TF	TF	F	F	E	F	M	M	TF	F	E	M	TF	TF	TF
% des superficies en cultures affectées par la compaction (3)	5	TF	F	M	F	F	M	M	F	M	F	M	M	F	M	F
% des entreprises ayant déclaré 2 indices de compaction ou plus (3)	5	TF	TF	M	F	M	F	M	F	F	M	M	E	F	M	F
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>															
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>

(1): Conformément à la procédure utilisée pour l'indicateur spécifique au bilan des apports en matière organique sur les sols.

(2): Évalué selon la procédure de Veenhof et McBride (1996) et McBride et Joose (1996). Les données de base nécessaires à l'évaluation sont prises ou déduites de la base de données sur les pédo-paysages du Québec (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996) et de données expérimentales disponibles.

(3): Selon la déclaration des producteurs.

**Tableau 4.8**  
Grille d'évaluation des risques d'érosion hydrique des sols agricoles

Paramètres		Régions																
		Indices de pondération	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Des-Îles-Madaket	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Ontario	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec	
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>																		
<b>Facteurs du milieu</b>																		
Érosion potentielle maximale (t/ha/an)	(1)	20	E	M	F	M	TE	TE	F	F	M	F	F	F	M	F	F	
<b>Pratiques culturales</b>																		
% des superficies cultivées avec cultures annuelles		30	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M	
% des superficies cultivées avec cultures annuelles et moins de 30 % de résidus au sol	(2)	30	TF	F	M	F	TF	F	TE	M	TE	E	TE	TE	F	M	F	
<b>Sous-total</b>		<b>60</b>																
<b>Pratiques de conservation des sols</b>																		
% des superficies avec cultures en bandes, bandes enherbées, cultures de couverture et engrais verts / superficies totales des cultures annuelles		4	TE	TE	M	E	F	E	M	M	M	E	E	E	TF	F	TE	
% des entreprises ayant déclaré des voies d'eau engazonnées		4	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	M	TE	
% des entreprises ayant déclaré des bandes riveraines		4	TE	TE	TE	TE	TE	TE	E	E	M	E	E	E	E	E	TE	
<b>Sous-total</b>		<b>12</b>																
<b>Drainage souterrain</b>																		
% des terres en culture avec drainage souterrain		3	TE	E	M	M	E	TE	M	E	E	M	F	F	E	E	M	
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>																		
<b>Érosion hydrique au champ</b>																		
% des superficies en cultures affectées par l'érosion	(3)	2	TF	TF	F	F	F	TF	F	F	TF	F	F	F	F	F	TF	
% des entreprises ayant déclaré 2 indices d'érosion ou plus	(3)	1	TF	TF	F	F	M	F	TF	TF	TF	F	M	M	F	M	TF	
<b>Sous-total</b>		<b>3</b>																
<b>Érosion hydrique des rigoles, fossés et cours d'eau</b>																		
% des entreprises ayant déclaré 2 indices d'érosion ou plus	(3)	1	F	TF	M	F	M	TF	F	F	F	F	M	M	M	M	M	
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	

- (1): Selon la base de données des pédo-paysages (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996) et des compilations annuelles des facteurs *RKLS* de l'équation révisée de perte de sol (*RUSLE*) calculés par Agriculture et Agroalimentaire Canada pour chaque polygone de pédo-paysage.
- (2): Déterminé à partir des séquences de travail du sol réalisées sur retour de culture.
- (3): Selon la déclaration des producteurs.

**Tableau 4.9**  
Grille d'évaluation des risques d'érosion éolienne des sols agricoles

Paramètres	Indice de pondération	Régions															
		Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Ouvouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec	
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>																	
<b>Facteurs du milieu</b>																	
Proportion des sols sensibles à l'érosion éolienne (%) (1)	20	M	M	TE	M	F	TE	E	M	TF	E	M	F	E	E	E	
<b>Pratiques culturales</b>																	
% des superficies cultivées avec cultures annuelles	30	F	F	E	F	F	F	TE	E	TE	E	TE	TE	F	M	M	
% des superficies cultivées avec cultures annuelles et moins de 30 % de résidus au sol (2)	30	TF	F	M	F	TF	F	TE	M	TE	E	TE	TE	F	M	F	
<b>Sous-total</b>	<b>60</b>																
<b>Pratiques de conservation des sols</b>																	
% des superficies avec cultures en bandes, bandes enherbées, cultures de couverture et engrais verts / superficies totales des cultures annuelles	5	TE	TE	M	E	F	E	M	M	M	E	E	E	TF	F	TE	
% des superficies en brise-vent / superficies totales des cultures annuelles	5	TE	F	E	M	TF	E	E	F	M	E	E	E	TF	TF	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>10</b>																
<b>Gestion de l'eau</b>																	
% des terres en culture avec drainage souterrain	2,5	TF	F	M	M	F	TF	M	F	F	M	E	E	F	F	M	
% des terres en culture irriguées	2,5	TE	TE	TE	TE	TE	TE	M	E	F	TE	TE	E	TE	E	TE	
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>																
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>																	
% des superficies en cultures affectées par l'érosion (3)	3	TF	F	F	TF	F	TF	M	TF	TF	F	F	M	TF	F	F	
% des entreprises déclarant deux indices d'érosion ou plus (3)	2	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	M	TF	TF	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>																
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>TE</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	

- (1) : Selon la base de données des pédo-paysages, en fonction de la sensibilité attribuée à chaque série de sol (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996). Les pédo-paysages couvrent à la fois les sols forestiers et les sols agricoles.
- (2) : Déterminé à partir des séquences de travail du sol réalisées sur retour de culture.
- (3) : Selon la déclaration des producteurs.



**Tableau 4.10**  
**Contribution des cultures et des engrais de ferme au carbone de la**  
**matière organique du sol, par région administrative**

Région administrative	Apports moyens de carbone à la matière organique du sol			Proportion des superficies avec apports < 850 kg C/ha		
	Total	Plantes	Engrais de ferme	Proportion	Niveau de risque	Classe de risque
	kg C/ha	%	%	%		
Abitibi-Témiscamingue	1 082	91	9	0,3	TF	0 – 20 %
Bas-St-Laurent	1 097	88	12	1	TF	0 – 20 %
Centre-du-Québec	1 081	83	17	11	TF	0 – 20 %
Chaudières-Appalaches	1 408	81	19	0,1	TF	0 – 20 %
Estrie	1 345	84	16	0,0	TF	0 – 20 %
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	982	90	10	14	TF	0 – 20 %
Lanaudière	953	78	22	38	F	20 - 40%
Laurentides	1 047	85	15	5	TF	0 – 20 %
Laval, Montréal	495	88	12	88	TE	> 80 %
Mauricie	1 044	82	18	4	TF	0 – 20 %
Montérégie-Est	903	82	18	51	M	40 – 60 %
Montérégie-Ouest	806	87	13	58	M	40 – 60 %
Outaouais	1 094	88	12	0,2	TF	0 – 20 %
Québec	1 055	84	16	11	TF	0 – 20 %
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	985	87	13	20	TF	0 – 20 %
<b>Toutes les régions</b>	<b>1 065</b>	<b>84,2</b>	<b>15,8</b>	<b>20,0</b>	<b>F</b>	<b>20 – 40 %</b>

**Tableau 4.11**  
Grille d'évaluation des apports en produits d'origine non agricole sur les sols cultivés

Paramètres	Indices de pondération															
	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec	
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des boues</b>																
Boues municipales	10	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
Boues industrielles (papetières)	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
Boues agroalimentaires	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>															
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des amendements chaulants autres que la chaux</b>																
	10	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des boues et dont l'épandage n'a pas fait l'objet d'un plan de fertilisation</b>																
Boues municipales, industrielles ou agroalimentaires	40	TF	TF	E	TE	TE	TF	TF	TF	TF	TF	TE	TE	TF	TF	TF
Amendements chaulants autres que la chaux	30	TE	TE	TE	TE	TE	TF	TF	E	TF	TE	TE	E	TE	M	E
<b>Sous-total</b>	<b>70</b>															
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>TF</b>	<b>TF</b>	<b>M</b>	<b>TF</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>

**Tableau 4.12**  
**Grille d'évaluation des risques d'acidification des sols cultivés**

Paramètres		Régions															
		Indices de pondération	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montérégie-Est	Montérégie-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec
<b>Utilisation d'engrais azotés (kg N/ha)</b>																	
Charge annuelle en azote minéral sur les terres cultivées réceptrices	(1)	40	TF	TF	F	TF	TF	TF	F	F	F	F	M	M	TF	F	TF
Charge annuelle en azote organique sur les terres cultivées réceptrices	(2)	5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	F	F	F	F	TF	TF	TF
	<b>Sous-total</b>	<b>45</b>															
<b>Suivi de la fertilisation</b>																	
Fréquence moyenne d'analyse d'une même parcelle (années)		20	M	M	F	F	F	F	F	F	TF	F	F	TF	F	F	TF
% des entreprises n'ayant pas évalué les besoins en chaux des sols		25	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	F	TF	TF	TF	TF	TF	TF
	<b>Sous-total</b>	<b>45</b>															
<b>Sensibilité relative des sols</b>																	
% des superficies hautement sensibles à l'acidification	(3)	10	F	E	E	E	E	F	M	M	TF	M	F	F	E	E	M
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>TF</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>TF</b>

(1): Considère les superficies cultivées ayant effectivement reçu des engrais minéraux et les achats d'engrais minéraux réalisés en 1998.

(2): Tient compte, pour les engrais organiques, du coefficient moyen d'efficacité établi en fonction du type de produit et du type de sol.

(3): Selon la base de données des pédo-paysages, en affectant une classe de sensibilité intrinsèque à chaque série (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996).

**Tableau 4.13**  
**Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité des sols**  
**au Québec, par région administrative**

Région administrative	Risque de compaction	Érosion hydrique éolienne		Matière organique	Apports de produits non agricoles	Risque d'acidification
				Proportion des superficies avec apports < 850 kg C/ha		
Abitibi-Témiscamingue	F	M	M	TF	M	F
Bas-St-Laurent	F	M	M	TF	M	F
Centre-du-Québec	M	M	E	TF	E	F
Chaudière-Appalaches	F	M	M	TF	E	F
Estrie	M	M	F	TF	E	F
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	F	E	M	TF	TF	TF
Lanaudière	M	E	TE	F	TF	F
Laurentides	F	M	M	TF	M	F
Laval, Montréal	M	E	E	TE	TF	F
Mauricie	M	E	E	TF	M	F
Montérégie-Est	M	E	E	M	E	F
Montérégie-Ouest	M	E	E	M	E	F
Outaouais	F	M	M	TF	M	F
Québec	F	M	M	TF	F	F
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	F	M	M	TF	M	TF

### 4.3. QUALITÉ DE L'AIR

Les tableaux 4.14 et 4.17 présentent les résultats obtenus pour les indicateurs relatifs à la qualité de l'air.

#### 4.3.1. Perception d'odeurs aux installations d'élevage

Les risques de perception d'odeurs en provenance des installations d'élevage ont été évalués en tenant compte des caractéristiques de ces infrastructures (bâtiments d'élevage et structures d'entreposage), de la gestion des déjections animales ainsi que des caractéristiques générales du milieu, particulièrement la proximité des lieux habités (tableau 4.14).

Les distances séparatrices constituent à elles seules 40 % de la pondération de cet indicateur. Le risque est très faible (< 20 % des unités animales) pour toutes les régions en ce qui concerne la distance jusqu'au chemin public le plus proche et également jusqu'à l'immeuble protégé le plus proche. Ceci indique donc que moins de 20 % des unités animales se situent en deçà de la distance séparatrice proposée. Quant à la distance du périmètre urbanisé, le risque est très faible (< 10 % des unités animales) pour 8 des 15 régions. Il est faible pour cinq régions (10-20 % des unités animales), modéré en Gaspésie (20-30 % des unités animales) et élevé dans Laval, Montréal (30-40 % des u.a.). Seuls les risques associés aux distances séparatrices des maisons voisines sont plus élevés et varient de très faibles à très élevés pour les quinze groupes retenus.

Dans le cas des caractéristiques des bâtiments, les risques de perception d'odeurs sont plus élevés que pour les distances séparatrices. Le faible pourcentage d'écrans boisés, l'utilisation peu fréquente de la ventilation par cheminée haute ainsi que le nettoyage peu fréquent dans le cas des bâtiments d'élevage sont responsables de cette situation. Le recours à la gestion liquide des déjections est cependant le facteur le plus important dans le cas des bâtiments et entraîne un risque élevé pour les régions Chaudière-Appalaches et Montérégie-Est, des régions où la production porcine est particulièrement importante.

Le risque est généralement très élevé à l'entreposage dans toutes les régions. L'absence de traitement des fumiers et des lisiers et la faible proportion de structures d'entreposage avec toiture expliquent ce risque élevé.

Les caractéristiques générales du milieu tiennent compte de la densité animale, de la densité de population dans les municipalités où il y a des élevages et de l'importance des boisés. Dans les régions périphériques, la densité des élevages et la densité de la population sont généralement faibles et les superficies boisées sont importantes. Dans la grande région de Montérégie la densité animale est toutefois très élevée et les aires ouvertes sont importantes, ce qui augmente les risques de propagation des odeurs.

Une fois les paramètres pondérés, les risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage sont élevés pour les principales zones de concentration d'élevage, soit Chaudière-Appalaches, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest.

### 4.3.2. Perception d'odeurs à l'épandage

Les risques de perception d'odeurs à l'épandage ont été évalués en considérant les caractéristiques générales du milieu (30 points), l'importance des volumes épandus (35 points) les modes d'épandage des engrais de ferme (20 points) et les périodes d'épandage (15 points). Les résultats sont présentés au tableau 4.15.

En ce qui a trait au milieu, le ratio des superficies non boisées sur les superficies totales donne un indice du potentiel de dispersion des odeurs et du pouvoir physique des écrans boisés naturels. Ainsi, dans des régions comme la Montérégie, la proportion des superficies non boisées sur les superficies totales est entre 60 % et 80 % (risque élevé). La densité animale et la densité humaine donnent un indice des risques de perception des odeurs par la population.

La proportion des engrais de ferme épandus sous forme liquide se situe au-delà de 40 % (risque très élevé) dans sept des quinze régions considérées. Les modes d'épandage posent des risques de perception d'odeurs importants dans toutes les régions. L'utilisation de rampes n'est pas encore très répandue, le pourcentage combiné des modes par aspersion, par irrigation ou par canon dépassant 80 % (risque très élevé) dans presque toutes les régions, sauf dans Lanaudière et Montérégie, où cette proportion varie entre 60 % et 80 %. La rampe compte parmi les équipements d'épandage qui réduit considérablement les odeurs à l'épandage.

Les délais d'incorporation posent également un risque dans plusieurs régions. Bien que l'incorporation rapide des lisiers n'est pas possible dans les prairies, par exemple, les valeurs élevées obtenues (risques très élevés) indiquent que cette pratique n'est pas encore populaire, même dans les cultures annuelles.

Globalement, les risques varient de modérés à élevés, les valeurs élevées étant principalement associées aux zones de concentration d'élevages.

### 4.3.3. Production de gaz à effet de serre

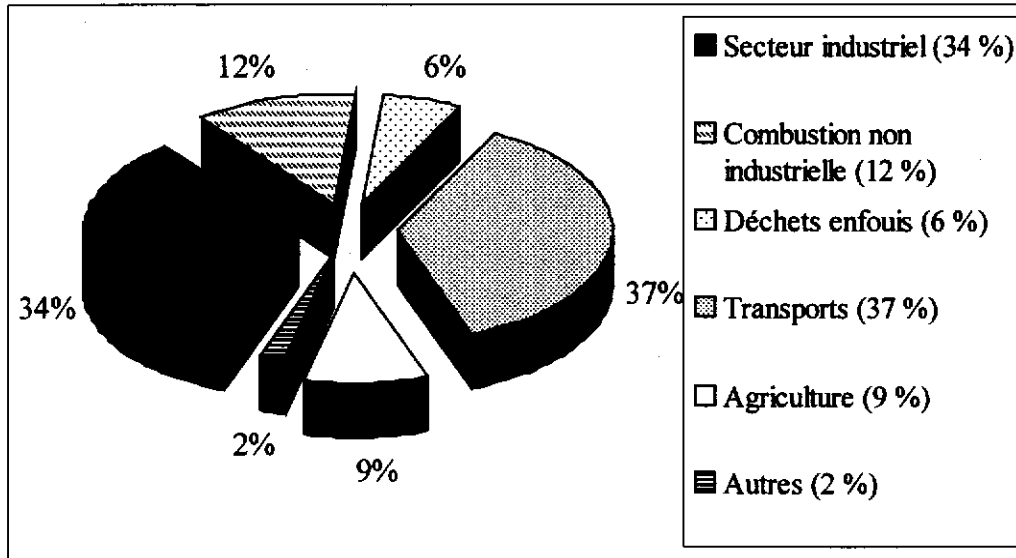
Étant donné l'importance de ses activités et des superficies qu'elle occupe, l'agriculture contribue avec les autres secteurs de l'activité humaine à la production de gaz à effet de serre (GES). La figure 4.1 indique qu'à l'échelle provinciale, l'agriculture contribuait à environ 9 % des émissions de gaz à effet de serre en 1996, les principaux producteurs étant les transports (37 %) et le secteur industriel (34 %).

Exprimées en équivalents de gaz carbonique, les émissions de GES au Canada en 1996 sont attribuables au gaz carbonique (CO<sub>2</sub>; 76 %), au méthane (CH<sub>4</sub>; 12 %), à l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O; 11 %) et aux composés halogénés (1 %) ( Legault, 1999).

La contribution de l'agriculture à l'émission des GES se fait surtout par le biais du méthane et de l'oxyde nitreux et la présente analyse portera sur ces deux éléments.

À l'échelle provinciale, il est opportun de pouvoir identifier les sources agricoles de GES et de quantifier les émissions au meilleur des connaissances actuelles. La présente démarche ne prétend toutefois pas être exhaustive et remplacer les initiatives actuelles entreprises par les équipes fédérales et provinciales spécialement dédiées à cette problématique.

La méthodologie du *Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)* a été utilisée mais adaptée au contexte de l'agriculture du Québec et à la précision des données du Portrait (IPCC, 1996).



**Figure 4.1**  
Contribution des activités humaines au réchauffement climatique  
(source : Legault, 1999)

### Méthane (CH<sub>4</sub>)

Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) par les élevages proviennent principalement des animaux eux-mêmes et de quantités produites par la digestion des engrais de ferme en absence d'oxygène. Ce sont surtout les ruminants qui produisent le méthane via les processus complexes de fermentation qui ont lieu dans le rumen. Dans le cas des animaux monogastriques (ex. : porcs, volaille), c'est par l'entreposage des engrais de ferme, surtout des lisiers, que pourra être généré le méthane.

Le tableau 4.16 traduit donc ces grands principes. Ainsi, environ 62 % des 118 723 tonnes de CH<sub>4</sub> émises annuellement sont générées par les bovins laitiers et les bovins de boucherie. Le porc contribuerait à environ 35 % des émissions totales, principalement à cause de la prédominance des systèmes de gestion liquide des déjections. Il est bon de rappeler que les quantités indiquées sont calculées pour les unités animales recensées, qui correspondent à environ 82 % des unités animales totales enregistrées au MAPAQ.

Les facteurs sensibles qui régissent les taux d'émission de méthane concernent entre autres l'efficacité de la régie de l'alimentation, les durées et les températures d'entreposage des déjections et l'importance des quantités de litière utilisées et de l'aération permise en gestion solide.

Les sols agricoles, particulièrement les sols bien drainés, sont des puits de méthane, c'est-à-dire qu'ils permettent de capter une partie du méthane présent dans l'environnement et de le convertir en d'autres éléments. L'importance quantitative de cette fixation demeure toutefois marginale par rapport aux quantités générées.

### **Oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O)**

Les émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) proviennent de sources directes et indirectes. Le tableau 4.17 présente les émissions annuelles de N<sub>2</sub>O exprimées en tonnes métriques. La contribution des différentes sources directes et indirectes est présentée en proportion des émissions totales.

Les principales sources d'émission de N<sub>2</sub>O sont la décomposition des résidus de culture (28 %), les déjections animales présentes au bâtiment d'élevage (17 %), l'épandage des fumiers (13 %) et des engrais minéraux (9 %) et les cultures fixatrices d'azote (11 %). Les émissions indirectes se font à la suite de la déposition atmosphérique d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et de NO<sub>x</sub> sur les sols ou via les transformations dans le sol d'une fraction de l'azote perdue par lessivage.

Les GES n'ont pas tous le même pouvoir de produire un effet de serre et généralement, le CO<sub>2</sub> est utilisé comme référence avec une valeur de 1. Les potentiels de réchauffement du globe sont donnés pour des périodes de 20, 100 ou 500 ans. À titre comparatif, pour une période de 100 ans, le CH<sub>4</sub> a un pouvoir établi à 21 alors que la valeur du N<sub>2</sub>O est d'environ 310 (AAC, 1998). À quantités égales, le N<sub>2</sub>O est donc environ 15 fois plus néfaste que le CH<sub>4</sub> sur l'effet de serre. Les données quantitatives doivent donc être regardées dans cette perspective.

Ramenées en équivalent CO<sub>2</sub>, les émissions de N<sub>2</sub>O calculées au tableau 4.17 sont 1,7 fois supérieures aux émissions de CH<sub>4</sub> par les élevages. Contrairement au méthane, la production de N<sub>2</sub>O est favorisée dans les systèmes de régie solide des déjections où les processus de nitrification et de dénitrification peuvent s'exercer.

Les techniques connues de réduction des émissions d'oxyde nitreux sont entre autres l'ajustement des apports d'engrais organiques et minéraux aux besoins des plantes, l'utilisation de formulations favorisant une libération lente de l'azote dans le sol, le maintien d'une bonne stabilité structurale dans les sols, l'utilisation d'inhibiteurs de nitrification, l'utilisation de cultures de couverture et le chaulage.

### **Gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)**

La dynamique de la production et de la consommation de CO<sub>2</sub> dans l'écosystème agricole est complexe. Il est ainsi très difficile d'établir le bilan du CO<sub>2</sub> en provenance du secteur agricole. Considérant cette complexité et l'importance moins grande de cet élément par rapport au méthane et à l'oxyde nitreux en agriculture, aucun bilan de CO<sub>2</sub> n'a été réalisé à partir des données du Portrait.

Par ailleurs, la dynamique du CO<sub>2</sub> est intimement liée à celle du carbone et donc de la matière organique du sol. Le bilan en matière organique réalisé à partir des données du Portrait indique qu'à l'échelle provinciale, les apports de carbone au sol seraient supérieurs d'environ 25 % au carbone dégradé dans le sol durant la même période. Cette donnée, bien que ne touchant qu'un des aspects du bilan du CO<sub>2</sub>, indique que cette source d'apport au CO<sub>2</sub> atmosphérique serait relativement limitée.

Les résultats globaux des indicateurs de risque liés à la qualité de l'air sont présentés au tableau 4.18.



Tableau 4.14  
Grille d'évaluation des perceptions d'odeurs aux installations d'élevage

Paramètres	Indices de pénétration															
	Abitibi-Témiscamingue	Bas-St-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lanaudière	Laurentides	Leval, Montréal	Mauricie	Montérégie-Est	Montérégie-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Québec	
<b>Caractéristiques générales du milieu</b>																
% des superficies ouvertes sur superficies totales (ouvertes et boîtées)	(1)	15	F	TF	M	F	F	TF	M	F	TF	M	F	TF	TF	TF
Densité animale (unités animales/superficie totale (km <sup>2</sup> ))	(2)	5	TF	M	TE	TE	M	TF	E	F	TF	E	TE	E	TE	TF
Densité de population (habitant/superficie totale (km <sup>2</sup> ))	(2)	5	TF	TF	F	TF	TF	TF	M	F	TF	F	E	M	TF	E
<b>Distances séparatrices des installations d'élevage</b>	<b>Sous-total</b>	<b>25</b>														
Périmètre d'urbanisation	(1)	15	TF	TF	TF	F	F	M	F	TF	M	F	TF	TF	TF	F
% du cheptel situé à l'intérieur des distances proposées																
Immeubles protégés																
% du cheptel situé à l'intérieur des distances proposées		12	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
Maisons d'habitation (autres que celle du propriétaire)																
% du cheptel situé à l'intérieur des distances proposées		8	TF	F	F	M	F	F	M	F	M	F	TE	M	M	F
Chemin public																
% du cheptel situé à l'intérieur des distances proposées		5	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>															
<b>Caractéristiques des bâtiments d'élevage</b>	<b>Sous-total</b>	<b>20</b>														
% du cheptel sous gestion liquide des déjections		8	TF	F	M	E	M	TF	M	F	F	M	E	M	TF	M
% du cheptel situé dans des bâtiments avec écran boisé		4	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE
% du cheptel avec ventilation par cheminée haute et/ou traitement de l'air		4	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE
% du cheptel sur plancher entièrement lissé		3	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF
% du cheptel avec intervalle de nettoyage de plus de 2 jours (gestion liquide)		1	M	M	E	E	M	TF	E	TF	E	M	M	M	M	
<b>Caractéristiques des structures d'entreposage</b>	<b>Sous-total</b>	<b>8</b>														
% du cheptel avec entreposage liquide des déjections sans traitement recon (4)		8	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE
% du cheptel avec entreposage solide des déjections sans traitement recon (5)		2	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE
% du cheptel avec entreposage des déjections sous toiture		3	TE	TE	TE	TE	TE	F	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	
Superficie ouverte moyenne des réservoirs à lisier (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	(6)	2	E	F	F	F	F	TE	M	E	F	F	F	F	F	
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>															
<b>Total</b>	<b>100</b>	M	M	M	E	M	M	M	M	E	M	E	E	M	M	M

(1) : Déterminé à l'aide de l'Atlas des boîtées du Québec ou des cartes d'utilisation du sol les plus récentes (MAPAQ, 1997).  
 (2) : Le nombre d'unités animales est pondéré par la charge d'odeurs par animal présente à l'annexe C de la Directive relative à la détermination des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole (MENV, 1998). La population est tirée du répertoire des municipalités du Québec (1998). Seules les municipalités avec au moins un site d'élevage sont considérées.  
 (3) : Calculé en fonction des distances de base de la Directive du MENV sur les odeurs (2 mars 1998), du type de fumier et du facteur d'atténuation (F) pour les toitures et la ventilation, le cas échéant. Les lieux d'entreposage situés à plus de 150 m d'une installation d'élevage ont été considérés à raison de 20 m<sup>2</sup>/a. Les distances proposées sont calculées en considérant les bases de calcul applicables aux nouvelles installations d'élevage. Les valeurs obtenues n'ont aucun lien avec un niveau de conformité réglementaire, ce dernier étant établi à partir des augmentations réelles de cheptel prévues pour chaque projet.  
 (4) : Traitement reconnu : aération, olgolyse, marais filtrant, séchage.  
 (5) : Traitement reconnu : compostage.  
 (6) : Superficie non recouverte des réservoirs à lisier par mètre cube de volume total du réservoir.

**Tableau 4.15**  
**Grille d'évaluation des perceptions d'odeurs à l'épandage**

Paramètres	Municipalités																
	Indice de pondération	Abitibi-Témiscamingue	Bas-Saint-Laurent	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Estrie	Gaspésie-IDM	Lanaudière	Laurentides	Laval, Montréal	Mauricie	Montréal-Est	Montréal-Ouest	Outaouais	Québec	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord du Qué.	
<b>Caractéristiques générales du milieu</b>																	
% des superficies ouvertes sur superficies totales (ouvertes et boisées) (1)	12	F	TF	M	F	F	TF	M	F	TE	F	E	E	M	TF	E	
Densité animale (unités animales/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	9	TF	M	TE	TE	M	TF	E	F	TF	E	TE	TE	F	M	TF	
Densité de population (habitant/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	9	TF	TF	F	TF	TF	TF	M	F	TE	F	E	M	TF	E	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>																
<b>Volumes épandus</b>																	
% des volumes totaux épandus sous forme liquide	30	F	F	TE	TE	TE	TF	E	F	TE	TE	TE	TE	F	E	M	
Équivalent en charge animale appliquée sur les superficies cultivées (unités animales/hectare)	5	TF	TF	TF	F	TF	TF	F	TF	F	F	M	TF	TF	TF	TF	
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>																
<b>Modes d'épandage</b>																	
% des lisiers non épandus par rampe	10	TE	TE	TE	TE	TE	TE	E	TE	TE	TE	E	E	TE	TE	TE	
% des lisiers laissés en surface ou incorporés après 24 heures ou plus	5	TE	TE	E	TE	TE	TE	E	E	TE	E	E	M	E	TE	TE	
% des lisiers incorporés à l'épandage	3	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	E	E	E	TE	TE	
% des fumiers laissés en surface ou incorporés après 24 heures ou plus	2	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	TE	F	TE	E	E	TE	TE	TE	
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>																
<b>Périodes d'épandage</b>																	
Fréquence de brassage (nombre/année)	10	F	TF	F	F	F	TF	F	TF	F	F	F	F	F	F	TF	
Nombre moyen d'épandages par culture par année	5	F	M	M	M	M	F	F	F	F	F	F	F	F	M	M	
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>																
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	

(1) : Déterminé à l'aide de l'Atlas des boisés du Québec ou des cartes d'utilisation du sol les plus récentes (MAPAQ, 1997).

(2) : Le nombre d'unités animales est pondéré par la charge d'odeurs par animal présentée à l'annexe C de la Directive relative à la détermination des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole (MENV, 1998). La population est tirée du répertoire des municipalités du Québec (1998). Seules les municipalités avec au moins un site d'élevage sont considérées.

**Tableau 4.16**  
**Évaluation de la production de CH<sub>4</sub> par les élevages, par région administrative**

Région administrative	Types d'apports			Catégories d'animaux					
	Apports par les animaux	Apports par les fumiers	Apports totaux	Bovins laitiers	Porcs	Bovins de boucherie	Volaille	Ovins	Autres
	tonnes de CH <sub>4</sub> par an			% de la production totale					
Abitibi-Témiscamingue	2 721	269	2 990	49	2	47	0	3	0
Bas-Saint-Laurent	7 019	1 541	8 560	64	15	16	0	4	0
Centre-du-Québec	10 822	5 439	16 262	55	30	11	2	1	1
Chaudières-Appalaches	14 086	12 919	27 005	39	48	10	2	0	0
Estrie	7 224	2 775	9 999	63	21	15	0	1	0
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	462	12	474	35	0	53	0	10	1
Lanaudière	2 724	2 564	5 288	39	44	6	10	1	1
Laurentides	2 126	544	2 670	65	14	18	3	0	1
Laval, Montréal	39	13	52	75	11	6	0	0	7
Mauricie	3 409	1 917	5 326	53	29	13	4	1	0
Montérégie-Est	9 439	12 077	21 516	31	58	7	4	0	0
Montérégie-Ouest	6 064	2 678	8 742	62	23	12	2	0	0
Outaouais	1 823	191	2 014	38	3	58	0	1	1
Québec	2 104	1 163	3 267	51	32	13	3	1	0
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	3 998	560	4 559	83	3	11	2	1	1
<b>Toutes les régions</b>	<b>74 060</b>	<b>44 663</b>	<b>118 723</b>	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>

**Tableau 4.17**  
**Évaluation de la production d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O)**  
**par l'agriculture, par région administrative**

Région administrative	Émissions totales  tm N <sub>2</sub> O/an	Émissions directes							Émissions indirectes			
		Animaux au bâtiment	Animaux au pâturage	Résidus de culture	Engrais minéraux	Fumiers	Cultures fixatrices d'azote	Sols organiques cultivés	Via ammoniac		Via lessivage	
									Engrais minéraux	Engrais organiques	Engrais minéraux	Engrais organiques
% des émissions totales									% des émissions totales			
Abitibi-Témiscamingue	422	13	11	47	3	8	3	5	0	1	2	5
Bas St-Laurent	1257	18	5	28	2	10	27	1	0	2	2	6
Centre-du-Québec	1863	18	6	27	9	13	10	1	1	2	6	8
Chaudières-Appalaches	2030	21	7	27	2	19	6	1	0	3	2	12
Estrie	886	18	11	33	4	14	5	0	0	2	3	8
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	71	16	12	46	5	7	4	1	0	1	3	4
Lanaudière	834	20	3	22	12	13	12	0	1	2	8	8
Laurentides	424	16	6	28	8	9	19	0	1	2	5	6
Laval, Montréal	13	7	2	29	22	6	12	0	2	1	15	3
Mauricie	615	18	6	24	8	14	13	1	1	2	5	8
Montréal-Est	2521	15	3	24	14	14	9	0	1	2	9	8
Montréal-Ouest	1653	10	4	29	17	7	12	2	2	1	12	4
Outaouais	257	10	19	42	4	6	11	0	0	1	3	3
Québec	370	20	7	27	7	14	9	1	1	2	5	8
Saguenay-Lac-Saint-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	589	19	7	33	5	11	10	3	0	2	3	7
Toutes les régions	13805	17	6	28	9	13	11	1	1	2	6	8

**Tableau 4.18**  
**Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité de l'air**  
**au Québec, par région administrative**

Région administrative	Perception d'odeurs aux installations d'élevage	Perception d'odeurs à l'épandage
Abitibi-Témiscamingue	M	M
Bas-St-Laurent	M	M
Centre-du-Québec	M	E
Chaudière-Appalaches	E	E
Estrie	M	E
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	M	M
Lanaudière	M	E
Laurentides	M	M
Laval, Montréal	E	E
Mauricie	M	E
Montérégie-Est	E	E
Montérégie-Ouest	E	E
Outaouais	M	M
Québec	M	E
Saguenay-Lac-St-Jean, Côte-Nord, Nord-du-Québec	M	M

## 5. CONCLUSIONS

Le Portrait a permis de colliger une quantité imposante de données et les constats qui pourront en être tirés sont multiples. Les données présentées dans le rapport ne représentent qu'une partie des données du Portrait mais l'analyse de données provinciales permet d'apprécier de grandes tendances pour le Québec.

La problématique de la pollution localisée a été traitée avec une certaine vigueur dans le passé, notamment sur le plan de l'entreposage des déjections. Ainsi, par exemple, les lisiers de porcs sont actuellement entreposés à plus de 98 % dans des structures étanches et les capacités moyennes d'entreposage pour les structures existantes sont relativement élevées dans tous les secteurs de production. Les enjeux à venir dans le contrôle de la pollution de source ponctuelle sont principalement le raffinement des modalités d'entreposage pour certains secteurs de production (ex. : bovins de boucherie), la promotion d'aménagements pour la protection des cours d'eau (ex. : contrôle de l'accès des animaux au cours d'eau) et l'assistance technique relative aux modalités de manutention, de préparation, d'élimination et d'entreposage des pesticides.

Le principal défi des années à venir demeure sans contredit le contrôle de la pollution diffuse. Dans le cas de l'azote, les données indiquent qu'à l'échelle provinciale les charges appliquées sont relativement en équilibre avec les prélèvements des cultures. Les régions où des excédents sont notés sont des zones d'élevage où l'utilisation des engrais minéraux demeure importante. Des gains économiques et environnementaux intéressants pourraient être obtenus en adoptant des stratégies basées sur l'utilisation prioritaire des engrais de ferme et le recours aux engrais minéraux comme fertilisation de complément.

Dans le cas du phosphore, la plupart des régions sont en excédent par rapport aux prélèvements des cultures. Les régions les plus à risque sont celles où les séquences culturales et la gestion des résidus de culture offrent peu de protection contre le ruissellement et l'érosion, principaux processus de perte de phosphore à l'environnement.

Dans le cas de l'azote comme du phosphore, un raffinement des stratégies de fertilisation et l'adoption plus généralisée de mesures et de structures de conservation du sol contribueront à minimiser les impacts des charges fertilisantes excédentaires appliquées. Les actions devront être orientées vers l'appui technique aux entreprises mais également vers la recherche de solutions régionales dans les zones de concentration d'élevage.

Du côté des pesticides, les entreprises ont une connaissance de base des produits utilisés et des ennemis visés et les équipements de pulvérisation sont réglés et vérifiés sur une base régulière. Des gains sont toutefois possibles en raffinant les stratégies d'utilisation des pesticides et en implantant plus à fond les techniques de la lutte intégrée, telle que préconisée dans la stratégie phytosanitaire du Québec. Ces actions devraient conduire à une réduction générale des quantités de pesticides utilisées.

Divers enjeux relatifs à la qualité des sols ont été analysés dans le cadre du Portrait. En ce qui a trait à la compaction des sols agricoles, plusieurs entreprises ont déjà adopté des stratégies pour minimiser l'impact de leurs équipements sur les sols (augmentation du nombre de roues, pneus haute flottaison, optimisation du nombre de passage, etc.). Les risques demeurent toutefois importants dans les régions où les cultures annuelles dominent (ex. : maïs-grain) et où les

pratiques culturales et de conservation sont insuffisantes pour offrir une protection adéquate aux sols en place.

Les risques d'érosion hydrique sont intimement liés à la nature des cultures en place. Les risques sont ainsi modérés dans les régions où les prairies et les pâturages dominent et plus élevés pour les zones où les céréales et les cultures maraîchères sont importantes. Dans ces régions, le Portrait indique que la protection des sols assurée par les résidus de culture est souvent insuffisante et que les pratiques de conservation des sols pourraient être davantage généralisées.

L'érosion éolienne est une problématique assez ciblée en fonction de la distribution des sols sableux fins et des sols organiques en culture. Ici encore, les risques sont essentiellement localisés dans la plaine de Montréal, considérant l'importance des cultures annuelles et la timidité de l'adoption des mesures de protection du sol (couverture de résidus au sol, brise-vent, etc.).

Le bilan des apports en matière organique réalisé à partir des données du Portrait donne des résultats encourageants. À l'échelle provinciale, les apports seraient supérieurs à la consommation, ce qui traduit des risques faibles d'appauvrissement de la matière organique du sol. Les différences régionales s'expliquent davantage par la nature des cultures que par les apports de matière organique par les engrais de ferme. Dans le cas des régions de cultures annuelles, l'emphase devra être mise sur les mesures qui maintiennent des niveaux de base assurant une activité biologique minimale (rotations, conservation des résidus de culture, apports de matière organique, etc.).

L'utilisation de produits d'origine non agricole est actuellement assez limitée mais pourrait prendre de l'importance au cours des prochaines années, notamment avec l'apparition des usines de traitement secondaires des eaux usées des papetières. Un suivi et un encadrement plus systématique de ces activités seraient souhaitables.

Un autre enjeu majeur de l'activité agricole demeure le contrôle des odeurs. Aux installations d'élevage, des gains intéressants pourraient être réalisés au bâtiment (écrans boisés, optimisation de la ventilation, intervalles de nettoyage) ou à l'entreposage (traitement, toiture, etc.). La pertinence technico-économique de ces interventions doit toutefois être évaluée à la lumière du contexte régional et chaque entreprise.

Dans le cas des activités d'épandage, les risques sont plus élevés dans les régions de forte concentration d'élevage et où la gestion liquide domine. La promotion de techniques, d'équipements et de modalités d'épandage limitant ces impacts devra être privilégiée. Enfin, l'analyse des données régionales et sectorielles permettra une analyse plus fine des problématiques et des enjeux environnementaux. Les intervenants pourront donc au besoin consulter les rapports spécifiques.

## Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada, La santé de l'air que nous respirons : vers une agriculture durable, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998. 100 p. Disponible sur [www.agr.ca/research/branch](http://www.agr.ca/research/branch).

Fédération des producteurs de bovins de boucherie, Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie, Bibliothèque nationale du Québec. ISBN 2-9801411-1-9. 1999. 40 p.

IPCC, Revised IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, *International Panel of climate control*, 3 volumes. OECD Bookstore. 1995, revised 1996. [www.iea.org/ipcc./invsl.htm](http://www.iea.org/ipcc./invsl.htm).

Lamontagne L et Drolet J-Y. Pédo-paysage du Canada, Québec-Sud-Ouest, *Inventaire des terres du Canada*. Équipe pédologique du Québec, Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques, Agriculture Canada. Contribution No. 89-02. 1992. 32 p. et une carte 1 : 1 000 000

Lamontagne, L. Pédo-paysage du Canada, Québec-Sud-Est, *Inventaire des terres du Canada*. Équipe pédologique du Québec, Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques, Agriculture Canada. Contribution No. 92-195. 1993. 14 p. une carte 1 : 1 000 000

Legault, R.. (1999). L'effet de serre, tout un défi pour l'humanité et les entreprises, dans *Vecteur environnement*, vol.32 no.4. 1999. p. 15-21.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec, Rapport synthèse, Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire, ISBN 2-550-211161-8, 1990. 71 p.



## **ANNEXE 1**

### **Équipe technique**

Formation des recenseurs : Diane Gilbert, GREPA  
Jean-Yves Drolet, BPR Groupe-conseil  
Sylvain Pigeon, BPR Groupe-conseil

Chefs d'équipe : Michèle de Repentigny  
Liliane Chénard  
Marc-Antoine Drouin

Soutien aux recenseurs : Diane Gilbert  
Jean Nolet  
Julie Paradis  
Sonia Leclerc  
Nathalie Martin  
Dorice Bégin

Saisie des données : Isabel Bégin                      Julie Bélanger  
Sandra Gauvin                              Lise Groleau  
Jonathan Marois                            Jacqueline Matte  
Paula Morais                                Lucie Perron  
Huguette Tardif                            Caroline Vézina

Validation des résultats : Andréanne Bilodeau  
Claude Massicotte  
Diane Paradis  
Isabelle Tremblay  
Denis Lavoie

Compilation et analyse des données : BPR-GREPA

Traitement des données : Denis Lavoie  
Sylvain Pigeon  
Jean-Yves Drolet  
Marie-Christine Bélanger

Collaborateurs :

Lise Bélanger, RAAQ

Gilbert Bilodeau, IQDHO

André Carrier, MAPAQ

Régis Charbonneau, MAPAQ

Gérald, Chouinard, CRVP

Jean-Marc Cossette, AAC

Gaétan Gingras, MAPAQ

André Gosselin, Université Laval

Luc Lamontagne, AAC

François Léveillé, CIDES

Sylvie Thibodeau, Terre à terre agronomes-conseils enr.

Recenseurs :

Allard, Sylvain	Fleury, Gabriel	Morin, Linda
Amane, Abderrahmane	Fleury, Sylvain	Morin, Clément
Anctil-Bruneau, Alexandre	Fortin, Alain	Naud, Joël
Arseneault, Jean	Gagnon, Anny	Novak, Marco
Avendano, Samuel	Gaudreault, Annie	Ouellet, Roberto
Bahl, Claudette	Gauthier, Luc	Pagé, Geneviève
Banville, Hélène	Gélinas, Yves	Paquette, Christine
Baribeault, Pierre	Gendron, Guylaine	Payant, Liette
Bastien, Ingrid	Giguère, Patrick	Picard, Michel
Beauchesne, Nathalie	Giguère, Yan	Picard, Chantale
Beaudoin, Denis	Gilbert, Mélanie	Poiré, Marc-André
Beaudry, Chantal	Godin, Éric	Pouliot, Andrée
Beaumier, Michel	Grégoire, Angèle	Prévost, Pierre
Beaumont, Hélène	Guay, Stéphane	Proulx, Jacqueline
Beauregard, André	Hallée, Gina	Quintal, Julie
Bélangier, Danielle	Houle, Kathleen	Quintal, Denis
Bellavance, Patrice	Jetté, Sylvain	Rainville, Gérard
Bergeron, Michel	Labonté, Denis	Raynauld, Catherine
Bergeron, Lucie	Labrie, Oliva	Reid, Daniel
Bergeron, Françoise	Lacroix, Geneviève	Renaud, Caroline
Bernard, Florian	Lafontaine, Julie	Riopel, Josée
Bérubé, Louis-Georges	Laforest, Mireille	Roberge, Andrée
Bibeau, René	Lainet, Dominique	Robert, Julie
Bonneau, Jacques	Lalonde, Francine	Robert, Alain
Boucher, Luc	Lambert, François	Robitaille, Vincent
Bourque, Denis	Lamontagne, Louise	Roger, Claude
Boutin, Jenny	Langevin, Michel	Rojas Martel, Nathalie
Boutouili, Ghania	Langlais, Michèle	Rousseau, Yves
Breton, Camil-Gaston	Lavallée, Sophie	Roy, Roger
Caron, Nancy	Lazure, Marie-Josée	Roy, Alain
Charbonneau, Laure	Leduc, Claire Lucie	Savich, Danielle
Chartier, Carole	Lefebvre, Patrice-André	Savoie, Claire
Chartrand, Louise	Lefebvre, Nancy	Stairs, James
Cormier, Claudine	Leroux, Dominique	St-Cyr, Fernand
Côté, Manon	Loiselle, Carmen	St-Fleur, Ketty Élodie
Croteau, Eric	Lussier, Nicolas	St-Jacques, Annie
Deschênes, Lynda	Maltais, Louise	St-Pierre, Gilles
Deschênes, Martin	Martel, Luc	Talbot, Claude
Dionne, Suzanne	Martin, Monique	Tardif, Laval
Dittburner, Erica	Martineau, Jean-Louis	Thibodeau, Solange
Doyon, Christian	Masse, Patricia	Tourigny, Line
Drapeau, Rodrigue	Méthot, Vincent	Tremblay, Erick
Dubé, Lise	Michaud, Jacques M.	Tremblay, Yvon
Duchesne, Guylaine	Moisan, Carolle	Vachon, Gaston
Dumas, Louise	Moreau, Sylvie	Vézina, Martin
Duval, Adrien	Morin, Caroline	Vincent-Picard, Jacqueline
Ferland, Guy	Morin, Hélène	Ziglioli, Robert

## **ANNEXE 2**

### **Équivalence nombre de têtes par unité animale**

Description	Nombre de têtes par unité animale
Vaches laitières	1
Taures laitières	2
Génisses laitières	2
Petits veaux lait. d'abattage	5
Taureaux laitiers	1
Vaches de boucherie	1
Taures de boucherie	2
Génisses de remplacement	2
Bovins de semi-finition	2
Bovins de finition	2
Taureaux de boucherie (plus d'un an)	1
Taureaux de boucherie (moins d'un an)	2
Veaux d'embouche de boucherie	5
Veaux lourds de lait	5
Veaux lourds de grain	5
Truies - maternité	4
Truies de remplacement - maternité	4
Verrats - maternité	3
Porcelets - maternité	25
Porcs - engraissement	5
Porcelets - pouponnière	5
Brebis	4
Agnelles	4
Béliers	4
Agneaux de lait	25
Agneaux légers	20
Agneaux lourds	12
Juments et pouliches - courses	1
Juments et pouliches - selle	1
Juments et pouliches - trait	1
Juments et pouliches - viande	1

Description	Nombre de têtes par unité animale
Hongres - courses	1
Hongres - selle	1
Hongres - trait	1
Hongres - viande	1
Étalons et poulains - courses	1
Étalons et poulains - selle	1
Étalons et poulains - trait	1
Étalons et poulains - viande	1
Poules - œufs de consommation	125
Poules - œufs d'incubation	125
Gros poulets	150
Poulets à griller	250
Poulets de grain	200
Poules, poulettes (moins de 20 semaines)	250
Dindon de reproduction	63
Dindon à griller	100
Dindons lourds	55
Ratites	10
Canards	250
Cailles	1500
Faisan	300
Pintades	300
Autres volailles	100
Chèvres laitières	6
Chèvres angora	6
Chinchillas femelles	625
Lapines	40
Renardes	40
Visons femelles	100
Sangliers femelles	5
Cervidés femelles	1
Bisons femelles	1
Autres productions animales	10

## **ANNEXE 3**

### **Grilles d'évaluation des indicateurs agroenvironnementaux**



## MISE EN CONTEXTE

Les indicateurs agroenvironnementaux permettent de prendre en compte plusieurs variables dans la détermination des risques environnementaux associés à une problématique donnée. L'intégration de ces différentes variables se fait par le biais de *grilles* d'évaluation des risques. Les grilles comprennent des *paramètres* qui sont jugés importants pour la problématique étudiée. Chaque paramètre a un *indice de pondération* en fonction de son importance relative par rapport aux autres paramètres de la grille. La somme des indices de pondération pour un indicateur donné est 100.

Cinq *niveaux de risque*, variant de «Très faible» à «Très élevé», sont associés à chaque paramètre en fonction d'intervalles de valeur donnés. Chaque niveau de risque a également un poids qui varie entre 1 (risque faible) et 16 (risque très élevé).

Pour un paramètre donné, l'*indice de risque* est calculé en multipliant l'indice de pondération du paramètre par le poids du niveau de risque calculé pour ce paramètre. Ainsi, un paramètre avec un indice de pondération de 5 et un niveau de risque modéré (4) aura un indice de risque de 20. L'indice global de risque est calculé en faisant la somme des indices individuels pour chaque paramètre. Ce total permet d'établir le niveau de risque global pour un indicateur agroenvironnemental donné.

Exemple de calcul du niveau de risque pour l'indicateur de risques  
de pollution localisée par l'azote et le phosphore dans une région donnée

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>Structures d'entreposage</b>						
% des unités animales non reliées à une structure étanche (1)	23				184	
Âge des structures d'entreposage (années)	7		14			
% des structures sans attestation d'ingénieur	4		8			
% des unités animales situées à moins de :						
30 m d'un puits individuel	3	3				
300 m d'une prise d'eau de source ou d'aqueduc	3	3				
15 m du lit d'un cours d'eau ou d'un lac	4	4				
15 m d'un marécage, d'un marais ou d'un étang	1	1				
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>					
<b>Gestion de l'eau</b>						
% des unités animales ayant accès au cours d'eau (2)	5		10			
% des unités animales avec eaux de laiterie rejetées sans traitement	5			20		
% des unités animales avec eaux de lavage rejetées sans traitement	5		10			
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Pression animale en azote et phosphore</b>						
Volume moyen à gérer par site (m <sup>3</sup> /site)	10				80	
Densité des sites d'élevage (nombre/100 km <sup>2</sup> )	15			60		
% des unités animales avec moins de 200 jours d'entreposage	6	6				
% des unités animales avec 200 à 250 jours d'entreposage	3		6			
% des unités animales sous gestion liquide	6			24		
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>					
<b>Classes de risque global</b>		100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600
<b>Indice global</b>				433		
<b>Niveau de risque global</b>				<b>M</b>		

(1) : Les structures étanches comprennent les réservoirs, les plates-formes (avec murets), les puits, les caves à lisier, les entreposages réglementaires au champ et les élevages minimums.

(2) : Unités animales de ruminants seulement.

## **LISTE DES INDICATEURS RETENUS**

### **I. INDICATEURS RELATIFS À LA QUALITÉ DE L'EAU**

1. Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore ..... Tableau 1
2. Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par les pesticides ..... Tableau 2
3. Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par l'azote ..... Tableau 3
4. Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par le phosphore ..... Tableau 4
5. Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par les pesticides ..... Tableau 5

### **II. INDICATEURS RELATIFS À LA QUALITÉ DES SOLS**

6. Grille d'évaluation des risques de compaction des sols agricoles ..... Tableau 6
7. Grille d'évaluation des risques d'érosion hydrique des sols agricoles ..... Tableau 7
8. Grille d'évaluation des risques d'érosion éolienne des sols agricoles ..... Tableau 8
9. Évaluation des risques de perte en matière organique du sol ..... Tableau 9
10. Grille d'évaluation des apports de produits d'origine non agricole sur les sols ..... Tableau 10
11. Grille d'évaluation des risques d'acidification des sols ..... Tableau 11

### **III. INDICATEURS RELATIFS À LA QUALITÉ DE L'AIR**

12. Grille d'évaluation des risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage ..... Tableau 12
13. Grille d'évaluation des risques de perception d'odeurs à l'épandage ..... Tableau 13
14. Évaluation de la production de gaz à effet de serre par les élevages ..... Tableau 14

Tableau 1 Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>Structures d'entreposage</b>						
% des unités animales non reliées à une structure étanche (1)	23	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Âge des structures d'entreposage (années)	7	0 - 5	5 - 15	15 - 20	20 - 25	> 25
% des structures sans attestation d'ingénieur	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des unités animales situées à moins de :						
30 m d'un puits individuel	3	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
300 m d'une prise d'eau de source ou d'aqueduc	3	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
15 m du lit d'un cours d'eau ou d'un lac	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
15 m d'un marécage, d'un marais ou d'un étang	1	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>					
<b>Gestion de l'eau</b>						
% des unités animales ayant accès au cours d'eau (2)	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des unités animales avec eaux de laiterie rejetées sans traitement	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des unités animales avec eaux de lavage rejetées sans traitement	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Pression animale en azote et phosphore</b>						
Volume moyen à gérer par site (m <sup>3</sup> /site)	10	0-250	250-500	500-1000	1000-1500	>1500
Densité des sites d'élevage (nombre/100 km <sup>2</sup> ) (3)	15	<5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
% des unités animales avec moins de 200 jours d'entreposage	6	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des unités animales avec 200 à 250 jours d'entreposage	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des unités animales sous gestion liquide	6	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

(1) : Les structures étanches comprennent les réservoirs, les plates-formes (avec murets), les puits, les caves à lisier, les entreposages réglementaires au champ et les élevages minimums.

(2) : Unités animales de ruminants seulement.

(3) : On considère la superficie totale des municipalités où il y a au moins un site d'élevage.

Tableau 2 Grille d'évaluation des risques de pollution localisée par les pesticides

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>Pression d'utilisation</b>						
Nombre de bâtiments d'entreposage / 100 km <sup>2</sup>	3	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 25	> 25
Superficies avec applications (ha) / bâtiment d'entreposage	2	< 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>					
<b>Pratiques d'entreposage (1)</b>						
% du volume entreposé :						
dans un bâtiment autre que réservé	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
à moins de 50 m d'un puits	7	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
à moins de 50 m d'un cours d'eau	10	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
dans un local autre que fermé	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
sur un plancher en terre sans étagères	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>					
<b>Pratiques de manutention et de préparation</b>						
% des aires de manutention situées à moins de :						
50 m d'un puits	12	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
50 m d'un cours d'eau	14	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% de pompes sans dispositif antiretour	9	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>					
<b>Pratiques d'élimination</b>						
% des entreprises effectuant moins de 3 rinçages des contenants vides	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des entreprises dont les contenants vides vont au dépotoir de la ferme	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des entreprises dont les produits non utilisables vont au dépotoir de la ferme	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des entreprises qui éliminent les eaux de rinçage sur le sol ou sur le chemin de ferme	6	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>					
<b>Plan d'urgence</b>						
% des entreprises n'ayant aucun agent absorbant disponible	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des entreprises n'ayant identifié aucun contact en cas de déversement	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>10</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>

(1) : Les volumes sont pondérés en fonction du temps de leur entreposage.

Tableau 3 Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par l'azote

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>EAUX DE SURFACE</b>						
<b>Charge fertilisante en azote sur les terres cultivées réceptrices</b>						
Charge N – équivalent minéral en excédent des prélèvements (kg/ha) (1)	30	< - 40	- 40 - 0	0 - 40	40 - 80	> 80
% azote perdu par volatilisation (%) (2)	5	> 30	25 - 30	15 - 25	10 - 15	< 10
% azote perdu en fonction des modalités d'épandage (%) (3)	5	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>					
<b>Facteurs spécifiques au milieu</b>						
Indice de ruissellement potentiel ( <i>curve number</i> ) (4)	13	< 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90
Proportion des pentes supérieures à 10 % (5)	12	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Sous-total</b>	<b>25</b>					
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées	27	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies en cultures intercalaires, en cultures de couverture et en engrais verts / superficies des cultures annuelles	3	> 20	15 - 20	10 - 15	5 - 10	< 5
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>					
<b>Drainage souterrain</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>
<b>EAUX SOUTERRAINES</b>						
<b>Charge fertilisante en azote sur les terres cultivées réceptrices</b>						
Charge N – équivalent minéral en excédent des prélèvements (kg/ha) (1)	30	< - 40	- 40 - 0	0 - 40	40 - 80	> 80
% azote perdu par volatilisation (%) (2)	5	> 30	25 - 30	15 - 25	10 - 15	< 10
% azote perdu en fonction des modalités d'épandage (%) (3)	5	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>					
<b>Facteurs spécifiques au milieu</b>						
Indice d'infiltration potentielle (100 – <i>curve number</i> ) (4)	17	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Proportion des pentes supérieures à 10 % (5)	3	> 40	20 - 40	10 - 20	5 - 10	< 5
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>					
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies en cultures intercalaires, en cultures de couverture et en engrais verts / superficies des cultures annuelles	5	> 20	15 - 20	10 - 15	5 - 10	< 5
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>					
<b>Drainage souterrain</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>

- (1): Tient compte, pour les engrais organiques, de l'efficacité nette en fonction de l'équivalent minéral de 1<sup>re</sup> année et des modalités d'épandage. Une efficacité de 100 % est considérée pour les engrais minéraux (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Pour les légumineuses, le prélèvement pour l'azote non symbiotique a été considéré.
- (2): Tient compte, pour les engrais organiques, du type de produit, du mode d'épandage et du délai d'incorporation (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Pour les engrais minéraux, tient compte de la fraction des engrais incorporés à l'application. Le pourcentage global de perte est calculé sur l'équivalent minéral apporté.
- (3): Tient compte, pour les engrais organiques, de la période d'épandage, du type de culture, du type de produit et du type de sol (CPVQ, bulletin technique 22, 1995). Les apports d'automne sont ceux réalisés après le 1<sup>er</sup> octobre. Pour les engrais minéraux, une application en conditions optimales est considérée. Le pourcentage global de perte est calculé sur l'équivalent minéral moins les pertes par volatilisation.
- (4): Conformément à la méthodologie du *Soil Conservation Service* (TR no. 55).
- (5): Selon la base de données des pédo-paysages (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996). Les pentes des superficies agricoles et forestières sont considérées.

Tableau 4 Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par le phosphore

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>Charge fertilisante en phosphore sur les terres cultivées réceptrices</b> Bilan P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> à la surface du sol (apports – prélèvements) (kg/ha/an) (1)	50	< - 20	- 20 - 0	0 - 20	20 - 40	> 40
<b>Facteurs du milieu</b>						
Indice de ruissellement potentiel ( <i>curve number</i> ) (2)	10	< 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90
Érosion potentielle (t/ha/an) (3)	10	0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 18	> 18
% des superficies en cultures avec faible capacité de fixation (< 1100 mg/kg Al Mehlich) (4)	5	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Sous-total</b>	<b>25</b>					
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies en cultures annuelles / superficies totales cultivées	15	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Modes d'épandage</b>						
% des engrais de ferme épandus après le 1 <sup>er</sup> octobre	2	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des engrais de ferme laissés en surface	3	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>					
<b>Drainage souterrain</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

- (1) : Tient compte des charges organiques et minérales effectivement appliquées sur les terres cultivées des entreprises à partir des données du Portrait.
- (2) : Conformément à la méthodologie du *Soil Conservation Service* (TR no. 55).
- (3) : Évalué à partir du modèle *RUSLE*. Les facteurs *RKLS* ont été compilés par pédo-paysage par Agriculture et Agroalimentaire Canada (1996). Les facteurs C et P sont évalués à partir des données du Portrait.
- (4) : La classe de capacité de fixation est estimée à partir des séries de sols identifiés pour chaque pédo-paysage, des informations du fichier des noms de sol du Québec (Lamontagne et Nolin, 1997) et des données expérimentales déjà colligées (Tabi et al., 1990, Giroux et Tran, 1996; etc.)

Tableau 5 Grille d'évaluation des risques de pollution diffuse par les pesticides

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>Charge actuelle en pesticides</b>						
% des superficies en culture ayant reçu des pesticides en 1998 (1)	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Facteurs du milieu</b>						
Indice de ruissellement potentiel ( <i>curve number</i> ) (2)	6	< 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90
Érosion potentielle (t/ha/an) (3)	6	0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 18	> 18
<b>Sous-total</b>	<b>12</b>					
<b>Gestion des pesticides</b>						
% des superficies réceptrices où l'épandage est réalisé sans connaissance précise des produits utilisés et des ennemis visés : (4)						
Herbicide (toutes cultures confondues)	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
Insecticide, acaricide et nématicide (toutes cultures confondues)	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
Fongicide (toutes cultures confondues)	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>9</b>					
<b>Stratégies d'application sur les superficies réceptrices :</b>						
% des superficies sans stratégie d'application définie	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies avec stratégie d'application par culture uniquement	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies avec applications de routine	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies avec applications d'herbicides en pré-semis, semis	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies avec fréquence de rotation de plus de 5 applications	3	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Pulvérisations :</b>						
% des équipements appliquant plus de 3 types de pesticides	2	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des équipements dont l'intervalle de réglage est de plus d'un an	6	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des équipements dont les buses n'ont pas été vérifiées depuis un an	6	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des entreprises ne tenant pas de registre d'applications de pesticides	10	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>24</b>					
<b>Pratiques de lutte non chimique :</b>						
% des superficies en céréales, légumes et fruits pour lesquelles il n'y a aucune pratique de lutte non chimique	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies en céréales, légumes et fruits pour lesquelles il n'y a aucune autre pratique de lutte non chimique que le sarclage mécanique	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>10</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>

(1): Calculé pour le type de pesticide le plus utilisé sur une culture donnée.

(2): Conformément à la méthodologie du *Soil Conservation Service* (TR no. 55).

(3): Évalué à partir du modèle *RUSLE*. Les facteurs *RKLS* ont été compilés par pédo-paysage par Agriculture et Agroalimentaire Canada (1996). Les facteurs C et P sont évalués à partir des données du Portrait.

(4): Seulement pour les cas où le producteur choisit lui-même ses pesticides.



Tableau 6 Grille d'évaluation des risques de compaction des sols agricoles

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>						
<b>Tracteurs pour le travail primaire du sol</b>						
% des tracteurs avec plus de 200 hp et avec 2 roues motrices	13	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Équipements d'épandage des fumiers et lisiers</b>						
Charge moyenne par roue (capacité en tm/nombre de roues)	18	< 2,2	2,2 - 2,4	2,4 - 2,6	2,6 - 2,8	> 2,8
% des équipements de plus de 10 tm sans pneus haute flottaison	4	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>22</b>					
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies cultivées avec plus de 2 passages (façons secondaires)	13	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies cultivées avec cultures annuelles	6	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies cultivées où les cultures annuelles occupent plus de 75 % de la rotation	13	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies avec apports de carbone < 850 kg/ha/an (1)	13	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>					
<b>Drainage souterrain</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	5	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>						
% des superficies avec pression de consolidation > 100 kPa (2)	5	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies en cultures affectées par la compaction (3)	5	< 1	1 - 3	3 - 6	6 - 10	> 10
% des entreprises ayant déclaré 2 indices de compaction ou plus (3)	5	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

(1) : Conformément à la procédure utilisée pour l'indicateur spécifique au bilan des apports en matière organique sur les sols.

(2) : Évalué selon la procédure de Veenhof et McBride (1996) et McBride et Joose (1996). Les données de base nécessaires à l'évaluation sont prises ou déduites de la base de données sur les pédo-paysages du Québec (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996) et de données expérimentales disponibles.

(3) : Selon la déclaration des producteurs.

Tableau 7 Grille d'évaluation des risques d'érosion hydrique des sols agricoles

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>						
<b>Facteurs du milieu</b>						
Érosion potentielle maximale (t/ha/an) (1)	20	< 10	10 - 20	20 - 40	40 - 60	> 60
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies cultivées avec cultures annuelles	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies cultivées avec cultures annuelles et moins de 30 % de résidus au sol (2)	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>60</b>					
<b>Pratiques de conservation des sols</b>						
% des superficies avec cultures en bandes, bandes enherbées, cultures de couverture et engrais verts / superficies totales des cultures annuelles	4	> 20	15 - 20	10 - 15	5 - 10	< 5
% des entreprises ayant déclaré des voies d'eau engazonnées	4	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
% des entreprises ayant déclaré des bandes riveraines	4	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
<b>Sous-total</b>	<b>12</b>					
<b>Drainage souterrain</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	3	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>						
<b>Érosion hydrique au champ</b>						
% des superficies en cultures affectées par l'érosion (3)	2	< 1	1 - 3	3 - 6	6 - 10	> 10
% des entreprises ayant déclaré 2 indices d'érosion ou plus (3)	1	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Sous-total</b>	<b>3</b>					
<b>Érosion hydrique des rigoles, fossés et cours d'eau</b>						
% des entreprises ayant déclaré 2 indices d'érosion ou plus (3)	2	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>

(1): Selon la base de données des pédo-paysages (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996) et des compilations annuelles des facteurs *RKLS* de l'équation révisée de perte de sol (*RUSLE*) calculés par Agriculture et Agroalimentaire Canada pour chaque polygone de pédo-paysage.

(2): Déterminé à partir des séquences de travail du sol réalisées sur retour de culture.

(3): Selon la déclaration des producteurs.

Tableau 8 Grille d'évaluation des risques d'érosion éolienne de sols agricoles

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>PARAMÈTRES DE PRESSION/RÉPONSE</b>						
<b>Facteurs du milieu</b>						
Proportion des sols sensibles à l'érosion éolienne (%) (1)	20	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Pratiques culturales</b>						
% des superficies cultivées avec cultures annuelles	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des superficies cultivées avec cultures annuelles et moins de 30 % de résidus au sol (2)	30	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>60</b>					
<b>Pratiques de conservation des sols</b>						
% des superficies avec cultures en bandes, bandes enherbées, cultures de couverture et engrais verts / superficies totales des cultures annuelles	5	> 20	15 - 20	10 - 15	5 - 10	< 5
% des superficies en brise-vent / superficies totales des cultures annuelles	5	> 15	10 - 15	5 - 10	2 - 5	< 2
<b>Sous-total</b>	<b>10</b>					
<b>Gestion de l'eau</b>						
% des terres en culture avec drainage souterrain	2,5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des terres en culture irriguées	2,5	> 15	10 - 15	5 - 10	1 - 5	< 1
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>					
<b>PARAMÈTRES D'ÉTAT</b>						
% des superficies en cultures affectées par l'érosion (3)	3	< 1	1 - 3	3 - 6	6 - 10	> 10
% des entreprises déclarant deux indices d'érosion ou plus (3)	2	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100-150</b>	<b>151-300</b>	<b>301-600</b>	<b>601-1200</b>	<b>1201-1600</b>

(1) : Selon la base de données des pédo-paysages, en fonction de la sensibilité attribuée à chaque série de sol (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996).

Les pédo-paysages couvrent à la fois les sols forestiers et les sols agricoles.

(2) : Déterminé à partir des séquences de travail du sol réalisées sur retour de culture.

(3) : Selon la déclaration des producteurs.

Tableau 9  
Bilan des apports de matière organique sur les sols

L'indicateur calcule les apports annuels en matière organique par les cultures et les pratiques de fertilisation organique. Les résultats globaux peuvent être exprimés en g C-m<sup>-2</sup> ou en kg C- ha<sup>-1</sup>. Les classes seront déterminées en fonction des apports moyens reconnus comme pouvant maintenir les niveaux de matière organique dans le sol.

### A. Apports par les cultures

#### 1. Céréales

- Les éléments suivants sont pris en considération :
- Les rendements en grain par région (via le rendement moyen de zone de la RAAQ, ramené à l'échelle municipale);
- Les indices de récolte (*harvest index*) pour chaque culture, i.e. le ratio du rendement en grain sur le rendement total (grain + pailles) à l'exclusion des racines. Obtenu de la littérature (Dubuc, 1995; Bolinder et al., 1997, etc.).
- Le pourcentage des superficies où les pailles sont récoltées, par culture. Disponible du recensement par entreprise et par culture.
- Les ratios parties aériennes/parties racinaires à maturité (*shoot to root ratios*) pour chaque culture. Obtenu de la littérature.
- La contribution du C extra-racinaire (sécrétions, exsudats, etc.). Cette source de C atteint environ 50% du C total sous la surface du sol dans le cas des céréales. Obtenu de la littérature.

#### 2. Autres cultures

- Les rendements des cultures par région (via le rendement moyen de zone de la RAAQ, ramené à l'échelle municipale);
- Les ratios parties aériennes/parties racinaires à maturité (*shoot to root ratios*) pour chaque culture. Obtenu de la littérature.
- Le pourcentage des superficies où les pailles sont récoltées, par culture. Disponible du recensement par entreprise et par culture.
- La contribution du C extra-racinaire (sécrétions, exsudats, etc.). Obtenu de la littérature.

### B. Apports par les engrais organiques (fumiers, lisiers, boues, composts)

- Les apports d'engrais organiques sur les terres possédées et louées des entreprises (Disponible du recensement par entreprise, par culture et par type de produit).
- Les teneurs en matière sèche et en carbone des différents types de fumier et lisier. Obtenu de la littérature.

Tableau 10 Grille d'évaluation des apports de produits d'origine non agricole sur les sols

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des boues</b>						
Boues municipales	10	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
Boues industrielles (papetières)	5	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
Boues agroalimentaires	5	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>					
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des amendements chaulants autres que la chaux</b>	<b>10</b>	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
<b>Proportion des superficies en culture ayant reçu des boues et dont l'épandage n'a pas fait l'objet d'un plan de fertilisation</b>						
Boues municipales, industrielles ou agroalimentaires	40	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
Amendements chaulants autres que la chaux	30	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	> 20
<b>Sous-total</b>	<b>70</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

Tableau 11 Grille d'évaluation des risques d'acidification des sols

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
<b>Utilisation d'engrais azotés (kg N/ha)</b>						
Charge annuelle en azote minéral sur les terres cultivées réceptrices (1)	40	0 - 50	50 - 100	100 - 125	125 - 150	> 150
Charge annuelle en azote organique sur les terres cultivées réceptrices (2)	5	0 - 50	50 - 100	100 - 125	125 - 150	> 150
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>					
<b>Suivi de la fertilisation</b>						
Fréquence moyenne d'analyse d'une même parcelle (années)	20	< 3	3 - 5	5 - 7	7 - 9	> 9
% des entreprises n'ayant pas évalué les besoins en chaux des sols	25	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>45</b>					
<b>Sensibilité relative des sols</b>						
% des superficies hautement sensibles à l'acidification (3)	10	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

(1) : Considère les superficies cultivées ayant effectivement reçu des engrais minéraux et les achats d'engrais minéraux réalisés en 1998.

(2) : Tient compte, pour les engrais organiques, du coefficient moyen d'efficacité établi en fonction du type de produit et du type de sol.

(3) : Selon la base de données des pédo-paysages, en affectant une classe de sensibilité intrinsèque à chaque série (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1996).

Tableau 12 Grille d'évaluation des risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>Caractéristiques générales du milieu</b>						
% des superficies ouvertes sur superficies totales (ouvertes et boisées) (1)	15	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Densité animale (unités animales/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	5	< 2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15
Densité de population (habitant/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	5	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 100	> 100
<b>Sous-total</b>	<b>25</b>					
<b>Distances séparatrices des installations d'élevage</b> (3)						
Périmètre d'urbanisation						
% des unités animales situées à l'intérieur des distances proposées	15	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Immeubles protégés						
% des unités animales situées à l'intérieur des distances proposées	12	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Maisons d'habitation (autres que celle du propriétaire)						
% des unités animales situées à l'intérieur des distances proposées	8	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Chemin public						
% des unités animales situées à l'intérieur des distances proposées	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>40</b>					
<b>Caractéristiques des bâtiments d'élevage</b>						
% des unités animales sous gestion liquide des déjections	8	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des unités animales dans des bâtiments avec écran boisé	4	> 80	65 - 80	50 - 65	35 - 50	< 35
% des unités animales avec ventilation par cheminée haute et/ou traitement de l'air	4	> 80	60 - 80	40 - 60	20 - 40	< 20
% des unités animales sur plancher entièrement latté	3	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des unités animales avec intervalle de nettoyage de plus de 2 jours (gestion liquide)	1	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>					
<b>Caractéristiques des structures d'entreposage</b>						
% des unités animales avec entreposage liquide des déjections sans traitement reconnu (4)	8	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des unités animales avec entreposage solide des déjections sans traitement reconnu (5)	2	< 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
% des unités animales avec entreposage des déjections sous toiture	3	> 40	30 - 40	20 - 30	10 - 20	0 - 10
Superficie ouverte moyenne des réservoirs à lisier (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) (6)	2	< 0,25	0,25 - 0,30	0,30 - 0,35	0,35 - 0,40	> 0,40
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

(1) : Déterminé à l'aide de l'Atlas des boisés du Québec ou des cartes d'utilisation du sol les plus récentes (MAPAQ, 1997).

(2) : Le nombre d'unités animales est pondéré par la charge d'odeur par animal présentée à l'annexe C de la Directive relative à la détermination des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole (MENV, 1998). La population est tirée du répertoire des municipalités du Québec (1998). Seules les municipalités avec au moins un site d'élevage sont considérées.

(3) : Calculé en fonction des distances de base de la Directive du MENV sur les odeurs (2 mars 1998), du type de fumier et du facteur d'atténuation (F) pour les toitures et la ventilation, le cas échéant. Les lieux d'entreposage situés à plus de 150 m d'une installation d'élevage ont été considérés à raison de 20 m<sup>3</sup>/u. a. Les distances proposées sont calculées en considérant les bases de calcul applicables aux nouvelles installations d'élevage. Les valeurs obtenues n'ont aucun lien avec un niveau de conformité réglementaire, ce dernier étant établi à partir des augmentations réelles de cheptel prévues pour chaque projet.

(4) : Traitement reconnu : aération, oligolyse, marais filtrant, séchage.

(5) : Traitement reconnu : compostage.

(6) : Superficie non recouverte des réservoirs à lisier par mètre cube de volume total du réservoir.

Tableau 13 Grille d'évaluation des risques de perception d'odeurs à l'épandage

Paramètres	Indices de pondération	Niveau de risque				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
		1	2	4	8	16
<b>Caractéristiques générales du milieu</b>						
% des superficies ouvertes sur superficies totales (ouvertes et boisées) (1)	12	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Densité animale (unités animales/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	9	< 2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15
Densité de population (habitant/superficie totale (km <sup>2</sup> )) (2)	9	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 100	> 100
<b>Sous-total</b>	<b>30</b>					
<b>Volumes épandus</b>						
% des volumes totaux épandus sous forme liquide	30	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Équivalent en charge animale appliquée sur les superficies cultivées (unités animales/hectare)	5	< 1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 3	> 3
<b>Sous-total</b>	<b>35</b>					
<b>Modes d'épandage</b>						
% des lisiers non épandus par rampe	10	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des lisiers laissés en surface ou incorporés après 24 heures ou plus	5	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
% des lisiers incorporés à l'épandage	3	> 40	30 - 40	20 - 30	10 - 20	< 10
% des fumiers laissés en surface ou incorporés après 24 heures ou plus	2	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
<b>Sous-total</b>	<b>20</b>					
<b>Périodes d'épandage</b>						
Fréquence de brassage (nombre/année)	10	< 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 4,5	> 4,5
Nombre moyen d'épandages par culture par année	5	< 1	1 - 1,5	1,5 - 2,0	2,0 - 2,5	> 2,5
<b>Sous-total</b>	<b>15</b>					
<b>Total</b>	<b>100</b>	100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600

(1) : Déterminé à l'aide de l'Atlas des boisés du Québec ou des cartes d'utilisation du sol les plus récentes (MAPAQ, 1997).

(2) : Le nombre d'unités animales est pondéré par la charge d'odeurs par animal présentée à l'annexe C de la Directive relative à la détermination des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole (MENV, 1998). La population est tirée du répertoire des municipalités du Québec (1998). Seules les municipalités avec au moins un site d'élevage sont considérées.



## **Tableau 14 et Tableau 15** **Évaluation de la production de gaz à effet de serres**

L'indicateur calcule la production de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) par l'agriculture.

Pour le méthane, les résultats expriment les émissions totales annuelles en provenance des différentes catégories de productions animales. Pour le protoxyde d'azote, on a quantifié la production annuelle des différentes sources directes et indirectes de production de ce gaz. La méthodologie du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) a été utilisée mais adaptée au contexte de l'agriculture du Québec et au niveau de précision des données du Portrait.

Les grands éléments de la méthodologie de calcul sont les suivants :

### **A. Méthane ( $\text{CH}_4$ )**

- Taux d'émission par type d'espèce animale ( $\text{kg CH}_4/\text{animal /an}$ );
- Facteur d'émission par l'entreposage des engrais de ferme en fonction du mode de gestion (solide vs liquide) des déjections par type d'espèce animale.

### **B. Protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ )**

#### **1. Émissions directes**

1. Émissions par les animaux (Bâtiment et entreposage)
  - Azote (N) total excrété par animal et facteur d'émission en fonction du mode de gestion des déjections (solide vs liquide);
2. Émissions par les sols
  - Composante engrais minéraux (N minéral apporté et facteur d'émission);
  - Composante fumiers (N organique apporté et facteur d'émission);
  - Composante cultures fixatrices d'azote (superficies et facteur d'émission);
  - Composante résidus de culture (N apporté et facteur d'émission).
3. Émissions par les sols organiques cultivés
  - Superficies des sols organiques cultivés et facteur d'émission
4. Émissions par les pâturages
  - Azote excrété au pâturage et facteur d'émission.

## 2. Émissions indirectes

1. Émissions par les engrais minéraux via  $\text{NH}_3$ 
  - Azote minéral appliqué, facteur d'émission de  $\text{NH}_3$  et facteur d'émission de  $\text{N-N}_2\text{O}$  sur le  $\text{NH}_3$  émis;
2. Émissions par les engrais de ferme via  $\text{NH}_3$ 
  - Azote des engrais de ferme appliqué, facteur d'émission de  $\text{NH}_3$  et facteur d'émission de  $\text{N-N}_2\text{O}$  sur le  $\text{NH}_3$  émis;
3. Émissions via le lessivage de l'azote des engrais minéraux
  - Azote minéral appliqué, facteur de lessivage et facteur d'émission de  $\text{N-N}_2\text{O}$  sur l'azote lessivé;
4. Émissions via le lessivage de l'azote des engrais de ferme
  - Azote des engrais de ferme appliqué, facteur de lessivage et facteur d'émission de  $\text{N-N}_2\text{O}$  sur l'azote lessivé;

## **ANNEXE 4**

### **Glossaire**

## TYPE DE BÂTIMENT

**Bâtiment chaud** : bâtiment isolé, chauffé au besoin.

**Bâtiment froid fermé** : bâtiment non chauffé et fermé. Les animaux n'ont généralement pas accès à une cour d'exercice.

**Bâtiment froid ouvert** : bâtiment non chauffé dont la façade ouverte est avantageusement orientée vers le sud ou le sud-est. Les animaux ont généralement accès à une cour d'exercice extérieure.

**Bâtiment chaud-froid** : Bâtiment dont une partie est constituée d'un bâtiment chaud (isolé et chauffé) et une partie d'un bâtiment froid, avec ou sans cour d'exercice.

**Bâtiment solaire** : une variation du bâtiment froid fermé. Il laisse pénétrer le soleil au travers d'un toit translucide orienté côté sud et généralement fait de panneaux de fibre de verre.

**Élevage minimum** : bâtiment utilisé pour la production de bovins de boucherie et qui consiste en un abri minimum pour les vélages et pour les animaux malades. Se retrouve généralement avec des enclos d'hivernage.

## AMÉNAGEMENT DES PLANCHERS

**Plancher plein** : plancher bétonné sur toute sa superficie. Peut se rencontrer pour une gestion sur fumier solide ou sur lisier.

**Plancher partiellement latté** : plancher composé d'une partie lattée (ajourée) qui sert de zone de déjections alors que la partie pleine (non lattée) sert de zone de confort.

**Élevage sur litière** : élevage sur fumier solide où les animaux sont gardés en stabulation libre et où les déjections animales sont accumulées au bâtiment en utilisant une quantité suffisante de litière pour retenir les liquides qu'elles renferment.

**Élevage en cages** : élevage dans lequel les animaux sont continuellement gardés en cages. Se rencontre principalement mais non exclusivement, pour les poules pondeuses, lapins et visons.

## TYPE DE STRUCTURE

**Réservoir** : bassin en sol (lagunes) et structures en matériaux artificiels (béton, acier, géomembrane) pour l'entreposage des lisiers. Généralement circulaire mais parfois rectangulaire (cave à lisier).

**Plate-forme** : structure étanche de forme variable, avec murets, permettant d'entreposer les fumiers solides. Les liquides s'écoulant des amoncellements de fumier peuvent être recueillis dans un purot ou être accumulés dans la structure même. Les dalles de reprise sans murets ne sont pas considérées comme des structures d'entreposage, si le purin n'est pas entreposé dans un purot étanche.

**Purot** : structure en sol ou en matériaux artificiels qui sert à entreposer les liquides (purin) s'écoulant des amas de fumier solide ou des cours d'exercice.

**Entreposage au champ** : type d'entreposage où les déjections sont entreposées directement sur le sol. Pour être reconnu par le ministère de l'Environnement, il doit rencontrer les exigences suivantes telles que présentées dans le Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole :

- l'installation ne doit pas demeurer sur le même endroit plus de deux ans consécutifs;
- l'installation doit être recouverte en permanence avec un matériau imperméable si plus de 35 unités animales;
- les eaux de ruissellement ne doivent pas atteindre l'installation;
- le sol sur lequel l'installation est aménagée doit avoir une pente de moins de 5 %;
- l'installation ne doit pas être à l'intérieur de la ligne d'inondation de 20 ans d'un cours d'eau ou d'un lac;
- l'installation doit être située à plus de 300 mètres d'une prise d'eau, à plus de 150 mètres d'un lac, cours d'eau ou marais et à plus de 30 mètres d'un fossé.

## GESTION DES DÉJECTIONS

**Déjections** : matières fécales, excréments.

**Engrais de ferme** : toutes les déjections animales, sous forme solide ou liquide, provenant d'une exploitation agricole, et utilisées pour fertiliser des parcelles.

**Fumier** : engrais naturel d'origine animale, mélange des litières et des déjections liquides et solides.

**Fumier liquide** : fumier produit par des systèmes utilisant peu ou pas de litière et dont la teneur en eau du produit évacué est supérieure à 85 % (teneur en solides inférieure à 15 %).

**Fumier solide** : fumier produit par des systèmes utilisant suffisamment de litière pour amener les déjections à une teneur en eau inférieure à 85 % (teneur en solides supérieure à 15 %).

**Purin** : partie liquide du fumier constituée par les urines et la décomposition des parties solides.

**Lisier** : mélange d'excréments d'animaux contenant une grande quantité d'eau.

**Plan de fertilisation** : recommandation de fertilisation basée sur l'adéquation entre les apports en fertilisants et les besoins des cultures et sur une analyse de sol réalisée durant les trois dernières années, celle-ci caractérisant la variabilité des sols des parcelles visées par le plan.

**Pesticides** : produits chimiques homologués et reconnus par le MENV et utilisés pour lutter contre les ennemis des cultures. Ils sont regroupés en cinq classes : herbicide, insecticide, acaricide, fongicide, nématicide.

## PRATIQUES DE LUTTE NON CHIMIQUE

**Lutte culturale** : type de lutte non chimique incluant rotations, plantes tolérantes ou résistantes, jachère, cultures intercalaires, engrais verts, plantes de couverture, faux semis, etc.

**Lutte mécanique** : type de lutte non chimique incluant sarclage mécanique à la houe ou avec peigne, sarclage manuel, etc.

**Lutte biologique** : type de lutte non chimique utilisant prédateurs, parasites, parasitoïdes, agents pathogènes, *Bacillus thuringiensis*, etc.

**Lutte physique** : type de lutte non chimique par l'utilisation de paillis, couvertures flottantes, pièges à fosses, etc.

## PRATIQUES DE CONSERVATION DES SOLS

**Culture en contours** : le semis de la culture est fait parallèlement aux courbes de niveaux. Il n'y a pas nécessairement d'aménagements de type terrasse ou de modification de la topographie.

**Culture en bandes** : mode de culture qui établit une rotation de plantes annuelles et herbagères en bandes longues et étroites. Ces bandes sont préférablement orientées en travers de la pente ou perpendiculaire à la direction des vents dominants, pour combattre l'érosion.

**Cultures intercalaires** : pratique visant à imbriquer simultanément deux cultures ou plus sur la même parcelle (ex. : culture 1 sur le rang et culture 2 entre les rangs).

**Bandes enherbées** : bandes de terrain adjacentes aux parcelles en culture qui sont aménagées avec des espèces herbacées permettant un contrôle de l'érosion. Ces bandes ne sont pas adjacentes à un cours d'eau (bandes riveraines) et ne servent pas au transport des eaux de précipitations (voies d'eau engazonnées).

**Culture de couverture** : pratique qui consiste à semer une espèce spécialement pour protéger les champs contre l'érosion après la récolte annuelle jusqu'à l'ensemencement de la culture suivante.

**Engrais verts** : culture destinée à être enfouie dans le sol afin d'améliorer la fertilité. Elle peut être semée après une culture récoltée tôt et rester en place tout l'hiver, au printemps avant une culture à semis tardif, au printemps pour toute la saison ou en culture intercalaire entre les rangs.

## RIVE

Selon la politique de protection des rives, du littoral et des cours d'eau (décret 103-96, 24 janvier 1996), la rive est définie comme une bande de terre qui borde les lacs et les cours d'eau et qui s'étend à l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement.

La rive a un minimum de 10 mètres :

- lorsque la pente est inférieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 mètres de hauteur.

La rive a un minimum de 15 mètres :

- lorsque la pente est continue et supérieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 mètres de hauteur.

Dans la rive, sont interdits toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux à l'exception de :

- a) ...
- b) ...
- c) les ouvrages et travaux suivants relatifs à la végétation :
  - ...
  - les semis et la plantation d'espèces végétales, d'arbres ou d'arbustes et les travaux visant à rétablir un couvert végétal permanent et durable;
  - les divers modes de récolte de la végétation herbacée lorsque la pente de la rive est inférieure à 30 % et uniquement sur le haut du talus lorsque la pente est supérieure à 30 %.
- d) La culture du sol à des fins d'exploitation agricole; cependant une bande minimale de trois mètres de rive devra être conservée. De plus, s'il y a un talus et que le haut de celui-ci se situe à une distance inférieure à trois mètres à partir de la ligne des hautes eaux, la largeur de la rive doit inclure un minimum d'un mètre sur le haut du talus.

## DONNÉES EXTERNES

**Indice de ruissellement:** L'indice de ruissellement est une mesure du risque de ruissellement de l'eau de précipitations. Cet indice est déterminé en fonction de la méthodologie standard développée par le *Soil Conservation Service* américain (*Technical release 55*). L'indice de ruissellement correspond à un numéro de courbe (*curve number*) qui est établi en fonction de la capacité d'infiltration des sols (familles hydrologiques), de la couverture du sol (ex. : cultures en rangées, prairies, etc.) et des pratiques de conservation (ex. : résidus de culture, cultures en contours, etc.).

**Équation universelle de perte de sol:** L'équation universelle de perte de sol (USLE : *Universal soil loss equation* ou sa version modifiée RUSLE, *Revised Universal soil loss equation*) est un modèle mathématique de prédiction des pertes potentielles de sol à long terme en fonction de paramètres mesurables simples. L'Équation établit des pertes potentielles en fonction du produit des paramètres R·K·L·S·C·P, où R est l'érosivité des précipitations, K est la sensibilité naturelle du sol à l'érosion, L est la longueur de pente, S est le pourcentage de pente, C est le facteur de culture et P est le facteur de pratiques culturales.

**Pédo-paysage:** Agriculture et Agroalimentaire Canada a élaboré une base de données informatisée pour enregistrer les attributs du sol et des terres pour le Canada et a préparé des cartes au 1 : 1 000 000 à partir de ces renseignements. Les cartes sont divisées en zones unitaires appelées polygones. Chaque polygone est décrit par un ensemble d'attributs. Un ensemble d'attributs décrivant un type de sol distinct et ses caractéristiques associées (ex. : pente) est appelé un *pédo-paysage*. Un polygone peut ainsi contenir un ou deux pédo-paysages distinctifs ainsi que des inclusions mineures d'autres types de sol. On peut consulter et obtenir cette base de données directement à partir du site Internet d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (<http://res.agr.ca/cansis/nsdb/slc/v2.2/overview.html>).



Toute reproduction de ce document est interdite  
sans la permission de l'Union des producteurs agricoles et  
du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Dépôt légal – 4<sup>e</sup> trimestre 1999

---

ISBN 2-921328-79-8