

179

PROD82.1

Consultation sur le développement durable
de la production porcine au Québec

6211-12-007



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



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 synthèse : 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.

Comprend des réf. bibliogr.

ISBN 2-921328-80-1

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.C3P672 1999

333.76'14'09714

C99-941840-8

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^e trimestre 1999

ISBN 2-921328-80-1

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) retenant 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.

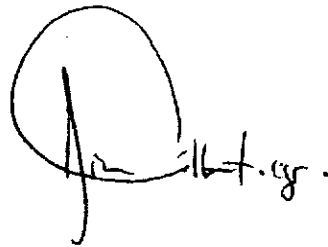
Nous ne pouvons passer sous silence le travail de ceux qui ont été au cœur de la démarche du Portrait. Nous félicitons les recenseurs pour leur persévérance et la qualité de leur travail; ils ont su informer les producteurs de l'importance du recensement agroenvironnemental et établir une relation de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



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
Michel Morisset, GREPA
Daniel Mercier Gouin, GREPA

Pierre Baril, BPR Groupe-conseil
Diane Gilbert, 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 FIGURES.....	IX
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES ANNEXES.....	IX
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	3
1.3. RAPPORTS DÉCOULANT DU PROJET	3
1.4. STRUCTURE DU RAPPORT SYNTHÈSE.....	4
2. MÉTHODOLOGIE.....	5
2.1. ENTREPRISES VISÉES	5
2.2. INDICATEURS AGROENVIRONNEMENTAUX	6
2.3. DÉROULEMENT DU RECENSEMENT.....	7
2.4. SAISIE, VALIDATION ET TRAITEMENT DES DONNÉES	7
3. ENTREPRISES RECENSÉES	9
4. RÉSULTATS DU PORTRAIT.....	13
4.1. CALCUL DES INDICATEURS.....	13
4.2. QUALITÉ DE L'EAU	14
4.2.1. Risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore	15
4.2.2. Risques de pollution localisée par les pesticides	23
4.2.3. Risques de pollution diffuse par l'azote	23
4.2.4. Risques de pollution diffuse par le phosphore.....	31
4.2.5. Pollution diffuse par les pesticides	32

4.3.	QUALITÉ DU SOL.....	37
4.3.1.	Risques de compaction des sols agricoles	38
4.3.2.	Risques d'érosion hydrique des sols agricoles	39
4.3.3.	Risques d'érosion éolienne.....	43
4.3.4.	Bilan des apports de matière organique.....	43
4.3.5.	Apports de produits d'origine non agricole.....	45
4.3.6.	Risques d'acidification des sols.....	45
4.4.	QUALITÉ DE L'AIR	46
4.4.1.	Perception d'odeurs aux installations d'élevage.....	47
4.4.2.	Perception d'odeurs à l'épandage.....	48
4.4.3.	Production de gaz à effet de serre.....	53
4.5.	ENCADREMENT TECHNIQUE.....	56
5.	CONCLUSIONS.....	57
	BIBLIOGRAPHIE	59

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1	Représentativité globale des entreprises recensées	11
Figure 4.1	Modes d'entreposage des engrais de ferme au Québec	17
Figure 4.2	Unités animales de ruminants ayant accès au cours d'eau au Québec, par région administrative	19
Figure 4.3	Densité des sites d'élevage (sites/100 km ²) au Québec, par région administrative	21
Figure 4.4	Charges animales moyennes au Québec, par région administrative	27
Figure 4.5	Surplus ou déficits en azote sur les terres réceptrices d'engrais, par région administrative	29
Figure 4.6	Bilan en phosphore (P ₂ O ₅) à la surface du sol au Québec, par région administrative.....	33
Figure 4.7	Proportion des superficies en culture traitées avec des pesticides au Québec, par région administrative	35
Figure 4.8	Superficies des cultures annuelles au Québec, par région administrative.....	41
Figure 4.9	Ratio des superficies ouvertes sur les superficies totales au Québec, par région administrative	49
Figure 4.10	Pourcentage des lisiers épandus par rampe au Québec, par région administrative	51
Figure 4.11	Contribution des activités humaines au réchauffement climatique (source : Legault, 1999).....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Critères retenus pour la sélection des entreprises à recenser	6
Tableau 3.1	Représentativité des entreprises recensées par rapport aux entreprises du Québec, par type d'entreprise	10
Tableau 4.1	Tableau synthèse des indicateurs relatifs à la qualité de l'eau au Québec, par région administrative	14
Tableau 4.2	Charges fertilisantes appliquées sur les terres possédées et louées réceptrices d'engrais et surplus ou déficits d'engrais, par région administrative.....	26
Tableau 4.3	Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité des sols au Québec, par région administrative	37
Tableau 4.4	Contribution des cultures et des engrais de ferme au carbone de la matière organique du sol	44
Tableau 4.5	Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité de l'air au Québec, par région administrative	46

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Équipe technique.....	61
ANNEXE 2	Équivalence nombre de têtes par unité animale	67
ANNEXE 3	Exemple de calcul du niveau de risque pour un indicateur agroenvironnemental	71
ANNEXE 4	Glossaire	75

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 certains 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 a 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'intervention 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

Pour mener à bien le portrait agroenvironnemental, une structure efficace de réalisation a été instaurée. Un comité de gestion a encadré l'ensemble des opérations et pris les décisions relatives aux différentes propositions des groupes de travail et de l'équipe de projet. Ce comité était composé de représentants du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries, de l'Alimentation du Québec, de l'Union des Productions Agricoles et de l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement inc.

Le consortium BPR-GREPA était chargé de l'ensemble de la réalisation du portrait agroenvironnemental. Plus spécifiquement, le GREPA a réalisé l'enquête auprès des producteurs agricoles et a supervisé la saisie informatique des questionnaires. BPR Groupe-conseil a agi en tant que gestionnaire de projet et expert en agroenvironnement. La firme a également fourni les services en informatique agricole.

Un groupe de travail, constitué du personnel de BPR-GREPA et de plusieurs experts extérieurs, 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 l'ensemble du questionnaire ainsi que les résultats des indicateurs agroenvironnementaux.

1.3. RAPPORTS DÉCOULANT DU PROJET

Les résultats du Portrait ont été structurés pour tenir compte des besoins variés des régions et des secteurs de production et ils sont présentés dans les rapports suivants :

1. le **rapport global** et le **rapport synthèse** discutent les résultats pour l'ensemble des entreprises recensées au Québec;
2. les **rapports régionaux** présentent les résultats spécifiques aux différentes régions administratives du Québec;
3. les **rapports sectoriels** présentent les résultats propres aux différents secteurs de la production animale ou végétale;
4. les **rapports par bassins versants** présentent les résultats touchant les bassins versants des rivières Chaudière, L'Assomption et Yamaska.

1.4. STRUCTURE DU RAPPORT SYNTHÈSE

Le rapport synthèse est un résumé du rapport global. Il met l'emphase sur les grands constats agroenvironnementaux du Portrait. 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.

Le chapitre 3 donne la représentativité des entreprises recensées par rapport à l'ensemble de la production des entreprises enregistrées au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Le chapitre 4 discute des principales statistiques et des indicateurs agroenvironnementaux traités dans le Portrait. Enfin, le chapitre 5 énonce les grands constats de l'analyse des données.

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 la déclaration volontaire des producteurs et productrices 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 constituées essentiellement par les entreprises agricoles soumises au Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole (Q2, r.20.02), auxquelles s'ajoutent certaines entreprises pomicoles et serricoles. Une entreprise agricole a été sélectionnée si elle satisfaisait au moins un des critères présentés au tableau 2.1. Sur cette base, 20 358 entreprises étaient visées par le recensement.

Le projet a permis de recenser 17 915 entreprises, soit 88 % des entreprises visées. La représentativité de la clientèle effectivement recensée par rapport à la production totale québécoise est détaillée au chapitre 3 du rapport.

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 de maïs-grain et maïs d'ensilage	15 hectares ou plus
Total de toutes les cultures moins les pâturages et les prairies qui ne sont pas constitués de maïs ou de céréales destinés au fourrage	25 hectares ou plus
Serriculture	600 m ² ou plus (6 500 pi ²)
Pomiculture	4 hectares ou plus

* : L'équivalence du nombre de têtes par unité animale est présentée à l'annexe 2.

2.2. 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, 1997)

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 incite des *réponses* de la société visant à modifier les pressions et l'état de l'environnement.

Quatorze indicateurs sont utilisés et regroupés sous trois thèmes : qualité de l'eau, qualité des sols et qualité de l'air.

2.3. DÉROULEMENT DU RECENSEMENT

Une fois les indicateurs agroenvironnementaux définis, l'équipe BPR-GREPA a conçu un questionnaire de recensement en français et en anglais qui, tout en étant facile à remplir avec les producteurs agricoles, permettait de connaître les paramètres nécessaires au calcul de ces indicateurs.

Le processus de recrutement a permis de retenir 141 recenseurs qui ont reçu une formation de deux jours. Un *Guide du recenseur* a été préparé et révisé durant l'enquête pour améliorer l'intervention terrain et uniformiser la prise de données. Du personnel spécialisé a également été recruté pour la saisie informatique et la validation des données.

Les producteurs ont été invités à répondre au questionnaire sur une base volontaire. La collaboration du personnel des bureaux régionaux de l'UPA et du MAPAQ, des agents agroenvironnementaux et des administratrices et administrateurs des syndicats de base et des syndicats spécialisés a été mise à profit pour cette opération. Un processus étroit de communication entre ces acteurs régionaux et l'équipe de projet a permis de maximiser le taux de participation au Portrait.

L'opération globale du Portrait a été soutenue par un plan de communication conçu par un groupe de travail. Ce plan a comporté plusieurs types d'interventions destinées à faire connaître la démarche de recensement et les grands objectifs du Portrait. De plus, le GREPA a procédé à différentes étapes de prise de contact avec les entreprises visées.

Le recensement a réellement débuté le 28 septembre 1998 et s'est poursuivi jusqu'au 30 avril 1999. La visite durait environ une heure et trente minutes. Cette durée variait selon la complexité des entreprises quant au nombre d'unités d'évaluation ou à la diversité des productions animales ou végétales.

2.4. SAISIE, VALIDATION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Les questionnaires complétés étaient informatisés au fur et à mesure de la progression de l'équipe de recensement. Les données collectées ont alimenté une base relationnelle de données et des interfaces ont été développées afin de faciliter la saisie informatique des données. La base de données a été implantée sur le système de gestion de base de données commercial OracleTM.

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. Puis, des algorithmes de validations, lancés quotidiennement, ont permis de relever les erreurs et des incohérences plus complexes pour chacun des dossiers. Ces questionnaires étaient alors vérifiés et, au besoin, des producteurs agricoles pouvaient être contactés pour s'assurer de la validité et de la concordance de leurs données entre les différentes sections du questionnaire. Toutes ces validations permettaient de s'assurer de l'exactitude de l'information avant la compilation et l'analyse des données de l'enquête.

3. ENTREPRISES RECENSÉES

La représentativité des entreprises recensées par rapport à l'ensemble des entreprises agricoles au Québec a été établie en comparant la production des entreprises recensées et celle de toutes les entreprises agricoles dûment inscrites au fichier d'enregistrement du MAPAQ au 5 mars 1998.

La figure 3.1 illustre les proportions globales obtenues à l'échelle provinciale alors que le tableau 3.1 détaille les résultats par type d'entreprise. Les entreprises recensées représentent ainsi 58,4 % des 30 669 entreprises inscrites au fichier en 1998. Par contre, ces mêmes entreprises cumulent 82 % des unités animales et 74 % des superficies en culture pour l'ensemble du Québec.

De façon générale, la représentativité est moins élevée dans le cas des entreprises dont la production principale couvre moins de superficie (ex. : entreprises pomicoles), représente un cheptel moins important (ex. : entreprises ovines) ou dont la production principale n'était pas spécifiquement visée par le recensement, notamment les entreprises d'autres productions végétales (ex. : horticulture ornementale) et les entreprises d'autres élevages. Les « autres entreprises agricoles » sont constituées d'entreprises dont la source de revenu principal ne faisait pas partie des catégories considérées dans le Portrait (ex. : production de bois, acériculture).

Tableau 3.1
Représentativité des entreprises recensées par rapport aux entreprises du Québec, par type d'entreprise

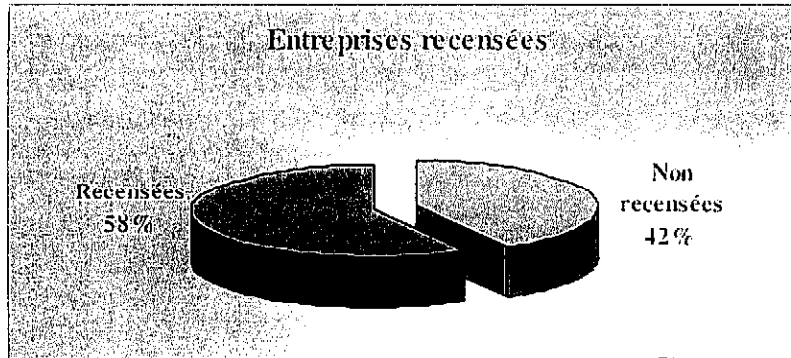
Type d'entreprise	Nombre d'entreprises			Cheptel			Superficie en culture		
	Total	Recensées		Total	Recensé		Totale	Recensée	
	Nombre	Nombre	%	u. a.	u. a.	%	ha	ha	%
	(1)		(2)	(3)	(3)	(2)	(4)	(4)	(2)
Productions végétales									
Entreprises de grandes cultures	3 475	2 494	71,8	53 084	47 017	88,6	376 431	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
Entreprises de production végétale	7 757	4 491	57,9	63 922	52 748	82,5	550 116	403 832	73,4
Productions animales									
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
Entreprises de production animale	20 157	13 384	66,4	1 798 870	1 483 383	82,5	1 508 062	1 143 208	75,8
Autres entreprises agricoles	2 755	40	1,5	9 680	126	1,3	34 879	84	0,2
Toutes les entreprises	30 669	17 915	58,4	1 872 472	1 536 257	82,0	2 093 057	1 547 124	73,9

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

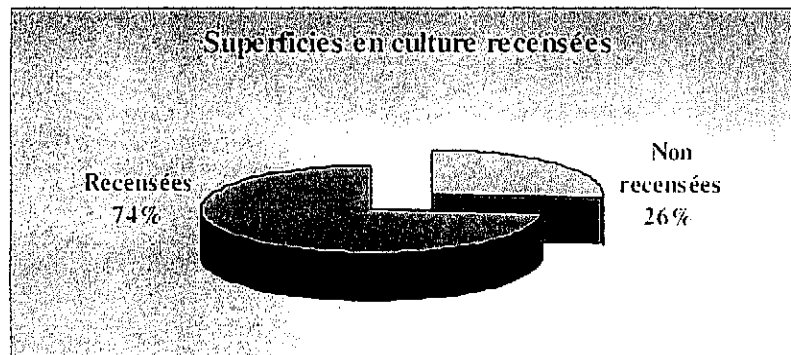
(2) : Proportion des entreprises recensées par rapport aux entreprises totales enregistrées au MAPAQ.

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

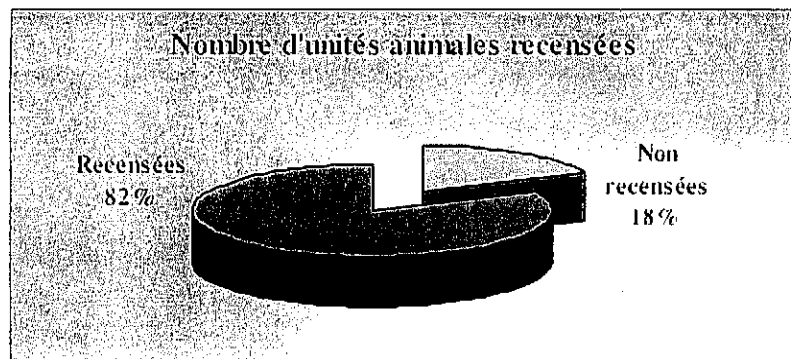
(4) : Superficie totale en culture, toutes cultures confondues, des entreprises spécialisées dans une production donnée.



Les 17 915 entreprises recensées représentent 58 % des 30 669 entreprises agricoles inscrites au fichier d'enregistrement du MAPAQ en mars 1998 et 88 % des fermes visées par le recensement.



Les superficies en culture recensées (1 547 124 ha) représentent 74 % des superficies totales en culture des entreprises agricoles inscrites au fichier d'enregistrement du MAPAQ en mars 1998.



Les unités animales recensées (1 536 257 u. a.) représentent 82 % des unités animales totales des entreprises agricoles inscrites au fichier d'enregistrement du MAPAQ en mars 1998.

Figure 3.1
Représentativité globale des entreprises recensées

4. RÉSULTATS DU PORTRAIT

4.1. CALCUL DES INDICATEURS

Les indicateurs environnementaux visent à évaluer les pressions exercées 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. Dans la plupart des cas, il s'agit d'indicateurs de risque mais en ce qui a trait à la matière organique et aux gaz à effet de serre, l'approche de bilan a été utilisée.

Chaque indicateur de risque est défini par un nombre variable de paramètres qui ont un poids (indice de pondération) défini. En fonction de ce poids et de la valeur obtenue par calcul, on associe un niveau de risque à une région pour un paramètre donné. Un exemple de calcul pour l'indicateur des risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore est présenté à l'annexe 3. Les abréviations retenues pour les niveaux de risque sont :

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

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 des 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. D'abord, le modèle n'a pas été calibré avec des mesures de terrain. De plus, il apprécie des niveaux de risques et non des impacts réels sur l'état des ressources environnementales. Enfin, dans la majorité des cas, **les résultats régionaux traduisent un risque appréciable au territoire agricole seulement, sans égard au degré d'occupation du territoire global par les activités agricoles.** Ainsi, le lecteur devra conserver ce fait à l'esprit lorsqu'il comparera les résultats globaux obtenus pour chacune des régions.

Le rapport synthèse fait état des niveaux de risque global pour les différents indicateurs et discute des principaux éléments de différence entre les régions. Le lecteur est invité à consulter le rapport pour le Québec ou les rapports régionaux ou sectoriels pour obtenir plus de détails sur une problématique donnée.

4.2. QUALITÉ DE L'EAU

Pour la thématique de la qualité de l'eau, on a distingué la problématique de la pollution localisée de celle associée à la pollution de sources diffuses. On a ainsi défini cinq indicateurs qui sont :

- les risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore ;
- les risques de pollution localisée par les pesticides ;
- les risques de pollution diffuse par l'azote ;
- les risques de pollution diffuse par le phosphore ;
- les risques de pollution diffuse par les pesticides.

Le tableau 4.1 présente les résultats globaux obtenus pour ces indicateurs.

Tableau 4.1
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
Montréal-Est	E	M	E	E	E	E
Montréal-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

4.2.1. Risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore

Les risques de perte d'azote et de phosphore à partir de sources localisées sont associés aux modalités d'entreposage des déjections, aux pratiques de gestion de l'eau et à l'intensité de la pression animale pour un secteur donné.

Pour les modalités d'entreposage, les points critiques demeurent la proportion des unités animales reliées à un mode d'entreposage étanche, les distances séparatrices entre les structures d'entreposage et les points d'eau et les capacités d'entreposage des structures.

À l'échelle du Québec, les déjections de 71 % des unités animales sont gérées selon un mode d'entreposage considéré étanche. Près de 66 % des unités animales ont leurs déjections entreposées dans des structures étanches (réservoirs, plates-formes avec murets, etc.). La proportion régionale des unités animales non reliées à une structure étanche est fonction essentiellement de la nature des élevages.

La figure 4.1 présente les modes d'entreposage associés aux principales productions animales. Plus de 98 % des porcs ont leurs déjections entreposées dans des structures étanches alors que cette proportion est moins élevée dans les autres secteurs. Les unités animales non reliées à une structure étanche sont essentiellement celles dont les déjections sont gérées sous forme solide.

Bien que l'entreposage sans structure étanche soit permis pour les sites d'élevage sur gestion solide et de moins de 35 unités animales et que des dispositions particulières sont prévues pour le cas des élevages où les animaux passent beaucoup de temps à l'extérieur ou en enclos, la proportion des unités animales non reliées dépasse 40 % dans 6 des 15 regroupements administratifs considérés. Les régions plus à risque sont celles où les productions de bovins laitiers et de bovins de boucherie dominant.

Les données sur la localisation des structures d'entreposage par rapport aux points d'eau sensibles indiquent que les distances séparatrices proposées sont essentiellement respectées. Ainsi, les déjections de 98 % des unités animales sont situées au-delà de 30 mètres d'un puits, de 15 mètres d'un cours d'eau ou d'un lac et de 15 mètres d'un marécage, d'un marais ou d'un étang. Par ailleurs, l'équivalent de 90 % des unités animales ont leurs déjections entreposées à plus de 300 mètres d'une prise d'eau de source ou d'aqueduc.

La capacité moyenne d'entreposage des réservoirs et des caves à lisier est d'environ 285 jours au Québec avec des variations entre 256 et 317 jours, selon les secteurs de production. La proportion des structures dont la capacité d'entreposage est de moins de 200 jours est en moyenne de 6 %. Les niveaux de risque sont considérés très faibles à cet égard dans 12 des 15 régions considérées.

Sur le plan de la gestion de l'eau, le pourcentage des unités animales de ruminants qui ont directement accès au cours d'eau est de l'ordre de 50 % au Québec. Cette proportion est plus faible dans Montérégie-Ouest (22 %) mais elle demeure très élevée (> 60 %) pour Chaudière-Appalaches, Estrie et Abitibi-Témiscamingue. Les valeurs quantitatives absolues sont illustrées à la figure 4.2. Pour les seules régions de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie, cela correspond à plus de 88 000 unités animales pour lesquelles il n'y a pas de contrôle de l'accès au cours d'eau.

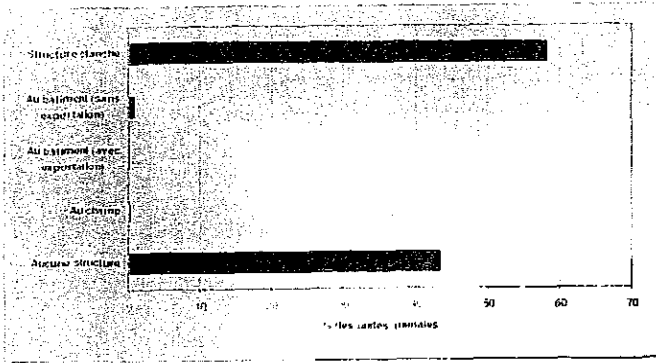
La densité des sites d'élevage, ramenée en nombre de sites par 100 km², est présentée graphiquement à la figure 4.3. On y distingue les zones d'élevage extensif comme Saguenay-Lac-St-Jean (2,6 sites/100 km²), Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (2,9 sites/100 km²) ou Abitibi-Témiscamingue (3,3 sites/100 km²) des zones de concentration d'élevage, notamment Montérégie-Est (40 sites/100 km²), Centre-du-Québec (34 sites/100 km²), Montérégie-Ouest (27 sites/100 km²) et Chaudière-Appalaches (24 sites/100 km²).

Pour l'ensemble des paramètres, les risques de pollution localisée par l'azote et le phosphore varient de modérés à élevés dans l'ensemble des régions.

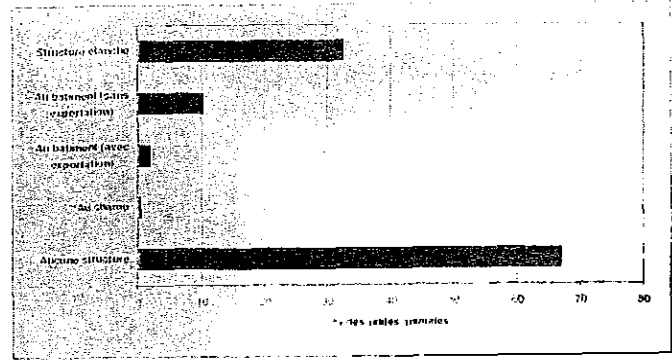
Le programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) mis en place en 1988, suivi, à partir de 1997, du Programme d'aide à l'investissement en agroenvironnement (PAIA) et renommé « Prime-Vert » en 1999, ont permis de régulariser les problèmes d'entreposage de plusieurs entreprises, notamment pour les entreprises de plus grande taille et les entreprises porcines. Les unités animales non reliées à une structure étanche sont principalement des unités de bovins laitiers d'entreprises de petites tailles (notamment pour les régions de Bas-St-Laurent et Laurentides) et des unités animales de bovins de boucherie (principalement dans Abitibi-Témiscamingue, Gaspésie et Outaouais).

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.

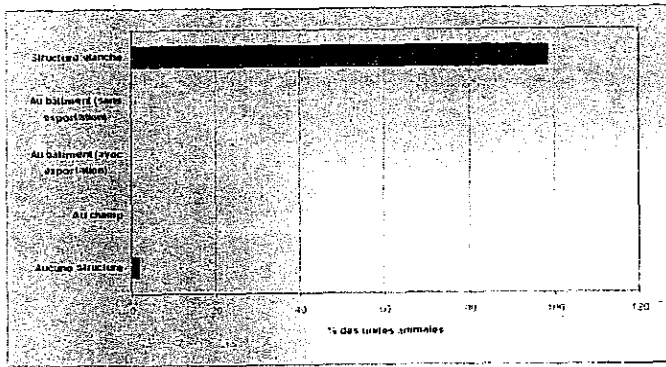
BOVINS LAITIERS



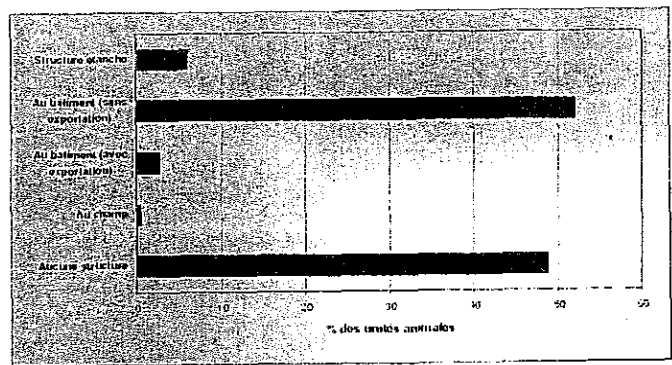
BOVINS BOUCHERIE



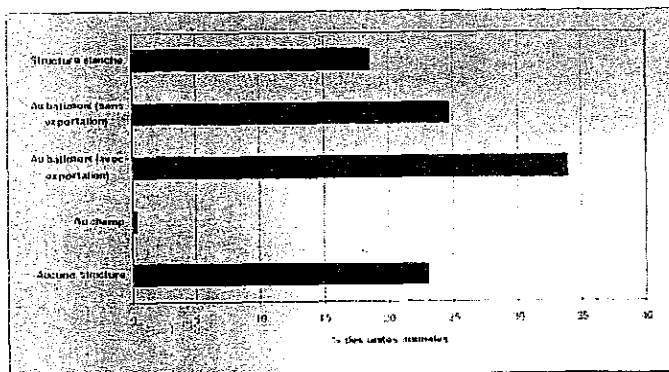
PORCS



OVINS



VOLAILLE



AUTRES ÉLEVAGES

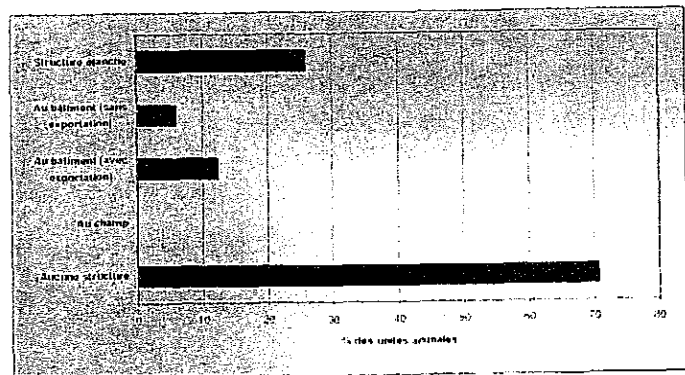


Figure 4.1
Modes d'entreposage des engrais de ferme au Québec, par type de production

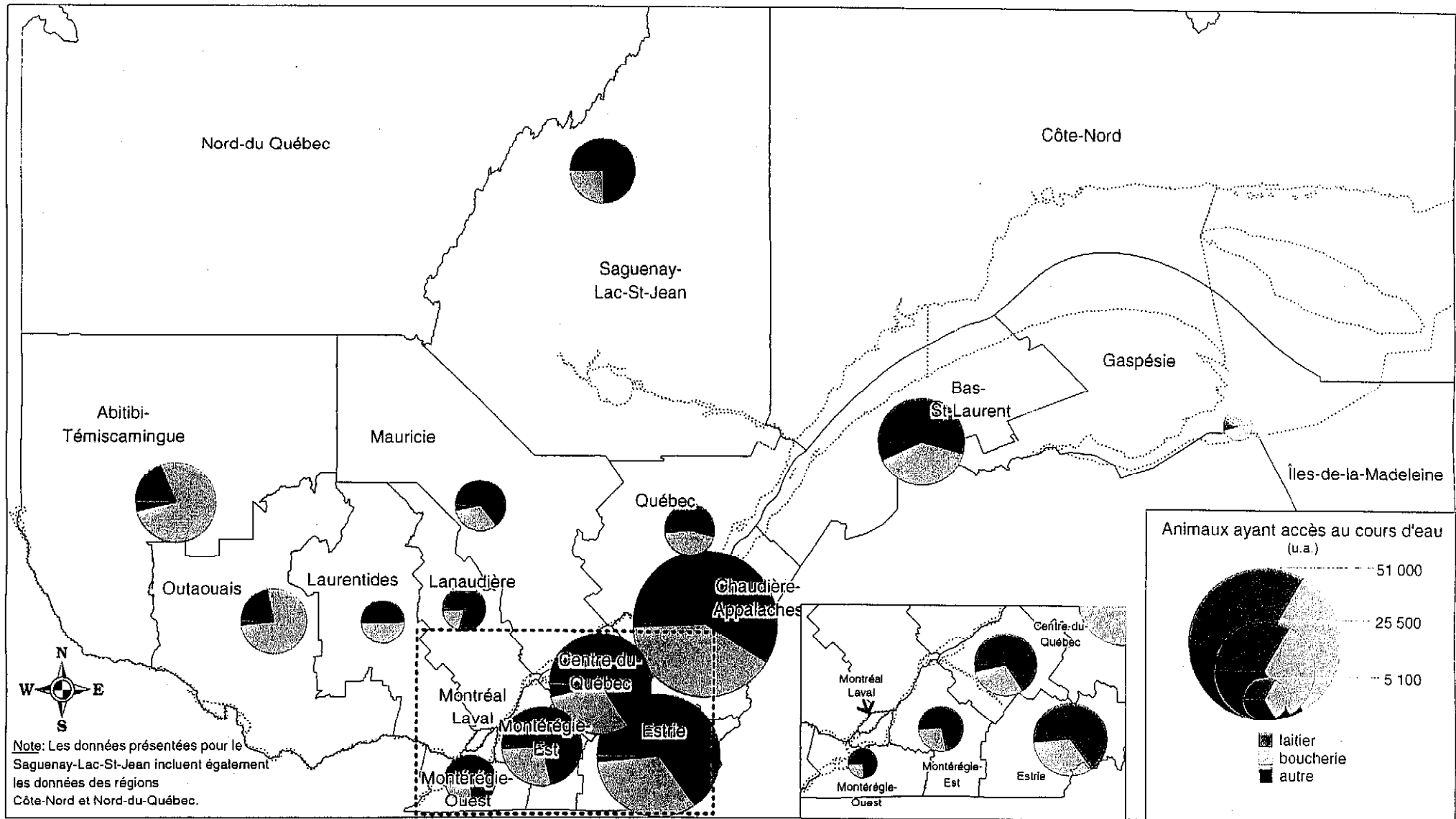


Figure 4.2
Unités animales de ruminants ayant accès au cours d'eau au Québec, par région administrative

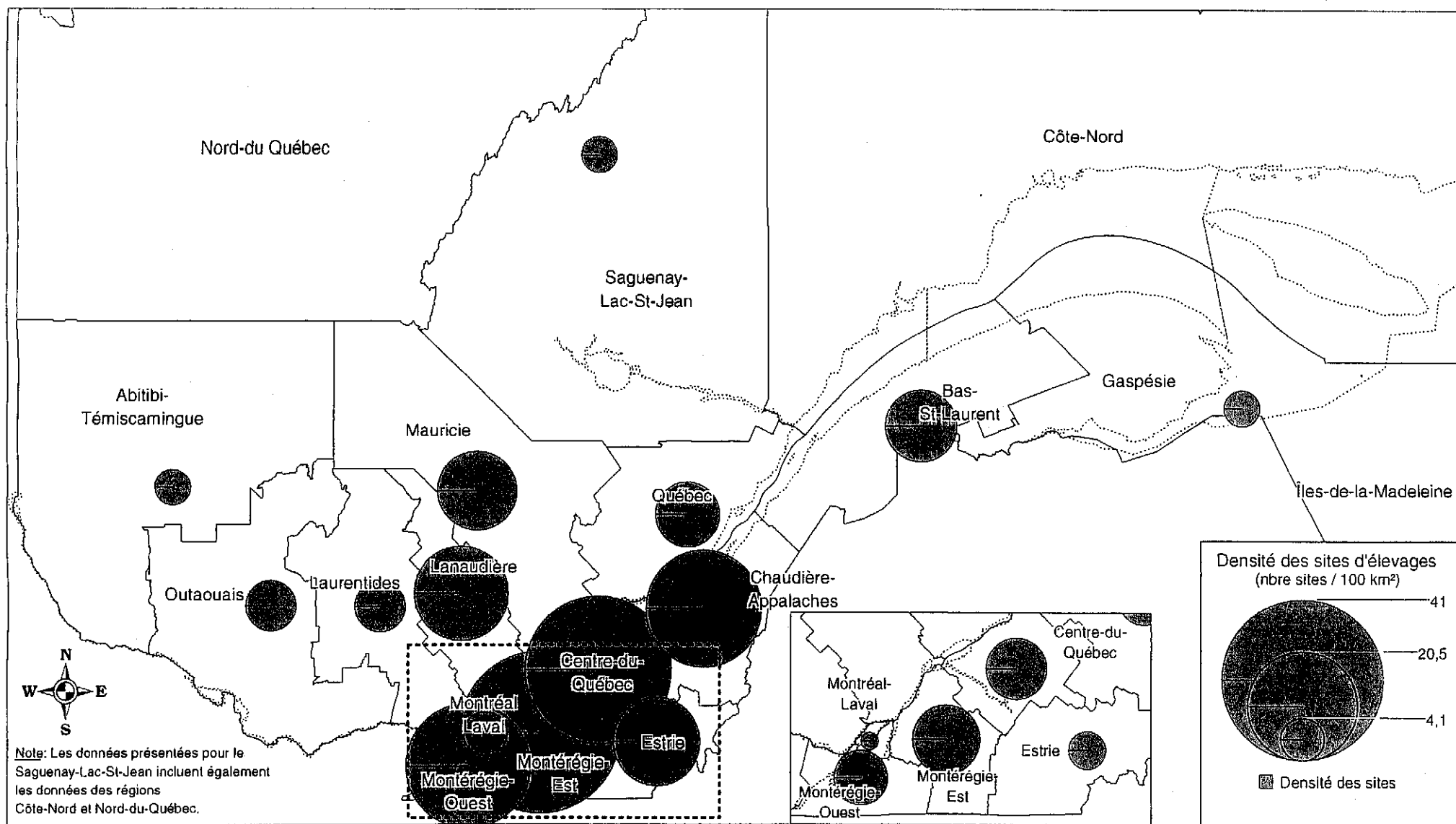


Figure 4.3
Densité des sites d'élevage (sites/100 km²) au Québec, par région administrative

4.2.2. Risques de pollution localisée par les pesticides

Les risques de perte de pesticides à l'environnement en provenance de sources localisées ont été évalués à partir des pratiques d'entreposage, de manutention et d'élimination de ces produits et des mesures d'urgence des entreprises en cas de déversement. La densité et la dimension des sites d'entreposage de pesticides ont également été prises en compte.

Près de 85 % des entreprises manipulent leurs pesticides à plus de 50 mètres d'un cours d'eau. Par ailleurs, la proportion globale des entreprises utilisant des aires de manutention à moins de 50 mètres d'un puits est de l'ordre de 47 %. 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. Cet élément de risque menace donc la qualité de l'eau de consommation des entreprises elles-mêmes. 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).

La proportion des volumes de pesticides entreposés dans un bâtiment exclusivement dédié à ces produits est de l'ordre de 15 %. L'entreposage de pesticides dans des locaux où se déroulent d'autres activités humaines 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 pratiques d'élimination des bouillies en excédent, des eaux de rinçage et des contenants vides sont généralement associées à des niveaux de risques faibles ou très faibles. Plus de 75 % des entreprises pratiquent le triple rinçage des contenants vides et moins de 12 % des entreprises éliminent les eaux de rinçage des pulvérisateurs ou des contenants vides directement au sol.

Enfin, sur le plan des mesures de prévention, près de 60 % des entreprises ont accès à des agents absorbants en cas de déversements accidentels. La proportion des entreprises qui ne gardent pas d'absorbants est entre 45 et 60 % pour 5 régions administratives et dépasse 60 % pour la région de Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine. Par contre, près de 70 % des entreprises peuvent contacter rapidement un intervenant (Urgence-Environnement, pompiers, etc.) en cas de déversement. 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.

4.2.3. Risques de pollution diffuse par l'azote

Les risques de perte d'azote en provenance de sources diffuses ont été abordés en distinguant les risques associés à la problématique des eaux de surface de ceux associés aux eaux souterraines. Dans les deux cas, les enjeux sont les charges azotées appliquées, les modalités d'épandage des engrais de ferme, les pratiques culturales et de conservation des sols et les risques de ruissellement des sols en place. Ce sont les charges fertilisantes excédentaires et les pertes potentielles en azote qui ont été considérées comme les facteurs les plus influents dans la mesure du risque.

Les charges azotées apportées sur les cultures peuvent être issues des engrais de ferme ou des engrais minéraux. Pour les engrais de ferme, un premier indice de pression est la charge animale moyenne, exprimée en unités animales par unité de surface cultivée (figure 4.4). La contribution des différentes catégories d'animaux à cette charge est illustrée également à cette figure.

La charge animale moyenne au Québec est de une unité animale par hectare. On constate toutefois des différences régionales importantes. Les charges animales sont inférieures à 0,5 u. a./ha dans les régions d'Abitibi-Témiscamingue, Gaspésie, Laval, Montréal et Saguenay-Lac-St-Jean. Elles sont par ailleurs importantes dans Chaudière-Appalaches (1,8 u. a./ha), Montérégie-Est (1,35 u. a./ha), Lanaudière (1,12 u. a./ha), Mauricie (1,1 u. a./ha) et Centre-du-Québec (1,06 u. a./ha).

Les charges azotées appliquées en excédent des prélèvements des plantes demeurent l'élément névralgique des risques de contamination des eaux de surface ou des eaux souterraines. Le tableau 4.2 présente les charges en azote et en phosphore appliquées sur les terres possédées et louées des entreprises recensées.

Bien que les calculs de charges fertilisantes s'appuient sur les données collectées sur les fermes, l'utilisation de données externes au recensement s'est avérée nécessaire. Ainsi, les prélèvements des cultures tiennent compte d'un taux de prélèvement moyen en azote et en phosphore par culture (kg de N ou P par tonne de rendement) et des rendements régionaux de la Régie des assurances agricoles du Québec pour l'année 1998 (tonnes de rendement par hectare). Les charges appliquées peuvent donc être exprimées en pourcentage des prélèvements des cultures. 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, il importe de préciser quelles sont les superficies considérées dans les calculs de charges fertilisantes totales, minérales et organiques :

- 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 du Québec, 83 % des superficies en culture ont reçu au moins un type d'engrais;
- les charges minérales sont calculées sur les superficies qui ont reçu des engrais minéraux. À l'échelle du Québec, cette proportion se situe à environ 65 %;
- 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 47 % des superficies en culture ont reçu des engrais de ferme.

Les charges minérales et organiques présentées au tableau 4.2 ne peuvent être additionnées directement considérant qu'elles ne s'appliquent pas nécessairement aux mêmes superficies. Les charges totales sont comptabilisées pour toutes les superficies qui ont reçu des engrais organiques, des engrais minéraux ou les deux types d'engrais.

Le tableau 4.2 indique que pour l'azote, la charge fertilisante appliquée à l'échelle provinciale est à peu près en équilibre avec les prélèvements des cultures, les apports représentant 93 % des prélèvements. On note cependant des différences importantes entre les régions (figure 4.5).

Ainsi, 10 régions sur 15 présentent des déficits en azote sur les superficies réceptrices. Par ailleurs, les apports excèdent les prélèvements dans Lanaudière (139 %), Laval, Montréal (151 %), Montérégie-Est (135 %), et Montérégie-Ouest (128 %). Dans le cas de Chaudière-Appalaches, les apports d'azote ne combleraient que 61 % des prélèvements des cultures, ce qui s'expliquerait en partie par le faible taux d'utilisation des engrais minéraux, l'importance des superficies réceptrices d'engrais de ferme (74 %) et par le fait que les prairies occupent plus de 60 % des superficies en culture dans cette région.

Les engrais minéraux comblent environ 81 % des prélèvements en azote des cultures réceptrices à l'échelle provinciale alors que cette proportion est de 49 % dans le cas des engrais organiques. Encore ici, des différences régionales importantes sont notables. Dans les régions où l'agriculture est plus intensive, comme en Montérégie et dans Lanaudière, les engrais minéraux satisfont déjà plus que les prélèvements des cultures.

Les périodes et les modes d'épandage influencent les pertes d'azote à l'environnement. Les données du Portrait indiquent que dans les cultures annuelles, 50 % des engrais de ferme sont appliqués en pré-semis alors que l'autre moitié serait épandue en post-récolte. Dans le cas des prairies et des pâturages, les apports sont fractionnés au pré-départ (31 %) et après la première (29 %), la deuxième (27 %) et la troisième coupe (13%).

Parmi les facteurs du milieu, les risques de ruissellement et la nature régionale des pentes ont été considérés à partir des données sur les pédo-paysages d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. En général, les indices de ruissellement élevés et les pentes fortes vont favoriser les pertes d'azote vers les eaux de surface alors que les sols bien drainés en pente faible favorisent la migration des charges excédentaires vers les eaux souterraines.

Les risques de contamination en azote des eaux de surface et souterraines varient de faibles à élevés. Les zones les plus à risque sont celles où les charges appliquées dépassent les prélèvements des cultures, où les cultures annuelles dominent et où les mesures de protection des sols sont moins bien implantées.

Tableau 4.2
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 ₂ O ₅	kg P ₂ O ₅ /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
Toutes les régions	1 547 124	93	169	81	118	49	125	-7 479	-6	29 934	23

(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.

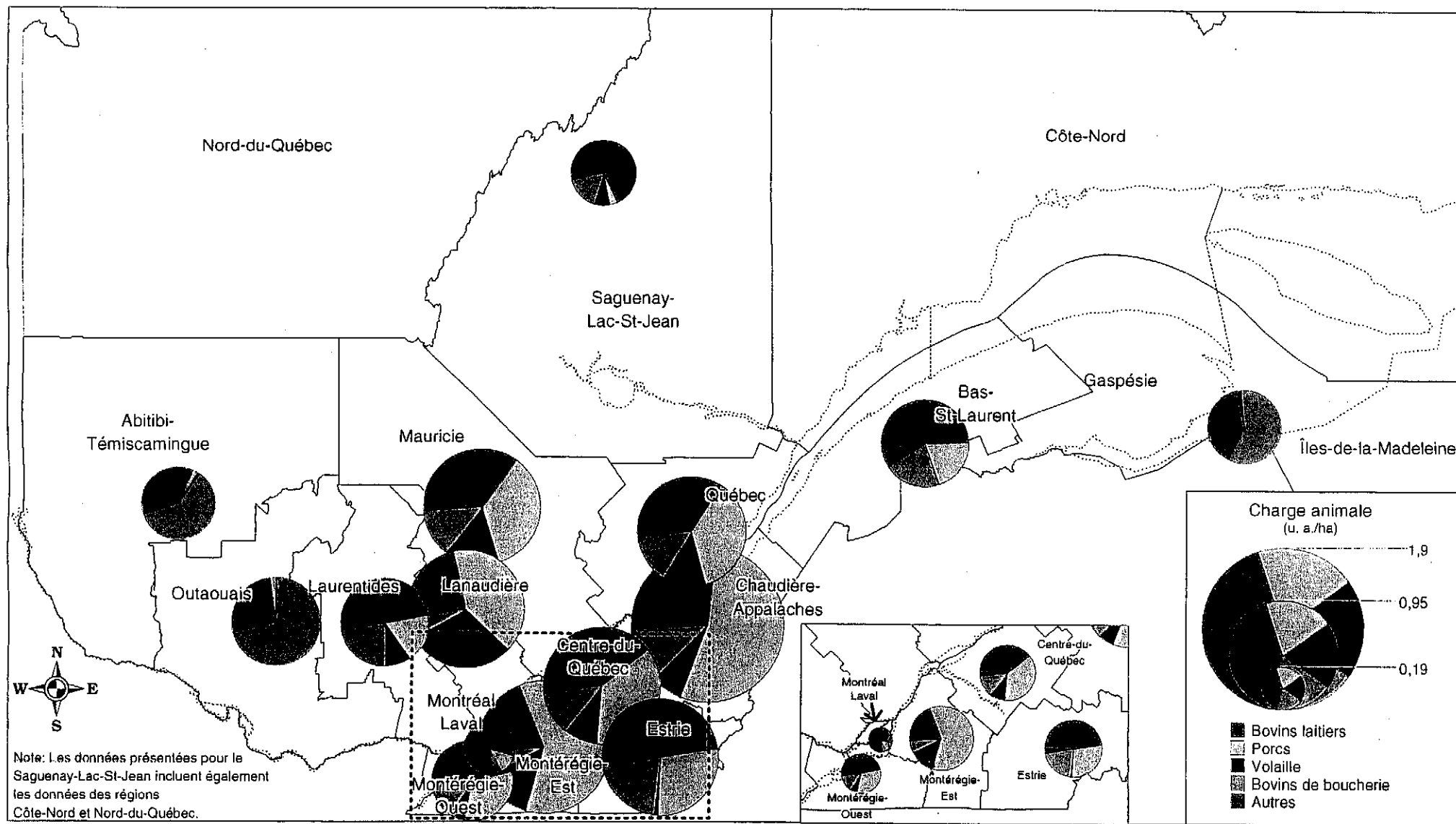
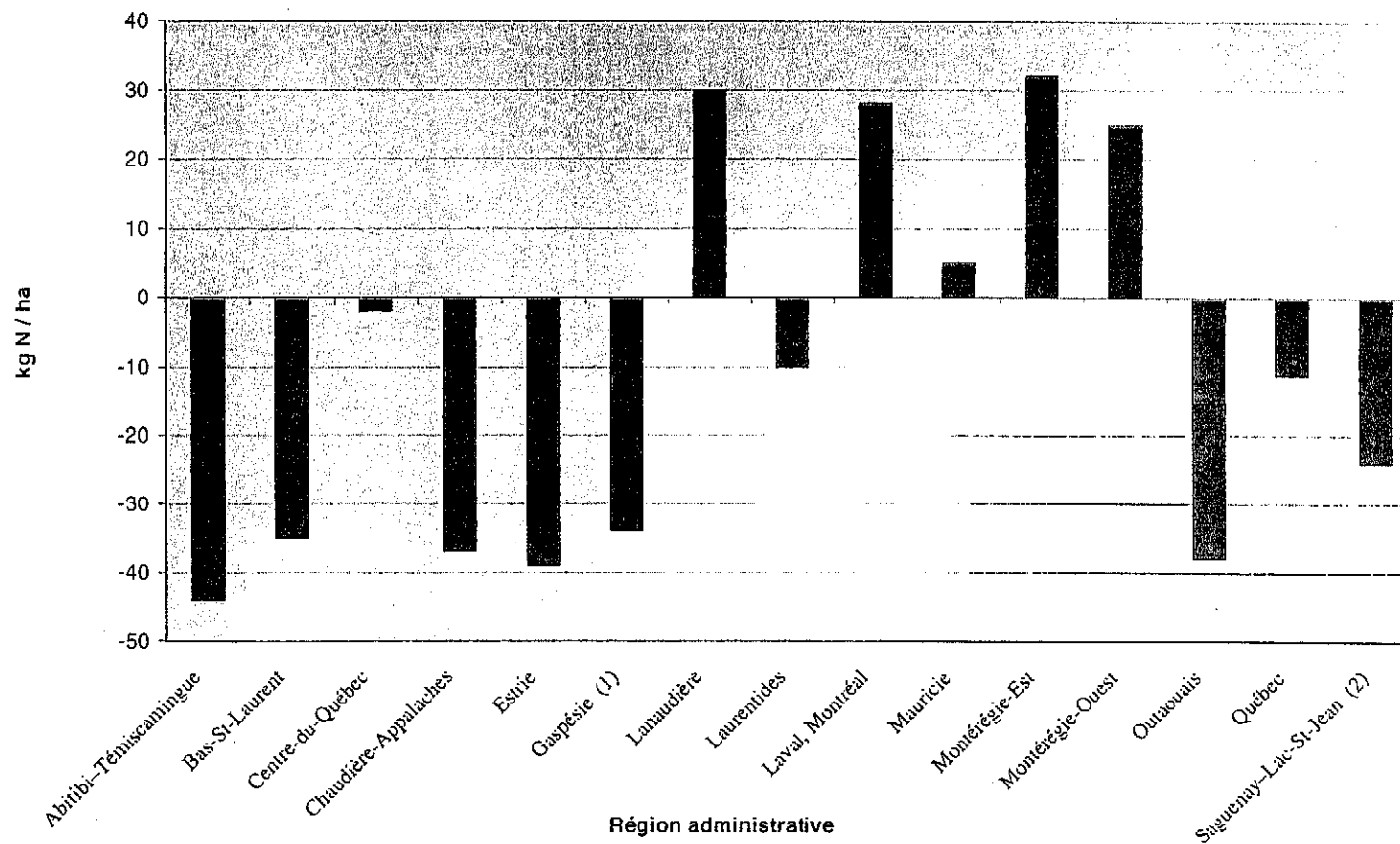


Figure 4.4
Charges animales moyennes au Québec, par région administrative



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

Figure 4.5
 Surplus ou déficits en azote sur les terres réceptrices d'engrais,
 par région administrative

4.2.4. Risques de pollution diffuse par le phosphore

Le phosphore est un élément relativement bien retenu par le sol mais certaines conditions peuvent entraîner des pertes à l'environnement. Comme facteurs de risque, on a ainsi considéré les charges en phosphore appliquées, les facteurs du milieu (potentiel de ruissellement et d'érosion, capacité de fixation des sols), les pratiques culturales et les modes d'épandage des engrais de ferme.

Les charges en phosphore appliquées sur les superficies réceptrices des entreprises correspondent à 169 % des prélèvements des cultures à l'échelle provinciale et les valeurs demeurent relativement élevées pour l'ensemble des régions (tableau 4.2). Les dépassements sont légèrement plus importants dans le cas des charges organiques que dans le cas des charges minérales. En termes quantitatifs, les surplus de phosphore sur les terres possédées et louées des entreprises recensées sont de l'ordre de 29 900 tonnes, soit l'équivalent de 23 kg de P_2O_5 par hectare de superficie réceptrice d'engrais.

Une autre façon de présenter la pression d'utilisation du phosphore est d'utiliser le *bilan en phosphore (P_2O_5) à la surface du sol*. Cette méthode comptabilise le phosphore des 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 plutôt que sur les superficies réceptrices d'engrais seulement. Ce bilan en phosphore (P_2O_5) à la surface du sol est présenté à la figure 4.6 pour toutes les régions.

Concernant la sensibilité du milieu, les indices de ruissellement élevés se retrouvent surtout dans les sols argileux peu perméables supportant des cultures annuelles. Le calcul de l'érosion potentielle intègre la susceptibilité des sols à l'érosion, la nature des pentes et le type de culture. Les risques d'érosion plus élevés sont donc associés principalement aux régions où la proportion de prairies et de pâturages est plus faible. Les risques pour le paramètre d'érosion demeurent faibles pour 9 des 15 régions considérées.

Pour l'ensemble des paramètres, les risques sont généralement modérés pour les régions périphériques où l'agriculture est moins intensive, notamment dans Abitibi-Témiscamingue, Bas-St-Laurent et Gaspésie. Ils 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.

L'analyse en parallèle des données sur l'azote et le phosphore indique un déséquilibre du bilan entre ces deux éléments, qui s'explique en partie par la composition même des engrais de ferme. Ainsi, 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.

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.

4.2.5. Pollution diffuse par les pesticides

Les risques de pollution diffuse par les pesticides ont été évalués en tenant compte de l'importance régionale de l'utilisation des pesticides, des facteurs du milieu et surtout des pratiques de gestion des pesticides par les entreprises.

L'utilisation des pesticides varie beaucoup en fonction du type de produit et du type de culture. À l'échelle du Québec, 42 % des superficies en culture ont reçu des herbicides alors que cette proportion n'est que de 3,2 % dans le cas des insecticides et de 2,3 % pour les fongicides.

Les herbicides sont utilisés sur 84 % des superficies en grandes cultures mais seulement sur 14 % des superficies en fourrages. Les insecticides et les fongicides sont surtout utilisés sur les superficies en pomme, en pomme de terre, en tabac et en cultures maraîchères. La figure 4.7 illustre la proportion des superficies en culture qui sont traitées par les pesticides.

Sur le plan des pratiques, les gestionnaires d'entreprises ont une connaissance de base des produits qu'ils utilisent. Dans un ordre croissant de précision, les stratégies d'application des pesticides peuvent être planifiées par culture, par champ ou être localisées à l'intérieur d'un même champ. Si les superficies sans stratégie d'application définie sont à peu près nulles, les applications demeurent plus souvent généralisées par type de culture que par champ.

Sur le plan des critères d'application, les entreprises peuvent réaliser des applications préventives ou de routine ou procéder par dépistage ou via les avertissements phytosanitaires. Le pourcentage des superficies subissant des applications de routine se situe à 55 % à l'échelle du Québec. Des pratiques de lutte non chimique sont par ailleurs utilisées sur 60 % des superficies en céréales, en légumes et en fruits.

Les équipements utilisés sont généralement réglés à tous les 1,5 an et les buses sont vérifiées à un intervalle moyen d'un an. Environ 40 % des entreprises recensées qui utilisent des pesticides tiennent un registre des quantités de pesticides appliquées. Cette proportion est plus élevée dans les régions où l'utilisation des pesticides est plus importante.

On a également pris en considération les facteurs du milieu comme le ruissellement et l'érosion potentielle. 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 fortes proportions de prairies et de pâturages ont des risques limités.

Globalement les risques vont de modérés à élevés pour la pollution diffuse par les pesticides. Les risques sont moins importants dans les régions où l'utilisation des pesticides est marginale. Ils sont plus concrets dans Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest, principalement à cause de l'importance des superficies réceptrices et de certains éléments de régie, notamment les stratégies d'application et la tenue d'un registre. Les défis dans ce secteur consisteront à raffiner les stratégies d'intervention pour minimiser les quantités appliquées et à développer davantage les méthodes de lutte non chimique.

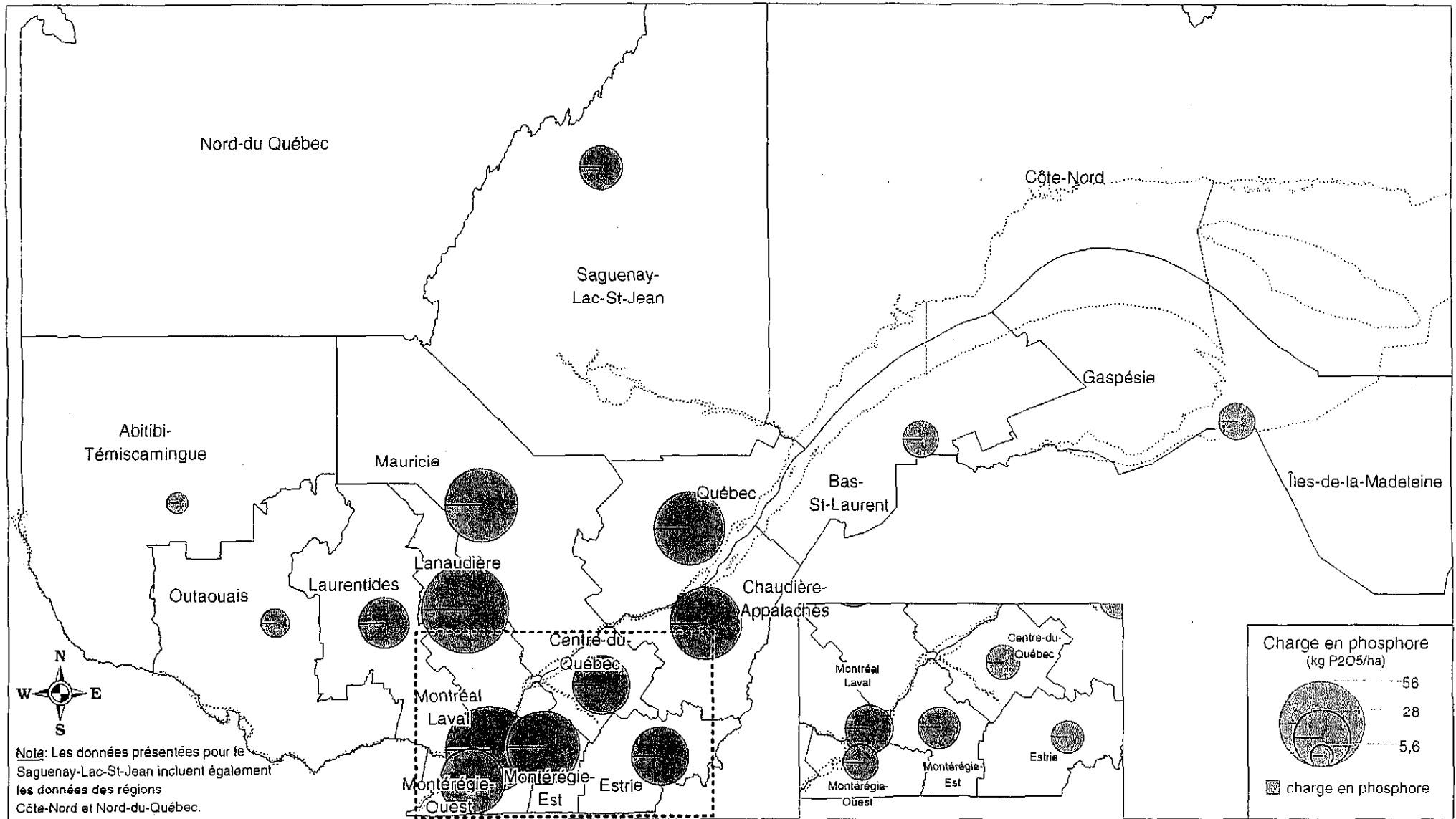
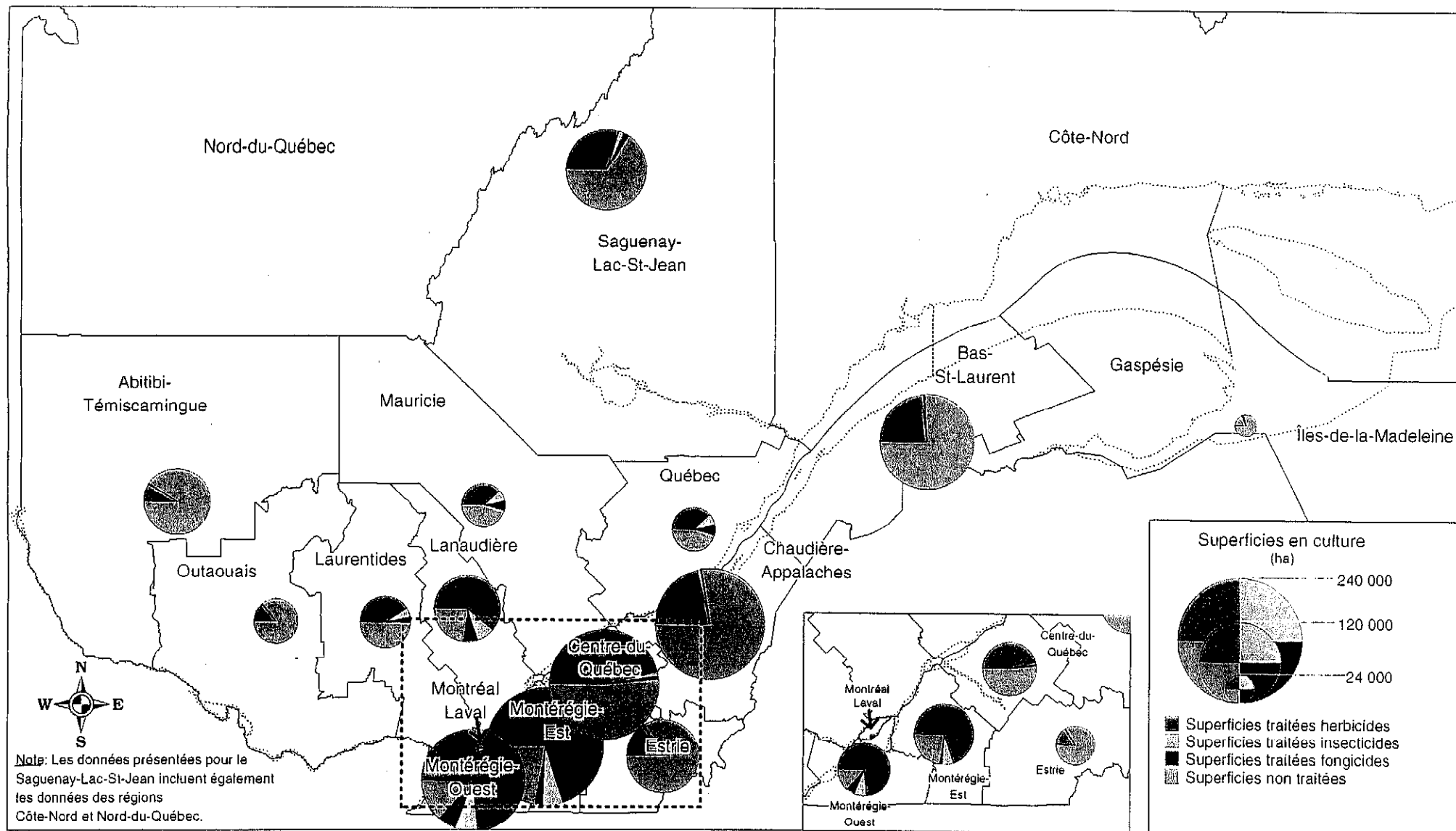


Figure 4.6
Bilan en phosphore (P₂O₅) à la surface du sol au Québec, par région administrative



Note: Les données présentées pour le Saguenay-Lac-St-Jean incluent également les données des régions Côte-Nord et Nord-du-Québec.

4.3. QUALITÉ DU SOL

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. Pour la thématique de la qualité du sol, les indicateurs suivants ont été retenus.

- les risques de compaction des sols agricoles
- les risques d'érosion hydrique des sols agricoles
- les risques d'érosion éolienne des sols agricoles
- les risques de perte en matière organique du sol
- les apports de produits non agricoles sur les sols
- les risques d'acidification des sols agricoles

Le tableau 4.3 présente les résultats globaux obtenus pour ces indicateurs.

Tableau 4.3
Tableau synthèse des indicateurs sur la qualité des sols
au Québec, par région administrative

Région administrative	Risque de compaction	Érosion		Matière organique	Apports de produits non agricoles	Risque d'acidification
		hydrique	éolienne	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
Montréal-Est	M	E	E	M	E	F
Montréal-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

4.3.1. Risques de compaction des sols agricoles

Les risques de compaction ont été évalués à partir des caractéristiques des équipements utilisés, des pratiques culturales et de drainage et de paramètres d'état et de perception. Le tableau 4.3 indique que les risques sont qualifiés de faibles à modérés pour l'ensemble des régions.

La plupart des 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.). Ainsi, les critères relatifs aux équipements n'ont pas dégagé de risques notables ni de différences majeures entre les régions administratives, mises à part les charges moyennes par roue.

La puissance moyenne des tracteurs utilisés pour le travail primaire du sol varie entre 80 et 135 hp. La charge 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).

Au Québec, les cultures annuelles couvrent près de 700 000 hectares, soit environ 45 % des superficies en culture. Dans les régions de la plaine du St-Laurent, notamment dans Lanaudière, Laval, Montréal, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest, cette proportion varie plutôt entre 70 et 80 % (figure 4.8).

Les conditions climatiques à l'automne, lors de la récolte du maïs-grain par exemple, posent des risques certains. La proportion des cultures annuelles dans les rotations est également élevée pour ces régions. Par contre, les régions à risque sont souvent drainées souterrainement, ce qui limite la génération de conditions de mauvais drainage propices à la compaction. Il n'en demeure pas moins que les régions où les cultures annuelles dominent et où le maïs-grain constitue une partie importante des cultures annuelles sont des zones à plus haut risque.

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. Les apports de matière organique au sol contribuent à maintenir une stabilité structurale qui permet de résister aux pressions de déformation de la machinerie. À l'échelle du Québec, les apports annuels seraient de l'ordre de 1000 kg de carbone à l'hectare (tableau 4.4), ce qui est supérieur à la consommation. Ces valeurs se traduisent par des risques faibles d'appauvrissement de la matière organique du sol. Dans les régions à forte concentration de cultures annuelles, la proportion des superficies où les apports en carbone sont limités est plus élevée. C'est le cas dans Laval, Montréal, Lanaudière, Montérégie-Est et Montérégie-Ouest.

Enfin, pour le Québec, les superficies déclarées par les entreprises agricoles comme étant affectées par la compaction sont de l'ordre de 3,3 %, soit l'équivalent de 67 000 hectares en culture. À titre indicatif, cette valeur est inférieure aux 100 800 hectares jugés affectés par la compaction dans le cadre de *l'Inventaire des problèmes de dégradation des sols au Québec* (Entente Auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire, 1990).

4.3.2. 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 alors que les paramètres d'état correspondent aux perceptions des producteurs agricoles quant aux superficies affectées par l'érosion.

Les risques varient de modérés à élevés, selon les régions (tableau 4.3). Les paramètres discriminants sont principalement les facteurs du milieu et les pratiques culturales et de conservation.

L'érosion potentielle maximale a été calculée à partir de l'équation révisée de perte de sol (RUSLE) et des données sur les pédo-paysages. Ces valeurs traduisent le niveau de risque associé aux sols lorsqu'ils sont nus (sans culture) et font ressortir les régions de sols en pente. À l'échelle du Québec, les pertes potentielles sont de l'ordre de 26 tonnes/ha/an avec des données régionales oscillant entre 15 et 70 tonnes/ha/an. Ces valeurs sont évidemment plus basses lorsque l'on considère la nature des cultures en place.

La proportion des superficies exploitées avec des cultures annuelles qui laissent moins de 30 % de résidus au sol est inférieure à 15 % en Abitibi-Témiscamingue et en Estrie mais elle est supérieure à 60 % dans les régions de Laval, Montréal et les deux Montérégie. Pour la protection des cultures annuelles, des pratiques de conservation comme la culture en bandes, les bandes enherbées, les cultures de couverture et les engrais verts permettent de réduire les probabilités d'érosion. La superficie couverte par ces aménagements est toutefois inférieure à 10 % dans les principales zones de production de cultures annuelles.

Selon les déclarations des entreprises, les superficies affectées par l'érosion hydrique au champ représenteraient 1,6 % des superficies totales en culture, soit l'équivalent de 33 500 hectares à l'échelle du Québec. À titre indicatif, 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 des risques d'érosion hydrique limités tant que la production de la région restera axée sur la production animale et que la 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 le faible taux d'adoption des mesures de conservation des sols qui expliquent les résultats élevés.

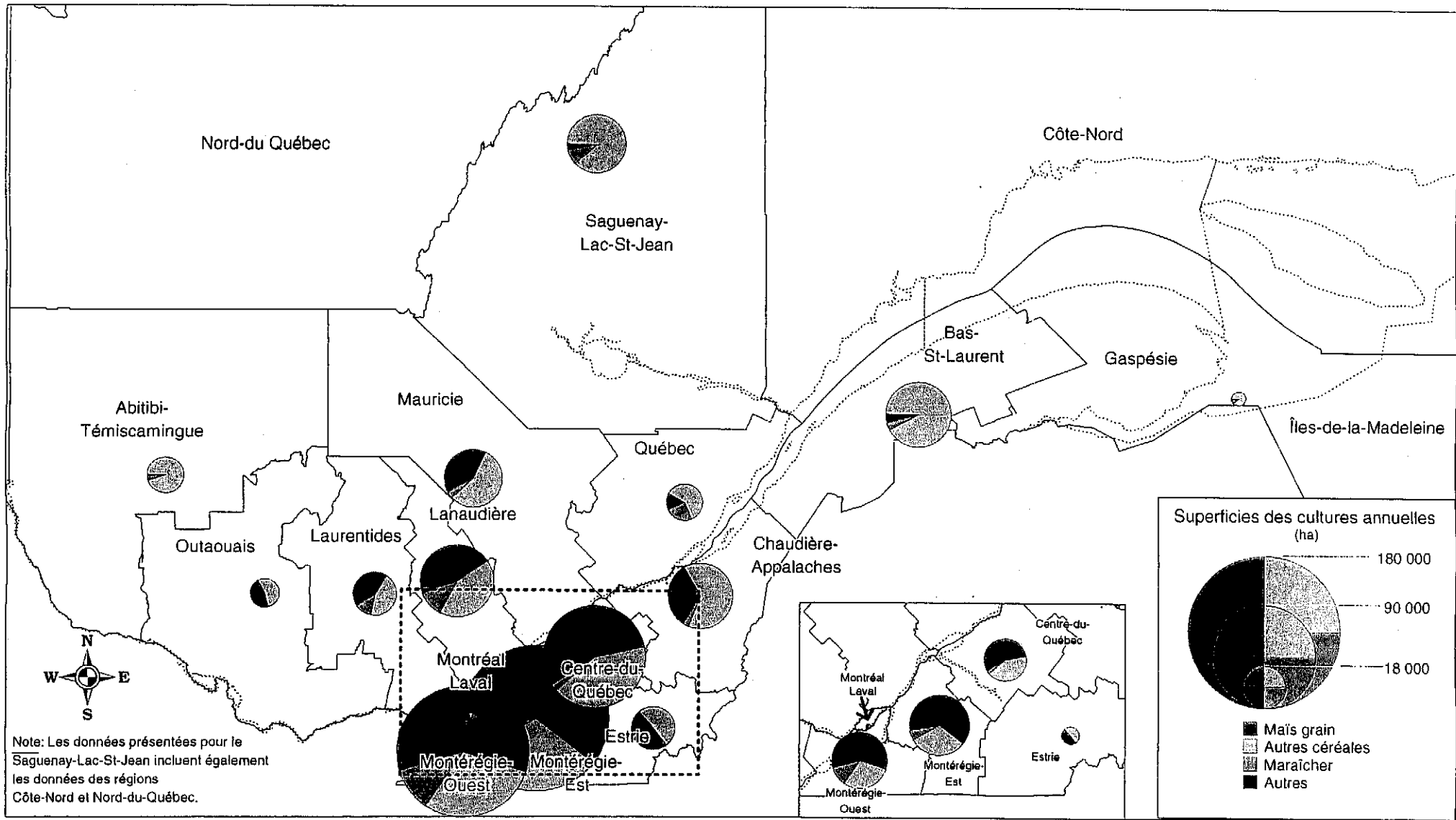


Figure 4.8
Superficies des cultures annuelles au Québec,
par région administrative

4.3.3. 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, à l'existence de cultures ou de pratiques à risque et à des paramètres de perception des impacts réels de l'érosion.

La proportion des sols naturellement sensibles a été évaluée à 40 % à l'échelle du Québec avec des variations importantes entre les régions. Cette valeur est toutefois probablement surestimée puisqu'elle s'applique aux sols agricoles et forestiers et que la proportion des sols sensibles situés sous couvert forestier est probablement plus importante que celle applicable aux sols 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 les pratiques culturales, les régions à risque demeurent celles où les cultures annuelles dominent, notamment dans Montérégie et dans Lanaudière. 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. De plus, le ratio des superficies en cultures protégées par les brise-vent sur les superficies totales des cultures annuelles est entre 2 et 5 % (risque élevé) dans ces régions.

Au Québec, en moyenne, 12 % des entreprises recensées déclarent de l'érosion éolienne à la ferme mais cette érosion affecterait 2,2 % des superficies totales en culture recensées. 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 agro-alimentaire, 1990) qui évaluait à 28 625 hectares la superficie affectée par l'érosion éolienne.

Les risques sont faibles en Estrie et très élevés dans Lanaudière, alors qu'ils ont été évalués de modérés à élevés pour les autres régions. Les risques concrets demeurent dans les sols sableux où les cultures annuelles génèrent peu de protection au sol (ex. : tabac, pomme de terre, cultures maraîchères). Ce type de situation est mis en évidence par les niveaux de risque associés aux régions comme Montérégie et Lanaudière. 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 cultures maraîchères.

4.3.4. Bilan des apports de 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. La référence établie est 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 à la matière organique du sol permettent 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 cette base. Les résultats sont présentés au tableau 4.4.

Ce tableau indique d'une part que les apports totaux à l'échelle du Québec sont légèrement supérieurs à 1 000 kg C/ha/an et que les cultures, via leur biomasse aérienne et souterraine, contribuent à près de 85 % 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 en provenance des fumiers et lisiers dépassent rarement 20 % du total des apports.

Les apports totaux sont fortement corrélés 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.

Pour le Québec, les risques de pertes en matière organique sont considérés comme faibles. Par contre, les apports de carbone ne comblent pas les besoins moyens dans Laval, Montréal (risque très élevé) et dans Montérégie-Ouest (risque modéré), considérant l'importance des cultures annuelles peu génératrices de biomasse pouvant être retournée au sol.

Tableau 4.4
Contribution des cultures et des engrais de ferme au carbone
de la matière organique du sol

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 %
Toutes les régions	1 065	84,2	15,8	20,0	F	20-40 %

4.3.5. 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. Les résultats globaux sont présentés au tableau 4.3.

Les superficies fertilisées avec des boues municipales, industrielles et agroalimentaires ont été respectivement de 800, 7 500 et 1 160 hectares, ce qui représente 0,6 % des superficies cultivées.

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 Montréal, Laval, cette proportion varie entre 3 et 5 %.

Par contre, l'encadrement de cette activité est variable au Québec. Pour l'ensemble des entreprises recensées, 88 % des superficies réceptrices de boues ont fait l'objet d'un plan de fertilisation et cette proportion se situe à 59 % dans le cas des amendements d'origine non agricole.

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 reliés aux pathogènes ou à l'accumulation de métaux lourds dans le sol.

4.3.6. 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. Les résultats sont présentés au tableau 4.3.

La charge azotée d'origine minérale est un facteur déterminant dans les risques d'acidification des sols. Le Portrait a permis d'établir que la charge d'azote minéral appliquée sur les terres réceptrices était en moyenne de 69 kg N/ha, avec des données variant entre 23 et 110 kg N/ha. Considérant ces valeurs, seules les régions de Montérégie-Est et Montérégie-Ouest présentent un niveau de risque qualifié de modéré pour ce paramètre alors que les autres régions ont un niveau de risque faible ou très faible.

De façon générale, les pratiques de fertilisation posent des risques plutôt faibles d'acidification malgré les sensibilités variables des sols des différentes régions. La sensibilité des sols a été évaluée en fonction de la nature des sols. Les sols sableux, podzolisés et naturellement acides sont plus sensibles que les matériaux argileux et les sols qui ont évolué dans des matériaux originaux calcaires. Ainsi, les plaines argileuses des régions d'Abitibi ou de Montérégie montrent des risques moins élevés d'acidification.

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.

4.4. QUALITÉ DE L'AIR

Dans la thématique sur l'air, les problématiques retenues ont été les risques de perception d'odeurs aux installations d'élevage, les risques de perception d'odeurs à l'épandage des engrais de ferme et la production de gaz à effet de serre par le secteur agricole. Le tableau 4.5 présente les résultats obtenus pour les indicateurs relatifs aux risques de perception d'odeurs.

Tableau 4.5
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

4.4.1. 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 distances séparatrices des installations d'élevage par rapport à des lieux de perception potentiels, des caractéristiques générales du milieu et des caractéristiques des bâtiments d'élevage et des structures d'entreposage des déjections.

De façon générale, une forte proportion des unités animales sont situées à des distances supérieures aux distances séparatrices proposées. Ainsi, 90 % des unités animales sont situées au-delà des distances proposées pour les périmètres d'urbanisation alors que cette proportion est de 93 % pour les immeubles protégés, 89 % pour les chemins publics et 60 % pour les maisons d'habitation autres que celle du propriétaire.

Les caractéristiques générales du milieu tiennent compte de la densité animale, de la densité de population et de l'importance des boisés. Les paramètres de densité sont calculés seulement pour les municipalités où il y a des élevages. La densité animale moyenne, ramenée en charge d'odeurs, est de 9 u. a./km² à l'échelle du Québec, avec des valeurs régionales variant entre 1 et 44 u. a./km². Dans les régions périphériques, la densité des élevages et de la population sont généralement faibles et les superficies boisées sont importantes. Dans la grande région de Montérégie, la densité animale est toutefois élevée et les aires ouvertes sont importantes, ce qui augmente les risques de propagation des odeurs (figure 4.9).

Les bâtiments où la gestion des déjections est sous forme liquide posent généralement plus de risque que les systèmes en gestion solide. Au Québec, les déjections de 49 % des unités animales sont gérées sous forme liquide. Cette proportion est de l'ordre de 1 % en Gaspésie alors qu'elle est supérieure à 60 % dans Chaudière-Appalaches et Montérégie-Est.

La proportion des unités animales situées dans des bâtiments protégés par un écran boisé est de 17 % au Québec avec des valeurs régionales oscillant entre 4 et 30 %. L'utilisation de la ventilation par cheminée haute ou le traitement de l'air de ventilation est une pratique très peu répandue au Québec, touchant environ 2 % des unités animales recensées.

Du côté de l'entreposage, le traitement des déjections à l'entreposage n'est pas encore très développé en gestion solide comme en gestion liquide. La proportion des structures d'entreposage munies d'une toiture est de l'ordre de 9 % au Québec.

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

4.4.2. Perception d'odeurs à l'épandage

Les risques de perception d'odeurs à l'épandage ont été évalués en considérant les modes d'épandage des engrais de ferme, les périodes d'épandage, l'importance des volumes épandus et les caractéristiques générales du milieu. Les résultats sont présentés au tableau 4.5.

En ce qui a trait au milieu, les paramètres utilisés (superficies ouvertes (non boisées) sur les superficies totales, densité animale et densité humaine) sont les mêmes que ceux présentés dans l'indicateur précédent. Les conclusions vont donc dans le même sens.

La proportion des engrais de ferme épandus sous forme liquide est en moyenne de 37 % pour le Québec. Elle se situe au-delà de 40 % (risque très élevé) dans 7 des 15 régions considérées. Les modes d'épandage posent également des risques de perception d'odeurs importants. L'épandage des lisiers à l'aide de rampes (conventionnelles ou avec pendillards), qui diminue de façon importante les émissions d'odeurs, n'est pas encore très répandue au Québec (figure 4.10). Sur une base provinciale, seulement 17 % des lisiers sont épandus selon ce mode, avec des taux d'utilisation plus importants dans Lanaudière (38 %) et Montérégie-Est (37 %).

Les délais d'incorporation posent également un risque dans plusieurs régions. La proportion des lisiers laissés en surface ou incorporés après 24 heures est de l'ordre de 80 % au Québec. L'incorporation rapide des lisiers n'est pas toujours réalisable, particulièrement dans les prairies, mais les valeurs élevées obtenues 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.

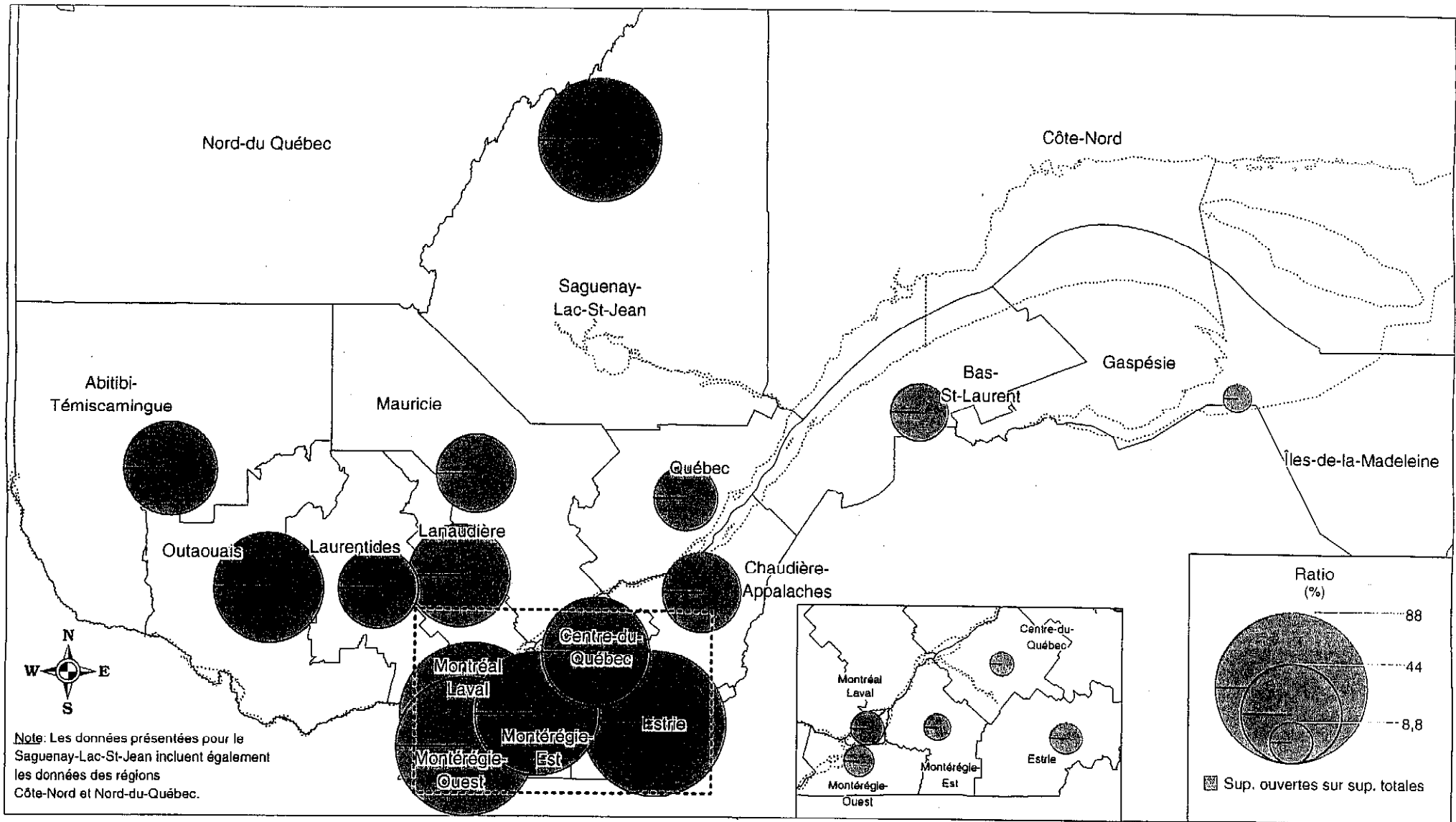


Figure 4.9
Ratio des superficies ouvertes sur les superficies totales
au Québec, par région administrative

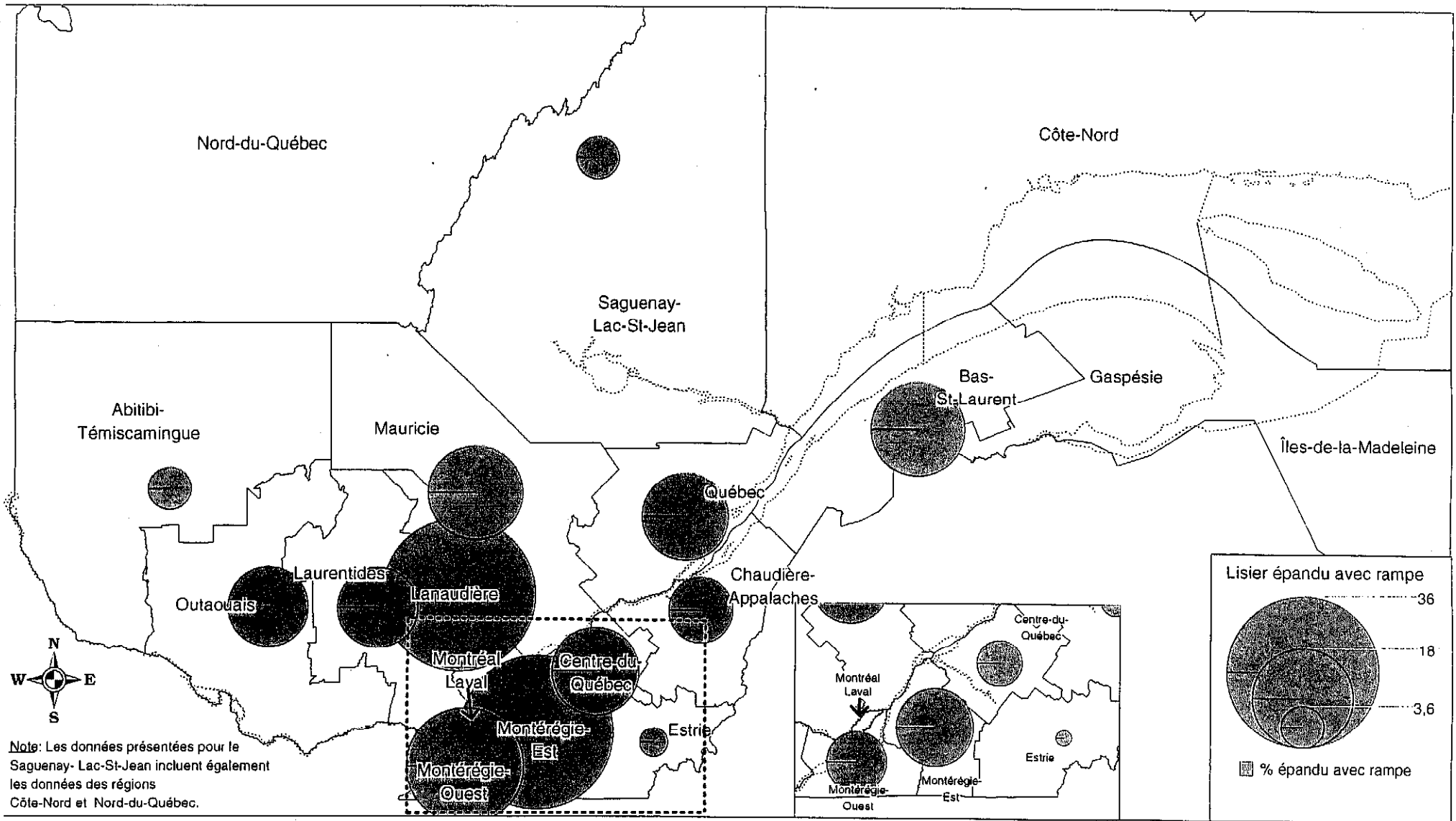


Figure 4.10
Pourcentage des lisiers épanchés par rampe
au Québec, par région administrative

4.4.3 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 4.11 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 de GES sont 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 (CO₂; 76 %), au méthane (CH₄; 12 %), à l'oxyde nitreux (N₂O; 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 du Québec, 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).

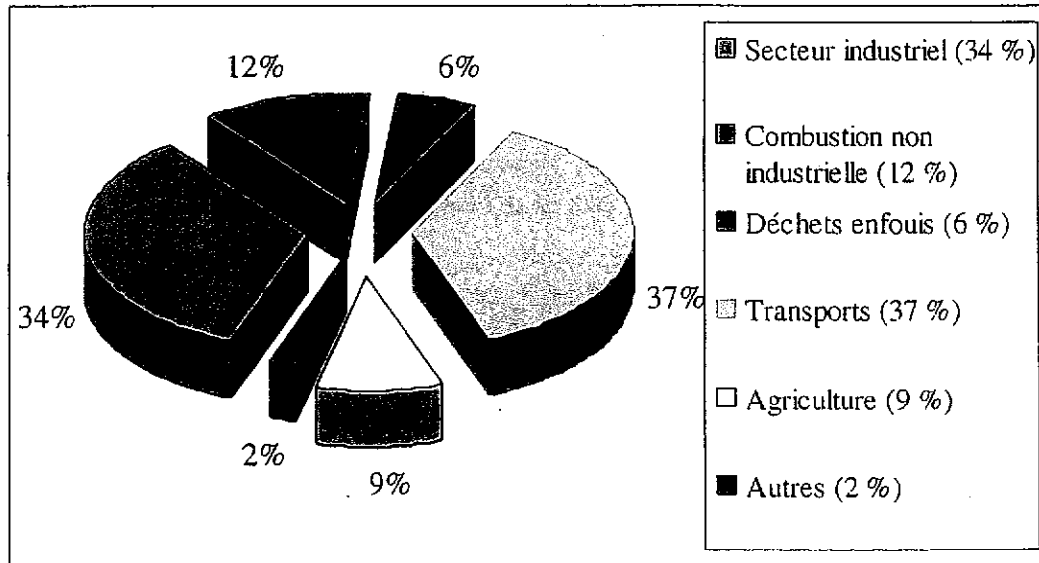


Figure 4.11
Contribution des activités humaines au réchauffement climatique
(source : Legault, 1999)

Méthane (CH₄)

Les émissions de méthane (CH₄) par les élevages proviennent principalement des animaux eux-mêmes et de quantités produites par la dégradation 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.

Ainsi, environ 62 % des 118 723 tonnes de CH₄ 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. 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 (N₂O)

Les émissions d'oxyde nitreux (N₂O) proviennent de sources directes et indirectes. Les principales sources d'émission de N₂O 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 (NH₃) et de NO_x 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 CO₂ 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 CH₄ a un pouvoir établi à 21 alors que le pouvoir du N₂O est d'environ 310 (AAC, 1998). À quantité égale, le N₂O est donc environ 15 fois plus néfaste que le CH₄ sur l'effet de serre. Les données quantitatives doivent donc être regardées dans cette perspective.

Ramenées en équivalent CO₂, les émissions de N₂O calculées sont 1,7 fois supérieures aux émissions de CH₄ par les élevages. Contrairement au méthane, la production de N₂O 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 (CO₂)

La dynamique de la production et de la consommation de CO₂ dans l'écosystème agricole est complexe. Il est ainsi très difficile d'établir le bilan du CO₂ 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 CO₂ n'a été tenté à partir des données du Portrait.

Par ailleurs, la dynamique du CO₂ 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 CO₂, indique que cette source d'apport au CO₂ atmosphérique serait relativement limitée.

4.5. 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 les principales statistiques du Portrait à cet égard.

Pour les fermes de production animale comme de production végétale, l'échantillonnage des sols 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.

À l'échelle du Québec, 66 % des entreprises recensées ont recours à des services-conseils en phytotechnie et en sols alors que 51 % des entreprises sollicitent des ressources en zootechnie.

Les entreprises de production végétale ont recours aux services-conseils en phytotechnie et en sols dans une proportion dépassant les 80 % alors que 2 entreprises de production animale sur 3 (68 %) utilisent de tels services. Cette proportion d'entreprises en production animale demeure inférieure à celle en production végétale même si on soustrait les entreprises qui ne cultivent aucune superficie. Les entreprises laitières, productrices importantes de grandes cultures, utilisent ces services dans une proportion de 87 % tandis que les pourcentages varient de 29 % 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 des entreprises ovines (68 %) et des entreprises porcines (55 %). Le pourcentage des entreprises de production végétale déclarant utiliser les services en zootechnie est très faible (entre 6 % et 24 %) mais ces producteurs possèdent moins de 4 % du cheptel total recensé.

Les services-conseils en phytotechnie et en sols 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.).

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 du Québec les charges appliquées sont relativement en équilibre avec les prélèvements des cultures. Les régions excédentaires à ce chapitre 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 sur 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 et des risques associés à leur usage.

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 le faible taux d'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 du Québec, 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 le maintien 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 de 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, comme l'utilisation de rampes d'épandage et l'incorporation des fumiers et lisiers lorsque les conditions s'y prêtent.

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.
- 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/invs1.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
Bélanger, 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
Boutouilli, 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

Exemple de calcul du niveau de risque pour un indicateur agroenvironnemental

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 1	Faible 2	Modéré 4	Élevé 8	Très élevé 16
Structures d'entreposage						
% 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				
Sous-total	45					
Gestion de l'eau						
% 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			
Sous-total	15					
Pression animale en azote et phosphore						
Volume moyen à gérer par site (m ³ /site)	10				80	
Densité des sites d'élevage (nombre/100 km ²)	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		
Sous-total	40					
Total	100					
Classes de risque global		100-150	151-300	301-600	601-1200	1201-1600
Indice global				433		
Niveau de risque global				M		

(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.

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 vêlages 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^e trimestre 1999

ISBN 2-921328-80-1