

GESTION DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS EN MILIEU URBAIN AU QUÉBEC;
ÉTUDE DE CAS ET PERSPECTIVES

Par

Karine Bouchard, agr.

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de
l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de M. François Lecomte

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, le 13 juillet 2011

SOMMAIRE

Mots clés : Pesticides, engrais, réglementation, risques pour la santé, risques pour l'environnement, certification, lutte intégrée, lessivage, ruissellement, érosion

L'usage des pesticides et des engrais est largement répandu dans notre société. Lorsque l'on applique des pesticides et des engrais, l'environnement peut être contaminé par ces substances. Les pesticides peuvent également avoir des effets nocifs sur les organismes non visés, y compris l'humain. Pour ces raisons, l'utilisation des engrais et des pesticides à des fins dites « esthétique », c'est-à-dire pour l'entretien des espaces verts en milieu urbain, est de plus en plus controversée.

Le présent essai présente donc une analyse du *Code de gestion des pesticides* du Québec ainsi qu'une étude de cas de la réglementation de la ville de Magog régissant l'utilisation des engrais et des pesticides sur son territoire. L'objectif principal de cet essai étant de formuler des recommandations en matière de réglementation des pesticides et des engrais au Québec. L'adoption de réglementations concernant l'usage des pesticides et des engrais à l'échelle provinciale et municipale ne doit pas être prise à la légère puisqu'elle peut engendrer des conséquences autant positives que négatives.

L'analyse effectuée concernant les pesticides a permis de constater les points suivants:

- L'adoption du *Code de gestion des pesticides* a eu un effet direct sur les ventes de pesticides au Québec, ce qui a fait chuter le potentiel de risque global lié à l'utilisation des pesticides à des fins « esthétiques »;
- Les mesures réglementaires actuelles pourraient engendrer, à plus ou moins long terme, des problèmes de résistance des ravageurs des pelouses.

En ce qui concerne les engrais, il a été constaté que la réglementation actuelle de la ville de Magog risque d'entraîner des carences en azote sur les pelouses ainsi que des apports de phosphore non nécessaires. Ceci pouvant engendrer différents impacts non souhaitables à plus ou moins long terme.

La recherche documentaire, combinée aux constats émis, a permis la formulation de trois recommandations qui pourraient permettre d'améliorer la réglementation existante. Les recommandations sont les suivantes :

- Mettre en place et reconnaître une certification environnementale dans le secteur de l'entretien des espaces verts;
- Réglementer seulement les apports de phosphore en milieu urbain;
- Accentuer la sensibilisation de la population en lien avec l'utilisation des pesticides et des engrais.

En améliorant la réglementation existante et en y ajoutant certains outils comme la certification et la sensibilisation, il pourrait être possible d'utiliser adéquatement et de façon responsable les pesticides et les engrais en milieu urbain tout en contrôlant les risques liés à la santé humaine et à l'environnement.

REMERCIEMENTS

Merci, merci...

Merci à François Lecomte, mon directeur d'essai. Merci d'avoir porté de l'intérêt à mon sujet, merci pour vos conseils judicieux et merci de votre rigueur et de votre rapidité lors de la remise de mes versions partielles.

Merci à Élyse Ménard et à Nathalie Bournival de la Ville de Magog. Merci d'avoir pris le temps de m'accueillir et d'avoir répondu à mes nombreuses questions.

Un merci spécial à mon amoureux et mon mari, Stéphane. Merci de m'avoir soutenu et encouragé tout au long de ma maîtrise. Merci de ta grande compréhension pour les nombreuses fins de semaine plates où je me suis plongée dans mes travaux. Merci des nombreux moments où tu as gentiment pris soin de notre progéniture alors que j'allais passer mes journées à la bibliothèque.

Merci à ma patronne, Luce. Merci d'avoir été si compréhensive et de m'avoir permis un horaire des plus flexibles pendant cette période. Merci pour tes encouragements.

Finalement, merci à ma mère, Lise. Merci de m'avoir écouté chialer à maintes reprises, merci de m'avoir encouragé et merci pour la correction.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE DES ENGRAIS ET DES PESTICIDES	3
1.1. Niveau fédéral	3
1.1.1 Pesticides	3
1.1.2 Engrais	6
1.2 Niveau provincial	7
1.2.1 Pesticides	7
1.2.2 Engrais	10
1.3 Niveau municipal	11
1.4 Résumé des responsabilités en matière de pesticides des trois paliers de gouvernement	12
2 ADOPTION D'UN RÈGLEMENT SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS PAR UNE MUNICIPALITÉ, ÉTUDE DE CAS DE LA VILLE DE MAGOG	13
2.1 Cheminement préliminaire à l'adoption du règlement	14
2.2 Règlement de la ville de Magog	15
2.3 Différences entre le <i>Règlement 2317-2009</i> de la ville de Magog et le <i>Code de gestion des pesticides</i>	16
2.4 Mise en place, diffusion et application du Règlement	18
2.5 Enjeux relatifs à la mise en place et à l'application du règlement de la ville de Magog	19
3 IMPACTS DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE	21
3.1 Qualité de l'eau et de l'air ambiant en milieu urbain	21
3.1.1 Qualité de l'eau	21
3.1.2 Qualité de l'air ambiant	22
3.2 Santé humaine	23
3.3 Pesticides faits maison	24
3.4 Besoins en éléments nutritifs de la pelouse	26
3.5 Fertilisation azotée	26
3.5.1 Sources d'azote	28
3.6 Fertilisation phosphatée	29
3.6.1 Sources de phosphore	31

3.7	Fertilisation potassique	31
3.8	Pertes en éléments nutritifs dans l'environnement.....	32
3.8.1	Pertes d'azote.....	32
3.8.2	Pertes de phosphore	34
4	ANALYSE DE LA RÉGLEMENTATION ET DE SES ALTERNATIVES	36
4.1	Procédure d'élaboration du <i>Code de gestion des pesticides</i>	36
4.2	Réglementation sur les pesticides en Ontario	38
4.3	Le principe de la lutte intégrée.....	41
4.4	Méthodes d'entretien et de contrôle des ravageurs alternatives ou complémentaires aux engrais et aux pesticides dans les pelouses	43
4.4.1	Tonte	43
4.4.2	Aération.....	44
4.4.3	Le sursemis	44
4.4.4	Le déchaumage.....	44
4.4.5	Favoriser la biodiversité.....	45
4.5	La certification environnementale	45
5	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS.....	48
5.1	Premier constat : Impacts du <i>Code de gestion des pesticides</i> sur les ventes de pesticides et le potentiel de risque.....	48
5.2	Deuxième constat : Impacts du <i>Code de gestion des pesticides</i> et de la réglementation de la ville de Magog sur les risques de résistance aux pesticides des principaux ravageurs.....	50
5.3	Troisième constat : Impacts possibles de la réglementation municipale de la ville de Magog concernant les engrais.....	54
5.4	Première recommandation : Mettre en place et reconnaître une certification environnementale dans le secteur de l'entretien des espaces verts	55
5.5	Deuxième recommandation : Réglementer seulement les apports de phosphore en milieu urbain.....	57
5.6	Troisième recommandation : Accentuer la sensibilisation de la population en lien avec l'utilisation des pesticides et des engrais.....	58
	CONCLUSION.....	59
	LISTE DES RÉFÉRENCES	61
	ANNEXE – 1 : SYSTÈME QUÉBÉCOIS DE CLASSIFICATION DES PESTICIDES	65
	ANNEXE – 2 : ANNEXE 1 DU <i>CODE DE GESTION DES PESTICIDES</i>	67
	ANNEXE – 3 : ANNEXE 2 DU <i>CODE DE GESTION DES PESTICIDES</i>	68

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableaux

Tableau 1.1 Classifications canadienne et québécoise des pesticides.....	9
Tableau 1.2 Distribution des principales responsabilités des trois paliers de gouvernement concernant la réglementation des pesticides	12
Tableau 2.1 Comparaison des exigences du <i>Code de gestion des pesticides</i> versus celles du <i>Règlement 2317-2009</i> de la ville de Magog concernant la gestion des pesticides	17
Tableau 4.1 Système ontarien de classification des pesticides	40
Tableau 4.2 Lutte intégrée	42
Tableau 5.1 Ravageurs typiques des pelouses au Québec	51

Figures

Figure 3.1 Cycle de l'azote dans le sol.....	27
Figure 3.2 Cycle du phosphore dans le sol	30

LISTE DES ACRONYMES, SYMBOLES ET SIGLES

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
APGQ	Association des producteurs de gazon du Québec
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ASHOQ	Association des services en horticulture ornementale du Québec
ATP	Adénosine triphosphate
C	Carbone
Ca	Calcium
CalEPA	Agence de protection de l'environnement de l'État de la Californie
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer
CRAAQ	Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane
EPA	Agence de protection de l'environnement des États-Unis
Fe	Fer
FIHOQ	Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec
H	Hydrogène
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
ISO	Organisation internationale de normalisation
K	Potassium
LPA	Loi sur les produits antiparasitaires
MAAP	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

MDDEP	Ministère du Développement Durable de l'Environnement et des Parcs
MEO	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
Mg	Magnésium
N	Azote
NH_4^+	Ammonium
NO_3^-	Nitrate
NTP	Programme national de toxicologie
O	Oxygène
P	Phosphore
pH	Potentiel hydrogène
S	Soufre
SEPA	<i>School Environmental Protection Act</i>
SME	Système de management environnemental
UE	Union européenne

LEXIQUE

- Amendement :** Substance capable d'améliorer les propriétés physiques ou physico-chimiques du sol, et par répercussion ses propriétés biologiques et chimiques.
- Biopesticide :** Les microorganismes (bactérie, champignon, virus, protozoaire ou algue) trouvés à l'état naturel ou génétiquement modifiés (agents microbiens), les phéromones et les pesticides, incluant les composés biochimiques, qui ont été acceptés et homologués à titre de biopesticides par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis.
- Engrais :** Substance ou mélange de substances, contenant de l'azote, du phosphore, du potassium ainsi que tout autre élément nutritif des plantes fabriqué ou vendu à ce titre ou représenté comme tel.
- Fertilisant :** Voir engrais
- Matière active :** Constituant d'un produit auquel l'effet pesticide est attribué. Le nom commun de l'ingrédient actif est inscrit sur l'étiquette du produit.
- Matière fertilisante :** Voir engrais
- Pesticide :** produits, organismes, substances, dispositifs ou autres objets fabriqués, présentés, vendus ou utilisés comme moyens de lutte directs ou indirects - par prévention, destruction, limitation, attraction, répulsion ou autre - contre les parasites.
- Produit antiparasitaire :** Voir pesticide
- Pesticide à risque réduit :** Pesticides qui ne sont pas reconnus comme très toxiques, ou ayant un potentiel cancérigène, tératogène, toxique pour le

système reproducteur, neurotoxique, perturbateur pour le système endocrinien ou toxique pour le système immunitaire.

Supplément :

Substance ou mélange de substances, autre qu'un engrais, fabriqué ou vendu pour enrichir les sols ou favoriser la croissance des plantes ou la productivité des récoltes, ou représenté comme pouvant servir à ces fins.

INTRODUCTION

L'usage des pesticides et des engrais est largement répandu dans notre société. Ces produits ayant été développés, à la base, pour augmenter les rendements en production agricoles, sont rapidement devenus monnaie courante pour l'entretien du paysage urbain, notamment celui des pelouses. Lorsque l'on applique des pesticides et des engrais, l'environnement peut être contaminé par ces substances. Les pesticides peuvent également avoir des effets nocifs sur les organismes non visés, y compris l'humain. Pour ces raisons, l'utilisation des engrais et des pesticides dit « esthétique », c'est-à-dire pour l'entretien des espaces verts en milieu urbain, est de plus en plus controversée.

Au Canada, les pesticides et les engrais sont réglementés à différents niveaux. Comme les pesticides suscitent plus de controverse, notamment à cause des conséquences qu'ils peuvent avoir sur la santé humaine, le début des années 1990 fut marqué par l'apparition de règlements concernant l'usage des pesticides dans certaines municipalités du Québec. Par la suite, le *Code de gestion des pesticides* fut adopté en 2003 afin d'harmoniser cette tendance à tout le territoire québécois. Depuis, le nombre de municipalités se dotant d'une réglementation en matière de gestion des pesticides plus sévère que celle du *Code de gestion des pesticides* ne cesse de croître et on note même l'apparition de réglementations en matière de gestion des engrais. Le principal objectif de cette démarche étant de limiter la prolifération des cyanobactéries qui touche de plus en plus de secteurs au Québec.

Le présent essai présente donc une analyse du *Code de gestion des pesticides* du Québec ainsi qu'une étude de cas de la réglementation de la ville de Magog concernant l'utilisation des engrais et des pesticides. L'objectif principal étant de formuler des recommandations en matière de réglementation des pesticides et des engrais au Québec. Pour ce faire, différents objectifs spécifiques devront être atteints soit : comprendre le cadre légal et réglementaire existant concernant les engrais et les pesticides au Canada, documenter les impacts, autant positifs que négatifs, que peuvent avoir les engrais et les pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement et finalement, connaître les méthodes alternatives à l'usage des pesticides et des engrais.

Le présent document comprend cinq chapitres. Tout d'abord, le chapitre 1 est consacré au cadre légal et réglementaire des engrais et des pesticides au Canada. L'information est

présentée suivant les lois et règlements existants au niveau des trois paliers de gouvernement.

Comme une partie du présent essai se veut une étude de cas, le chapitre 2 présente le cas particulier de la ville de Magog. L'information présentée est le résultat d'une entrevue qui a été réalisée en compagnie de la coordonatrice de la division environnement ainsi que de l'inspectrice en environnement de la ville de Magog. Le cheminement préliminaire à l'adoption du règlement, le règlement lui-même ainsi que le processus de mise en place, diffusion et application de ce dernier sont exposés

Une fois les divers lois et règlements encadrant les engrais et les pesticides décrits, le chapitre 3 est consacré à la démonstration des impacts des pesticides et des engrais sur l'environnement et la santé humaine. L'information contenue dans ce chapitre est le résumé de diverses études scientifiques publiées sur le sujet.

Le chapitre 4, quant à lui, présente les procédures d'élaboration du *Code de gestion des pesticides*, la réglementation sur les pesticides en Ontario ainsi que les diverses méthodes alternatives à l'utilisation des pesticides et des engrais. Cette information, combinée à celle concernant les différents impacts des pesticides et des engrais, servira de base à l'élaboration des différents constats et recommandations présentés au chapitre 5.

1 CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE DES ENGRAIS ET DES PESTICIDES

De nombreux aspects de la vie quotidienne sont touchés par les pesticides : les fruits et légumes vendus en épicerie, les répulsifs utilisés pour éloigner les moustiques, les produits qui combattent les souris, les produits qui maintiennent l'eau des piscines attrayante, ceux qui combattent les mauvaises herbes, etc.

Au Canada, les pesticides sont réglementés avec soin grâce à un programme d'évaluation scientifique, d'application, d'éducation et de diffusion de l'information, avant la mise sur le marché de ces produits. Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, ainsi que les administrations municipales, se partagent ces activités conformément aux lois, règlements, lignes directrices, directives et règlements municipaux applicables.

Les engrais, qui contiennent des éléments essentiels à la croissance des plantes, sont aussi largement utilisés au Canada. Quoique les engrais soient principalement utilisés en agriculture, une part de la vente de ces produits est destinée à l'entretien des espaces verts qui servent, notamment, à embellir le paysage canadien. Afin de protéger l'environnement en général ainsi que la santé de la population, les engrais sont également soumis à un système de réglementation à trois niveaux.

1.1. Niveau fédéral

La sous-section qui suit présente un résumé de la législation actuellement en vigueur au niveau fédéral concernant les pesticides et les engrais, respectivement.

1.1.1 Pesticides

Les pesticides importés, vendus ou utilisés au Canada sont réglementés à l'échelle nationale par la *Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)* et par le *Règlement sur les produits antiparasitaires (RPA)*. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), créée en 1995, est chargée d'administrer cette loi, d'homologuer les produits antiparasitaires, de réévaluer des produits déjà homologués et d'établir des limites maximales de résidus conformément à la *Loi sur les aliments et drogues* (Santé Canada,

2009a). L'article 2 de la *Loi sur les produits antiparasitaires* définit le terme produit antiparasitaire comme suit :

« a) Produit, substance ou organisme – notamment ceux résultant de la biotechnologie – constitué d'un principe actif ainsi que de formulants et de contaminants et fabriqué, présenté, distribué ou utilisé comme moyen de lutte direct ou indirect contre les parasites par destruction, attraction ou répulsion, ou encore par atténuation ou prévention de leurs effets nuisibles, nocifs ou gênants ; b) tout principe actif servant à la fabrication de ces éléments ; c) toute chose désignée comme tel par règlement. »

La prévention des risques inacceptables pour les personnes et l'environnement que présente l'utilisation des produits antiparasitaires est l'objectif premier du système fédéral de réglementation. L'atteinte de l'objectif principal passe par la réalisation des objectifs connexes suivants : promouvoir le développement durable ; tenter de réduire au minimum les risques sanitaires et environnementaux que présentent les produits antiparasitaires ; encourager le développement et la mise en œuvre de stratégies de lutte antiparasitaire durables et innovatrices ; sensibiliser le public aux produits antiparasitaires en l'informant, en favorisant son accès aux renseignements pertinents et en encourageant sa participation au processus de prise de décision. L'ARLA a le mandat de protéger la santé humaine et l'environnement en réduisant au minimum les risques associés aux pesticides, tout en permettant aux Canadiens et aux Canadiennes d'avoir accès aux outils de lutte antiparasitaire dont ils ont besoin pour l'agriculture, la foresterie et l'industrie, ainsi que pour leur usage personnel (ARLA, 2009).

Afin de prévenir les risques que présentent les produits antiparasitaires, le gouvernement fédéral a mis en place un système d'homologation des produits. Les entreprises désirant commercialiser un produit antiparasitaire au Canada doivent donc présenter une série de données et de renseignements détaillés à Santé Canada en lien avec leur produit. Par la suite, Santé Canada utilise ces renseignements afin de déterminer si les risques que présente le produit sont acceptables pour la santé humaine et pour l'environnement et aussi pour déterminer si le produit a une valeur, c'est-à-dire s'il est efficace par rapport à l'utilisation prévue. Tous les pesticides destinés à être vendus et utilisés au Canada doivent donc préalablement avoir été approuvés par Santé Canada avant leur utilisation sur le territoire.

Les entreprises désirant commercialiser un produit antiparasitaire au Canada doivent présenter, à l'ARLA, de l'information détaillée, des données pertinentes ainsi que toutes les études scientifiques nécessaires pour déterminer si le produit est acceptable du point de vue sécurité, mérite et valeur. Selon la complexité de la demande, une évaluation peut demander entre quelques semaines et une année ou plus.

Tout d'abord, avant qu'une demande d'homologation ne soit évaluée, elle doit subir un examen préliminaire permettant de déterminer si la demande respecte les exigences de l'ARLA concernant le format et le contenu. On vérifie également, lors de cet examen, si les études scientifiques fournies sont acceptables et si elles sont conformes aux protocoles internationaux (Santé Canada, 2009b).

Lorsque les exigences concernant l'examen préliminaire ont été remplies, l'ARLA passe à l'évaluation détaillée du produit en vue de son homologation. L'évaluation détaillée comprend l'évaluation sanitaire, l'évaluation environnementale ainsi que l'évaluation de la valeur et de l'efficacité du produit.

L'évaluation sanitaire, c'est-à-dire l'évaluation sur la santé humaine, comprend trois étapes. Tout d'abord, l'ARLA détermine les effets éventuels des pesticides sur la santé humaine et établit les concentrations auxquelles l'homme peut être exposé sans danger à ces produits. Les études portent notamment sur les pouvoirs de donner le cancer, d'altérer les chromosomes et d'induire des malformations congénitales. La deuxième étape de l'évaluation sanitaire consiste en des évaluations de l'exposition des individus face au produit. Finalement, la dernière étape évalue l'exposition aux résidus dans les aliments pour les produits pouvant entrer en contact avec ces derniers.

Concernant les risques environnementaux, on évalue les données sur la chimie environnementale et la toxicologie des produits ainsi que leur devenir dans l'environnement. C'est à cette étape que les risques pour les végétaux, les oiseaux, les mammifères et les organismes aquatiques sont traités.

L'évaluation de la valeur et de l'efficacité est le troisième aspect évalué durant le processus d'homologation d'un produit antiparasitaire. À cette étape, le demandeur doit établir que le produit possède le mérite et la valeur qu'on lui attribue pour le but revendiqué. Les évaluateurs de l'ARLA effectuent des évaluations qui consistent à déterminer l'efficacité ou l'efficience d'un produit à diverses doses. Cela permet d'établir le

taux effectif le plus bas auquel les pesticides peuvent être appliqués et contribue à réduire au minimum les risques pour la santé et l'environnement. Ces évaluations ont fait que l'étiquette de nombreux produits canadiens indique un taux d'application inférieur de 50 % à celui des mêmes produits dans d'autres pays (Santé Canada, 2009b).

Finalement, c'est seulement si suffisamment de données scientifiques montrent qu'un produit ne présente pas de risques inacceptables pour la santé ou l'environnement et qu'il sert à des fins utiles, qu'une décision d'homologation peut être prise. Une fois que le produit est approuvé, l'ARLA fixe diverses conditions d'homologation. Le mode d'emploi ainsi que les consignes de sécurité devant figurer sur l'étiquette du produit font partie de ces conditions afin de réduire l'exposition au minimum. Une homologation est généralement accordée pour un terme de 5 ans, renouvelable. Une fois que les produits antiparasitaires sont commercialisés, leur utilisation est surveillée grâce à une série de programmes de sensibilisation, de conformité et d'exécution de la loi. L'ARLA peut également recommander au ministre de refuser l'homologation d'un produit.

1.1.2 Engrais

Au Canada, les engrais (éléments nutritifs) et suppléments (substances autres que les engrais qui améliorent l'état physique des sols ou la croissance végétale) sont réglementés par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) sous le régime de la *Loi sur les engrais* et son Règlement d'application, le *Règlement sur les engrais* (ACIA, 2007).

La *Loi sur les engrais* et le *Règlement sur les engrais* exigent que tous les engrais et suppléments importés et vendus au Canada soient efficaces et sans risque pour les humains, les animaux, les végétaux et l'environnement. Ils doivent également être étiquetés adéquatement (ACIA, 2007). Afin de s'assurer de la salubrité, de l'efficacité et de l'étiquetage adéquat des produits vendus et importés, ces derniers subissent une évaluation scientifique préalable à leur mise en marché ou importation. Lors de cette évaluation, l'ACIA vérifie l'effet désiré du produit comme élément nutritif ou supplément, examine les effets non intentionnels et potentiellement nuisibles du produit et exécute un contrôle approfondi de l'étiquette du produit afin de s'assurer que les renseignements qu'elle contient sont vrais et exacts (ACIA, 2007).

En somme, le régime de la *Loi sur les engrais* géré par l'ACIA permet de s'assurer que tous les engrais et suppléments utilisés au Canada ne présentent pas de risques pour les êtres humains, les animaux, les végétaux ainsi que les écosystèmes, le sol et la biodiversité. Le régime permet également de s'assurer que les renseignements contenus sur l'étiquette du produit sont vrais et exacts. Par contre, l'utilisation adéquate, la fabrication et l'élimination sans risque de ces produits relèvent de la responsabilité des provinces et municipalités (ACIA, 2007).

1.2 Niveau provincial

La sous-section qui suit présente un résumé de la législation actuellement en vigueur au Québec concernant les pesticides et les engrais, respectivement.

1.2.1 Pesticides

En vertu de la *Loi constitutionnelle* de 1867, les provinces et les territoires peuvent adopter des lois relatives aux biens, aux droits civils et aux intérêts locaux (Santé Canada, 2010). Les provinces et les territoires peuvent donc réglementer chez eux la vente, l'utilisation, l'entreposage, le transport, et l'élimination des pesticides homologués, pourvu que les mesures qu'ils adoptent soient conformes à toutes conditions, directives ou limites imposées par la *LPA* ou toute autre loi fédérale. Par exemple, une province peut interdire l'utilisation d'un pesticide homologué ou ajouter des conditions plus restrictives sur l'utilisation d'un produit que celles fixées par la *LPA*, mais ne peut autoriser l'utilisation d'un produit qui n'a pas été approuvé conformément à la *LPA*, et ne peut dispenser l'utilisateur de l'obligation de se conformer aux conditions, directives et limites imposées en vertu de la *LPA*.

Les provinces et les territoires du Canada ont également le pouvoir d'administrer un programme de lutte antiparasitaire comprenant les éléments suivants : programmes d'éducation et de formation; délivrance de licence et de certification à l'intention des opérateurs, vendeurs et producteurs de pesticides; délivrance de permis pour certaines utilisations de pesticides. Finalement, en coopération avec les bureaux régionaux de l'ARLA, les provinces et territoires canadiens sont chargés de l'application de la législation

et de la surveillance de la conformité ainsi que des interventions à la suite de déversements ou d'accidents (Santé Canada, 2009b).

Au Québec, la vente et l'utilisation des pesticides sont encadrées par la *Loi sur les pesticides* et le *Code de gestion des pesticides*. Cette loi et les règlements qui en découlent sont administrés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Afin de préciser les modalités d'application de la *Loi sur les pesticides*, un autre règlement, soit le *Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides* a été adopté en 1997.

La *Loi sur les pesticides*, par l'entremise du *Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides* :

- Régit la classification des pesticides, suivant cinq niveaux de risque pour l'environnement et la santé des personnes (art.109);
- oblige l'entreprise concernée à posséder un permis pour le type d'activité auquel elle se livre (art. 34);
- exige que les titulaires de permis tiennent des registres d'achat, de vente ou d'utilisation de pesticides et transmettent, le cas échéant, des états des informations tenues au registre (art. 46);
- oblige le vendeur et l'utilisateur de pesticides (personne physique) à posséder un certificat de qualification, qu'il obtient après avoir réussi un examen prescrit ou reconnu pour son secteur d'activité (art. 50) (MDDEP, 2008).

Les pesticides sont classés en fonction de cinq différents niveaux de risque pour l'environnement et pour la santé. Le tableau 1.1 présente de façon sommaire les classifications fédérales et québécoises des pesticides (inspiré de MDDEP, 2008). Se référer à l'annexe 1 pour le détail des différentes classes de la classification québécoise.

Le régime de permis et de certificats prévu par la réglementation provinciale permet de s'assurer que les vendeurs et certains utilisateurs de pesticides (personne physique) répondent à des exigences de qualification (MDDEP, 2008). Le régime s'applique à la vente de pesticides en gros et au détail ainsi qu'à l'exécution de travaux comportant l'utilisation de pesticides.

Tableau 1.1 Classifications canadienne et québécoise des pesticides.

Classification fédérale	Classification québécoise
Pesticides à usage restreint	Classes 1 et 2
Pesticides à usage commercial, agricole ou industriel	Classe 3
Pesticides à usage domestique	Classes 4 et 5

Le *Code de gestion des pesticides*, en vigueur depuis le 3 avril 2003, met de l'avant des normes pour encadrer, entre autres, l'usage, l'entreposage et la vente des pesticides au Québec. Il s'inscrit parmi les gestes posés par le gouvernement afin de mieux prévenir les risques que ces produits suscitent pour la santé, particulièrement celle des enfants, et pour l'environnement. Il préconise une approche axée sur une gestion environnementale visant à réduire à sa plus simple expression l'usage non essentiel des pesticides pour l'entretien des surfaces gazonnées (MDDEP, 2006). Ce *Code* découle d'une vaste consultation menée en 1998 par le ministère de l'Environnement. De plus, il s'inscrit dans la foulée des recommandations du Groupe de réflexion sur les pesticides en milieu urbain dont le mandat était d'identifier des avenues de solutions qui permettraient aux Québécois de réduire leur dépendance et les risques d'exposition à ces produits. Des citoyens, des groupes environnementaux, des associations professionnelles, des centres de recherche et de nombreuses municipalités et entreprises privées ont alors exprimé le souhait d'une réglementation qui permette de diminuer les risques d'exposition des personnes et de l'environnement aux pesticides.

Les principales règles pour l'utilisation, la vente et l'entreposage des pesticides dictées par le *Code de gestion des pesticides* sont les suivantes :

a) Utilisation

- Interdiction d'appliquer les pesticides considérés comme les plus nocifs sur les surfaces gazonnées des terrains publics, parapublics et municipaux ainsi que sur les terrains privés et commerciaux (art. 31);
- interdiction d'appliquer la quasi-totalité des pesticides à l'intérieur et à l'extérieur des centres de la petite enfance et des écoles primaires et secondaires et règles particulières pour l'application de certains pesticides dont l'utilisation demeure autorisée (art. 32);

- respect des distances d'éloignement des plans d'eau, cours d'eau et de toute prise d'eau lors de l'application de tout pesticide et lors de la préparation des mélanges (art. 29, 30, 35 et 50);
- obligation pour les terrains de golf de déposer auprès du MDDEP un plan triennal de réduction de l'utilisation des pesticides (art.73);
- règles d'affichage et avis de traitement lors de certaines applications en milieu urbain et sur les terrains de golf (art. 71 à 74);
- interdiction pour tous d'appliquer de la strychnine et du DDT (art. 28).

b) Vente

- Interdiction d'avoir un étalage accessible au public pour les produits d'usage domestique présentant plus de risques pour la santé et pour l'environnement (art. 27);
- interdiction de vendre certains pesticides d'usage domestique (art. 25).

c) Entreposage

- Aménagement de rétention, dispositif anti-retour, etc. (art. 10 à 14);
- distances d'éloignement (plaine inondable, cours d'eau, puits municipal) (art. 15);
- assurance responsabilité environnementale pour les entrepôts de grande capacité (art. 23 et 24).

1.2.2 Engrais

Selon l'information contenue sur le site internet de l'ACIA, les provinces et les municipalités seraient responsables de contrôler la fabrication, l'utilisation adéquate ainsi que l'élimination sans risque des engrais. Au niveau provincial, le *Règlement sur les exploitations agricoles* a comme objectif d'améliorer et de protéger la qualité des eaux de surface, notamment celle des lacs et des cours d'eau. Dans ce contexte, il prévoit que les déjections animales et autres matières fertilisantes produites et utilisées par une

entreprise agricole soient entreposées et épandues adéquatement. Par contre ce règlement s'adresse aux entreprises agricoles uniquement.

À un autre niveau, le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* interdit l'épandage de tout type de matière fertilisante à moins de 30 mètres de tout ouvrage de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine (art. 26). Ce même règlement prévoit qu'une municipalité peut, par règlement adopté en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, interdire l'épandage de matières fertilisantes dans des portions définies de l'aire d'alimentation d'un ouvrage de captage alimentant un système de distribution d'eau potable, lorsque la concentration en nitrates de l'eau excède un certain niveau lors de deux contrôles consécutifs (art.27).

En somme, la législation québécoise comporte des dispositions permettant le contrôle de l'utilisation des matières fertilisantes dans certains cas comme celui des exploitations agricoles. Par contre, le contrôle de l'utilisation adéquate des matières fertilisantes n'est pas complet puisqu'aucune disposition ne s'adresse au milieu résidentiel par exemple.

1.3 Niveau municipal

Depuis le début des années 1990, de plus en plus de municipalités du Québec se dotent d'une réglementation en matière de gestion des espaces verts. Ces réglementations touchent notamment l'application des engrais et des pesticides. Les municipalités exercent ce droit en vertu de la *Loi sur les compétences municipales*. Par contre, l'article 102 de la *Loi sur les pesticides* définit la primauté du *Code de gestion des pesticides* sur les règlements municipaux. Les municipalités doivent donc s'assurer que leurs dispositions ne sont pas inconciliables avec le *Code de gestion des pesticides*. Par ailleurs, les règlements municipaux n'ont pas à être approuvés par le MDDEP préalablement à leur adoption.

1.4 Résumé des responsabilités en matière de pesticides des trois paliers de gouvernement

Le tableau 1.2 présente un résumé de la distribution des principales responsabilités des différents paliers de gouvernement concernant la réglementation des pesticides au Canada (inspiré de Santé Canada, 2009b).

Tableau 1.2. Distributions des principales responsabilités des trois paliers de gouvernement concernant la réglementation des pesticides

Fédéral <ul style="list-style-type: none">• <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> et Règlement connexe• Homologation et réévaluation• Santé humaine et sécurité• Effets sur l'environnement• Évaluation de la valeur et de l'efficacité• Nouvelles stratégies• Conformité et application
Provincial <ul style="list-style-type: none">• Transport, vente, utilisation, entreposage et élimination• Formation, certification et délivrance de permis pour opérateurs et vendeurs• Déversements et accidents• Permis et restrictions pour l'utilisation• Conformité et application
Municipal <ul style="list-style-type: none">• Règlements pour terrains municipaux, résidentiels et privés

2 ADOPTION D'UN RÈGLEMENT SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS PAR UNE MUNICIPALITÉ, ÉTUDE DE CAS DE LA VILLE DE MAGOG

La ville de Magog, située dans les Cantons de l'Est, s'étend sur une superficie de 144 kilomètres carrés et regroupe environ 25 000 résidents (Ville Magog, 2011). Cette ville, nichée entre le lac Memphrémagog et le mont Orford, est située à une centaine de kilomètres de la ville de Montréal et à une trentaine de minutes de la frontière des États-Unis. L'économie de la ville est diversifiée. Le secteur industriel représente 38 % des emplois, tandis que le secteur professionnel représente, pour sa part, 27 % (Ville Magog, 2011). Quoique son économie soit diversifiée, la ville de Magog est un pôle touristique important des Cantons de l'Est et les industries touristiques et de villégiature en occupent une part importante en donnant du travail à plusieurs personnes. Outre le lac Memphrémagog, les lacs Magog et Lovering ainsi que la rivière Magog, sont des plans d'eau importants situés sur le territoire de la ville. L'été, les plages de la Baie-de-Magog ainsi que la plage des Cantons sont très prisées. On peut y pratiquer une panoplie d'activités telles que la planche à voile, la pêche, le pédalo ou encore la promenade en bateau. L'hiver, le parc de la Baie-de-Magog est reconnu pour la fête des neiges, la pêche sur glace et le sentier glacé.

Le 16 mars 2009, le conseil municipal de la ville de Magog adoptait un règlement sur l'utilisation des engrais et des pesticides. Plus précisément, ce règlement interdit l'utilisation d'engrais naturels ou chimiques pour l'entretien des pelouses résidentielles en sol magogois. De plus, sauf certaines exceptions, seulement les pesticides à faible impact sont permis sur l'ensemble du territoire. À ce moment, ces nouvelles dispositions réglementaires s'ajoutaient à d'autres dispositions de protection des plans d'eau déjà en vigueur comme la protection des berges, le contrôle de l'érosion et le suivi des installations sanitaires déficientes. Le 14 décembre 2010, une entrevue a été réalisée avec Mme Élyse Ménard, coordonnatrice, Division environnement de la ville et Mme Nathalie Bournival, inspectrice en environnement. Cette entrevue comportait diverses questions en lien avec le cheminement de la Ville, préliminaire à l'adoption du *Règlement 2317-2009 sur l'utilisation des engrais et des pesticides* ainsi que sur la situation depuis l'adoption du *Règlement*. Le présent chapitre consiste, d'une part, à faire ressortir les grandes lignes de cette entrevue et d'autre part, à la description du contenu du règlement et sa comparaison avec le *Code de gestion des pesticides*.

2.1 Cheminement préliminaire à l'adoption du règlement

Comme pour plusieurs autres municipalités au Québec, la ville de Magog a connu, dans les dernières années, des épisodes de cyanobactéries dans plusieurs de ses plans d'eau principaux. Suite à ces épisodes de cyanobactéries répandus un peu partout sur le territoire de la province, les apports de nutriments, dont le phosphore et l'azote, furent identifiés comme un des facteurs principaux favorisant la prolifération de ces algues et par le fait même, la dégradation de la qualité de l'eau. À la ville de Magog, c'est plus précisément en 2006 et 2007 que la situation s'est intensifiée. Durant la saison estivale 2006, le lac Memphrémagog fut touché pour la première fois tandis qu'en 2007, ce fut le tour des lacs Lovering et Magog et aussi de la rivière Magog (MDDEP, 2011a). Suite à ces épisodes de cyanobactéries, la Ville de Magog a décidé de mettre en place davantage de moyens afin de protéger et d'améliorer la qualité de ses plans d'eau.

Afin de protéger ses plans d'eau et de réagir à la problématique des cyanobactéries, la ville met sur pied un plan d'action sur la qualité de l'eau en 2007. Ce plan d'action identifie les situations problématiques et prévoit diverses actions, reliées à des moyens de prévention, afin de protéger et d'améliorer la qualité de l'eau. Suite à la mise en place de ce plan d'action, des dispositions réglementaires concernant la protection des berges, le contrôle de l'érosion et le suivi des installations sanitaires déficientes sont mises en place ou renforcées. De plus, la ville met en place une brigade verte qui est chargée de sillonner les zones résidentielles durant la saison estivale et de sensibiliser les résidents sur divers sujets. Parmi ces sujets se trouve l'utilisation des engrais et des pesticides. L'objectif visé par cette sensibilisation est la diminution de l'utilisation des engrais et des pesticides à des fins esthétiques sur les terrains résidentiels. La ville ayant elle-même, à ce moment, pris un tournant environnemental pour l'entretien de ses espaces verts et ses aménagements floraux en évaluant la possibilité de remplacement des pesticides par des moyens de lutte physiques ou encore biologiques.

Parallèlement à la problématique des cyanobactéries, le département de l'environnement de la ville recevait fréquemment des plaintes de citoyens se plaignant d'odeurs reliées à l'épandage de pesticides. Ces résidents qui déposaient des plaintes se disaient inquiets des conséquences que les pesticides pourraient avoir sur leur santé et celle de leurs proches. À ce moment, les dirigeants et employés de la ville connaissaient l'existence du *Code de gestion des pesticides* du MDDEP, mais n'en n'avaient pas nécessairement une bonne compréhension. À la demande des dirigeants de la Ville, une démarche de collecte

et de recherche d'information fût donc entreprise afin de mieux connaître et surtout de mieux comprendre la réglementation existante. Suite à cette démarche, la Ville comprit que sur les terrains résidentiels, le *Code de gestion des pesticides* interdisait seulement l'application des pesticides considérés comme les plus nocifs. Il demeurait donc possible d'appliquer, sur ces terrains, toute une gamme de pesticides considérés comme moins nocifs, mais qui pouvaient tout de même comporter divers risques pour la santé humaine et ou pour l'environnement.

Suite à une meilleure compréhension du *Code de gestion des pesticides* et face à la problématique des cyanobactéries qui prenait de l'ampleur, les élus de la ville de Magog prirent la décision de réglementer l'utilisation, à des fins esthétiques, des engrais et des pesticides. L'objectif principal de cette démarche étant de limiter la prolifération des cyanobactéries dans les plans d'eau du territoire. À cet objectif principal s'ajoutait des raisons de santé publique, la Ville voulant rassurer ses citoyens quant à leurs risques d'exposition aux pesticides.

Le *Règlement 2317-2009 concernant l'utilisation des engrais et des pesticides sur le territoire de la ville de Magog* fut donc mis sur pied par les ressources internes de la ville. Essentiellement, le règlement interdit l'utilisation d'engrais naturels ou chimiques à des fins esthétiques. Cette interdiction s'appliquant sur tout le territoire de la ville à l'exception des terrains de golf et de la production agricole.

2.2 Règlement de la ville de Magog

Le conseil municipal de la ville de Magog adoptait le 16 mars 2009 le *Règlement 2317-2009* concernant l'utilisation des engrais et des pesticides sur son territoire. Les objectifs de cette démarche sont les suivants :

- Réduire l'apport par ruissellement de nutriments, tels le phosphore et l'azote, vers les cours d'eau de la municipalité;
- assurer la pérennité de la qualité de l'eau de surface en limitant l'usage des pesticides sur le territoire de la ville de Magog;
- prévenir la dégradation de la qualité de l'eau de surface, source d'eau potable de la ville, en encourageant l'entretien des pelouses à l'aide de solutions alternatives à

l'usage d'engrais, soit des méthodes biologiques, manuelles ou mécaniques (Ville Magog, 2010).

En somme, le *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog s'adresse autant aux citoyens, aux commerces ainsi qu'aux entreprises œuvrant sur le territoire. Il vise à restreindre et à encadrer l'utilisation des pesticides et l'épandage de fertilisants de façon à protéger les plans d'eau sur l'ensemble de son territoire. Par contre, les terrains de golf ainsi que les terres agricoles ne sont pas visées par le règlement.

2.3 Différences entre le *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog et le *Code de gestion des pesticides*

Afin de réduire les risques d'exposition des Québécois et Québécoises aux pesticides utilisés pour l'entretien des espaces verts, le *Code de gestion des pesticides*, mis en place par le gouvernement du Québec, interdit l'utilisation des matières actives considérées comme les plus nocives sur plusieurs types de terrains, notamment en milieu urbain. L'annexe I du *Code de gestion des pesticides* énumère ces matières actives interdites. Ces dernières peuvent être consultées à l'annexe 2 de ce document. Par ailleurs, Le *Code de gestion des pesticides* interdit l'utilisation de la quasi-totalité des matières actives existantes pour le contrôle des organismes indésirables à l'extérieur et à l'intérieur des centres de la petite enfance et des écoles primaires et secondaires. Dans ce cas, le *Code* élabore la liste des ingrédients actifs autorisés dans ces endroits dans son annexe II. Cette liste peut être consultée à l'annexe 3 de ce document. Le tableau 2.1 relève les principales différences entre le *Code de gestion des pesticides* et le *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog en ce qui concerne l'utilisation des pesticides.

En plus des dispositions concernant l'utilisation des pesticides, le *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog interdit l'application de tout engrais naturel ou chimique sur les pelouses se trouvant sur son territoire. Il est toutefois permis d'utiliser, sur ces mêmes pelouses, du compost domestique et commercial ainsi que quelques autres produits. Lors de l'implantation de nouvelles pelouses, le *Règlement* prévoit une exception permettant l'utilisation d'engrais chimique ou naturel à ce moment uniquement. L'application d'engrais chimique ou naturel est également permise pour l'entretien des plates-bandes, des essences d'arbres menacées, des plantes en pot, des arbres fruitiers et des potagers.

Tableau 2.1. Comparaison des exigences du *Code de gestion des pesticides* versus celles du *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog concernant la gestion des pesticides.

Règlement 2317-2009 de la ville de Magog	Code de gestion des pesticides
<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction d'appliquer la quasi-totalité des matières actives contenues dans les pesticides sur l'ensemble du territoire de la ville (seulement matières actives inscrites à l'annexe A du <i>Règlement</i> correspondant à l'annexe II du <i>Code</i> sont permis). 	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction d'appliquer les matières actives les plus nocives (annexe I du <i>Code</i>) sur les surfaces gazonnées des terrains publics, parapublics, municipaux, privés et commerciaux. • Interdiction d'appliquer la quasi-totalité des matières actives à l'intérieur et à l'extérieur des centres de la petite enfance et des écoles primaires et secondaires (seulement les matières actives inscrites à l'annexe II du <i>Code</i> sont permises).
<ul style="list-style-type: none"> • Distances d'éloignement : <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 mètres de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau; ○ 3 mètres d'un fossé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distance d'éloignement : <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 mètres d'un cours d'eau ou plan d'eau.

En somme, concernant la gestion des pesticides, le *Règlement 2317-2009* de la ville de Magog est complémentaire au *Code de gestion des pesticides* du gouvernement du Québec dans le sens où il contient des dispositions plus sévères, mais non inconciliables avec ce dernier. En somme, les matières actives mentionnées à l'annexe II du *Code de gestion des pesticides* sont les seules matières qu'il est possible d'appliquer sur les terrains autres que terrains de golf et agricoles du territoire de la ville de Magog. Le Code permettant une plus grande marge de manœuvre, notamment sur les terrains résidentiels et commerciaux. Notons que depuis 1990, quelques 126 municipalités du Québec ont adopté des règlements en matière de pesticides. De ce fait, plus de 3,8 millions de Québécois, soit 49 % de la population sont soumis à une réglementation municipale en cette matière (MDDEP, 2011b).

Dans le cas de la gestion des engrais, le *Règlement 2317-2009* s'inscrit dans une nouvelle lancée puisqu'au Québec, aucun règlement n'aborde encore la gestion des engrais à des fins esthétiques sur les pelouses, et très peu de municipalités abordent la gestion des engrais dans leur réglementation.

2.4 Mise en place, diffusion et application du Règlement

Le 23 février 2009, un avis de motion fut publié afin d'informer la population de l'adoption prochaine d'un règlement concernant l'utilisation des engrais et des pesticides. Par la suite, le *Règlement 2317-2009 concernant l'utilisation des engrais et des pesticides sur le territoire de la ville de Magog* entra en vigueur le jour de sa publication, soit le 19 mars 2009.

Suite à l'entrée en vigueur du nouveau règlement, la Ville de Magog mis sur pied une campagne de sensibilisation et d'information du public ainsi que de l'aide aux citoyens, entrepreneurs et autres travailleurs oeuvrant dans le domaine de l'horticulture ornementale afin de faire connaître et d'appliquer son nouveau règlement. Pour ce faire, différents moyens ont été mis de l'avant afin d'arriver à rejoindre tous les groupes concernés.

Une firme externe fut engagée pour mettre sur pied une campagne de sensibilisation et d'information ainsi que pour donner de la formation aux divers groupes concernés par le règlement. De la campagne de sensibilisation et d'information sont nés plusieurs outils dont un dépliant expliquant le nouveau règlement, distribué à toutes les portes, et différents guides, résumés et capsules explicatives, publiés sur le site internet de la ville. La formation, quant à elle, visait à donner différents moyens de remplacer l'utilisation des engrais et des pesticides sur la pelouse. De plus, la Brigade verte, mise sur pied auparavant par la Vill, fut renforcée avec l'ajout d'une écoconseillère chargée de faire de l'inspection et de répondre aux diverses plaintes et questions des citoyens.

Afin de faire en sorte que les entrepreneurs qui exécutent des travaux rémunérés d'application de pesticides ou de fertilisants sur le territoire de la ville respectent le *Règlement*, un système de délivrance de permis annuels fut prévu dans ce dernier. Une demande de permis annuel doit être faite à la municipalité dans les cas suivants :

- a) Tout entrepreneur qui exécute des travaux rémunérés d'application de pesticides ou de fertilisants sur le territoire de la ville ou tout propriétaire de terrain de golf qui procède à l'épandage de fertilisants ou pesticides qui doit être titulaire d'un permis ou d'un certificat délivré en vertu de la *Loi sur les pesticides* (L.R.Q., c. P-9.3);
- b) Tout entrepreneur, exterminateur ou compagnie d'horticulture qui effectue l'application de fertilisants et/ou de pesticides.

Lors d'un dépôt de demande de permis annuel, le demandeur doit fournir à la Ville différents documents attestant son professionnalisme comme les permis et certificats requis pour l'application de pesticides en vertu de la *Loi sur les pesticides*.

Outre la sensibilisation et l'information, lors de la première année d'entrée en vigueur du *Règlement*, c'est-à-dire en 2009, l'application fut assurée de diverses façons. Tout d'abord, une inspection générale et ponctuelle fut réalisée sur l'ensemble du territoire, par l'écoconseillère de la ville, tout au long de la saison. Cette dernière était également responsable d'effectuer un suivi spécifique et ponctuel des entrepreneurs œuvrant sur le territoire. Finalement, lors du dépôt de plaintes à la municipalité, les vérifications nécessaires étaient effectuées. Lors de la deuxième année de mise en vigueur, c'est-à-dire en 2010, l'inspection générale du territoire et le suivi spécifique des entrepreneurs furent un peu moins importants, la Ville ayant davantage fonctionné par réponse aux plaintes.

2.5 Enjeux relatifs à la mise en place et à l'application du règlement de la ville de Magog

Comme il l'a été mentionné précédemment, la décision de mettre en place un règlement sur l'utilisation des engrais et des pesticides fut motivée par différentes problématiques vécues à la ville de Magog. Il s'agit entre autres de l'apparition des cyanobactéries dans les plans d'eau de la municipalité et des différentes plaintes reçues concernant les préoccupations envers les pesticides en milieu résidentiel.

Suite à la consultation de divers documents scientifiques et d'avis d'experts en la matière, il apparut que le phosphore était identifié comme principal responsable de la prolifération

des cyanobactéries dans les plans d'eau. L'azote n'étant pas considéré, comme tel, comme facteur contribuant à ce phénomène, la Ville décida tout de même de l'inclure dans sa réglementation en interdisant l'application de tout engrais de synthèse ou naturel. Cette décision ne fut pas prise sans questionnement ni quelques prises de position en défaveur de la part de divers groupes. À ce moment, la Ville se demandait si elle n'allait pas trop loin étant donné que cet aspect sortait un peu du plan d'action élaboré par la Ville au préalable. Cependant, après questionnements et réflexions, la Ville décida tout de même d'aller de l'avant avec cette question étant donné qu'elle visait non seulement l'élimination de la prolifération des cyanobactéries, mais aussi dans un contexte plus large, l'amélioration de la qualité de ses plans d'eau.

D'autre part, après 2 années d'application du règlement, la Ville est aux prises avec quelques problèmes d'entretien de ses terrains sportifs dont l'utilisation est intense. En effet, il s'avère difficile d'en maintenir la qualité avec l'utilisation unique d'amendements comme le compost. Cette problématique est peut-être également vécue sur d'autres types de terrains.

3 IMPACTS DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

Depuis quelques années, plusieurs municipalités du Québec mettent en place des règlements régissant l'utilisation des pesticides et/ou des engrais sur leur territoire. Comme il a été démontré dans l'étude de cas sur la ville de Magog, ces règlements sont bien souvent le résultat de la volonté des municipalités de protéger leur environnement en général, la qualité de leurs cours d'eau ainsi que la santé de leurs citoyens. Les pesticides et surtout les engrais sont des intrants majeurs des cultures et leur non utilisation peut apporter diverses répercussions sur ces dernières et aussi sur l'environnement. Le présent chapitre présente donc les différents impacts, autant positifs que négatifs, que peut produire la non utilisation des engrais et des pesticides sur la pelouse, sur l'environnement et sur la santé humaine.

3.1 Qualité de l'eau et de l'air ambiant en milieu urbain

L'utilisation de pesticides en milieu résidentiel a comme corollaire l'accroissement du risque d'exposition de la population, et particulièrement des enfants. Ceci constitue l'une des principales préoccupations liées à l'usage de ces produits. En 2001 et 2002, juste avant l'entrée en vigueur du *Code de gestion des pesticides*, le ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs a mesuré les impacts sur la qualité de l'eau, ainsi que sur la qualité de l'air ambiant en milieu urbain des principaux pesticides utilisés pour le traitement des pelouses à ce moment.

3.1.1 Qualité de l'eau

Afin de déterminer les impacts de l'utilisation des pesticides en milieu urbain sur la qualité de l'eau, une campagne d'échantillonnage a été réalisée à l'effluent de sept stations d'épuration des eaux usées municipales ainsi qu'à l'effluent de six rejets pluviaux de différentes municipalités. Les résultats obtenus suite à la campagne d'échantillonnage des eaux ont montré que les pesticides utilisés pour le traitement des pelouses en milieu urbain sont acheminés vers les cours d'eau par les rejets pluviaux et/ou par les rejets des stations d'épuration des eaux usées (MDDEP, 2005). Ces rejets contribuent donc à la

contamination des cours d'eau par les pesticides. Les zones urbaines se caractérisant par une proportion importante de surfaces imperméables telles que le béton, le ciment et l'asphalte utilisée pour les routes, les stationnements et les trottoirs. Lorsque des pesticides atteignent ces surfaces, soit par dérive, par application directe ou par ruissellement, ils risquent d'être facilement transportés vers le réseau de collecte des eaux de pluie, puis vers les cours d'eau lors des épisodes de pluie ou en toute autre occasion où l'eau ruisselle sur ces surfaces (Hoffman et al., 2000).

Les analyses de la qualité de l'eau effectuées dans le cours de l'étude ont démontré que les principaux herbicides utilisés dans les mélanges commerciaux pour le traitement des pelouses à ce moment ont été détectés de façon quasi continue à l'effluent des stations d'épuration des eaux usées et contribuent à la contamination des cours d'eau qui drainent les zones urbaines. Par contre, les concentrations mesurées pour les herbicides étaient généralement faibles et respectaient les critères établis pour la protection des espèces aquatiques dans le milieu récepteur. En ce qui concerne les insecticides, ils ont été détectés moins souvent lors des analyses, mais lorsqu'ils étaient présents, les concentrations de ces derniers dépassaient largement les critères établis pour le respect des espèces aquatiques (MDDEP, 2005).

3.1.2 Qualité de l'air ambiant

Au Québec, il n'y a pas actuellement de norme à l'égard des concentrations de pesticides dans l'air ambiant. Les données québécoises relatives à la présence de pesticides dans l'air ambiant sont rares.

En 1996, le ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs réalisait une étude exploratoire afin de vérifier la présence dans l'air ambiant des pesticides utilisés dans les vergers. En plus des concentrations de pesticides utilisés dans ces vergers, les résultats d'analyse montraient aussi la présence de faibles quantités de deux pesticides non homologués pour usage dans les vergers. L'utilisation dans d'autres cultures ou dans les zones urbaines voisines fut l'hypothèse alors envisagée pour expliquer leur détection (MDDEP, 2005).

En 1997, une étude complémentaire à celle de 1996 fut effectuée afin de vérifier la présence de pesticides dans l'air ambiant, mais cette fois, d'un secteur urbain voisin de

vergers. En plus des pesticides liés à l'utilisation dans les vergers voisins, l'échantillonnage mettait encore en évidence la présence des pesticides non homologués pour usage dans les vergers détectés dans l'étude de 1996. À ce moment, leur présence fut associée à l'usage urbain, les autres cultures ayant pu employer ces produits étant plus éloignées (MDDEP, 2005).

Ces premières données acquises dans un contexte agricole incitèrent le MDDEP à investiguer davantage les impacts sur la qualité de l'air des pesticides utilisés en milieu urbain.

Dans le cadre de l'étude comportant spécifiquement sur la présence dans l'air ambiant de pesticides utilisés en milieu urbain, deux campagnes de mesure furent réalisées dans la région de Québec en 2001 et 2002 afin de vérifier les concentrations d'herbicides présentes dans l'air ambiant en milieu urbain à la suite de pulvérisation d'herbicides sur les pelouses. Des applications généralisées ainsi que localisées furent réalisées. Dans les deux cas, des concentrations de pesticides furent mesurées dans l'air ambiant suite aux applications. Cependant, les résultats démontrèrent que l'application localisée contribue à réduire les teneurs détectées dans l'air ambiant des zones traitées (MDDEP, 2005). Autre point intéressant, une augmentation des concentrations de pesticides dans le temps fut observée au cours de la période de mesure. Il est possible que les produits d'abord présents sous forme soluble au moment de l'application se soient volatilisés par la suite graduellement à partir de la surface traitée pour atteindre des concentrations plus élevées sous forme gazeuse dans les heures et les jours qui ont suivi l'application (MDDEP, 2005).

Même si au Québec il n'existe pas de critères de qualité de l'air ambiant pour les pesticides, ces résultats confirment les inquiétudes des citoyens lorsque des pesticides sont appliqués près de chez eux. Même si les résultats de l'étude du MDDEP font ressortir des concentrations de pesticides relativement faibles dans le cas des applications localisées, il ne faut pas oublier qu'il peut y avoir présence de plus d'un pesticide à la fois dans l'air ambiant. En termes scientifiques, ceci est appelé effets additifs ou de synergie.

3.2 Santé humaine

Comme il a été vu précédemment, l'utilisation généralisée des pesticides occasionne la contamination des différentes composantes de l'environnement (eau, air, sol). Même

lorsque les directives des étiquettes sont suivies scrupuleusement, une portion des pesticides persiste sur les lieux traités ou est transportée par dérive vers les zones non traitées, ce qui accroît les risques d'exposition pour les être humains et les autres organismes vivants.

Nombreuses, à ce jour, sont les recherches qui démontrent que les pesticides peuvent poser des risques pour la santé humaine. Les risques d'intoxications aiguës liés à certains produits ne sont plus à démontrer tandis que les effets chroniques soulèvent encore de nombreuses inquiétudes.

Une forte exposition aux pesticides peut occasionner une intoxication aiguë. Cette intoxication peut être immédiate ou se produire à court terme, c'est-à-dire quelques heures ou quelques jours après l'exposition. L'absorption de faibles doses de pesticides durant plusieurs jours, plusieurs mois ou même plusieurs années se nomme, quant à elle, l'intoxication chronique.

Le comportement des jeunes enfants affecte leur niveau d'exposition aux pesticides, impliquant ainsi un risque accru d'intoxications tant aiguës que chroniques (Québec, 2002). En plus d'être exposés aux résidus de pesticides par leur alimentation, leurs activités les amènent à jouer près du sol, là où les poussières stagnent, et sur le gazon. De plus les enfants respirent proportionnellement plus d'air que les adultes, et leur système respiratoire encore en développement absorbe plus de pesticides que celui d'un adulte soumis aux mêmes conditions (Québec, 2002).

Par contre, les risques à la santé humaine liés à l'utilisation de pesticides pour des raisons esthétiques soulèvent encore certaines incertitudes étant donné que relativement peu d'études ont porté sur l'exposition des populations non-professionnelles aux pesticides jusqu'à maintenant. De plus, lorsque des études de ce type sont réalisées, de nombreux biais rendent difficile l'interprétation des résultats de ces études, comme la difficulté à bien préciser les niveaux d'exposition (INSPQ, 2001).

3.3 Pesticides faits maison

Il existe plusieurs solutions de rechange à l'application de pesticides sur les pelouses comme augmenter la hauteur de la tonte, arroser en profondeur, fertiliser, racler et ajouter

des semences d'herbe ou encore aérer. Il est aussi possible de trouver de nombreuses recettes antiparasitaires sur internet et dans diverses publications. Il s'agit de recettes de produits soi-disant efficaces dans une vaste gamme de situations que ce soit pour lutter contre les insectes ou encore pour éliminer certaines mauvaises herbes.

Les pesticides faits maison ne font pas l'objet d'évaluation scientifique et n'ont pas de mode d'emploi garantissant une utilisation sécuritaire ou le résultat escompté. Si certaines recettes, telles les mélanges d'eau et de savon, ne devraient poser aucun risque pour la santé humaine, d'autres peuvent susciter de l'inquiétude par rapport à la santé et à l'environnement (Santé Canada, 2009c). Les recettes nécessitant une cuisson, comme faire bouillir des feuilles de rhubarbe ou des chrysanthèmes, ou extraire de la nicotine des cigarettes, sont potentiellement nocives (*id.*). D'autres risques peuvent également être associés à la préparation et à l'utilisation de pesticides faits maison :

- Inhalation d'émanations dangereuses;
- irritation des yeux et de la peau;
- ingestion de contaminants ou de substances dangereuses en raison d'une préparation, d'un étiquetage ou d'un entreposage inadéquat;
- contamination des vêtements;
- contamination de casseroles et ustensiles qui servent généralement à préparer et servir de la nourriture;
- effet de l'utilisation et de l'élimination sur l'environnement (*id.*).

Pour toutes ces raisons, Santé Canada recommande d'utiliser des produits homologués en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA). Les pesticides homologués sont fabriqués dans des établissements où des mesures pertinentes permettent de protéger les travailleurs et l'environnement. Par ailleurs, Santé Canada examine toutes les données scientifiques disponibles sur les substances chimiques contenues dans ces produits pour s'assurer qu'ils respectent les normes de santé et de sécurité les plus récentes et qu'ils sont efficaces.

3.4 Besoins en éléments nutritifs de la pelouse

Tous les organismes ont besoin des mêmes éléments, appelés macroéléments ou macronutriments, pour compléter leur cycle de vie. Il s'agit des éléments suivants : carbone (C), hydrogène (H), oxygène (O), phosphore (P), potassium (K), azote (N), soufre (S), calcium (Ca), fer (Fe) et magnésium (Mg) (Bohn et al. 2001). Un élément est dit essentiel lorsque l'organisme ne peut compléter son cycle vital en son absence, que la fonction de cet élément ne peut être accomplie par un autre élément et lorsque cet élément est directement impliqué dans le métabolisme de l'organisme (CRAAQ, 2005).

Les végétaux peuvent se procurer certains éléments comme le carbone, l'hydrogène et l'oxygène à partir de l'air et de l'eau. Parmi les autres éléments essentiels à la survie des plantes, mentionnés précédemment, on retrouve l'azote, le phosphore, et le potassium ainsi qu'un certain nombre d'éléments secondaires et mineurs. Ces éléments sont absorbés sous forme d'ions qui peuvent être apportés à la plante par des fertilisants minéraux ou organiques, ou encore qui peuvent provenir des processus naturels de minéralisation des réserves d'éléments que contient le sol. Tout dépendant de la richesse du sol, les éléments essentiels aux plantes vont s'y retrouver en différentes quantités. Les pelouses qui tapissent le paysage québécois sont composées d'espèces de végétaux de la famille des graminées. À titre de végétaux, ces graminées nécessitent les éléments, dits essentiels, pour croître et se protéger contre le stress.

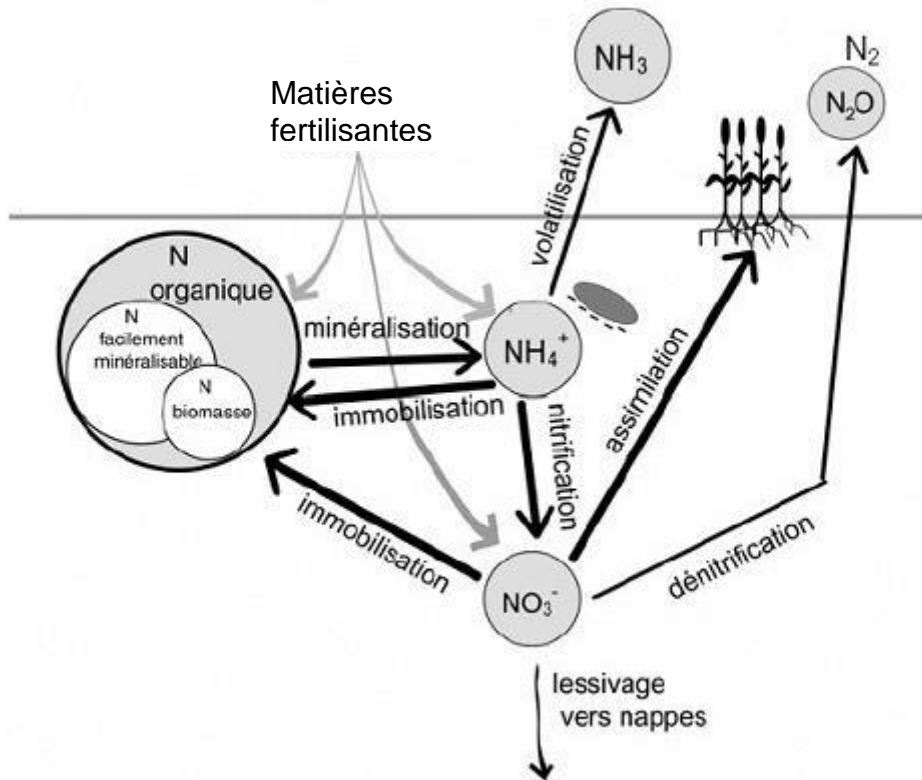
3.5 Fertilisation azotée

Sur une base de poids, l'azote représente de 1 à 2 % de la matière sèche d'une plante. Il fait partie intégrante d'une gamme de composés majeurs retrouvés dans les cellules vivantes, parmi lesquels figurent les protéines, les acides nucléiques et la chlorophylle. Après la photosynthèse, la fixation biologique de l'azote et son assimilation sont considérées comme les fonctions les plus importantes au maintien de la vie sur terre. Il va sans dire qu'une disponibilité adéquate en azote est nécessaire au bon fonctionnement de la plante et notamment à son métabolisme.

Dans l'environnement, l'azote se présente sous plusieurs formes que l'on peut inclure dans les trois catégories suivantes : organique, inorganique et moléculaire. Cet élément est en conversion continue de l'atmosphère au sol, des formes organiques aux formes

inorganiques, des formes ioniques aux formes non ioniques. Ces changements de forme s'inscrivent dans un système dynamique connu sous le nom de cycle de l'azote (Figure 3.1) (adapté de : Université du Havre, 2011).

Figure 3.1 : Cycle de l'azote dans le sol



Chez la plupart des plantes, l'azote est absorbé directement du sol par les racines, seulement sous forme d'ions nitrate (NO_3^-) ou ammonium (NH_4^+). L'absorption de l'azote par les graminées à gazon est affectée par plusieurs facteurs, notamment la température, l'humidité du sol, le taux de croissance de la plante, les réserves d'azote du sol, la quantité et la source d'azote disponible ainsi que les différences génétiques entre les espèces et cultivars de gazon (Carrow et al., 2002). Selon le type de sol, le pourcentage de matière organique et les conditions environnementales, les formes minérales de l'azote, si elles ne sont pas absorbées par les plantes, peuvent être perdues par lessivage vers la nappe phréatique, ruissellement par les eaux de surface ou par dénitrification vers l'atmosphère (*ib.*). Plus le volume occupé par les racines dans le sol est grand, plus l'azote est absorbé

efficacement et incorporé à la matière végétale (*ib.*). Dans le cas des graminées à gazon, la densité exceptionnelle du tapis racinaire et leur grande efficacité à absorber l'azote limite les risques de lessivage lorsque l'on ajoute les doses d'azote recommandées pendant la saison de croissance (*ib.*).

3.5.1 Sources d'azote

Il existe sur le marché plusieurs sources d'azote qui peuvent entrer dans la composition des engrais commerciaux. Ces sources d'azotes peuvent être divisées en deux grands groupes, soit l'azote à libération rapide et l'azote à libération lente.

a) Azote à libération rapide

Comme son nom l'indique, l'azote à libération rapide se retrouve rapidement disponible pour la plante suite à son application. Il provient principalement de sources synthétiques d'azote fabriquées en usine comme l'urée et le nitrate d'ammonium. Par contre, certaines formes d'origine naturelle, comme le nitrate du Chili, la farine de sang ou la farine de plumes sont considérées comme des sources d'azote à libération rapide puisque leur vitesse de dégradation ressemble à celles des sources synthétiques (CRAAQ, 2005).

b) Azote à libération lente

Afin de mieux contrôler le relâchement de l'azote, plusieurs technologies basées sur des approches chimiques et physiques ont été développées. Chacune de ces technologies possède ses particularités, et le relâchement de l'azote est influencé par différents facteurs selon la technologie utilisée (*id.*).

c) Les engrais organiques ou naturels et les composts

Ces trois produits constituent des engrais à libération lente (sauf pour les sources d'azote naturelles mentionnées au paragraphe 3.5.1 a). En effet, l'azote provenant de sources organiques ou naturelles est généralement lié à des molécules organiques complexes, comme des protéines, qui doivent être dégradées par la flore microbienne du sol afin de relâcher les éléments sous une forme assimilable par la plante. Ainsi, toute condition qui influence l'activité microbienne du sol aura un effet sur le relâchement des éléments nutritifs (température, humidité, pH, etc.) (*id.*).

3.6 Fertilisation phosphatée

Des trois éléments majeurs nécessaires à la survie des plantes, soit l'azote, le phosphore et le potassium, c'est le phosphore que l'on retrouve en plus faible quantité dans la plante (Anonyme, 2009). Pourtant, cet élément joue un rôle majeur dans la physiologie des plantes et son application irréfléchie peut nuire à l'environnement car les rejets par lessivage ou ruissellement stimulent la prolifération des cyanobactéries qui contribue au phénomène d'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

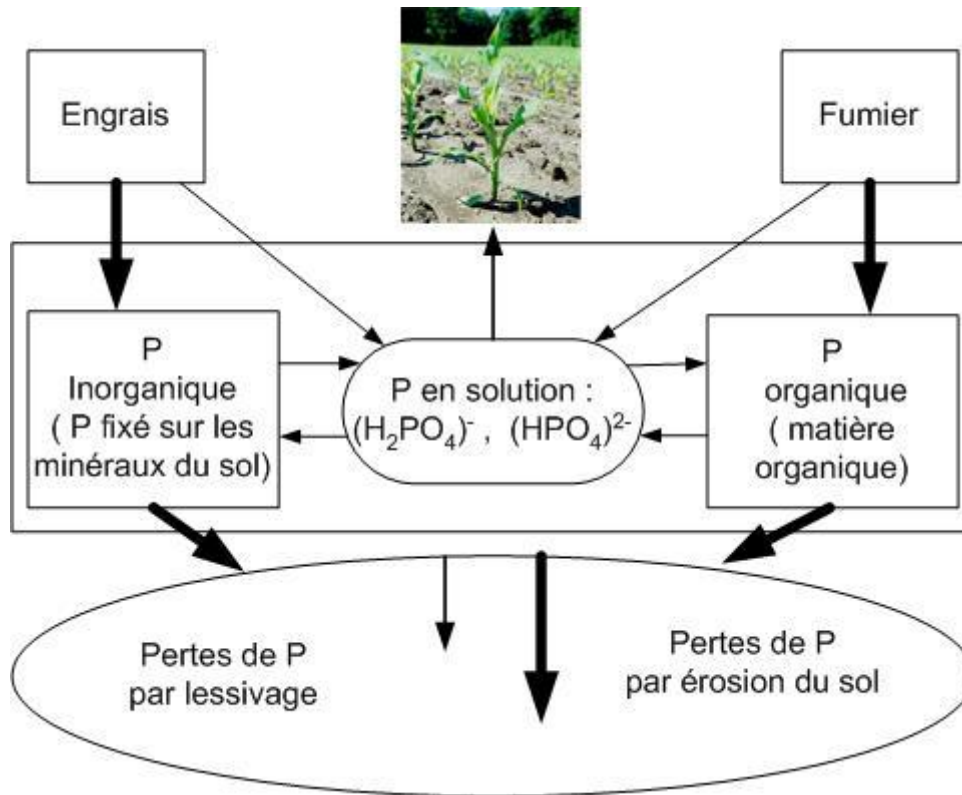
Le phosphore est présent sous diverses formes dans le sol et sa dynamique est complexe (figure 3.2) (tiré de MAPA, 2004). Le phosphore est très peu mobile dans le sol puisqu'il se lie rapidement aux particules; il se lessive donc peu et se déplace très lentement de manière horizontale (*id.*).

Le phosphore est un élément constitutif de l'ATP, principale source d'énergie des plantes. Il se trouve également dans plusieurs sucres, dits phosphatés, et est essentiel au métabolisme des hydrates de carbones dans la plante (*id.*). Le principal problème avec les applications de phosphore vient du fait que les recommandations de fertilisation sur la majorité des cultures, y compris le gazon, sont basées sur les besoins en azote. Ainsi, la quantité de phosphore appliquée dépend du ratio azote/phosphore de l'engrais appliqué; plus celui-ci est faible et plus la quantité de phosphore sera élevée. Cette situation peut mener à des situations où la quantité de phosphore dépasse largement les besoins nutritifs des plantes (Easton et Petrovic, 2004). Une étude a démontré que l'application de compost en tant qu'amendement de sol pendant 3 ans provoque une augmentation importante du contenu en phosphore dans le sol, dû au faible ratio azote/phosphore du produit; l'auteur de cette étude note d'ailleurs qu'il faudrait plusieurs dizaines d'années afin d'obtenir la même augmentation avec des engrais synthétiques (Soldat et Petrovic, 2007).

Lorsqu'il est appliqué au sol, le phosphore peut-être absorbé par les plantes ou par les microorganismes. Il peut aussi être adsorbé sur les particules de sol, ou former des composés avec d'autres éléments comme le fer et l'aluminium (Anonyme, 2009). Cette dernière situation viendra limiter la disponibilité du phosphore pour les plantes. Plusieurs facteurs influencent la disponibilité du phosphore dans le sol, comme le pH, le type de sol, la quantité de fer et d'aluminium présents dans le sol, etc. (*id.*). Le phosphore provenant des engrais naturels et des composts est lié à des chaînes de carbone, Il resterait plus longtemps dans la solution du sol et serait donc plus sujet au lessivage (Robbins et al.,

2000). Enfin, lorsque ce phosphore est relâché, il est peu absorbé par la plante, probablement parce qu'il est complexé dans des molécules organiques (*id.*).

Figure 3.2 : Cycle du phosphore dans le sol



La plante absorbe surtout le phosphore sous la forme inorganique $H_2PO_4^-$ ou sous la forme de certains phosphates organiques (Anonyme, 2009). Tel que mentionné précédemment, le phosphore est très peu mobile dans le sol; les racines épuisent donc rapidement la réserve en phosphore disponible qui les entoure et doivent croître de manière constante afin d'occuper un plus grand volume de sol et d'en extraire le phosphore.

3.6.1 Sources de phosphore

Deux procédés majeurs peuvent être utilisés pour fabriquer des engrais phosphatés. Il s'agit du traitement de phosphore naturel insoluble avec des acides et la synthèse de phosphore à partir d'ammoniac (Anonyme, 2009). Ces procédés permettent l'obtention de phosphore dit minéral. Les engrais naturels et les composts contiennent eux-aussi du phosphore qui est toutefois lié à des molécules organiques (*id.*). Cependant, on connaît peu la dynamique du phosphore organique dans le sol.

3.7 Fertilisation potassique

Le potassium est le seul élément qui n'entre pas dans la composition des composés de la plante cependant, c'est l'élément que l'on retrouve en plus grande quantité dans la plante, derrière l'azote (Anonyme, 2009). Le potassium est impliqué dans l'osmorégulation, c'est-à-dire dans le processus d'absorption de l'eau par la plante (CRAAQ, 2005). Il joue également un rôle important dans l'activation de certaines enzymes impliquées dans la formation, le transport et le stockage des sucres (*id.*). Pour ces raisons, la présence de potassium en quantité suffisante dans la plante est souvent associée à une plus grande tolérance aux stress (*id.*).

Le sol peut contenir des quantités relativement importantes de potassium, mais celui-ci est souvent inclus dans les minéraux, ou est lié à certaines formes d'argiles. Il est donc peu disponible pour la plante (CRAAQ, 2005). On estime que 1 à 2 % du potassium présent dans le sol est disponible pour la plante, soit en solution du sol ou bien lié à la surface des colloïdes (échangeable) (*id.*). Lorsque le potassium présent dans la solution du sol est absorbé par la plante, il est remplacé par le potassium provenant de la partie échangeable afin de conserver l'équilibre (*id.*).

Puisqu'une faible proportion du potassium présent dans le sol est disponible pour la croissance des plantes, l'apport de potassium par la fertilisation est souvent nécessaire afin que celles-ci puissent croître de façon optimale (*id.*). Comme pour l'azote, il existe des engrais potassiques enrobés qui libèrent le potassium de façon contrôlée. Ceci permet de diminuer les risques de lessivage.

On sait que le potassium est sujet au lessivage. Cependant, contrairement à l'azote et au phosphore, peu d'études traitent du lessivage du potassium ou des impacts de ce dernier sur la qualité des cours d'eau. Pour cette raison, les risques de pertes de potassium dans l'environnement ne seront pas traités plus loin. Il sera plutôt question des pertes en azote et phosphore, deux éléments plus largement documentés.

3.8 Pertes en éléments nutritifs dans l'environnement

Il est clair que les éléments fertilisants se trouvant dans la solution du sol ou encore fixés aux particules peuvent migrer des sols pour se retrouver ailleurs dans l'environnement. Comme il l'a été démontré, ces éléments peuvent nuire à la qualité générale de l'eau. La section suivante traite donc des risques possibles de pertes en éléments nutritifs, notamment l'azote et le phosphore, dans les écosystèmes comprenant des graminées à gazon. Connaissant mieux les processus menant à ces pertes, il sera par la suite possible d'examiner la possibilité d'éviter les conditions menant à ces pertes afin de diminuer les risques de pollution.

3.8.1 Pertes d'azote

Certains processus naturels, qui se produisent dans le sol par l'entremise des microorganismes, peuvent mener à des pertes en azote. Les pertes en azote provenant du sol peuvent se produire par volatilisation et dénitrification, lessivage et ruissellement. Comme c'est principalement les pertes nuisant à la qualité de l'eau qui sont d'intérêt dans ce document, les phénomènes de volatilisation et de dénitrification ne seront pas traités puisqu'ils constituent un retour de l'azote dans l'air ambiant.

À cause de sa grande solubilité dans l'eau, l'ion nitrate (NO_3^-) peut être sujet au lessivage vers la nappe phréatique. Plusieurs études ont quantifié les pertes d'azote par lessivage suite à l'application de fertilisants azotés. Ces pertes dépendent du type de sol, de la pluviométrie, du taux d'application d'engrais, de la solubilité (disponibilité) du produit appliqué ainsi que du moment d'application. Cependant, la source du fertilisant (naturel vs synthétique) n'influence pas directement la perte d'azote dans le sol puisque, ultimement, toutes les formes d'azote appliquées seront transformées en nitrate ou en ammonium

(NH₄⁺) par les micro-organismes du sol (Carrow et al. 2002). Dans une revue de littérature publiée il y a une vingtaine d'années, Petrovic (1990) concluait que les pertes par lessivage provenant des surfaces engazonnées étaient généralement faibles lorsque de bonnes pratiques d'entretien et de fertilisation étaient utilisées. Cette même revue de littérature met en évidence différents facteurs pouvant entraîner des risques de lessivage plus élevés. Ces facteurs sont les suivants :

- Pelouse en période d'établissement;
- texture du sol grossière;
- utilisation de fertilisants à libération rapide;
- application de fertilisant lors de périodes où la croissance des plantes est lente (tôt au printemps, tard à l'automne et en période de canicule ou de sécheresse).

Enfin, dans une revue de littérature plus récente analysant les résultats d'une dizaine d'études, Barton et Colmer (2006) mentionnent que les pertes d'azote d'une pelouse établie sont faibles lorsque la quantité d'azote fournie par les fertilisants est faible et que le gazon n'est pas surirrigué. En fait, les pertes d'azote par lessivage et ruissellement d'un gazon résidentiel fertilisé correctement ne sont pas significativement différentes des pertes observées sur un gazon non fertilisé (*id.*). En résumé, les études scientifiques publiées à ce jour démontrent que généralement, peu de nitrates sont lessivés lorsque de bonnes pratiques de fertilisation du gazon sont mises en place.

En ce qui concerne les pertes par ruissellement, le fort taux d'infiltration de l'eau dans le gazon et le faible mouvement d'eau de surface causé par la densité des graminées limitent grandement les possibilités de ruissellement de surface dans ce dernier (Petrovic, 1990). Cependant, une pelouse qui ne reçoit pas suffisamment d'engrais pour combler ses besoins deviendra clairsemée et sera envahie par les mauvaises herbes, ce qui peut augmenter le ruissellement et les pertes d'éléments nutritifs (Easton et Petrovic, 2004). En ce sens, des recherches ont démontré qu'une pelouse bien fertilisée réduit le volume du ruissellement d'environ 50 %, et donc les pertes en éléments nutritifs comparativement à une pelouse non fertilisée (Anonyme, 2009). Enfin, la conclusion générale est que les pertes par ruissellement provenant d'un gazon fertilisé sont généralement plus faibles que celles provenant d'un gazon non fertilisé.

Il faut cependant garder à l'esprit que certaines situations particulières peuvent occasionner des pertes par ruissellement plus importantes. Ces situations sont les suivantes :

- Lors de l'implantation du gazon, particulièrement lorsque la pelouse est établie à partir de semis plutôt qu'à partir de plaques de gazon;
- lorsque le gazon est situé dans des pentes et qu'un plan d'eau se situe près du bas de la pente (*id.*).

3.8.2 Pertes de phosphore

Il existe trois mécanismes par lesquels le phosphore peut se retrouver dans l'environnement, soit le lessivage, l'érosion et le ruissellement.

Comme il l'a été mentionné précédemment, le cycle du phosphore dans le sol est très complexe et moins bien maîtrisé par les chercheurs que celui de l'azote. En effet, les recherches effectuées en lien avec les pertes en phosphore, sous couvert de graminées à gazon, sont plus contradictoires que celles traitant des pertes en azote par exemple.

De façon générale, les études portant sur le lessivage du phosphore tendent à démontrer que les pertes seraient influencées selon les doses d'engrais appliquées et aussi selon le type d'engrais (Anonyme, 2009). Par contre, des pertes en phosphore plus importantes provenant de parcelles non fertilisées, comparativement à des parcelles fertilisées, ont été observées dans au moins deux études (*id.*).

Par contre, Soldat et Petrovic, 2008 font ressortir que des pertes importantes en phosphore peuvent survenir dans des situations particulières. Ces situations sont les suivantes :

- Sols ayant une faible capacité de sorption;
- sols ayant une haute teneur en matière organique;
- sols ayant un réseau de macropores important;
- sols ayant une haute teneur en phosphore.

Il est important de noter que ces situations ne sont pas inhabituelles sur les surfaces engazonnées. La précaution devrait donc être de mise en ce qui concerne la fertilisation en phosphore.

Concernant l'érosion ainsi que le ruissellement, la présence de feutre ainsi que de matière organique dans les écosystèmes de graminées à gazon contribuerait à réduire de façon importante ce phénomène. D'ailleurs, le volume du ruissellement, ainsi que la teneur en phosphore dans l'eau qui ruisselle, est souvent plus important sur une pelouse non fertilisée puisque la densité des tiges y est généralement moins importante (Soldat et Petrovic, 2007). En effet, ces mêmes auteurs ont observé un volume de lessivage deux fois moins important dans des parcelles de gazon à haut entretien comparativement à des parcelles à faible entretien. Il apparaît également, que la concentration du phosphore dans l'eau de ruissellement serait influencée par le fractionnement des doses : plus la dose est fractionnée et moins les pertes sont importantes (Easton et Petrovic, 2004).

Cependant, comme pour le lessivage, certaines situations peuvent mener à un volume d'eau de ruissellement plus important, ou à une augmentation de la teneur en phosphore dans cette eau de ruissellement (Anonyme, 2009). Ces situations sont les suivantes :

- La teneur en eau du sol;
- lorsque les sols sont gelés et qu'il y a absence de couverture de neige;
- sites situés dans une pente;
- gazon en période d'établissement;
- sols peu profonds et ayant une texture fine.

Encore une fois, ces situations ne sont pas inhabituelles sous couvert de graminées à gazon, la précaution est donc de mise.

4 ANALYSE DE LA RÉGLEMENTATION ET DE SES ALTERNATIVES

Afin de déterminer si la réglementation, telle que présentée dans les chapitre précédents, est une bonne façon de répondre aux objectifs visés afin de pallier aux problématiques vécues, il sera maintenant question d'analyser une autre forme de réglementation, soit celle de l'Ontario qui vise sensiblement les mêmes objectifs. De plus, il sera également question de méthodes alternatives à l'utilisation des engrais et des pesticides.

4.1 Procédure d'élaboration du *Code de gestion des pesticides*

Parmi les éléments majeurs du *Code de gestion des pesticides*, figure la réglementation de l'utilisation des pesticides. La base de la réglementation de l'utilisation des pesticides se trouve dans les annexes 1 et 2 du *Code*, tel que mentionné au chapitre 1. L'annexe 1 comprend une liste d'ingrédients actifs qu'il est interdit d'utiliser à des fins esthétiques, c'est-à-dire sur les pelouses des terrains publics, parapublics et municipaux ainsi que sur les terrains privés et commerciaux. L'annexe 2, quant à elle, élabore la liste des ingrédients actifs qu'il est permis d'utiliser à l'intérieur et à l'extérieur des centres de la petite enfance et des écoles primaires et secondaires. Les centres de la petite enfance sont donc restreints à utiliser seulement les matières actives énumérées à l'annexe 2 du *Code*, tandis que les autres terrains (publics, parapublics, municipaux, privés et commerciaux) peuvent utiliser les mêmes matières actives permises dans les écoles et les centres de la petite enfance, de même que d'autres matières actives homologués pour utilisation sur les gazons et non comprises dans l'annexe 1 du *Code*.

Lors de l'établissement du *Code*, deux processus différents ont permis l'élaboration des annexes 1 et 2. Ces deux processus étant basés sur le principe de précaution.

L'analyse des effets cancérigènes probables ou reconnus des produits, ainsi que ceux causant ou pouvant causer des perturbations du système endocrinien ont été retenus pour l'établissement des matières actives interdites à l'annexe 1 du *Code* (MDDEP, 2003). Certains organismes analysent et évaluent la toxicité des produits chimiques en fonction de recherches épidémiologiques et cliniques et de résultats d'analyses en laboratoire. La Direction des politiques du secteur agricole a retenu les principales références qui sont reconnues internationalement dans ce domaine. Ces organismes sont les suivants (*id.*) :

- Centre international de recherche sur le cancer (CIRC);
- Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA);
- Programme national de toxicologie (NTP);
- Agence de protection de l'environnement de l'État de la Californie (CalEPA);
- Union européenne (UE).

Chacun de ces organismes publie et met à jour régulièrement des listes de produits considérés comme cancérigènes. Les produits sont regroupés en plusieurs catégories selon le degré de certitude de cancérogénéité. Ils sont également soumis à une réévaluation continue et peuvent changer de catégorie en fonction des découvertes et des preuves scientifiques. En ce qui a trait aux risques de perturbation endocrinienne, une seule référence fut considérée, soit l'EPA.

Les ingrédients actifs se trouvant dans l'annexe 1 sont des ingrédients qui se retrouvent à la fois dans :

- La liste des pesticides homologués pour usage sur les pelouses au Canada;
- la liste des pesticides présentant un risque suffisamment préoccupant pour qu'il soit nécessaire d'établir un facteur de sécurité permettant l'application du principe de précaution (*id.*).

Dans le processus d'élaboration de l'annexe 1, le MDDEP a pris soin de déterminer quels sont les principaux ravageurs des pelouses au Québec (insectes, maladies, mauvaises herbes). Par la suite, les fongicides et les insecticides ont été comparés entre eux pour s'assurer qu'une fois certains d'entre eux interdits, au moins un ingrédient actif homologué serait en mesure de contrôler chaque maladie et chaque insecte ravageur des pelouses. Dans le cas des herbicides, les méthodes de remplacement (arrachage manuel, sursemis, terreausage, etc.) ont été considérées en marge des méthodes chimiques traditionnelles. À la fin de l'exercice, aucun ingrédient actif n'a été retiré de la liste d'ingrédients actifs interdits, puisqu'il existait des moyens de remplacement ou d'autres ingrédients actifs non cancérigènes qui étaient homologués pour contrer chaque ravageur habituel des pelouses.

La liste des ingrédients actifs autorisés dans les centres de la petite enfance, les garderies et les écoles a été élaborée à partir de la Loi *School Environmental Protection Act* (SEPA), une loi américaine fédérale (MDDEP, 2003). Cette loi, adoptée en 1999, oblige les établissements scolaires à mettre en œuvre un programme de gestion environnementale des pesticides qui ne permet l'utilisation que de produits à faibles risques. Dans un premier temps, les ingrédients actifs (insecticides) apparaissant à l'article 7 de la SEPA et homologués au Canada ont été inscrits sur la liste (*id.*). Par la suite, d'autres produits à faible risque ou à risque réduit nécessaires à l'entretien des espaces verts (herbicides et fongicides) ainsi que des insecticides pouvant être utilisés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur ont été ajoutés. Bien que cette liste soit restreinte, elle permettrait de contrôler les organismes nuisibles les plus fréquents tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des écoles, des garderies et des centres de la petite enfance (*id.*).

4.2 Réglementation sur les pesticides en Ontario

Emboîtant le pas à l'initiative du Québec prise en 2003, le ministère de l'Environnement de l'Ontario mettait en vigueur le 22 avril 2009, le *Règlement de l'Ontario 63/09*. Ce nouveau règlement, découlant de la *Loi sur les pesticides* (R.S.O. 1990, Chap. P. 11) de l'Ontario modifiée en 2008 par la *Loi de 2008 sur l'interdiction des pesticides utilisés à des fins esthétiques*, interdit désormais l'usage des pesticides à des fins esthétiques sur son territoire. Le terme "esthétique" étant défini dans la *Loi* comme "non essentiel". Le gouvernement ontarien est d'avis que l'utilisation de pesticides pour réprimer les mauvaises herbes et les insectes à des fins purement esthétiques pose des risques inutiles pour les familles et les animaux familiers vivant sur son territoire. Cette nouvelle interdiction provinciale prime sur les règlements municipaux concernant les pesticides. Tout comme le *Code de gestion des pesticides* au Québec, cette réglementation régit la vente, l'utilisation, le transport, l'entreposage et la disposition des pesticides.

Le nouveau système ontarien de législation des pesticides est basé sur un système de classification en 11 catégories régi par le *Règlement de l'Ontario 63/09*. En plus d'être homologués par Santé Canada, tous les pesticides utilisés sur le territoire ontarien doivent être classifiés dans ce système. Le tableau 4.1 présente un résumé des diverses catégories du système de classification ontarien (inspiré de MEO, 2009). Outre les critères décrits dans ce tableau, l'indice de risque est également considéré afin de classer les

différents pesticides. En somme, avec ce système de classification, le gouvernement ontarien se donne le droit de refuser de classer un pesticide s'il est d'avis que, selon le cas :

- Il n'a pas suffisamment de données pour le classer;
- son utilisation appropriée, faite selon le mode d'emploi inscrit sur son étiquette et conformément à la *Loi* et au présent règlement, aura vraisemblablement une ou plusieurs des conséquences mentionnées au paragraphe 49 (3) de la *Loi* dans une mesure qui est excessive, déraisonnable ou non nécessaire;
- il n'est pas dans l'intérêt public de le classer. Règl. de l'Ont. 127/09, art. 1.

Il est également à noter que la législation ontarienne prévoit, que toutes les catégories de pesticides pourront être modifiées à la lumière de l'apparition et de la classification de nouveaux produits sur le marché ontarien, de même qu'à la lumière de la modification des catégories attribuées aux produits qui se trouvent déjà sur le marché.

Concernant la lutte contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies à des fins esthétiques, il est possible de le faire uniquement en utilisant des "biopesticides" et des pesticides à "risque réduit" comprenant un ingrédient actif se trouvant dans la classe 11.

Par ailleurs, il est toujours possible, de faire l'achat de certains pesticides destinés à être utilisés à l'intérieur et à l'extérieur de la maison pour assurer la santé et la sûreté des résidents, notamment pour :

- Détruire les guêpes ou les moustiques qui peuvent transmettre le virus du Nil occidental;
- éliminer les plantes vénéneuses, telles que l'herbe à la puce et la berce du Caucase.

Toutefois, ces pesticides ne doivent pas servir à maîtriser les mauvaises herbes qui enlaidissent une terrasse ou une voie d'accès au garage.

Quoique cette réglementation emboîte le pas à l'initiative prise par le gouvernement québécois en adoptant le *Code de gestion des pesticides*, elle est bien différente et plus restrictive. L'approche du gouvernement québécois consistant à interdire seulement

certain ingrédients actifs entrant dans la composition des pesticides est bien différente de celle du gouvernement ontarien qui consiste en un système de classification des produits selon leur utilisation dédiée (fabrication, commercial, agricole, domestique, etc.) et leur potentiel de risque. De plus, le terme "esthétique", désigné dans la législation ontarienne s'applique dans les cours de récréation, les parcs, les pelouses, les plantations ornementales, les potagers, les patios et les allées de garage des propriétés résidentielles et non résidentielles tandis que dans le cas de la législation québécoise, ce terme s'applique uniquement aux pelouses.

Tableau 4.1 : Système ontarien de classification des pesticides

Classes de pesticides	Description
Classe 1	Le pesticide est désigné en application de la <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> (Canada) comme pesticide de la catégorie fabrication.
Classes 2, 3 et 4	Le pesticide est désigné en application de la <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> (Canada) comme pesticide de la catégorie commerciale ou restreinte.
Classes 5, 6 et 7	Le pesticide est désigné en application de la <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> (Canada) comme pesticide de la catégorie domestique destiné principalement pour usage par le grand public à l'intérieur ou à l'extérieur de leur propriété.
Classe 8	Pesticide dont la vente est interdite en Ontario.
Classe 9	Pesticide dont l'usage domestique est interdit, mis à part lors d'exceptions prévues au règlement.
Classe 10	Pesticide dont l'usage est permis pour des motifs de protection de santé et de sûreté publique.
Classe 11	Pesticide désigné comme "biopesticide" ou pesticide à "risque réduit", par Santé Canada, dont l'usage esthétique est permis.

4.3 Le principe de la lutte intégrée

La lutte intégrée ou la gestion intégrée des ennemis de culture a été, à prime abord, développée pour la production agricole. Elle consiste en une méthode décisionnelle qui a recours à toutes les techniques nécessaires pour prévenir l'apparition et réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, tout en respectant l'environnement (MAPAQ, 2004).

Cette approche agroenvironnementale, basée sur l'expérimentation et l'observation ainsi que sur l'adoption des techniques de lutte les plus appropriées, gère et rentabilise les cultures en considérant l'environnement comme un allié dans le cadre d'une gestion globale et évolutive d'une entreprise afin de préserver les ressources pour les générations futures. En somme, la gestion intégrée des ennemis de culture permet :

- De gérer et de rentabiliser les cultures en considérant l'environnement comme un allié;
- d'inciter à une gestion plus rigoureuse de l'entreprise et à faire des choix plus judicieux parmi les moyens de lutte, afin de rationaliser, réduire et remplacer les pesticides et ainsi diminuer leurs risques (*id.*).

Selon les différentes sources et la façon de l'adapter, la mise en place de la gestion intégrée des ennemis comporte entre quatre et six étapes. Le tableau 4.2 présente une description en six étapes (inspiré de MAPAQ, 2004).

L'implantation et l'entretien de la pelouse en milieu urbain n'est pas une production agricole en soi, mais elle présente plusieurs caractéristiques similaires et l'approche de la lutte intégrée peut être implantée dans ce milieu. En effet, en 2000, un projet pilote, ayant pour objectif d'adapter le principe de la lutte intégrée dans les pelouses a été mis sur pied en partenariat entre l'Association des services en horticulture ornementale du Québec (ASHOQ), plusieurs municipalités du Québec et le Centre de recherche en horticulture de l'Université Laval. Cette étude a démontré qu'il était possible de réduire de 61 % en moyenne l'utilisation des pesticides pour l'ensemble des pelouses à l'étude (INSPQ, 2001). Ces résultats ont été obtenus en éliminant les traitements avec des pesticides qui n'étaient pas justifiés et en procédant à des applications localisées seulement lorsqu'un traitement était nécessaire (*id.*). Une partie de l'industrie des professionnels en entretien des espaces verts s'est dotée d'un code d'éthique en matière de lutte intégrée suite à ce

projet pilote. Par contre, l'absence de processus de contrôle et de définitions claires (notamment en matière de seuils d'intervention) ne favorise pas l'atteinte des objectifs fixés.

Tableau 4.2 Lutte intégrée

Étapes		Description
1	Identifier les alliés et les ennemis	<ul style="list-style-type: none"> • Principaux ravageurs • Cycle de vie des ravageurs • Ennemis naturels
2	Dépister et évaluer la situation	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des conditions environnementales • Évaluation de l'abondance des organismes nuisibles et utiles • État de santé de la culture
3	Utiliser des seuils d'intervention	Un seuil d'intervention, fondé sur le niveau de risque que présente l'organisme nuisible, permet non seulement d'utiliser un pesticide ou tout autre moyen de lutte au bon moment, avec un maximum d'efficacité, mais aussi d'éviter d'intervenir lorsque cela n'est pas justifié.
4	Adapter l'écosystème	<ul style="list-style-type: none"> • Choix des cultivars • Modification des densités de culture • etc.
5	Combiner les méthodes de lutte	<ul style="list-style-type: none"> • Biologiques • Mécaniques • Culturelles • Chimiques
6	Évaluer les conséquences et l'efficacité des actions	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des résultats et de rendement • Utilisation de parcelles témoins • Modifications et ajustements • Planification

4.4 Méthodes d'entretien et de contrôle des ravageurs alternatives ou complémentaires aux engrais et aux pesticides dans les pelouses

Le principe de lutte intégrée, décrit précédemment, fait ressortir que l'utilisation de pesticides est parfois nécessaire pour contrôler les organismes indésirables présents sur une culture. Par contre, l'utilisation de ces produits devrait se faire uniquement en dernier recours, lorsque les autres méthodes de prévention et lutte possibles n'ont pas donné les résultats escomptés. De plus, outre la fertilisation, il existe diverses pratiques culturales, visant à favoriser la croissance de la pelouse, qui peuvent influencer le comportement des éléments minéraux présents dans le sol ou apportés par les matières fertilisantes. Cette section vise donc à regrouper sommairement ces pratiques et leurs effets sur le contrôle des organismes indésirables ainsi que les pertes en éléments nutritifs.

4.4.1 Tonte

La tonte est la pratique culturale qui est effectuée le plus fréquemment sur la pelouse. Il apparaît que la hauteur à laquelle est effectuée cette dernière aura des répercussions importantes sur la santé et la vigueur de la pelouse, en plus d'être plus résistante aux différents ravageurs et mauvaises herbes.

La tonte du gazon à une hauteur de 6 à 8 centimètres favorise le développement d'un vaste système racinaire en profondeur, donne un gazon plus dense et permet au sol de mieux conserver son humidité (Santé Canada, 2008). De plus, il s'avère qu'une hauteur de tonte haute permet de réduire les pertes d'éléments nutritifs de deux façons, soit en réduisant le ruissellement de l'eau à la surface du sol et en favorisant le développement d'un système racinaire extensif (Anonyme, 2009).

Les résidus de tonte contiennent des éléments nutritifs. Laisser ceux-ci sur place (pratique nommée herbicyclage) permet de conserver les éléments nutritifs dans l'écosystème, et réduire les besoins en fertilisants (APGQ, 2008). Les résidus de tonte sont une bonne source d'azote à libération lente pour le gazon. Il est recommandé de diminuer de 20 à 50 % les apports en engrais si les résidus de tonte sont laissés sur place après cette dernière (CRAAQ, 2005). En plus de réduire les besoins en fertilisants, la pratique de l'herbicyclage réduit également les besoins en eau de la pelouse ainsi que la présence des mauvaises herbes (*id.*).

4.4.2 Aération

L'aération est une pratique culturale visant principalement à faire pénétrer de l'air dans le sol et à décompacter celui-ci.

Les sols compactés diminuent la croissance des racines de la pelouse et diminuent également la pénétration de l'eau dans le sol, ce qui augmente le ruissellement (Anonyme, 2009). Ainsi, les effets bénéfiques de l'aération sur la structure du sol pourraient permettre, à long terme, de diminuer les pertes en éléments nutritifs provenant des fertilisants. De plus, l'aération de la pelouse permettra à l'eau, à l'air et aux principaux éléments nutritifs de mieux circuler vers les racines qui pousseront ainsi plus facilement (Santé Canada, 2008).

4.4.3 Le sursemis

La plupart des pelouses saines se rétablissent après avoir été endommagées. Selon le type de gazon, une pelouse vigoureuse se régènera aux endroits clairsemés à cause des insectes ravageurs ou d'autres facteurs. Cependant, si les aires dénudées ne se régènèrent pas rapidement, les plantes nuisibles peuvent envahir ces espaces vides (Santé Canada, 2008). Il est donc opportun de faire un semis aux endroits dénudés à chaque printemps et également à l'automne aux besoins.

4.4.4 Le déchaumage

Le chaume est une couche coriace de racines et de gazon mort qui s'accumule à la surface du sol. Dans une pelouse saine, les insectes, les vers de terre, les champignons bénéfiques et autres microorganismes décomposent le chaume et aèrent le sol (Santé Canada, 2008). Un chaume d'épaisseur supérieure à 1 centimètre peut empêcher l'eau, l'air et les éléments nutritifs d'atteindre les racines, abriter des insectes nuisibles et causer certaines maladies (*id.*).

4.4.5 Favoriser la biodiversité

De façon générale, la biodiversité est très importante au maintien de la vie sur terre puisqu'elle permet de maintenir un équilibre des diverses ressources nécessaires à la vie. Le sol abrite un grand nombre d'insectes, d'araignées, de vers et de microorganismes. Ensemble, ils forment la biodiversité du sol. Ils sont donc d'une grande importance pour le maintien de la santé du sol et la croissance des plantes.

Les organismes présents dans le sol sont bénéfiques pour la pelouse de plusieurs façons:

- Ils décomposent les résidus de tonte et le chaume;
- ils contribuent au mélange, dans le sol, des matières organiques aux substances minérales, tout en créant de minuscules poches d'air et des canaux permettant à l'eau et à l'air de circuler;
- ils digèrent les matières organiques et assurent l'approvisionnement en éléments nutritifs des plantes; enfin ils permettent de retenir les éléments nutritifs près des racines (Santé Canada, 2008).

Des champignons, dits endophytes, croissent à l'intérieur de certaines espèces de gazon sans leur nuire (APGQ, 2008). Les pelouses qui contiennent des endophytes seraient plus résistantes aux insectes nuisibles parce que ces champignons sécrètent des substances qui agissent directement comme toxines pour certains insectes ou comme substances qui inhibent la prise de nourriture pour d'autres (*id.*).

Dans un autre ordre d'idées, il apparaît qu'une pelouse formée de plusieurs espèces de graminées peut tolérer diverses conditions de croissance et être moins sensible aux dommages causés par les organismes nuisibles qu'une pelouse constituée d'une seule espèce de graminées (Santé Canada, 2008).

4.5 La certification environnementale

Dans plusieurs domaines d'activités, la certification environnementale est maintenant un incontournable. De plus en plus, les industries et aussi les plus petites entreprises doivent, non seulement respecter la réglementation environnementale en vigueur, mais démontrer

qu'elles mettent des mesures en place afin de réduire au minimum leurs impacts négatifs sur l'environnement. À défaut de faire cette démonstration, les entreprises mettent en péril leurs produits ou services puisqu'elles risquent de ne pas être bien perçues de la part des consommateurs.

Lorsqu'on parle de certification environnementale, il est difficile de passer à côté de la norme ISO 14001, puisque c'est la plus connue et aussi la plus employée à travers le monde. La norme ISO 14001 est basée sur le principe de management environnemental. Un système de management environnemental (SME), tel que décrit par l'ISO et répondant aux exigences, est un système qui permet à tout type et toute taille d'entreprise :

- D'identifier et de maîtriser l'impact environnemental de ses activités, produits ou services;
- d'améliorer en permanence sa performance environnementale;
- de mettre en œuvre une approche systématique pour définir des objectifs et cibles environnementaux, les atteindre et démontrer qu'ils ont été atteints (ISO, 2011).

L'amélioration des performances environnementales d'une l'entreprise, tel que vu par ISO, passe avant tout par la conformité réglementaire. Les entreprises doivent donc, avant toute chose, se conformer à la réglementation en vigueur et en faire la démonstration. Par la suite, d'autres objectifs et cibles sont fixés afin d'atteindre une performance environnementale qui va au-delà de la conformité réglementaire.

La certification environnementale, telle que décrite par ISO, est donc un moyen d'amener les entreprises à prendre l'initiative de surpasser les exigences réglementaires en vigueur, sans toutefois modifier ces dernières. De plus, en adoptant un système de gestion environnementale, plusieurs entreprises constatent l'amélioration de leur gestion en général, une amélioration de leur productivité, mais aussi de leur image perçue.

Dans le cas qui nous préoccupe, la certification des entreprises, œuvrant en entretien d'espaces verts, pourrait donc s'avérer une méthode intéressante afin de s'assurer que ces dernières respectent, et même surpassent, les exigences réglementaires en place, sans toutefois devoir alourdir ces exigences et s'assurer de leur application.

Au Québec, il existe depuis quelques années une certification s'adressant aux services en horticulture. Cette certification se nomme Horti-Éco, et a été mise en place par l'organisme Équiterre. Horti-Éco a comme objectifs :

- De garantir des services en horticulture respectueuse des écosystèmes dans les aménagements urbains approuvés par un organisme de certification indépendant et certifié, pour un plus grand respect de l'environnement;
- d'établir les exigences minimales auxquelles doivent satisfaire les professionnels des services en horticulture respectueuse des écosystèmes;
- et donner une définition claire des produits et services utilisés en horticulture respectueuse des écosystèmes (Équiterre, 2011).

Contrairement à ISO 14001, la certification Horti-Éco n'est pas basée sur le principe d'un système de gestion environnementale élaboré par l'entreprise puisqu'elle dicte elle-même les objectifs à atteindre et la marche à suivre par l'entreprise.

5 CONSTATS ET RECOMMANDATIONS

Ce dernier chapitre présente tout d'abord trois constats élaborés en fonction de l'information recueillie et présentée dans les chapitres précédents. Par la suite, trois recommandations sont présentées. Ces recommandations pourraient s'appliquer lors de l'élaboration future de réglementations en lien avec la gestion des engrais et des pesticides en milieu urbain.

5.1 Premier constat : Impacts du *Code de gestion des pesticides* sur les ventes de pesticides et le potentiel de risque

Comme il a déjà été mentionné, le *Code de gestion des pesticides* est entré en vigueur en 2003. Cependant, l'interdiction de vendre et d'utiliser certaines matières actives est entrée en vigueur, quant à elle, en 2006. Le MDDEP publiait en 2010, un bilan des ventes de pesticides au Québec pour l'année 2007, année qui suivait l'entrée en vigueur de l'interdiction. Certaines données de ce bilan nous fournissent des informations quant aux effets qu'a engendrés l'interdiction de vendre et d'utiliser certaines matières actives pour l'entretien des pelouses.

Tout d'abord, pour le secteur de l'entretien des espaces verts, qui regroupe les pesticides de classe 3 utilisés par les entreprises d'entretien des espaces verts (résidentiels et commerciaux) ainsi que ceux employés pour l'entretien des espaces verts municipaux et des terrains de golf, les ventes ont chuté drastiquement de 25 % en 2006 par rapport à 2005, pour se stabiliser par la suite en 2007 (Gorse et Dion, 2010).

Par ailleurs, le même phénomène s'est produit dans le secteur domestique. Ce secteur représente les produits qui sont utilisés par les particuliers, à l'intérieur et à l'extérieur des résidences. La diminution dans ce secteur a été de 23 % en 2006 par rapport à 2005, mais les ventes ont repris en 2007, ce qui a mené l'écart à seulement 3 % par rapport à 2005 pour cette année (*id.*).

Les chiffres concernant les ventes de biopesticides peuvent expliquer, en bonne partie la reprise des ventes du secteur domestique en 2007. En effet, de 2006 à 2007 les ventes totales de biopesticides sont passées de 96 501 à 158 010 kg d'ingrédients actifs (*id.*). De plus, il s'avère que les ventes de biopesticides à usage domestique représentent la part la

plus importante des ventes totales de biopesticides (*id.*). Dans ce secteur, elles ont été 2,5 fois plus élevées en 2007 qu'en 2006, ce qui explique très bien la reprise des ventes dans le secteur domestique en 2007(*id.*). Malgré que le secteur de l'entretien des espaces verts ne soit pas le plus important utilisateur de biopesticides, près de la moitié des herbicides vendus dans ce secteur en 2007 étaient des bioherbicides (*id.*).

Ces chiffres peuvent nous permettre de tirer quelques conclusions en lien avec les impacts de la mise en place du *Code de gestion des pesticides* sur le milieu urbain. Afin de bien comprendre ces impacts, il est ici important d'introduire la notion de potentiel de risque en lien avec les pesticides. Les pesticides possèdent tous, à différents degrés, un niveau de toxicité. Malheureusement, ces produits peuvent aussi être toxiques pour des organismes non visés, dont l'humain. On parle ici de potentiel de risque. En termes scientifiques, la notion de risque, pour la santé humaine peut être définie par une équation simple (SAGÉ pesticides, 2011) :

RISQUE = TOXICITÉ x EXPOSITION

Cette équation suggère donc, que tous les produits et toutes les situations d'utilisation n'ont pas le même niveau de risque. La toxicité d'un produit est déterminée en combinant plusieurs critères de toxicité aigüe et chronique de ce dernier, tel que décrits au chapitre 3. Les critères de toxicité aigüe comprennent des données permettant de déterminer les effets du produit à court terme, tandis que les critères de toxicité chronique comprennent l'évaluation des effets sur la cancérogénécité, la génotoxicité, les perturbations endocriniennes, la reproduction et le développement. Les données concernant les risques de toxicité sont relativement faciles à obtenir puisque Santé Canada doit obtenir et évaluer ces critères avant d'homologuer un produit pour permettre son utilisation au Canada. Le degré d'exposition est la variable de l'équation la plus difficile à évaluer et ce, surtout lorsqu'on se trouve en milieu urbain. Quoiqu'il est difficile de mesurer le degré d'exposition exact lorsqu'on se retrouve en milieu urbain, les études, visant à mesurer les impacts sur la qualité de l'eau et de l'air ambiant en milieu urbain des principaux pesticides utilisés pour le traitement des pelouses, réalisées par le MDDEP en 2001 et 2002, juste avant l'entrée en vigueur du *Code de gestion des pesticides*, ont fait la démonstration que les produits utilisés pour le traitement des pelouses en milieu urbain sont susceptibles de se retrouver dans l'eau et dans l'air ambiant suite à leur application. Ceci suggère donc, sans contredit, un certain degré d'exposition pour la population.

Le premier constat que l'on peut tirer du bilan sur la vente des pesticides au Québec est que la mise en place du *Code de gestion des pesticides* a eu un effet direct sur la quantité de pesticides appliqués en milieu résidentiel par les services d'entretien. Comme il l'a été mentionné, les ventes dans ce secteur ont diminués de 25 % suite à l'application du *Code* pour se maintenir par la suite. L'exposition de la population étant réduite, le potentiel de risque que présentent les pesticides est donc réduit par le fait même.

Le deuxième constat, tout aussi intéressant, concerne la vente des biopesticides. L'augmentation substantielle de la vente de biopesticides, qui a fait suite à la mise en application de l'interdiction d'utiliser certaines matières actives, suggère que malgré des ventes globales qui connaissent une hausse en 2007 dans le secteur domestique, les risques sanitaires et environnementaux sont tout de même en diminution étant donné que la toxicité de ces produits est beaucoup plus faible que celle des produits jadis employés.

Concrètement, la mise en place du *Code de gestion des pesticides* a eu un impact direct sur le potentiel de risque relié à l'application de pesticides pour des raisons esthétiques.

5.2 Deuxième constat : Impacts du *Code de gestion des pesticides* et de la réglementation de la ville de Magog sur les risques de résistance aux pesticides des principaux ravageurs

L'analyse du processus d'établissement du *Code de gestion des pesticides*, présentée au chapitre 4, a fait ressortir que lors de l'établissement de l'annexe 1 du *Code de gestion des pesticides*, qui concerne les matières actives interdites, le MDDEP s'est assuré qu'au moins un ingrédient actif soit permis pour contrôler chaque maladie parasitaire et chaque insecte ravageur des pelouses. Dans le cas des mauvaises herbes, le MDDEP ne s'est pas soucié de conserver au moins une matière active permise, puisqu'il a considéré qu'il existait des méthodes alternatives ne nécessitant pas l'usage de pesticides. En ce qui concerne l'annexe 2, qui établit la liste de toutes les matières actives qu'il est permis d'utiliser dans les centres de la petite enfance, les garderies et les écoles, le MDDEP mentionne que :

« bien que cette liste soit relativement restreinte, elle permet de contrôler les organismes nuisibles les plus fréquents tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des endroits visés (MDDEP, 2003, p.15). »

Le tableau 5.1 présente la liste des ravageurs typiques des pelouses établie par le MDDEP en 2003, ainsi que le nombre d'ingrédients actifs homologués au Canada pour leur contrôle, également établie par le MDDEP. Ces produits homologués sont séparés en deux catégories soit ceux permis par le Code ceux qui sont interdits (inspiré de MDDEP, 2003, p.10).

Tableau 5.1 Ravageurs typiques des pelouses au Québec

Nom du ravageur		Ingrédients actifs homologués au Canada	
		Permis par le Code (nombre)	Interdit par le Code (nombre)
Insectes	Cicadelle	2	1
	Cochenille du Gazon	2	2
	Fourmi	4	1
	Hanneton européen	3	1
	Scarabée japonais	3	1
	Punaise velue	1	1
	Pyrale des prés	3	0
	Tétranyque du trèfle	2	1
	Tipule des prairies	2	1
	Ver gris	2	1
Maladies	Brûlure en plaque	1	4
	Brûlure helminthosporienne	1	3
	Moisissure rose des neiges	3	4
	Moisissure grise des neiges	4	4
	Plaque brune	2	6

Nom du ravageur		Ingrédients actifs homologués au Canada	
		Permis par le <i>Code</i> (nombre)	Interdit par le <i>Code</i> (nombre)
Mauvaises herbes	Capselle	1	3
	Céraiste vulgaire	1	2
	Chardon des champs	1	3
	Chénopode blanc	0	3
	Chiendent	1	0
	Digitaire	1	0
	Laiteron maraîcher	0	3
	Lierre terrestre	1	3
	Lupuline	0	2
	Mousse	2	0
	Oxalide	1	2
	Pâturin	1	0
	Petite herbe à poux	1	3
	Petite oseille	1	2
	Pied-de-coq	2	1
	Pissenlit	2	3
	Plantain	2	3
	Renouée des oiseaux	0	2
	Sétaire	2	3
	Stellaire moyenne	1	4
Véronique	1	3	

Le tableau 5.1 fait ressortir que pour 15 des principaux ravageurs, seulement un produit est disponible pour le contrôler. De ces 15 ravageurs, 12 sont des mauvaises herbes. Il s'avère donc, qu'une seule matière active soit disponible pour contrôler plus de la moitié des mauvaises herbes les plus fréquemment retrouvées sur les pelouses. De plus, pour 75 % de ces mauvaises herbes, la matière active qui permet de les contrôler n'est pas accessible pour la vente au grand public, puisqu'il s'agit d'une matière active commerciale classée 3 dans le système provincial. Il faut donc avoir recours aux services d'une entreprise en entretien d'espaces verts pour faire l'application.

Un des aspects importants de l'utilisation rationnelle des pesticides dans les programmes de lutte intégrée est la gestion de la résistance. L'utilisation répétée et continue de pesticides à base du même ingrédient actif, appartenant à la même famille et au même groupe chimique, favorise considérablement le développement de populations résistantes d'organismes nuisibles (SAgE Pesticides, 2011). Les pesticides deviennent alors de moins en moins efficaces et les densités de population des organismes nuisibles augmentent, entraînant par le fait même un besoin additionnel en pesticides. La gestion de cette résistance est toutefois possible en appliquant les principes suivants :

- Intervenir seulement lorsque nécessaire;
- effectuer la rotation des pesticides utilisés en tenant compte de leur mécanisme d'action ou groupe chimique;
- utiliser en alternance d'autres moyens de lutte (culturels, biologiques, mécaniques, etc.) (*id.*).

Malgré leurs bienfaits sur la réduction du potentiel de risque, les dispositions du *Code de gestion des pesticides* favorisent l'apparition d'organismes résistants surtout en ce qui concerne les mauvaises herbes. Quoique la majorité des mauvaises herbes posent plus un problème au niveau esthétique, ce n'est pas le cas de l'herbe à poux qui provoque des allergies chez plusieurs personnes et peut engendrer le rhume des foins ou encore la sinusite chronique ou l'asthme. Malgré qu'il existe plusieurs autres méthodes d'éradication que le recours aux pesticides, c'est souvent la méthode retenue lors des infestations importantes. De plus, notons que l'annexe 2 du *Code* ne permet pas l'utilisation de la seule matière active, encore permise, qui contrôle l'herbe à poux. Éventuellement, les centres de la petite enfance, les garderies et les écoles pourraient se retrouver aux prises

avec des problèmes important d'infestations. Ces infestations pourraient également causer des problèmes dans d'autres secteurs et accentuer les réactions des personnes allergiques.

De plus, comme il l'a été mentionné au chapitre 3, devant une situation où aucun produit n'est disponible pour contrôler un ravageur, certains se tournent vers les pesticides faits maison qui peuvent présenter des risques importants pour la santé et l'environnement.

Malgré la bonne volonté de préserver la santé de la population, certaines dispositions du *Code de gestion des pesticides* pourraient engendrer, à plus ou moins long terme, des problèmes de résistance et également des difficultés à enrayer efficacement l'herbe à poux.

La réglementation de la ville de Magog concernant les pesticides permet d'utiliser, uniquement, les pesticides inscrits à l'annexe 2 du *Code de gestion des pesticides* sur son territoire. De la même façon que décrit plus haut, cette réglementation pourrait engendrer, à plus ou moins long terme, des problèmes de résistance et également des difficultés à enrayer efficacement l'herbe à poux sur le territoire de la ville.

5.3 Troisième constat : Impacts possibles de la réglementation municipale de la ville de Magog concernant les engrais

Tel que mentionné dans le chapitre 2, la ville de Magog interdit l'application de tout engrais naturel ou chimique sur les pelouses se trouvant sur son territoire. Il est toutefois permis d'utiliser, sur ces mêmes pelouses du compost domestique et commercial. L'objectif principal de cette démarche étant de réduire l'apport par ruissellement de nutriments, tels le phosphore et l'azote, vers les cours d'eau de la municipalité.

La partie du chapitre 3 concernant la fertilisation azotée et phosphatée des gazons, ainsi que les risques et facteurs de pertes dans l'environnement démontre certains faits. Tout d'abord, concernant l'azote, il apparaît que la source du fertilisant (naturel vs synthétique) n'influence pas directement la perte d'azote dans le sol puisque ultimement, toutes les formes d'azote appliquées sont transformées en nitrate ou en ammonium par les micro-organismes du sol. De plus, les études scientifiques publiées à ce jour démontrent que généralement, peu de nitrates sont lessivés lorsque de bonnes pratiques de fertilisation du

gazon sont mises en place et qu'elles seraient même généralement plus faibles que celles provenant des gazons non fertilisés.

Par contre, concernant le phosphore, les études scientifiques publiées à ce jour font ressortir que des pertes importantes en phosphore peuvent survenir dans des situations particulières. Ces situations n'étant pas inhabituelles sous nos couverts de gazon québécois, la précaution est donc de mise concernant la fertilisation en phosphore. En plus, il a été démontré que la majorité des sols québécois contenaient naturellement suffisamment de phosphore pour subvenir aux besoins de la pelouse.

Dans le cadre de la réglementation actuelle de la ville de Magog concernant les fertilisants, des carences en azote sont susceptibles de survenir puisque le compost, relativement pauvre en cet élément fertilisant, peut ne pas convenir adéquatement aux besoins des pelouses. De plus, le compost contenant naturellement une certaine quantité de phosphore, l'apport de ce dernier comme source d'azote entraîne également un apport important de phosphore non nécessaire.

5.4 Première recommandation : Mettre en place et reconnaître une certification environnementale dans le secteur de l'entretien des espaces verts

La mise en place du *Code de gestion des pesticides* a entraîné une diminution générale de l'utilisation de pesticides en milieu urbain et, en parallèle, une augmentation de l'utilisation de biopesticides en ce qui a trait au contrôle des ravageurs des pelouses. Ceci a eu comme effet direct, une diminution du risque engendré par l'utilisation des pesticides en milieu urbain sur la population.

Par contre, le fait de restreindre l'utilisation des pesticides en milieu urbain est susceptible d'entraîner des problèmes de résistance des ravageurs des pelouses, dû à la diminution des matières actives disponibles pour le contrôle chimique de ces derniers. Il a été démontré que les ravageurs des pelouses, surtout les mauvaises herbes, peuvent être contrôlés par des méthodes alternatives au contrôle chimique, notamment des méthodes culturales. Dans cette optique, le concept de la lutte intégrée décrit au chapitre 4 peut répondre à certains besoins puisqu'il consiste en une méthode décisionnelle qui a recours à toutes les techniques nécessaires pour prévenir l'apparition et réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, tout en respectant

l'environnement. Selon ce principe, le recours au contrôle chimique des ravageurs n'est possible que lorsque toutes les autres méthodes alternatives n'ont pas porté fruit.

Dans cette optique, la mise en place et la reconnaissance par les autorités compétentes d'une certification environnementale des entreprises oeuvrant dans le secteur de l'entretien des espaces verts, pourrait permettre de maintenir la diminution du potentiel de risque lié à l'utilisation des pesticides, tout en diminuant les risques d'apparition de résistance des ravageurs.

Une certification environnementale adaptée au secteur de l'entretien des espaces verts pourrait être mise sur pied en intégrant les principes de la certification ISO 14 001 ainsi que ceux développés dans le cadre du projet pilote de lutte intégrée dans les pelouses réalisé en partenariat avec le Centre de Recherche en Horticulture de l'Université Laval et l'ASHOQ présenté précédemment. À ce titre, la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) travaille présentement à la mise sur pied d'une telle certification (Daigneault, 2011).

Comme cette certification est en cours de réalisation, il serait possible que la FIHOQ travaille en partenariat avec le MDDEP ainsi qu'avec des représentants du milieu municipal afin d'adapter la certification aux besoins de chacun pour qu'elle soit ensuite reconnue par le gouvernement provincial et les municipalités.

La mise en place d'une certification reconnue pour les entreprises d'entretien d'espaces verts pourrait permettre de reconnaître et de maintenir le professionnalisme de ces entreprises. Pour ce faire, la certification devrait comprendre un système d'audit externe rigoureux, incluant des vérifications ponctuelles sur le terrain ainsi qu'un système de traçabilité des opérations effectuées tout au long de l'année. Toujours en travaillant selon le principe de la lutte intégrée, un plus large éventail de matières actives pourrait être mis à la disposition de ces entreprises professionnelles de façon à leur permettre de gérer les risques de résistance aux ravageurs.

5.5 Deuxième recommandation : Réglementer seulement les apports de phosphore en milieu urbain

À la lumière des informations répertoriées concernant le lien entre la fertilisation des pelouses et les risques de pertes d'éléments fertilisants vers l'environnement, il apparaît qu'une fertilisation adéquate de la pelouse réduit les risques de pertes d'éléments, tels l'azote et le phosphore, vers l'environnement comparativement à une pelouse non fertilisée. Une pelouse adéquatement fertilisée est également en mesure de mieux se défendre face aux ravageurs de toute sorte et requiert, par le fait même, moins de pesticides.

Dans cette optique, il serait dans l'intérêt de la ville de Magog d'alléger sa réglementation concernant l'utilisation des engrais sur son territoire afin de faire en sorte que seulement les apports de phosphore soient réglementés, puisqu'il apparaît que la majorité des sols québécois contiennent suffisamment de phosphore pour répondre aux besoins de la pelouse. Comme il a été démontré que la source de fertilisant (naturel ou synthétique) n'influence pas le comportement des éléments dans le sol, donc les pertes, il serait même avantageux, pour cette municipalité, de permettre les apports de fertilisants synthétiques, puisqu'il existe maintenant des formules sans phosphore, mieux adaptées aux besoins des pelouses.

Dans cette optique le site pelousedurable.com mis en ligne conjointement par l'Association des producteurs de gazon du Québec (APGQ), l'ASHOQ et la FIHOQ propose un calculateur d'engrais adapté aux pelouses résidentielles. Cet outil prend en compte le niveau d'entretien souhaité, le type de sol, le fait que l'on pratique l'herbicyclage ainsi que la distance du terrain par rapport à un cours d'eau. Ceci permet donc d'éviter la surfertilisation et ses conséquences environnementales. Les moments propices à l'application des engrais sont également indiqués.

En somme, en combinant la sensibilisation de la population à la fertilisation adéquate ainsi que la reconnaissance d'entreprises professionnelles certifiées sur son territoire, il est possible de fertiliser les espaces verts situés sur le territoire de la ville de Magog, tout en ne causant pas la dégradation de la qualité des cours d'eau.

5.6 Troisième recommandation : Accentuer la sensibilisation de la population en lien avec l'utilisation des pesticides et des engrais

Il est important de démontrer aux citoyens que les solutions de rechange fonctionnent, par l'intermédiaire d'outils concrets : conférences, ateliers, sites de démonstration, distribution de documentation, porte-à-porte. C'est une des conditions gagnantes pour que les citoyens adoptent de nouvelles pratiques. Les vrais changements s'obtiendront seulement lorsqu'une modification de la perception aura eu lieu au sujet d'une "belle pelouse". Pour ce faire, la sensibilisation est primordiale.

La Ville de Magog semble avoir compris ce principe, puisque même avant la mise en place de sa réglementation concernant l'utilisation des engrais et des pesticides, elle l'appliquait. De plus, l'année de l'entrée en vigueur du nouveau règlement a été marquée par une campagne de sensibilisation à grande échelle sur son territoire comprenant des formations, la distribution de documentation, du porte-à-porte, etc.

Dans cette optique, une campagne de sensibilisation provinciale permettrait de rejoindre davantage de citoyens afin d'amorcer la réflexion nécessaire aux changements de perception.

CONCLUSION

L'adoption de réglementations concernant l'usage des pesticides et des engrais à l'échelle provinciale et municipale ne doit pas être prise à la légère puisqu'elle peut engendrer des conséquences autant positives que négatives. Cet essai avait comme objectif principal d'élaborer des recommandations en matière de réglementation sur le sujet.

Pour arriver à cette fin, il était nécessaire d'atteindre certains objectifs spécifiques. Tout d'abord, le cadre légal et réglementaire actuel concernant les engrais et les pesticides a été étudié de même que le cas particulier de la réglementation concernant l'utilisation des engrais et des pesticides de la ville de Magog en Estrie. Par la suite, les impacts, autant positifs que négatifs, que peuvent engendrer les engrais et les pesticides sur la santé humaine et l'environnement ont été étudiés afin de connaître les points forts et les points faibles de ces produits. Finalement, il a aussi été question de divers processus menant à l'adoption d'une réglementation ainsi que des méthodes alternatives à l'utilisation des engrais et des pesticides.

Par la suite, l'analyse de la documentation a permis de faire trois constats concernant la réglementation actuelle. Dans le cas des pesticides, il a été constaté que :

- L'adoption du *Code de gestion des pesticides* a eu un effet direct sur les ventes de pesticides au Québec, ce qui a fait chuter le potentiel de risque global lié à l'utilisation des pesticides pour des fins « esthétiques »;
- Les mesures réglementaires actuelles pourraient engendrer, à plus ou moins long terme, des problèmes de résistance des ravageurs des pelouses.

En ce qui concerne les engrais, un seul constat a été émis à l'effet que la réglementation actuelle de la ville de Magog risque d'entraîner des carences en azote sur les pelouses ainsi que des apports de phosphore non nécessaires. Ceci pouvant engendrer différents impacts non souhaitables.

Finalement la recherche documentaire, combinée aux constats émis, a permis la formulation de trois recommandations qui pourraient permettre d'améliorer la réglementation existante. Les recommandations sont les suivantes :

- Mettre en place et reconnaître une certification environnementale dans le secteur de l'entretien des espaces verts;
- réglementer seulement les apports de phosphore en milieu urbain;
- accentuer la sensibilisation de la population en lien avec l'utilisation des pesticides et des engrais.

En améliorant la réglementation existante et en y ajoutant certains outils comme la certification et la sensibilisation, il pourrait être possible d'utiliser adéquatement et de façon responsable les pesticides et les engrais en milieu urbain tout en contrôlant les risques liés à la santé humaine et à l'environnement.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Anonyme (2009). Revue de littérature sur l'incidence environnementale de la fertilisation des pelouses sur les cours d'eau. Revue de littérature. Document en processus de révision. Université Laval, Québec, Québec, 29 p.
- ACIA (2007). Surveillance réglementaire de l'ACIA – Veiller à la salubrité et à l'efficacité des engrais et des suppléments au Canada. In ACIA. Site de l'ACIA, [En ligne]. <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/fereng/ferengfsf.shtml> (Page consultée le 10 novembre 2010).
- ARLA (2009). La réglementation des pesticides au Canada. In Pesticides et lutte antiparasitaire. Site de Santé Canada, [En ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/fact-fiche/reg-pesticide/index-fra.php> (Page consultée le 30 avril 2011).
- Association des producteurs de gazon du Québec (APGQ) (2008). Guide implantation et entretien d'une pelouse durable. 1^{ère} édition, Saint-Hyacinthe, Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ), 212 p.
- Barton, L. et Colmer T.D. (2006). Irrigation and fertilizer strategies for minimizing nitrogen leaching from turfgrass. *Agricultural Water Management*. Vol. 80n, 160-175.
- Bohn, H.P., McNeal, B.L., O'Connor, G.A. (2001). Soil chemistry. 3^{ième} édition, Toronto, John Wiley & Sons, Inc., 307 p.
- Carrow, R.N., Waddington, D.V. and Rieke, P.E. (2002). Turfgrass Soil Fertility and Chemical Problems : Assessment and Management. 1^{ère} édition, Hoboken, John Wiley and Sons Inc., 403 p.
- Code de gestion des Pesticides, c. P-9.3, r.0.01.*
- CRAAQ (2005). Guide de référence en fertilisation. 1^{re} édition (mise à jour), Québec, CRAAQ, 294 p.
- Daigneault (2011). Discussion au sujet de la mise sur pied d'une certification environnementale pour les entreprises en entretien d'espaces verts. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Karine Bouchard avec Luce Daigneault, directrice générale de la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ)*, 11 janvier 2011, Saint-Hyacinthe.
- Easton, Z.M. and Petrovic, A.M. (2004). Fertilizer source effect on ground and surface water quality in drainage from turfgrass. *J Environ Qual*, vol. 33, n° 2, 645-655.
- Équiterre (2011). Certification Horti-Éco. In Équiterre. Site d'Équiterre, [En ligne]. <http://www.equiterre.org/fiche/certification-horti-eco> (Page consultée le 8 avril 2011).
- Groupe de réflexion sur les pesticides en milieu urbain (2002). Pour la protection de la santé et de l'environnement. In MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne].

http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/063_Memoire_pesticides.pdf (Page consultée le 25 février 2011).

Hoffman, R.S., Capel, P.D., Larson, S.J. (2000). Comparison of pesticides in eight U.S. urban streams. *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 19, n° 9, p. 2249-2258.

INSPQ (2001). Réflexions sur l'utilisation des pesticides en milieu urbain. *In* INSPQ. Site de l'INSPQ, [En ligne].
http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/063_Memoire_pesticides.pdf (Page consultée le 25 février 2011).

ISO (2011). Les fondements d'ISO 14000. *In* ISO. Site de l'ISO, [En ligne].
http://www.iso.org/iso/fr/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/environmental_management/iso_14000_essentials.htm (Page consultée le 7 avril 2011).

Loi sur les pesticides, L.R.Q., ch. P-9.3.

Loi sur les pesticides, R.S.O., 1990, Chap. P. 11.

Loi sur les produits antiparasitaires, L.C., 2002, ch. 28.

MAPAQ (2004). J'adopte la lutte intégrée. *In* Petits fruits. Site de Agri-Réseau, [En ligne].
http://www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/documents/canneberge_autoevaluation.pdf (Page consultée le 4 mai 2011).

Ministère de l'Agriculture, l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau Brunswick (MAPA) (2004). Problème environnemental lié au phosphore dans les sols du N.-B. *In* MAPA. Site du MAPA, [En ligne]. <http://www.gnb.ca/0173/30/0173300016-f.asp> (Page consultée le 2 avril 2011).

MDDEP (2003). Méthodologie pour l'établissement de la liste des ingrédients actifs interdits (Annexe 1). *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne]. MDDEP (2005) *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne].
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/pesti-urbains/Pesticides_urbains.pdf (Page consultée le 12 février 2011).

MDDEP (2005). Les pesticides utilisés dans les espaces verts urbains : présence dans l'eau des rejets urbains et dans l'air ambiant. *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne].
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/pesti-urbains/Pesticides_urbains.pdf (Page consultée le 12 février 2011).

MDDEP (2006). *Code de gestion des pesticides* – Les faits saillants. *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/index.htm> (Page consultée le 9 novembre 2010).

MDDEP (2008). La réglementation sur les permis et les certificats en bref. *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/index.htm> (Page consultée le 9 novembre 2010).

- MDDEP (2010). Encadrement légal et réglementaire. *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/cadrelegal.htm#loi> (Page consultée le 9 novembre 2010).
- MDDEP (2011a). Bilan des lacs et cours d'eau touchés par une fleurs d'eau d'algues bleue-vert au Québec de 2004 à 2010 – Outil de recherche. *In* Eau. Site du MDDEP, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/Liste-municipalites.pdf> (Page consultée le 29 avril 2011).
- MDDEP (2011b). Municipalités du Québec qui réglementent en matière de pesticides. *In* MDDEP. Site du MDDEP, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/Liste-municipalites.pdf> (Page consultée le 29 mars 2011).
- Ménard et Bournival (2010). Entrevue au sujet du *Règlement 2317-2009 sur l'utilisation des engrais et de pesticides*. Communication orale. *Entrevue en personne menée par Karine Bouchard avec Élyse Ménard, Coordonnatrice, Division environnement de la ville de Magog et Nathalie Bournival, Inspectrice en environnement de la ville de Magog*. 14 décembre 2010, Magog.
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario (2009). Pesticide classification guideline for Ontario. *In* Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Site du Ministère de l'Environnement de l'Ontario, [En ligne]. http://www.ene.gov.on.ca/environment/en/resources/STD01_076412 (Page consultée le 14 mars 2011).
- Petrovic, A.M. (1990). The fate of nitrogenous fertilizers applied to turfgrass. *J Environ Qual*, vol.19, n° 1, 1-14.
- Règlement de l'Ontario 63/09.
- Règlement sur le captage des eaux souterraines*, c. Q-2, r. 1.3.
- Règlement sur les exploitations agricoles*, c. Q-2, r. 11.1.
- Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides*, c. P-9.3, r.0.1.
- Règlement sur les produits antiparasitaires*, C.P. 2006-483.
- Robbins, C.W., Freeborn, L.L. and Westermann, D.T. (2000). Organic Phosphorus Source Effects on Calcareous Soil Phosphorus and Organic Carbon. *J Environ Qual*, vol. 29, n° 3, 973-978.
- SAGe pesticides (2011). Utilisation rationnelle et sécuritaire des pesticides. *In* SAGe pesticides. Site de SAGe pesticides. [En ligne]. <http://www.sagepesticides.qc.ca/Infos/UtilisationRationnelle.aspx> (Page consultée le 2 mai 2011).
- Santé Canada (2008). Entretien d'une pelouse : Fiche de renseignements. *In* Santé Canada. Site de Santé Canada, [En ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps->

- [spc/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/pubs/pest/fact-fiche/hl-ps-maint-fra.pdf](#) (Page consultée le 2 avril 2011).
- Santé Canada (2009a). Sécurité des produits de consommation – Pesticides et lutte antiparasitaire. *In* Santé Canada. Site de *Santé Canada*, [En ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/index-fra.php> (Page consultée le 1er novembre 2010).
- Santé Canada (2009b). La réglementation des pesticides au Canada. *In* Santé Canada. Site de *Santé Canada*, [En ligne]. http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/fact-fiche/regulation-Pesticides-reglementation-fra.pdf (Page consultée le 1er novembre 2010).
- Santé Canada (2009c). Pesticides faits maison. *In* Santé Canada. Site de *Santé Canada*, [En ligne]. http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/iyh-vsv/life-vie/homemade-artisanaux-fra.pdf (Page consultée le 18 février 2011).
- Santé Canada (2010). Interdictions concernant l'utilisation de pesticides à des fins esthétiques et rôles des trois paliers de gouvernement. *In* Santé Canada. Site de *Santé Canada*, [En ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/fact-fiche/gov-roles-gouv/index-fra.php> (Page consultée le 8 novembre 2010).
- Soldat, D.J. and Petrovic A.M. (2007) Soil Phosphorus Levels and Stratification as Affected by Fertilizer and Compost Applications. *In* Plant Management Network. Site de *Plant Management Network*. <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/ats/research/2007/p/> (Page consultée le 28 février 2011).
- Université du Havre (2011). Valeur agronomique et azotée du compost. *In* Enseignement. Site de *l'Université du Havre*, [En ligne]. http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/projets/compostage/pages/valeurs_agronomiques_et_azot%E9e_du_compost.htm (Page consultée le 7 avril 2011).
- Ville de Magog (2010). Guide explicatif pour les citoyens – Règlement sur l'utilisation des engrais et des pesticides. *In* Santé Canada. Site de *Santé Canada*, [En ligne]. <http://www.ville.magog.qc.ca/ckeditor/ckfinder/userfiles/files/GuideExplicatifReglementEngraisPesticides20100607.pdf> (Page consultée le 12 novembre 2010).

ANNEXE – 1

SYSTÈME QUÉBÉCOIS DE CLASSIFICATION DES PESTICIDES (Source : MDDEP)

Classe 1

La classe 1 comprend tous les pesticides constitués d'un mélange qui renferme un ou plusieurs des ingrédients actifs suivants : aldicarbe, aldrine, chlordane, dieldrine, endrine, heptachlore et tout pesticide dont l'homologation n'est pas exigée par la Loi sur les produits antiparasitaires du gouvernement fédéral (utilisé à des fins expérimentales).

Classe 2

La classe 2 comprend les pesticides considérés à usage restreint dans la Loi sur les produits antiparasitaires, sauf ceux désignés en classe 1 et certaines formulations de *Bacillus thuringiensis Berliner var. kurstaki* (B.t.k.). La partie principale de l'étiquette du contenant d'un produit de classe 2 comporte une mention indiquant qu'il s'agit d'un produit à usage restreint.

Classe 3

La plupart des pesticides considérés à usage commercial, agricole ou industriel dans la Loi sur les produits antiparasitaires sont inclus dans la classe 3. Cette classe comprend, en plus, les pesticides constitués de B.t.k. destinés à un usage en forêt ou sur une terre boisée ainsi que les mélanges constitués de fertilisants et de pesticides de classe 3 préparés par son utilisateur.

Classe 4

La classe 4 est composée, pour sa part, de tous les pesticides considérés à usage domestique dans la Loi sur les produits antiparasitaires qui sont présentés généralement sous forme de concentré et non compris dans la classe 5. Elle comporte aussi tous les mélanges de fertilisants et de pesticides pour la pelouse, sauf ceux compris dans la classe 3.

Classe 5

La classe 5 comprend tous les pesticides à usage domestique vendus sous forme de préparation prête à utiliser, en volume ou en poids égal ou inférieur à un litre ou à un kilogramme, et visant uniquement une ou plusieurs des fonctions suivantes :

- la protection des textiles si le produit est à base de paradichlorobenzène ou de naphthalène; du type « boules à mites »;
- l'utilisation comme appât à fourmis, à blattes ou à perce-oreilles s'il n'y a aucun risque de contact avec le produit; ce sont les pièges à coquerelles ou les boîtes-appâts à fourmis dont le diamètre des ouvertures ne laisse entrer que les insectes;
- les répulsifs à animaux qui ne contiennent pas de butènes polymérisés ou de thirame;
- le collier ou la médaille antipuce pour chien et chat;
- l'insectifuge pour application sur l'humain (les chasse-moustiques);
- l'herbicide pour traitement localisé, c'est-à-dire, un traitement effectué directement sur la plante jugée indésirable : produit à gâchette, bâton herbicide, ou autre qui ne contient pas l'un des ingrédients actifs mentionnés à l'annexe I du *Code de gestion des pesticides*.

La classe 5 comporte aussi tout pesticide à usage domestique vendu sous forme de préparation prête à utiliser, en volume ou en poids égal ou inférieur à un litre ou à un kilogramme, et qui est constitué exclusivement d'un ou de plusieurs des ingrédients actifs suivants, soit : la d-trans-alléthrine, la tétraméthrine, la resméthrine, la pyréthrine, le butoxyde de pipéronyle, le méthoprène, le n-octyl bicycloheptène dicarboximide, l'isocinchomérone de di-n-propyle, le sulfure hydroxyéthyl-2 de n-octyle, la D-cis trans alléthrine, la perméthrine, la terre diatomée, le savon, la D-phénothrine, l'acide borique, l'octaborate disodique tétrahydrate, le soufre, le sulfure de calcium ou le polysulfure de calcium, le phosphate ferrique, le spinosad, l'acétamipride et le borax.

La classe 5 comprend aussi tout pesticide à usage domestique sans égard au format et au type de formulation (prêt à l'usage ou concentré), qui est constitué exclusivement d'un ou plusieurs des ingrédients actifs suivants, soit le savon, la terre diatomée ou le *Bacillus thuringiensis kurstaki* (B.t.k.).

ANNEXE - 2

ANNEXE I DU CODE DE GESTION DES PESTICIDES

Ingrédients actifs interdits

Insecticides

Carbaryl

Dicofol

Malathion

Fongicides

Bénomyl

Captane

Chlorothalonil

Iprodione

Quintozène

Thiophanate-méthyl

Herbicides

2,4-D sels de sodium

2,4-D esters

2,4-D formes acides

2,4-D sels d'amine

Chlorthal diméthyl

MCPA esters

MCPA sels d'amine

MCPA sels de potassium ou de sodium

Mécoprop, formes acides

Mécoprop, sels d'amine

Mécoprop sels de potassium ou de sodium

ANNEXE – 3

ANNEXE II DU CODE DE GESTION DES PESTICIDES

Ingrédients actifs autorisés

Insecticides

Acétamipride

Acide borique

Borax

Dioxyde de silicium (terre diatomée)

Méthoprène

Octaborate disodique tétrahydrate

Phosphate ferrique

Savon insecticide

Spinosad

Fongicides

Soufre

Sulfure de calcium ou polysulfure de calcium

Herbicides

Acide acétique

Mélange d'acides caprique et pélargonique

Savon herbicide