

BILAN DES PLANS DE RÉDUCTION DES PESTICIDES SUR LES TERRAINS DE GOLF AU QUÉBEC PENDANT LA PÉRIODE 2006-2008



2010

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Auteurs : Cécile Laverdière, biologiste¹
Sylvain Dion, chimiste, M.Sc.¹
(texte et traitement des données pour l'IRPeQ)
Fabienne Gauthier, agronome, Ph. D.¹
(traitement des données)

Lecteurs : Isabelle Gorse, M. Sc. Env.¹
Gaétan Roy, agronome¹
Onil Samuel, B. Sc.²
Alain Moisan, agronome³

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du secteur agricole et des pesticides

² Institut national de santé publique du Québec

³ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs,
Direction régionale du centre de contrôle environnemental de la Capitale
Nationale et Chaudière-Appalaches

Photo de la page couverture : Christian Lauzon, © *Le Québec en images*, CCDMD

LAVERDIÈRE, C., S. DION et F. GAUTHIER (2010). *Bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf au Québec pendant la période 2006-2008*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 978-2-550-59332-4, 65 p.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

ISBN 978-2-550-59332-4 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2010

REMERCIEMENTS

La production de ce document a été rendue possible grâce à la collaboration des directions régionales du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Nous tenons à les remercier ainsi que le Pôle d'expertise agricole qui a contribué à la transmission des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf.

Nous tenons également à remercier M. François D'Auteuil-Potvin, de la Direction du suivi de l'état de l'environnement, pour son aide précieuse en matière de statistique.

AVANT-PROPOS

L'article 73 du Code de gestion des pesticides, dont l'application relève du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, exige de tout propriétaire ou exploitant d'un terrain de golf au Québec qu'il transmette au ministre un plan de réduction des pesticides, et ce, tous les trois ans, à compter du 3 avril 2006. La deuxième génération de plans de réduction des pesticides a été déposée au Ministère en avril 2009.

Le Ministère publie le présent bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf afin de présenter un état de situation et de dégager les tendances de réduction des pesticides relatives à ce secteur d'activité.

Ce bilan trace un portrait de l'utilisation des pesticides sur les terrains de golf à l'échelle du Québec et par région administrative. Le portrait qui suit a été réalisé à partir d'une compilation des données sur les quantités de pesticides utilisées et des objectifs de réduction découlant de la deuxième génération des plans de réduction.

Ce bilan décrit la situation pour les années 2006, 2007 et 2008 et présente les résultats obtenus par rapport aux objectifs de réduction de la première génération des plans de réduction, soit pendant la période 2003-2005. De plus, il expose les objectifs de réduction prévus pour 2012.

RÉSUMÉ

Le présent bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf réunit les données d'utilisation des pesticides pour les années 2006, 2007 et 2008 et les objectifs de réduction issus de 334 plans élaborés par 26 agronomes, et ce, conformément à l'article 73 du Code de gestion des pesticides.

Les terrains de golf de 18 trous représentent 64,7 % des terrains de golf. La superficie totale est de 9 462 hectares pour les 331 terrains de golf dont les responsables ont fourni des données de superficie. Les organismes nuisibles qui sont les plus fréquents sur les terrains de golf et qui ont fait l'objet d'application de pesticides sont les champignons microscopiques causant des maladies fongiques, en particulier les moisissures des neiges.

La moyenne annuelle des quantités de pesticides utilisés de 2006 à 2008 est de 43 971 kilogrammes d'ingrédients actifs (kg i.a.). Les fongicides sont les ingrédients actifs les plus utilisés : ils affichent une moyenne de 36 162 kg i.a., ce qui représente 82,2 % des produits appliqués. Viennent ensuite les herbicides (13,3 %), qui ont une moyenne de 5 842 kg i.a., les insecticides (4,3 %), dont la moyenne se situe à 1 906 kg i.a. et, enfin, les régulateurs de croissance (0,1 %) et les rodenticides (0,02 %), dont les moyennes respectives sont de 50 kg i.a. et de 11 kg i.a.

Trois fongicides (le quintozone, le chlorothalonil et l'iprodione) sont les ingrédients actifs les plus utilisés sur les terrains de golf au Québec, ce qui représente une proportion de 66,5 %. À noter que ces trois fongicides étaient également les plus utilisés de 2003 à 2005. Viennent ensuite, pour 2007 et 2008, le fongicide phosétyl-al puis les herbicides, le 2,4-D et le mécoprop. Au total, 156 produits commerciaux composés de 51 ingrédients actifs ont été utilisés au cours de la période 2006-2008.

Les indices de pression pendant la période 2006-2008 se maintiennent autour de 4,7 kg i.a./ha, c'est-à-dire qu'ils sont légèrement inférieurs à ceux du premier bilan (2003-2005) qui se situaient à 5,2 kg i.a./ha. Quatre régions administratives ont un indice de pression supérieur à la moyenne provinciale. Ce sont les régions de Montréal (06), de Laval (13), de Lanaudière (14) et des Laurentides (15) qui contribuent à l'augmentation de l'indice de pression.

L'appréciation des risques pour la santé et pour l'environnement a été réalisée à l'aide de l'indicateur de risque des pesticides du Québec. Cet indicateur est une méthode d'agrégation de variables qui permet de donner à un pesticide une valeur indicatrice quant au risque potentiel qu'engendre son utilisation pour la santé et l'environnement. En 2008, l'indicateur de risque pour l'environnement calculé par hectare est plus élevé de 12,4 % et celui pour le risque sanitaire est plus faible de 10,9 % par rapport à la moyenne de la période 2003-2005. La variation de l'indicateur environnement est principalement due à l'utilisation

de certains insecticides, tandis que, en ce qui concerne l'indicateur santé, la variation est principalement due aux herbicides.

À l'échelle du Québec, les objectifs de réduction visés dans les plans pour 2012 par catégorie de pesticides sont en moyenne de 6,9 % pour les fongicides, de 5,0 % pour les herbicides, de 3,5 % pour les insecticides, de 3,5 % pour les rodenticides et de 0,9 % pour les régulateurs de croissance.

Le bilan concernant la période 2006-2008 permet de vérifier l'atteinte des objectifs de réduction que les terrains de golf s'étaient fixés pour 2009 dans le premier bilan (2003-2005). L'objectif de réduction prévu pour les fongicides se situait à 12,8 % : la diminution enregistrée est de 2,1 %. Par contre, les objectifs de réduction pour les herbicides et les insecticides sont largement dépassés. Les objectifs de réduction pour les herbicides et les insecticides étaient respectivement de 9,2 % et de 8,4 % : les réductions obtenues sont de 35,3 % et 33,4 %. Globalement, le deuxième bilan démontre une diminution de l'utilisation des pesticides sur les terrains de golf au Québec.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux.....	X
Liste des figures	X
1 INTRODUCTION	1
2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	2
2.1 Collecte des données	2
2.2 Compilation des données	2
2.3 Limites de la méthode.....	4
3 GÉNÉRALITÉS	5
3.1 Organismes nuisibles trouvés.....	6
4 PESTICIDES UTILISÉS	8
4.1 Quantités d'ingrédients actifs appliqués	8
4.2 Ingrédients actifs les plus utilisés	10
4.3 Répartition des quantités d'ingrédients actifs selon les catégories d'usage	13
4.4 Répartition par classe de pesticides	14
4.5 Indice de pression.....	15
4.6 Portrait du risque pour l'environnement et pour la santé associé aux pesticides utilisés	17
4.6.1 Portrait général	18
4.6.2 Portrait par catégorie d'usage et par ingrédient actif.....	19
4.6.3 Portrait par région administrative.....	21
5 OBJECTIFS DE RÉDUCTION	23
6 MOYENS PROPOSÉS EN VUE D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION	27
7 MESURES PROPOSÉES EN VUE DE RÉDUIRE LA MIGRATION DES PESTICIDES... ..	27
CONCLUSION	27
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29
ANNEXE I	30
ANNEXE II	32
ANNEXE III	33
ANNEXE IV	34

ANNEXE V	36
ANNEXE VI	39
ANNEXE VII	40
ANNEXE VIII	54
ANNEXE IX	56
ANNEXE X	57
ANNEXE XI	58
ANNEXE XII	59
ANNEXE XIII	61
ANNEXE XIV	63
MOYENS PROPOSÉS EN VUE D’ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION	63
ANNEXE XV	65
MESURES PROPOSÉES EN VUE DE RÉDUIRE LA MIGRATION DES PESTICIDES	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Moyenne pondérée de la quantité d'ingrédients actifs appliqués, à l'échelle du Québec et par région administrative, de 2006 à 2008.....	8
Tableau 2	Quantités d'ingrédients actifs appliqués annuellement, à l'échelle du Québec et par région administrative	10
Tableau 3	Quantité d'ingrédients actifs appliqués, par classe de pesticides.....	15
Tableau 4	Variation entre les quantités de pesticides prévues en tenant compte des objectifs de réduction et les quantités appliquées, par catégorie d'usage.....	24
Tableau 5	Variation entre les quantités de pesticides prévues en tenant compte des objectifs de réduction et les quantités appliquées, à l'échelle du Québec et par région administrative	24
Tableau 6	Objectifs de réduction des pesticides prévus pour 2012, selon les catégories d'usage de pesticides	26

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	Superficie occupée par les terrains de golf, par région administrative	6
FIGURE 2	Dix ingrédients actifs les plus utilisés annuellement.....	13
FIGURE 3	Proportion de la quantité d'ingrédients actifs utilisés annuellement selon les catégories d'usage.....	14
FIGURE 4	Variation annuelle de l'indice de pression, à l'échelle du Québec et par région administrative	16
FIGURE 5	Contribution relative des régions administratives à l'indice de pression environnementale par rapport à la période 2003-2005.....	17
FIGURE 6	Variation annuelle de l'indice de pression et des indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé, par hectare.....	19

FIGURE 7	Variation annuelle de l'indicateur de risque pour l'environnement (A), pour la santé (B), par hectare, par catégorie d'usage.....	20
FIGURE 8	Variation annuelle de l'indicateur de risque pour l'environnement par hectare, par région administrative	22
FIGURE 9	Variation annuelle de l'indicateur de risque pour la santé par hectare, par région administrative	22

1 INTRODUCTION

Afin de se conformer à l'article 73 du [Code de gestion des pesticides](#), les propriétaires ou les exploitants d'un terrain de golf qui appliquent ou font appliquer un pesticide doivent, depuis le 3 avril 2006, transmettre un plan de réduction des pesticides au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, et ce, tous les trois ans.

Chacun de ces plans doit contenir, entre autres, des données sur les quantités de pesticides utilisés, des objectifs de réduction par catégorie de pesticides (fongicides, insecticides, herbicides, etc.), y compris les moyens mis en œuvre pour les atteindre, ainsi que les mesures prises en vue de réduire la migration des pesticides hors du site. De plus, chaque plan doit être signé par un membre de l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ). Le libellé de l'article 73 se trouve à l'annexe I.

Les objectifs poursuivis par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) relativement à cette exigence réglementaire sont les suivants :

- la réduction des quantités de pesticides utilisés dans ce secteur;
- la réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides pour la santé et l'environnement;
- l'établissement d'un pont pour des échanges de connaissances techniques entre les surintendants et les agronomes;
- l'implantation de meilleures pratiques culturales et la mise en œuvre de la gestion environnementale (lutte intégrée);
- la connaissance des ingrédients actifs et des quantités utilisées par ce secteur.

Le présent bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf est le deuxième rapport élaboré par le MDDEP depuis l'entrée en vigueur du Code de gestion des pesticides. Ce rapport se veut une source d'informations utiles pour l'ensemble des intervenants du secteur des terrains de golf du Québec. Il expose la situation et permet la comparaison avec le bilan de référence qu'est le premier bilan produit pour la période 2003-2005.

Le présent bilan indique les quantités de pesticides utilisés par catégorie (fongicides, insecticides, herbicides, etc.) et les réductions de l'utilisation des pesticides par rapport aux quantités déclarées dans le premier bilan des plans de réduction (2003-2005). Il décrit également les objectifs de réduction visés pour 2012 par l'ensemble des terrains de golf du Québec et de chaque région administrative.

Enfin, ce bilan présente, à l'échelle du Québec et par région administrative, l'indice de pression et les résultats de l'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ), un outil d'appréciation du risque lié à l'utilisation des pesticides pour l'environnement et pour la santé (Samuel et autres 2007).

2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

2.1 Collecte des données

Les données colligées proviennent des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf du Québec. Ces plans de réduction devaient être déposés au Ministère en avril 2009.

Sur un total de 358 terrains de golf à l'échelle provinciale, 24 d'entre eux n'ont pas participé à la collecte de données pour le présent bilan, et ce, pour différentes raisons : 11 terrains ont déclaré ne pas utiliser de pesticides; 3 terrains ont cessé leurs activités depuis 2006; un terrain a commencé ses activités depuis 2006; un terrain a changé de propriétaire; et 8 terrains n'avaient pas encore transmis leur plan à la fin d'octobre 2009, la date limite fixée pour le début de l'analyse des plans. Par conséquent, 93 % de terrains de golf avaient fait l'objet d'un plan déposé pour cette date. L'information contenue dans les 334 plans reçus à cette date a ainsi servi à la rédaction du présent bilan.

2.2 Compilation des données

La compilation des plans de réduction a permis de calculer les quantités totales, exprimées en kilogrammes (kg) ou en litres (l), de produits appliqués (fongicides, herbicides, insecticides, rodenticides et autres pesticides), relatives à chacune des trois années précédant la transmission du plan. Les données d'utilisation relatives aux années 2006, 2007 et 2008 ont été extraites des plans de réduction des pesticides.

Pour la production du présent bilan, les données sur les pesticides utilisés sont compilées sur la base des ingrédients actifs (i.a.). Puisque ces derniers sont l'unique dénominateur commun aux différents produits commercialisés et qu'ils constituent l'élément porteur de l'activité antiparasitaire, ils ont été retenus comme le seul élément servant à calculer les quantités utilisées, l'indice de pression et les indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé. Les quantités d'ingrédients actifs sont compilées sur la base d'une seule unité, soit le kilogramme. Les pesticides utilisés en volumes (litres) sont convertis en kilogrammes, selon l'information inscrite sur les étiquettes des produits commercialisés lorsque ces données sont accessibles.

Le calcul des indices de risque des pesticides nécessite les données de doses d'application. Lorsque les plans de réduction précisaient les doses appliquées lors des traitements, celles-ci ont été retenues. La dose d'application maximale permise pour une surface gazonnée, déterminée selon l'information prescrite par l'étiquette du fabricant, était utilisée lorsque l'information n'était pas précisée dans les plans.

La compilation des objectifs de réduction est exprimée en pourcentage de réduction relatif à chacune des catégories de pesticides à l'échelle de la province et par région administrative.

Dans la majorité des plans, les objectifs de réduction ont été exprimés en pourcentage dans chacune des catégories de pesticides. Toutefois, certains plans ont présenté leurs objectifs sous d'autres formes. Ainsi, dans le cas des objectifs de réduction exprimés en un intervalle (par exemple, de 5 % à 10 %), la plus faible valeur a été utilisée pour faire la compilation. En ce qui concerne les objectifs exprimés en réduction de superficies traitées, ceux-ci ont été considérés en équivalence de pourcentage de réduction de quantité de produits.

Les responsables de certains terrains de golf ont indiqué qu'aucune réduction ne serait atteinte relativement à certaines catégories de pesticides ou de façon globale. Un pourcentage nul de réduction leur a alors été attribué lorsque cette absence de réduction était motivée par les raisons suivantes :

- l'utilisation considérée comme étant au strict minimum;
- l'atteinte d'un plateau minimal d'utilisation relativement au nombre d'applications, des quantités utilisées et de la surface traitée;
- une application au besoin;
- le remplacement d'un pesticide par un autre ayant un indice de risque (IRPeQ) plus faible;
- l'engagement de maintenir constantes les quantités utilisées au cours des années antérieures;
- l'engagement de continuer des applications localisées.

Lorsque aucune de ces raisons n'était invoquée pour expliquer l'absence d'objectifs de réduction ou s'il était seulement indiqué que les objectifs de réduction étaient difficiles à prévoir, ces informations ont été compilées comme des données manquantes.

Les données contenues dans le premier bilan, produit pour la période 2003-2005 et publié en juin 2007, ont été mises à jour par le MDDEP. Les données de la période 2003-2005 ainsi mises à jour servent de référence par rapport aux années 2006, 2007 et 2008. Malgré tout, le nombre de plans de réduction reçus n'est pas identique à celui des années 2006-2008 pour différentes raisons, notamment le début ou l'arrêt des activités de certains terrains. Compte tenu que le nombre de plans est différent, des proportions (%) sont utilisées pour comparer les résultats du bilan de la période 2003-2005 et des trois années d'utilisation visées ici, soit 2006, 2007 et 2008.

2.3 Limites de la méthode

Il faut noter que les données d'utilisation provenant d'un certain nombre de plans sont manquantes, notamment celles de l'année 2006. Ainsi, 9 terrains de golf n'ont pas fourni de données d'utilisation de pesticides concernant l'année 2006 et un terrain n'en a pas transmis pour 2007. De ce fait, les moyennes pondérées ont été utilisées.

Le traitement des données peut constituer une source d'erreurs pouvant conduire à une estimation inexacte des quantités utilisées. Certaines données de base, telles que la masse volumique des produits commerciaux, sont de nature confidentielle. Par défaut, la masse volumique des produits utilisés au volume est toujours estimée égale à l'unité (1 g/ml) lorsqu'elle est inconnue. Il en résulte donc une possibilité d'imprécision plus ou moins importante dans l'estimation de la masse d'ingrédients actifs utilisés.

Également, trois plans ne mentionnaient pas la superficie totale du terrain, ce qui a limité les calculs de l'indice de pression et des indices de risque pour l'environnement et pour la santé aux terrains ayant fourni les données de superficies et les données d'utilisation de pesticides. Ainsi, 322, 330 et 331 terrains ont servi au calcul de ces indices en 2006, 2007 et 2008 respectivement.

Concernant les résultats des objectifs de réduction à atteindre en 2009, seuls les terrains qui ont déclaré des quantités pour les six années à l'étude (2003-2009) ont été considérés. Ainsi, 247 terrains sont pris en compte pour évaluer l'atteinte des objectifs selon les diverses catégories de pesticides.

3 GÉNÉRALITÉS

Au total, 26 agronomes ont élaboré les plans de réduction qui tenaient compte, entre autres, de l'information fournie par les différentes personnes-ressources des terrains de golf, particulièrement les surintendants.

Des 334 terrains de golf du Québec dont les responsables ont déposé un plan de réduction, 36 ont le statut de terrain privé et 298 sont publics ou semi-privés. Les terrains de 18 trous représentent 64,7 % de l'ensemble des terrains. L'annexe II précise la répartition par région administrative du nombre de terrains selon le nombre de trous.

La superficie totale des 331 terrains dont les données de superficie ont été fournies est de 9 462 hectares. La figure 1 présente les superficies occupées par les terrains de golf de chaque région administrative. L'annexe III indique les superficies des terrains de golf dans chacune des régions administratives. C'est dans les régions des Laurentides (15) et de la Montérégie (16) que l'on trouve les plus grandes superficies.

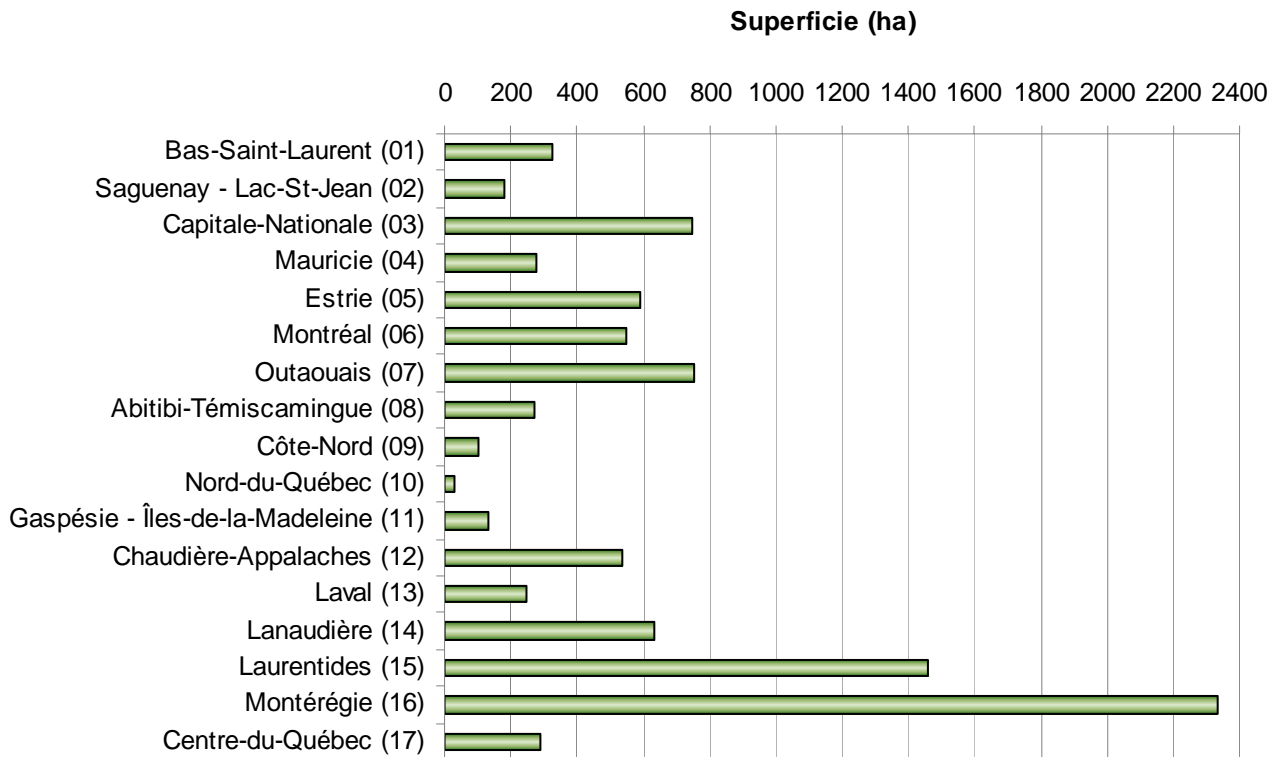


FIGURE 1 Superficie occupée par les terrains de golf, par région administrative

3.1 Organismes nuisibles trouvés

Les organismes nuisibles que l'on trouve le plus souvent sur les terrains de golf sont les champignons microscopiques causant des maladies fongiques.

Les principales maladies du gazon signalées dans les plans de réduction sont par ordre décroissant de fréquence :

- Les moisissures des neiges (*Micrododium nivale* et *Typhula incarnata*) ou la fusariose froide (*Micrododium nivale*);
- la tache en dollar (*Sclerotinia homoeocarpa*);
- la plaque brune (*Rhizoctonia solani*);
- la brûlure pythienne (*Pythium* spp.);
- l'antracnose (*Colletotrichum graminicola*);
- la fonte helminthosporienne ou la tache foliaire, en anglais (*leaf spot melting-out*) (*Dreschlera* sp., *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp.).

Les principaux insectes cités dans les plans sont par ordre décroissant d'importance :

- le ver gris (*Agrostis ipsilon*);
- la fourmi (*Lasius spp.*);
- le charançon du pâturin annuel (*Listromolus maculicollis*);
- le hanneton commun (*Phyllophaga spp.*);
- le scarabée noir du gazon (*Ataenius spretulus*);
- le hanneton européen (*Rhizotrogus magalis*).

Concernant les mauvaises herbes, on trouve par ordre décroissant d'importance :

- le trèfle blanc (*Trifolium repens* L.);
- le pissenlit (*Taraxacum officinale* Weber);
- le plantain majeur (*Plantago major* L.);
- la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* L.).

4 PESTICIDES UTILISÉS

4.1 Quantités d'ingrédients actifs appliqués

À l'échelle du Québec, une moyenne annuelle de 43 971 kg d'ingrédients actifs a été utilisée pendant la période 2006-2008. C'est dans les régions qui comptent le plus grand nombre de terrains de golf, soit la Montérégie (16) et les Laurentides (15), que l'on trouve les plus grandes quantités d'ingrédients actifs utilisées. Toutefois, la région de Montréal (06), qui compte 12 terrains de golf, affiche une proportion de 11,5 % des quantités d'ingrédients actifs utilisés annuellement. Le tableau 1 présente la répartition de la moyenne pondérée des ingrédients actifs par région administrative.

Le portrait de la contribution en quantité de pesticides pour chacune des régions est sensiblement la même pour l'ensemble des régions par rapport au bilan de la période 2003-2005. Le tableau 2 présente ce portrait.

TABLEAU 1 Moyenne pondérée de la quantité d'ingrédients actifs appliqués, à l'échelle du Québec et par région administrative, de 2006 à 2008

	Quantité (kg i.a.)					
	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Rodenticides	Régulateurs de croissance	Total
Québec	36 162	1 906	5 842	11	50	43 971
Région administrative						
Bas-Saint-Laurent (01)	295	28	312	0	0	635
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	306	9	60	0	0	375
Capitale-Nationale (03)	2 619	78	311	2	34	3 014
Mauricie (04)	694	30	165	0	0	889
Estrie (05)	1 244	79	884	0	1	2 208
Montréal (06)	4 595	65	361	0	15	5 036
Outaouais (07)	1 945	180	904	0	2	3 030
Abitibi-Témiscamingue (08)	169	11	92	0	0	272
Côte-Nord (09)	87	18	51	0	0	156
Nord-du-Québec (10)	4	0	10	0	0	14

	Quantité (kg i.a.)					
	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Rodenticides	Régulateurs de croissance	Total
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	141	2	151	0	0	294
Chaudière-Appalaches (12)	1 045	54	188	0	1	1 289
Laval (13)	2 209	149	82	0	0	2 440
Lanaudière (14)	4 531	244	278	2	3	5 058
Laurentides (15)	7 653	269	612	0	9	8 542
Montérégie (16)	8 003	674	1 305	6	15	10 003
Centre-du-Québec (17)	624	16	75	0	0	716

TABLEAU 2 Quantités d'ingrédients actifs appliqués annuellement, à l'échelle du Québec et par région administrative

	Proportion 2003-2005 (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 (%)
		2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008	
Québec	100,0	46 516	41 630	43 826	43 971	100,0
Région administrative						
Bas-Saint-Laurent (01)	1,2	753	622	530	635	1,4
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1,6	287	464	360	375	0,9
Capitale-Nationale (03)	8,0	3 404	2 829	2 809	3 014	6,9
Mauricie (04)	1,3	795	931	943	889	2,0
Estrie (05)	3,8	2 716	1 940	1 991	2 209	5,0
Montréal (06)	12,4	5 655	4 265	5 189	5 036	11,5
Outaouais (07)	7,4	3 249	3 289	2 555	3 031	6,9
Abitibi-Témiscamingue (08)	1,0	371	241	204	272	0,6
Côte-Nord (09)	0,4	103	214	152	156	0,4
Nord-du-Québec (10)	0,2	7	34	1	14	0,0
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	0,2	291	215	375	294	0,7
Chaudière-Appalaches (12)	3,1	1 444	1 198	1 225	1 289	2,9
Laval (13)	5,6	2 715	2 340	2 267	2 440	5,5
Lanaudière (14)	10,3	5 255	4 260	5 671	5 058	11,5
Laurentides (15)	19,2	8 124	9 137	8 362	8 542	19,4
Montérégie (16)	22,6	10 426	9 026	10 579	10 003	22,8
Centre-du-Québec (17)	1,8	924	626	613	716	1,6

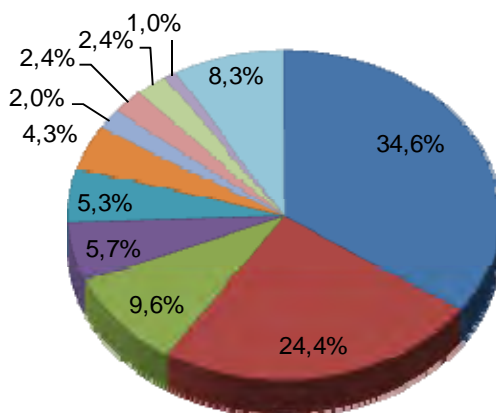
4.2 Ingrédients actifs les plus utilisés

Le quintozone, le chlorothalonil et l'iprodione représentent plus de 66 % des quantités d'ingrédients actifs appliqués. Ces trois fongicides sont principalement utilisés à la fin de la saison de golf, c'est-à-dire en novembre, et ce, à titre de traitement préventif de la moisissure des neiges.

Les herbicides, dont le 2,4-D et le mécoprop, les deux se présentant sous forme de sels d'amine, représentent en moyenne 9,8 % des ingrédients actifs appliqués. À noter que l'insecticide diazinon ne fait plus partie des dix ingrédients actifs les plus utilisés pendant la période 2006-2008. Cela s'explique par l'élimination graduelle du diazinon utilisé sur la pelouse et le gazon en plaque selon une note sur la réévaluation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). L'insecticide carbaryl maintient sa huitième position, tandis que le fongicide phosétyl-al passe à la quatrième position pour 2007 et 2008. L'annexe IV établit l'ordre des dix ingrédients actifs les plus utilisés sur les terrains de golf au Québec pendant les années 2006, 2007 et 2008, sur un total de 51 ingrédients actifs appliqués. L'annexe V présente les quantités de tous les ingrédients actifs utilisés chaque année.

Par rapport au premier bilan (2003-2005) ce sont les trois mêmes fongicides qui occupent ici les premières positions. Mis à part le diazinon, le profil des dix ingrédients les plus utilisés est sensiblement le même d'une année à l'autre (voir la figure 2).

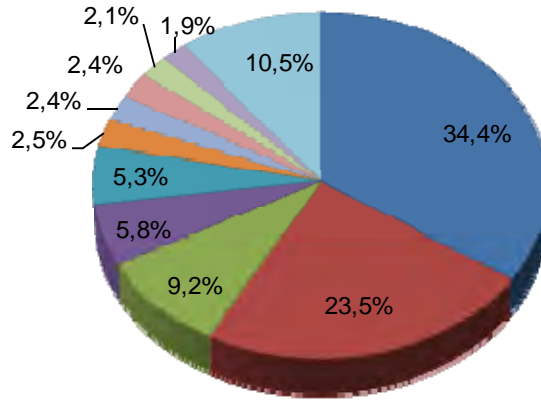
2003-2005



- quintozone (F)
- chlorothalonil (F)
- iprodione (F)
- 2,4-D, présent sous forme des sels d'amine (H)
- mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sels d'amine (H)
- dicamba (H)
- phosétyl-al (F)
- carbaryl (I)
- diazinon (I)
- thirame (F)
- autres

2006

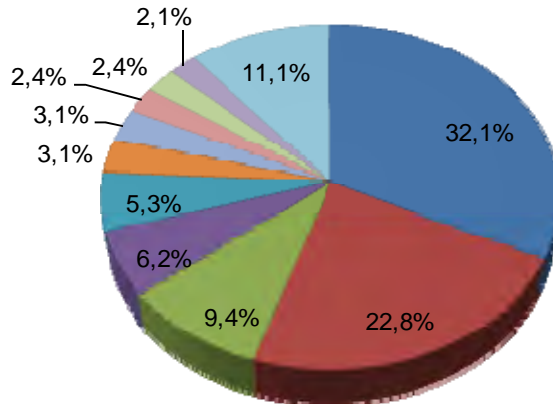
(n=325)



- quintozène (F)
- chlorothalonil (F)
- iprodione (F)
- 2,4-D, présent sous forme de sels d'amine (H)
- phosétyl-al (F)
- mécoprop, présent sous forme de sels d'amine (H)
- mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine (H)
- carbaryl (I)
- thirame (F)
- dicamba (H)
- autres

2007

(n=333)



- quintozène (F)
- chlorothalonil (F)
- iprodione (F)
- phosétyl-al (F)
- 2,4-D, présent sous forme de sels d'amine (H)
- mécoprop, présent sous forme de sels d'amine (H)
- myclobutanil (F)
- carbaryl (I)
- dicamba (H)
- propiconazole (F)
- autres

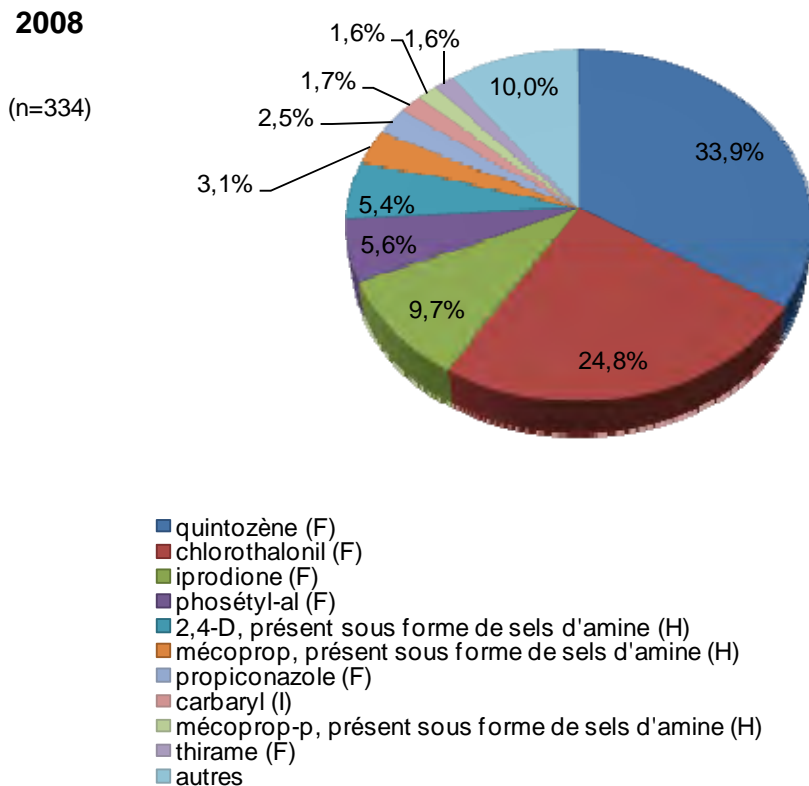


FIGURE 2 Dix ingrédients actifs les plus utilisés annuellement

4.3 Répartition des quantités d'ingrédients actifs selon les catégories d'usage

Les fongicides sont les plus utilisés avec 25 ingrédients actifs et représentent 82,2 % des produits appliqués sur les terrains de golf, soit une moyenne annuelle de 36 162 kg i.a. (voir la figure 3). Leur utilisation est relativement stable d'une année à l'autre; ils sont principalement appliqués sur les verts. Selon ce qui est déclaré dans les plans, le quintozène est aussi appliqué sur les allées et les tertres de départ et sur les herbes longues pour un certain nombre de terrains de golf.

Par ordre d'importance, les herbicides arrivent en deuxième position (13,3 %) : leur moyenne annuelle est de 5 842 kg i.a. Cette catégorie comprend 15 ingrédients actifs différents. Les produits utilisés sont principalement des herbicides appartenant aux [groupes chimiques](#) des acides aryloxy-carboxyliques et dérivés (2,4-D, mécoprop) ainsi que des acides benzoïques et dérivés (dicamba). Les insecticides arrivent en troisième position (4,3 %), avec une moyenne de 1 906 kg i.a. Cette catégorie comprend 6 ingrédients actifs différents, dont le carbaryl (50,4 %), le chlorpyrifos (33,8 %) et l'imidaclopride (8,8 %), lesquels représentent 93 % des quantités d'insecticides appliqués. Des ingrédients actifs insecticides nouvellement homologués se sont ajoutés tels que le *lambda*-cyhalothrine et la deltaméthrine. Les rodenticides (0,02 %), dont la moyenne annuelle est de 11 kg i.a. et qui comptent 4 ingrédients actifs, et les régulateurs de croissance (0,1 %), dont la moyenne annuelle est de 50 kg i.a. et qui ne comptent qu'un

seul ingrédient actif, arrivent au dernier rang. L'annexe VI présente la répartition des ingrédients actifs utilisés chaque année selon les catégories d'usage.

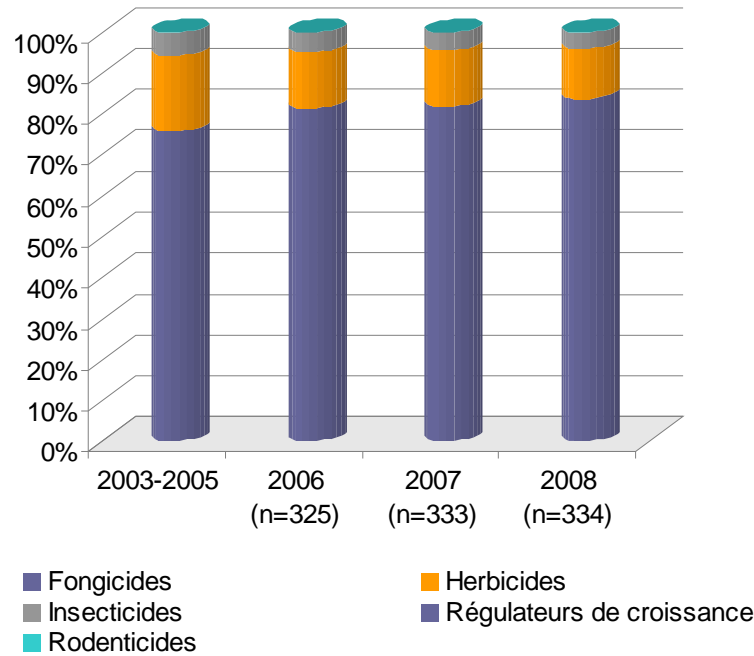


FIGURE 3 Proportion de la quantité d'ingrédients actifs utilisés annuellement selon les catégories d'usage

4.4 Répartition par classe de pesticides

Les pesticides d'usage commercial, industriel et agricole ([classe 3](#)) représentent 83,3 % des produits appliqués. Les produits de la classe 4, c'est-à-dire les produits d'usage domestique, y compris les engrais-pesticides, constituent 16,6 % des produits appliqués. Le tableau 3 présente les quantités d'ingrédients actifs appliqués par classe.

Une vérification du statut d'homologation pour l'usage sur les surfaces gazonnées et les terrains de golf a été faite à partir des étiquettes des pesticides. Des 156 produits commerciaux qui ont été utilisés au cours de la période 2006-2008, 126 (soit 81 %) sont homologués pour un usage sur les surfaces gazonnées ou les terrains de golf. Par contre, 30 produits ne sont pas homologués pour cet usage mais homologués surtout pour le secteur agricole.

TABLEAU 3 Quantité d'ingrédients actifs appliqués, par classe de pesticides

Classe fédérale	Classe québécoise	Proportion 2003-2005 (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 (%)	Nombre de préparations commerciales
			2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008		
Commercial et industriel	3	61,1	28 374	28 056	28 674	28 368	64,5	93
Agricole	3	25,2	9 479	7 301	8 103	8 284	18,8	29
Domestique	4 et 5	0,4	135	84	55	91	0,2	16
Manufacturier	—	0,0	0	31	0	11	0,02	1
Engrais-pesticides	4	13,3	8 529	6 159	6 994	7 217	16,4	17
Total		100,0	46 516	41 630	43 826	43 971	100,0	156

L'annexe VII présente en détail l'ensemble des produits commerciaux utilisés sur les terrains de golf, de 2006 à 2008. À noter que l'homologation de 11 produits était expirée avant 2006. La plupart de ces produits ne doivent plus être utilisés, sauf ceux pour lesquels des mesures transitoires d'écoulement des stocks s'appliquent. Ces mesures sont indiquées dans les notes sur la réévaluation produites par l'ARLA.

4.5 Indice de pression

L'indice de pression est un indicateur de la pression environnementale exercée par les pesticides. Il est calculé en faisant le rapport des quantités totales d'ingrédients actifs utilisées sur une superficie donnée. Cet indice est exprimé en kilogrammes d'ingrédients actifs par hectare (kg i.a./ha). Il a été calculé pour 2006, 2007 et 2008 à partir des données des terrains de golf dont les exploitants ont indiqué à la fois une quantité de pesticides utilisés et la superficie totale de leur terrain.

La figure 4 illustre la variation de l'indice de pression en 2006, en 2007 et en 2008. Ces indices sont respectivement de 5,0 kg i.a./ha, de 4,4 kg i.a./ha et de 4,6 kg i.a./ha. À l'échelle du Québec, en 2007, une diminution est notée par rapport aux années précédentes. Dans une perspective générale, quatre régions administratives ont des indices de pression supérieurs à la moyenne provinciale relativement à cette période, soit les régions de Montréal (06), de Lanaudière (14), de Laval (13) et des Laurentides (15), dont les valeurs sont une fois et demie et deux fois supérieures à l'indice de pression du Québec.

Par contre, les régions du Bas-Saint-Laurent (01), du Saguenay–Lac-Saint-Jean (02), de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11), de la Côte-Nord (09), de la Chaudière-Appalaches (12) et de l'Abitibi-

Témiscamingue (08) affichent un indice de pression deux fois moins élevé que la moyenne provinciale à chacune de ces années. L'annexe VIII fournit l'information détaillée sur les indices de pression.

Un peu moins d'une quarantaine de terrains de golf, soit 11 % des terrains de golf, utilisent près de 45 % des quantités appliquées sur 12 % de la superficie totale, ce qui fait augmenter de façon significative l'indice de pression pour le Québec. Si l'indice était calculé pour 2006, 2007 et 2008, soit respectivement 284, 296 et 295 terrains de golf ayant un indice de pression inférieur à 10 kg i.a./ha, les valeurs seraient respectivement de 3 kg i.a./ha, de 2,7 kg i.a./ha et de 3,1 kg i.a./ha. L'annexe IX présente la comparaison entre deux groupes d'utilisateurs.

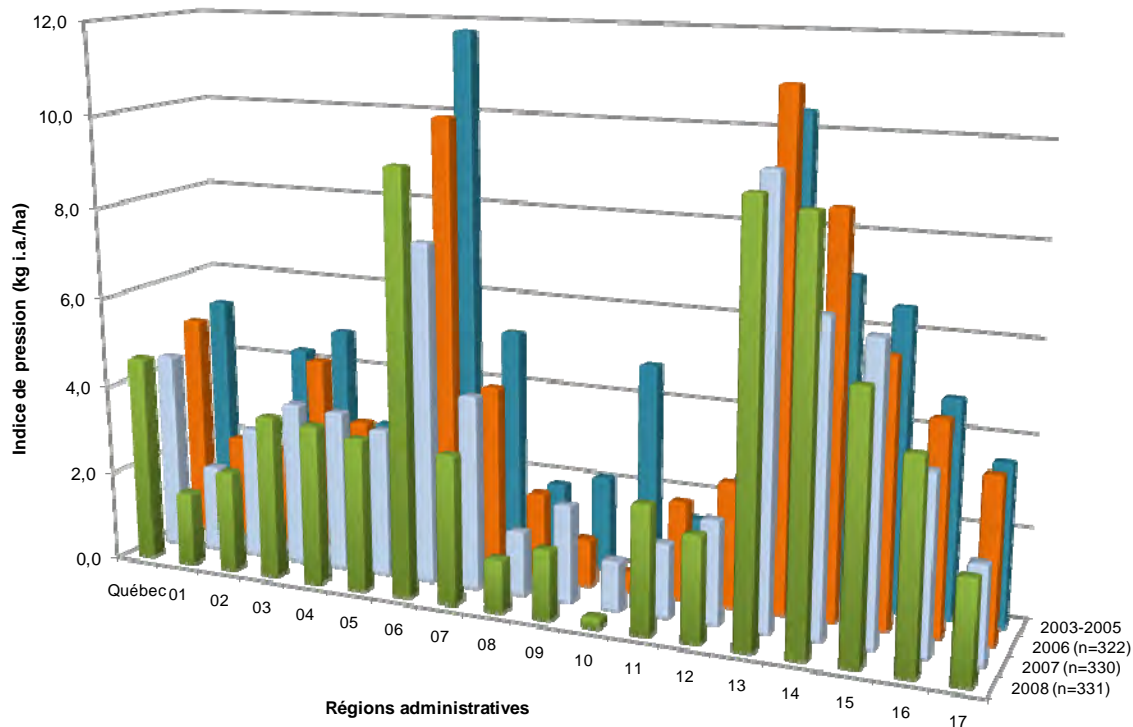


FIGURE 4 Variation annuelle de l'indice de pression, à l'échelle du Québec et par région administrative

L'évolution temporelle de l'indice de pression est présentée à la figure 5. Aux fins de représentativité, des valeurs relatives par rapport à la moyenne pondérée des années 2003, 2004 et 2005 sont attribuées aux indices de pression. Pendant la période 2003-2005, leur valeur est établie à 100. En 2007 et en 2008, l'indice de pression a diminué de 15,5 % (84,5) et de 11,5 % (88,5) respectivement par rapport à la période 2003-2005.

Ce sont les régions de Montréal (06), de Lanaudière (14), des Laurentides (15) et de la Montérégie (16) qui contribuent pour 60,5 %, 53,7% et 60,0 % à l'indice de pression en 2006, en 2007 et en 2008, respectivement. La contribution de chaque région à l'indice de pression est présentée à l'annexe X.

Les régions de la Capitale-Nationale (3), de Montréal (06), de l'Outaouais (07), des Laurentides (15) et de la Montérégie (16) contribuent à la diminution de l'indice de pression pour chacune de ces années.

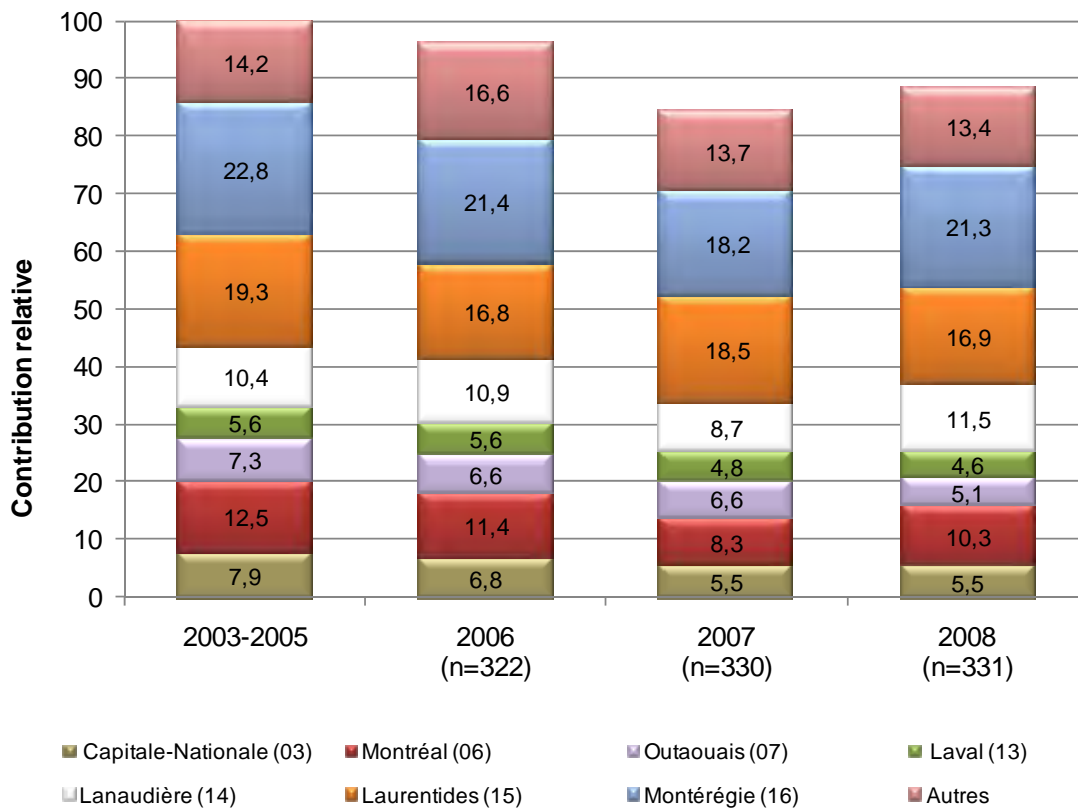


FIGURE 5 Contribution relative des régions administratives à l'indice de pression environnementale par rapport à la période 2003-2005

4.6 Portrait du risque pour l'environnement et pour la santé associé aux pesticides utilisés

Les pesticides, de par leur nature, présentent des risques pour l'environnement et la santé. Ces derniers varient selon les propriétés toxicologiques, physiques, chimiques et biochimiques des produits employés. Compte tenu du fait que les pesticides sont des produits couramment utilisés dans l'entretien des terrains de golf, il est opportun de quantifier le risque potentiel des pesticides actuellement utilisés pour favoriser

l'utilisation de produits à plus faibles risques, dans un contexte de développement durable et de réduction des risques liés aux pesticides.

L'appréciation des risques pour l'environnement et pour la santé a été réalisée à l'aide de l'indicateur de risque des pesticides du Québec, appelé IRPeQ (Samuel et autres 2007). Cet indicateur de risque est une méthode d'agrégation de variables qui permet de donner à un pesticide une valeur indicatrice quant au risque potentiel qu'engendre son utilisation pour la santé et l'environnement. Il est composé de deux volets distincts, soit le risque potentiel pour la santé de l'utilisateur de pesticides et celui pour l'environnement.

Le nombre de plans de réduction étant différent pour chaque année à l'étude, il est nécessaire de présenter les indices sur une base commune, soit par unité de superficie (hectare). Les trois sous-sections suivantes présentent l'évolution du risque pour l'environnement et pour la santé, calculé par hectare, au cours des années 2003 à 2008. En premier lieu, un portrait général de l'évolution du risque est présenté. En deuxième lieu, un portrait par catégorie d'usage et par ingrédient actif permet de déterminer les pesticides responsables des variations observées. En troisième et dernier lieu, le portrait par région administrative indique les endroits où ces variations ont été notées.

4.6.1 Portrait général

L'évolution temporelle de l'indice de pression et des indicateurs environnement et santé, calculés par hectare, est présentée à la figure 6. Aux fins de représentativité, des valeurs relatives par rapport à la moyenne pondérée des années 2003, 2004 et 2005 sont attribuées aux indices de pression et de risque calculés par hectare. Par exemple, pendant la période 2003-2005, leur valeur est établie à 100. La variation annuelle des indicateurs de risque est influencée par les ingrédients actifs utilisés et les quantités d'ingrédients actifs utilisés. En 2008, l'indice de pression a diminué de 11,5 % (88,5) par rapport à la période 2003-2005. L'indicateur environnement, pour sa part, a augmenté de 12 % (112), tandis que l'indicateur santé a diminué de 11 % (89) comparativement à la période 2003-2005.

Deux constats peuvent être tirés de ces résultats. Premièrement, le risque pour l'environnement associé à l'utilisation de ces pesticides est plus élevé en 2008 par rapport à la période 2003-2005. C'est dire que les pesticides utilisés en 2008 présentent plus de risques pour l'environnement globalement que ceux qui étaient utilisés pendant la période 2003-2005. Par contre, le risque pour la santé est plus faible en 2008 par rapport à la même période de référence. Cela s'explique par le fait que ce ne sont pas nécessairement les mêmes ingrédients actifs qui influent sur le risque pour l'environnement et celui pour la santé. En effet, certains ingrédients actifs peuvent être faiblement toxiques chez les mammifères, y compris les humains, mais présenter des effets toxiques pour d'autres espèces non ciblées.

Deuxièmement, la variation de l'indicateur environnement est inverse à celle de l'indice de pression. Cela indique qu'une moins grande quantité d'ingrédients actifs a été utilisée par hectare en 2008, mais qu'ils présentent davantage de risques pour l'environnement que ceux qui ont été utilisés précédemment, soit en 2007, en 2006 et pendant la période 2003-2005. La diminution observée quant au risque pour la santé est semblable à celle de l'indice de pression. Cela démontre que la variation de ce risque est principalement due à la baisse de la quantité de produits utilisée à l'hectare. Les ingrédients actifs utilisés en 2008 par hectare présentent des risques pour la santé équivalents à ceux qui ont été utilisés pendant la période 2003-2005. Ce constat démontre qu'il faut être prudent dans l'interprétation des variations de l'indice de pression, puisqu'une diminution à cet égard ne correspond pas nécessairement à une diminution de risque, quant aux pesticides utilisés, pour la santé et l'environnement.

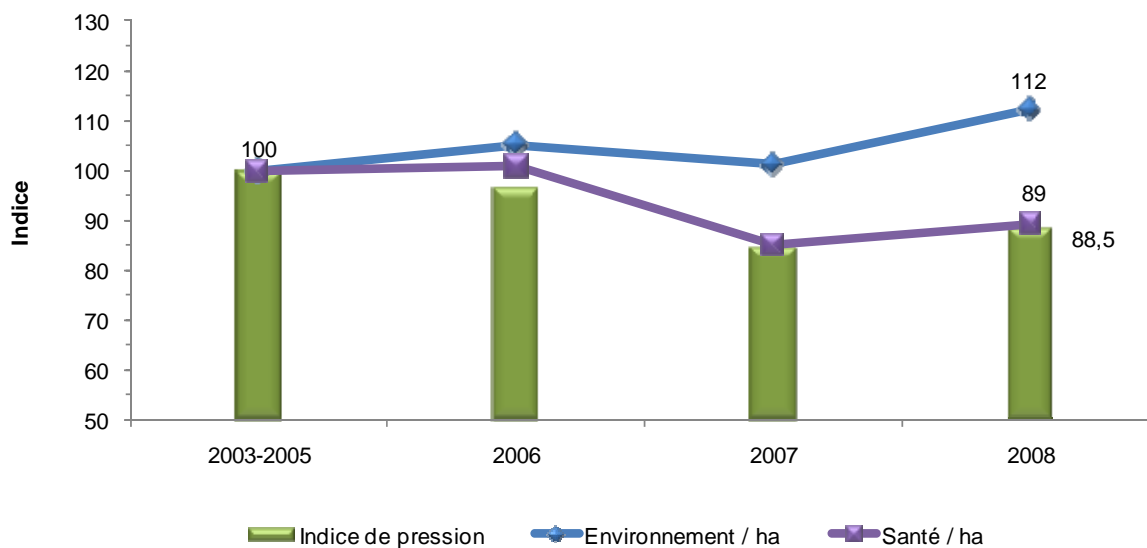


FIGURE 6 Variation annuelle de l'indice de pression et des indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé, par hectare

4.6.2 Portrait par catégorie d'usage et par ingrédient actif

La figure 7 présente la variation annuelle des deux indicateurs par catégorie d'usage. Cette figure présente les valeurs indicielles directes associées à celles de la figure 6. Par exemple, pour l'année 2008, la sommation des indicateurs pour l'environnement des quatre catégories d'usage ($61 + 39 + 11,5 + 0,5$)¹ donne un total de 112, soit la valeur présentée à la figure 6.

¹ À noter que les régulateurs de croissance et les rodenticides ont été regroupés sous la catégorie d'usage « Autres ».

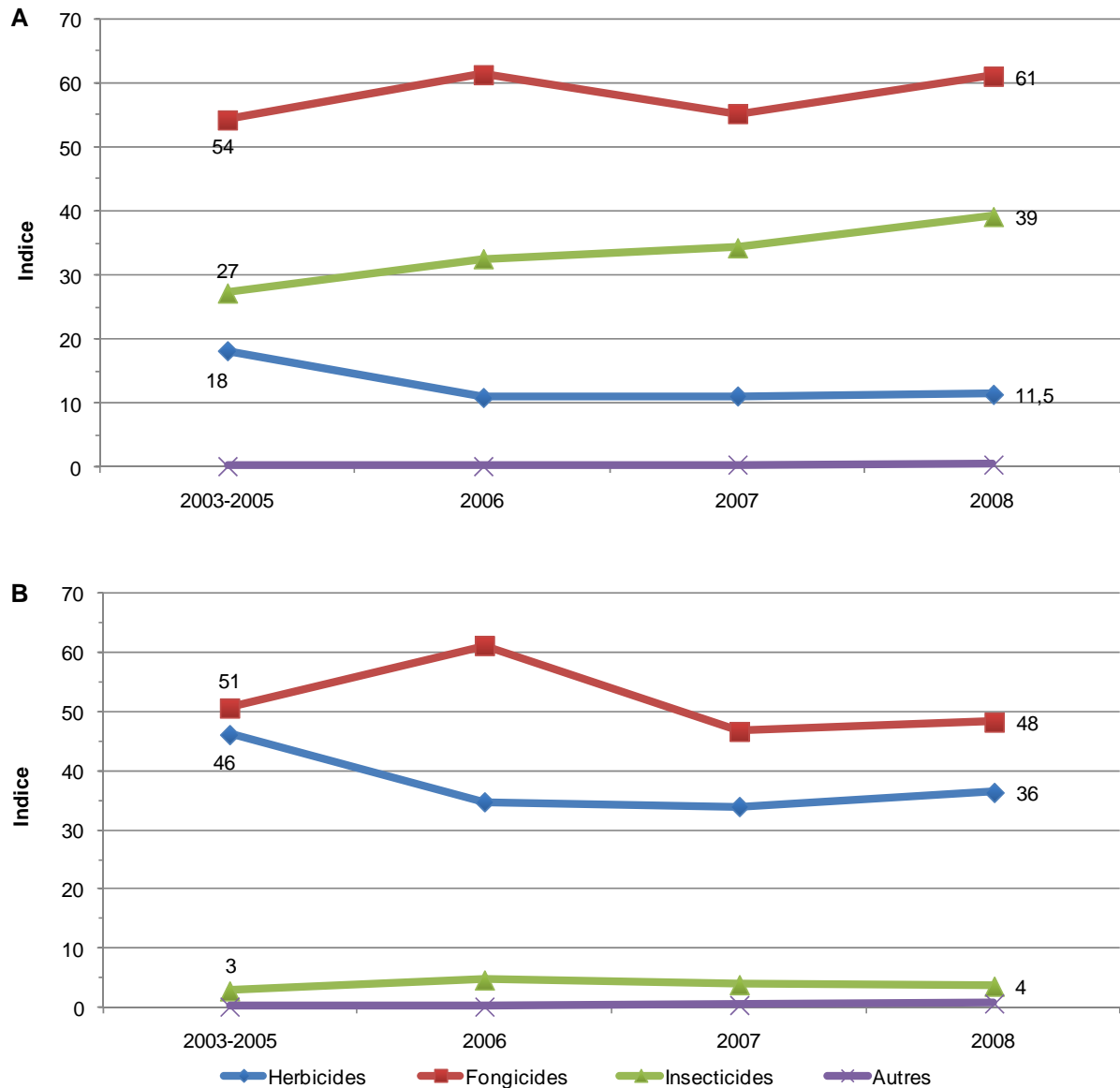


FIGURE 7 Variation annuelle de l'indicateur de risque pour l'environnement (A), pour la santé (B), par hectare, par catégorie d'usage

L'augmentation de l'indicateur pour l'environnement de la période 2003-2005 jusqu'en 2008 est en grande partie due aux insecticides, dont la variation est de + 12, et, dans une moindre mesure, aux fongicides, dont la variation est de + 7 (partie A de la figure 7). La diminution de l'indicateur pour la santé pour la même période est attribuable principalement aux herbicides, dont la variation est de -10 (partie B de la figure 7). Cette figure démontre aussi la différence de comportement des indicateurs pour l'environnement et pour la santé. Dans le cas présent, la diminution d'utilisation des herbicides a influé plus fortement sur l'indicateur pour la santé (- 10) que sur celui pour l'environnement (- 6,5). Par contre, l'augmentation de

l'utilisation de certains insecticides a eu une plus grande influence sur l'indicateur pour l'environnement (+ 12) que sur celui pour la santé (+ 1).

L'annexe XI présente la contribution moyenne des catégories d'usage pendant la période 2006-2008 aux indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé. Les fongicides contribuent à 55,7 % à l'indicateur pour l'environnement, suivis des insecticides (33,4 %) et des herbicides (10,6 %). Concernant l'indicateur pour la santé, ce sont les fongicides qui y contribuent également le plus, soit à 56,7 %, suivis des herbicides (38,2 %) et des insecticides (4,5 %).

L'annexe XII présente la contribution moyenne pendant la période 2006-2008 aux indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé selon les ingrédients actifs. Le quintozène est l'ingrédient actif qui contribue le plus à l'indicateur pour l'environnement (22 %), suivi des insecticides chlorpyrifos (16,1 %) et imidaclopride (11,5 %). Les différentes formes chimiques du 2,4-D contribuent pour 21 % à l'indicateur pour la santé; suivent deux fongicides, soit le chlorothalonil (18,2 %) et l'iprodione (16,8 %).

4.6.3 Portrait par région administrative

Les figures 8 et 9 présentent la variation des indicateurs pour l'environnement et pour la santé par région administrative. Comme dans la figure 7, les valeurs indicielles annuelles sont directement associées à celles de la figure 6. Par exemple, la sommation des valeurs de l'indicateur pour l'environnement des dix-sept régions administratives donne 100 pendant la période 2003-2005 et 112 en 2008.

La plus forte variation de l'indicateur pour l'environnement est observée dans la région de Montréal (06) (+ 5), suivie de la région de la Montérégie (16) (+ 4). La région de la Capitale-Nationale (03) présente la diminution la plus marquée (- 1). Concernant l'indicateur pour la santé (figure 9), la plus forte variation est une diminution observée dans la région des Laurentides (15) (- 3), suivie de la région de l'Outaouais (7) (- 2). Enfin, la région de la Montérégie (14) présente une augmentation de son indicateur pour la santé par hectare (+ 2,5) en 2008 par rapport à la période 2003-2005.

L'annexe XIII présente la contribution moyenne aux indicateurs pour l'environnement et pour la santé, par région administrative. Les régions de la Montérégie (16), des Laurentides (15) et de Lanaudière (14) contribuent à plus de 50 % en moyenne aux indicateurs de risque pour l'environnement et pour la santé.

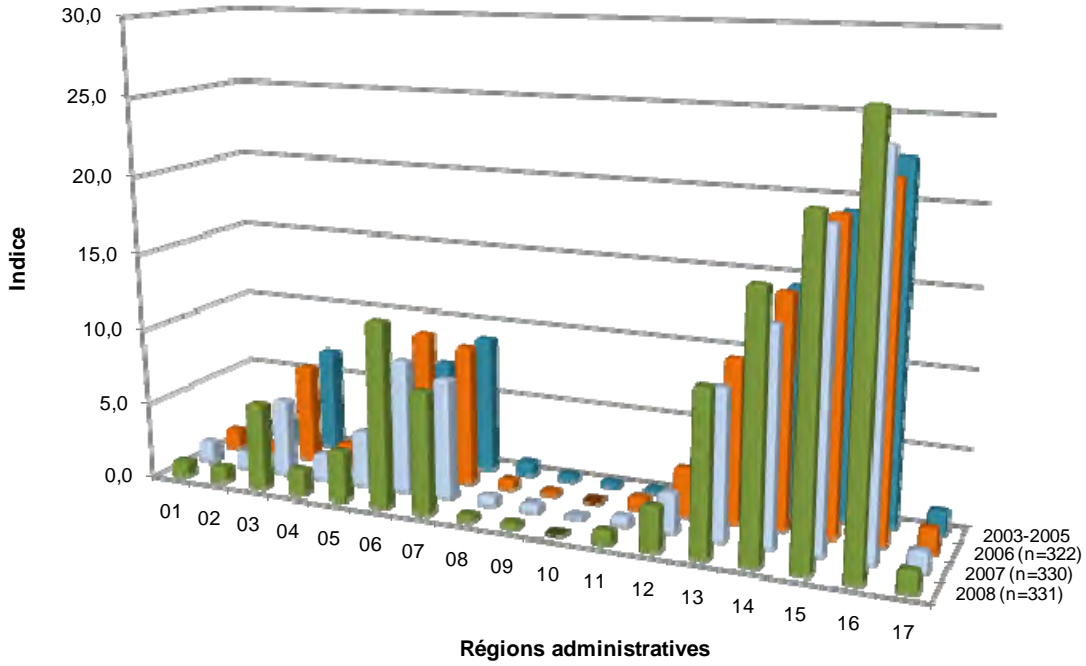


FIGURE 8 Variation annuelle de l'indicateur de risque pour l'environnement par hectare, par région administrative

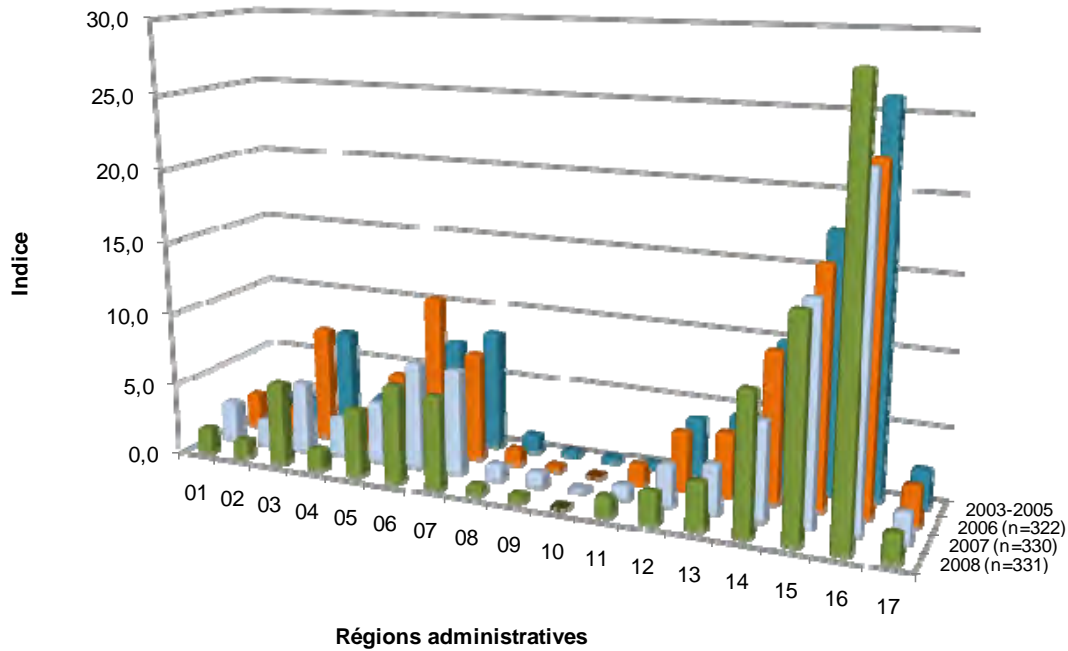


FIGURE 9 Variation annuelle de l'indicateur de risque pour la santé par hectare, par région administrative

5 OBJECTIFS DE RÉDUCTION

À l'échelle du Québec, à la suite de la compilation de l'ensemble des objectifs de réduction des quantités de pesticides proposés dans le premier bilan des plans de réduction des pesticides (période 2003-2005), la moyenne des objectifs de réduction en pourcentage prévue pour 2009 par catégorie de pesticides est de:

- 12,8 % pour les fongicides;
- 9,2 % pour les herbicides;
- 8,4 % pour les insecticides;
- 9,7 % pour les rodenticides;
- 3,2 % pour les régulateurs de croissance.

Le taux de réduction de 12,8 % de la quantité de fongicides de la période 2003-2005, c'est-à-dire de 83 803 kg i.a. déclarés par 247 terrains de golf, aurait dû donner une quantité appliquée pour les années d'utilisation de la période 2006-2008 de 73 082 kg i.a. Toutefois, la quantité réelle appliquée est de 82 067 kg i.a. pour ces mêmes terrains de golf. Ce sont donc 8 985 kg i.a. de plus par rapport à la quantité prévue pour ces trois années. Par rapport à la période 2003-2005, une baisse de 1 736 kg i.a. de fongicides est observée, soit 2,1 % de diminution. Sur 247 terrains, 227 ont établi des objectifs de réduction pour les fongicides. De ce nombre, 107 ont atteint ou dépassé leur objectif, soit 47 % des terrains de golf.

En ce qui concerne les objectifs de réduction pour les herbicides et les insecticides, ils ont été dépassés avec respectivement - 5 312 kg i.a. et - 1 639 kg i.a. des quantités prévues pendant la période 2006-2008, c'est-à-dire une régression de 35,3 %, au lieu d'une baisse de 9,2 % prévue pour les herbicides, et de 33,4 %, au lieu d'une baisse de 8,4 % prévue pour les insecticides. Des 247 terrains à l'étude, 166 et 192 ont chiffré respectivement des objectifs de réduction pour les insecticides et les herbicides; 109 et 120 terrains ont atteint ou dépassé leurs objectifs, soit 66 % et 63 %. Le tableau 4 présente les variations entre les quantités prévues en tenant compte des objectifs de réduction et des quantités qui ont été appliquées pendant la période 2006-2008. Le tableau 5 donne ces variations par région administrative.

TABLEAU 4 Variation entre les quantités de pesticides prévues en tenant compte des objectifs de réduction et les quantités appliquées, par catégorie d'usage

	Quantité (kg i.a.)				Variation réelle (%)
	Somme 2003-2005 (n=247)	Quantité prévue en tenant compte des objectifs de réduction	Somme 2006-2008 (n=247)	Variation entre les quantités prévues et réelles	
Fongicides	83 803	73 082	82 067	8 985	-2,1
Insecticides	6 704	6 101	4 462	- 1 639	-33,4
Herbicides	20 586	18 629	13 318	- 5 312	-35,3
Rodenticides	26	23	32	9	21,9
Régulateurs de croissance	40	39	118	79	194,1

TABLEAU 5 Variation entre les quantités de pesticides prévues en tenant compte des objectifs de réduction et les quantités appliquées, à l'échelle du Québec et par région administrative

	Variation des quantités de pesticides (kg i.a.) (n=247)				
	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Rodenticides	Régulateurs de croissance
Québec	8 985	- 1 639	- 5 312	9	79
Région administrative					
Bas-Saint-Laurent (01)	- 174	39	16	0	0
Saguenay–Lac-Saint- Jean (02)	- 559	4	- 75	0	0
Capitale-Nationale (03)	683	-212	- 118	3	5
Mauricie (04)	143	6	- 140	0	0
Estrie (05)	692	-82	1 500	0	1
Montréal (06)	2 646	-223	- 5 004	0	20
Outaouais (07)	- 468	-206	908	0	2
Abitibi-Témiscamingue (08)	- 138	- 3	30	0	0
Côte-Nord (09)	107	3	48	0	0
Nord-du-Québec (10)	- 50	0	26	0	0
Gaspésie–Îles-de-la- Madeleine (11)	36	2	98	0	0

	Variation des quantités de pesticides (kg i.a.) (n=247)				
	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Rodenticides	Régulateurs de croissance
Chaudière-Appalaches (12)	65	11	- 150	- 4	1
Laval (13)	456	-177	- 365	0	- 7
Lanaudière (14)	3 721	- 75	- 438	1	7
Laurentides (15)	494	- 569	- 390	- 5	14
Montérégie (16)	1 426	- 59	- 1 089	14	35
Centre-du-Québec (17)	-95	- 97	- 171	0	0

À l'échelle du Québec, la compilation de l'ensemble des objectifs de réduction des quantités de pesticides proposés dans les plans de réduction des pesticides pendant la période 2006-2008 donne les objectifs de réduction suivants par catégorie de pesticides, en pourcentage prévu pour 2012 :

- 6,9 % pour les fongicides;
- 5,0 % pour les herbicides;
- 3,5 % pour les insecticides;
- 3,5 % pour les rodenticides;
- 0,9 % pour les régulateurs de croissance.

Le tableau 6 présente les objectifs de réduction prévus pour 2012 selon les dix-sept régions administratives. Les régions du Bas-Saint-Laurent (01), de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (11), du Nord-du-Québec (10), de l'Estrie (05) et de l'Abitibi-Témiscamingue (08), qui avaient dans le premier plan de réduction des objectifs de réduction supérieurs à la moyenne provinciale et des indices de pression inférieurs à la moyenne provinciale, prévoient maintenant des objectifs de réduction qui seront moins importants puisque les efforts de réduction ont été faits au cours de la période 2003-2005.

TABLEAU 6 Objectifs de réduction des pesticides prévus pour 2012, selon les catégories d'usage de pesticides

	Objectifs de réduction des pesticides (%)				
	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Rodenticides	Régulateurs de croissance
Québec	6,9	3,5	5,0	3,5	0,9
Région administrative					
Bas-Saint-Laurent (01)	3,9	5,7	9,2	—	0,0
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	10,0	0,0	0,0	—	—
Capitale-Nationale (03)	3,9	1,3	8,7	3,3	0,8
Mauricie (04)	7,3	4,6	6,3	0,0	0,0
Estrie (05)	8,6	2,8	3,1	0,0	0,0
Montréal (06)	10,0	4,5	8,6	25,0	10,0
Outaouais (07)	14,4	7,4	4,6	0,0	0,0
Abitibi-Témiscamingue (08)	6,4	8,3	4,4	—	—
Côte-Nord (09)	6,0	10,0	1,7	—	—
Nord-du-Québec (10)	2,5	—	5,0	—	—
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	6,0	10,0	12,0	—	—
Chaudière-Appalaches (12)	2,4	0,0	6,3	0,0	0,0
Laval (13)	6,7	4,0	3,3	0,0	0,0
Lanaudière (14)	7,3	6,1	4,6	—	0,0
Laurentides (15)	6,9	2,0	3,0	—	0,0
Montérégie (16)	6,4	3,7	4,4	0,0	0,0
Centre-du-Québec (17)	3,5	0,0	3,3	—	—

6 MOYENS PROPOSÉS EN VUE D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION

Concernant l'exigence du paragraphe 4 de l'article 73 du Code de gestion des pesticides, les recommandations des agronomes sont pour la plupart d'ordre général comme dans le bilan de la période 2003-2005. Néanmoins, un certain nombre d'agronomes énoncent des recommandations précises, particulièrement pour les verts. Les propositions formulées sont présentées à l'annexe XIV.

7 MESURES PROPOSÉES EN VUE DE RÉDUIRE LA MIGRATION DES PESTICIDES

Concernant l'exigence du paragraphe 5 de l'article 73 du Code de gestion des pesticides, la plupart des recommandations des agronomes sont d'ordre général. Les mesures inscrites sur l'étiquette d'un produit ou les exigences réglementaires proposées dans certains plans de réduction ont été écartées, étant donné que ces mesures doivent déjà être respectées. Les propositions formulées sont présentées à l'annexe XV.

CONCLUSION

Le présent bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf permet de connaître les quantités de pesticides annuellement utilisés par ce secteur à l'échelle du Québec et par région administrative. La moyenne des quantités de pesticides utilisées représente 43 971 kg i.a. par année. Les fongicides sont les pesticides les plus utilisés, à raison de 36 162 kg i.a. annuellement, et ce, principalement sur les verts.

La diminution de la quantité totale d'insecticides utilisés de la période 2003-2005 jusqu'en 2008 s'est traduite par une augmentation des risques (+ 10 % pour l'environnement et + 1 % pour la santé) associés à l'utilisation de ces produits. Cela indique que certains insecticides utilisés à faible dosage en 2008 sont plus à risque que les insecticides utilisés pendant la période 2003-2005. Considérant la même période, la quantité d'herbicides utilisée a baissé. Cela a eu pour effet de diminuer les risques (-6,5 % pour l'environnement et -10 % pour la santé) associés à cette catégorie de pesticides. Cette baisse du risque est proportionnelle à la diminution de l'indice de pression indiquant que les risques des herbicides utilisés en 2008 sont équivalents à ceux de la période 2003-2005.

Le quintozone, le chlorothalonil, l'iprodione, le 2,4-D, le chlorpyrifos et l'imidaclopride contribuent à plus de 60 % aux deux indicateurs de risque. Les efforts de réduction devraient donc se concentrer sur ces ingrédients actifs.

Les objectifs de réduction prévus pour 2009 ont été dépassés pour les herbicides et les insecticides. Dans le cas des fongicides, la réduction enregistrée est de 2,1 % comparativement à celle qui était prévue, soit 12,8 %. Les facteurs mentionnés pour expliquer cette situation font référence, entre autres, à des applications de fongicides pour contrôler les moisissures des neiges, (pas seulement sur les verts mais aussi sur les allées), à des changements de fongicides ayant des taux d'application plus élevés (mais un indice de risque pour l'environnement plus faible) et à l'éclosion de certaines maladies compte tenu des conditions climatiques favorables, particulièrement en 2008. Presque la moitié (47 %) des terrains ont atteint leur objectif de réduction pour les fongicides.

L'information présentée dans le bilan de la période 2006-2008 et l'utilisation de l'IRPeQ *Express*✓ Golf devraient permettre de mieux outiller les agronomes et les surintendants qui devront cibler les actions à accomplir en vue d'atteindre les objectifs de 2012. Les réductions moyennes par catégorie d'usage prévues pour 2012 à l'échelle du Québec, comme le présentent les plans déposés, devraient atteindre les résultats suivants:

- 6,9 % pour les fongicides;
- 5,0 % pour les herbicides;
- 3,5 % pour les insecticides;
- 3,5 % pour les rodenticides;
- 0,9 % pour les régulateurs de croissance.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

SAMUEL, O., DION, S., ST-LAURENT, L., APRIL, M.-H., (2007). *Indicateur de risque des pesticides du Québec – IRPeQ – Santé et environnement*, Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation/ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs/Institut national de santé publique du Québec, 44 p. [En ligne], [www.inspq.qc.ca/pdf/publications/602-IndicateurDeRisqueDesPesticides.pdf]

ANNEXE I**ARTICLE 73 DU CODE DE GESTION DES PESTICIDES**

Le propriétaire ou l'exploitant d'un terrain de golf qui y applique ou y fait appliquer un pesticide doit, à tous les 3 ans, à compter du 3 avril 2006, transmettre au ministre un plan de réduction des pesticides.

Ce plan doit contenir les renseignements suivants :

1° identité :

- a) le nom du propriétaire ou de l'exploitant du terrain de golf et son adresse ;
- b) le nom du terrain de golf et son adresse ;
- c) le nom de la personne ou du titulaire de permis qui est responsable de l'application des pesticides et son adresse ;
- d) le nom du responsable de l'entretien des espaces verts du terrain de golf ;
- e) la superficie totale du terrain comprenant seulement les verts, les tertres de départ, les allées, les trappes de sable et les rough, en hectare.

2° pesticides :

- a) les quantités totales de pesticides appliquées annuellement au cours des 3 années précédant la transmission du plan au ministre pour les catégories de pesticides suivantes en indiquant pour chacune de ces catégories, la superficie traitée :

- les fongicides ;
- les insecticides ;
- les herbicides ;
- les rodenticides ;
- les autres pesticides ;

- b) le nom du pesticide utilisé pour chacune de ces catégories et son numéro d'homologation ;

3° des objectifs de réduction d'utilisation de pesticides pour les 3 prochaines années, exprimés en pourcentage ou en quantité de produits, pour chacune des catégories de pesticides suivantes :

- a) les fongicides ;

- b) les insecticides ;
- c) les herbicides ;
- d) les rodenticides ;
- e) les autres pesticides ;

4° les méthodes d'observation, de suivi et de dépistage des organismes nuisibles ainsi que les données recueillies, les mesures préventives, les pratiques culturales et les moyens de lutte pour atteindre les objectifs de réduction des pesticides ;

5° les mesures prises pour réduire la migration des pesticides à l'extérieur du site ;

6° un bilan des résultats atteints en regard du plan de réduction établi pour les 3 années antérieures, leurs justifications et les correctifs à y apporter, le cas échéant.

Ce plan doit être signé par un agronome, membre de l'Ordre des agronomes du Québec.

Annexe II

NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF AYANT DÉPOSÉ UN PLAN DE RÉDUCTION DES PESTICIDES PAR RÉGION ADMINISTRATIVE

	9 trous	18 trous	27 trous	36 trous	Autres ¹	Total	Proportion (%)
Québec	72	206	18	32	6	334	100,0
Région administrative							
Bas-Saint-Laurent (01)	4	11	0	0	0	15	4,5
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1	6	0	0	0	7	2,1
Capitale-Nationale (03)	5	16	2	3	0	26	7,8
Mauricie (04)	4	10	1	1	0	16	4,8
Estrie (05)	10	13	1	1	0	25	7,5
Montréal (06)	3	3	0	5	1	12	3,6
Outaouais (07)	6	18	1	0	0	25	7,5
Abitibi-Témiscamingue (08)	9	3	0	0	0	12	3,6
Côte-Nord (09)	3	2	0	0	0	5	1,5
Nord-du-Québec (10)	2	0	0	0	0	2	0,6
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	0	5	0	0	0	5	1,5
Chaudière-Appalaches (12)	3	18	1	0	0	22	6,6
Laval (13)	0	2	1	2	1	6	1,8
Lanaudière (14)	2	13	2	3	1	21	6,3
Laurentides (15)	6	32	3	7	1	49	14,7
Montérégie (16)	13	43	5	10	2	73	21,9
Centre-du-Québec (17)	1	11	1	0	0	13	3,9

¹ La catégorie « Autres » regroupe les terrains de golf qui comptent 4, 45, 54 et 72 trous.

Annexe III

SUPERFICIE DES TERRAINS DE GOLF

	Superficie (ha) (n=331)	Proportion (%)
Québec	9 462	100,0
Région administrative		
Bas-Saint-Laurent (01)	327	3,5
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	183	1,9
Capitale-Nationale (03)	746	7,9
Mauricie (04)	280	3,0
Estrie (05)	588	6,2
Montréal (06)	548	5,8
Outaouais (07)	756	8,0
Abitibi-Témiscamingue (08)	269	2,8
Côte-Nord (09)	100	1,1
Nord-du-Québec (10)	32	0,3
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	134	1,4
Chaudière-Appalaches (12)	539	5,7
Laval (13)	246	2,6
Lanaudière (14)	633	6,7
Laurentides (15)	1 457	15,4
Montérégie (16)	2 336	24,7
Centre-du-Québec (17)	287	3,0

Annexe IV

INGRÉDIENTS ACTIFS LES PLUS UTILISÉS ANNUELLEMENT

2003-2005			2006 (n=325)		
Ingrédient actif	Quantité (kg i.a.)	Proportion (%)	Ingrédient actif	Quantité (kg i.a.)	Proportion (%)
quintozène	13 849	32,3	quintozène	15 999	34,4
chlorothalonil	9 852	22,9	chlorothalonil	10 924	23,5
iprodione	3 812	8,9	iprodione	4 284	9,2
2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	2 540	5,9	2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	2 694	5,8
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sels d'amine	2 377	5,5	phosétyl-al	2 458	5,3
dicamba	2 228	5,2	mécoprop, présent sous forme de sels d'amine	1 182	2,5
phosétyl-al	1 283	3,0	mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	1 139	2,4
carbaryl	1 273	3,0	carbaryl	1 134	2,4
diazinon	779	1,8	thirame	955	2,1
thirame	726	1,7	dicamba	869	1,9
autres	4 215	9,8	autres	4 878	10,5
Total	42 939	100,0	Total	46 516	100,0

2007 (n=333)			2008 (n=334)		
Ingrédient actif	Quantité (kg i.a.)	Proportion (%)	Ingrédient actif	Quantité (kg i.a.)	Proportion (%)
quintozène	13 366	32,1	quintozène	14 866	33,9
chlorothalonil	9 493	22,8	chlorothalonil	10 875	24,8
iprodione	3 903	9,4	iprodione	4 258	9,7
phosétyl-al	2 594	6,2	phosétyl-al	2 447	5,6
2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	2 208	5,3	2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	2 387	5,4
mécoprop, présent sous forme de sels d'amine	1 302	3,1	mécoprop, présent sous forme de sels d'amine	1 369	3,1
myclobutanil	1 271	3,1	propiconazole	1 103	2,5
carbaryl	1 008	2,4	carbaryl	744	1,7
dicamba	985	2,4	mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	691	1,6
propiconazole	893	2,1	thirame	689	1,6
autres	4 606	11,1	autres	4 398	10,0
Total	41 630	100,0	Total	43 826	100,0

Annexe V

QUANTITÉ D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉS ANNUELLEMENT

Ingrédient actif	Proportion 2003-2005 ¹ (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 ¹ (%)
		2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008	
Fongicides						
quintozène	42,5	15 999	13 366	14 866	14 733	40,7
chlorothalonil	30,3	10 924	9 493	10 875	10 427	28,8
iprodione	11,7	4 284	3 903	4 258	4 147	11,5
phosétyl-al	3,9	2 458	2 594	2 447	2 500	6,9
propiconazole	2,0	715	893	1 103	905	2,5
thirame	2,2	955	747	689	796	2,2
myclobutanil	1,2	575	1 271	368	739	2,0
thiophanate-méthyl	1,1	392	388	269	349	1,0
carbathiinne	0,9	377	286	276	313	0,9
azoxystrobine	0,9	322	253	200	258	0,7
mancozèbe	0,7	88	179	344	205	0,6
métalaxyl-M	0,2	208	145	136	163	0,5
chloronèbe	1,6	222	84	107	137	0,4
triticonazole	0,0	40	93	209	115	0,3
trifloxystrobine	0,2	96	107	109	104	0,3
oxycarboxine	0,2	94	72	69	78	0,2
boscalid	0,2	27	97	93	73	0,2
fludioxonil	0,0	0	3	166	57	0,2
pyraclostrobine	0,0	0	20	73	31	0,1
captane	0,0	21	14	27	21	0,1
étridiazole	0,0	2	18	0	7	0,02
bénomyl	0,1	1	4	0	2	0,005
chlorure mercureux	0,0	0	3	0	1	0,003
chlorure mercurique	0,0	0	2	0	1	0,001
acétate de phénylmercure	0,0	0	0	0	0	0,000

Ingrédient actif	Proportion 2003-2005 ¹ (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 ¹ (%)
		2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008	
Herbicides						
2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	32,5	2 694	2 208	2 387	2 428	41,6
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sels d'amine	30,4	1 182	1 302	1 369	1 285	22,0
mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	1,3	1 139	612	691	811	13,9
dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle	28,5	869	985	373	741	12,7
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sel de potassium	4,3	366	277	346	329	5,6
glyphosate, présent sous forme d'isopropylamine ou d'éthanolamine	1,6	103	132	102	112	1,9
mécoprop-p, présent sous forme de sel de potassium	0,3	59	94	131	95	1,6
2,4-D, présent sous forme d'acide	0,5	35	11	3	16	0,3
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme d'esters	0,4	24	8	3	12	0,2
dithiopyr	0,0	9	4	3	5	0,1
dichlobénil	0,0	4	5	2	3	0,1
glyphosate, présent sous forme de sels de potassium	0,0	7	0	0	2	0,04
paraquat	0,0	3	1	0	1	0,02
fénoxaprop-p-éthyl	0,0	1	0	0	0	0,01
bispyribac-sodium	0,0	0	0	0	0	0,0003
2,4-D, présent sous forme d'esters peu volatils	0,0	0	0	0	0	0,0000
napropamide	0,1	0	0	0	0	0,0000
Insecticides						
carbaryl	50,2	1 134	1 008	744	960	50,4
chlorpyrifos	12,1	766	603	566	644	33,8
imidaclopride	6,8	89	124	288	168	8,8
diazinon	30,8	198	152	44	131	6,8
lambda-cyhalothrine	0,0	0	2	5	3	0,1

Ingrédient actif	Proportion 2003-2005 ¹ (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 ¹ (%)
		2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008	
deltaméthrine	0,0	0	0	3	1	0,04
perméthrine	0,0	0	0	0	0	0,00
dioxyde de silicium	0,0	0	0	0	0	0,00
savon insecticide	0,0	0	0	0	0	0,00
Régulateur de croissance						
trinexapac-éthyl	100,0	25	53	71	50	100,0
Rodenticides						
phosphure de zinc	99,5	9	11	11	11	99,7
diphacinone	0,2	0	0	0	0	0,1
chlorophacinone	0,1	0	0	0	0	0,1
brodifacoum	0,0	0	0	0	0	0,004
warfarine	0,2	0	0	0	0	0,000

^{*1} La proportion égale 100 % dans chaque catégorie d'usage.

Annexe VI

QUANTITÉ D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉS PAR CATÉGORIE D'USAGE

	Proportion 2003-2005 (%)	Quantité (kg i.a.)				Proportion 2006-2008 (%)	Nombre d'ingrédients actifs	Nombre de préparations commerciales (y compris les engrais-pesticides)
		2006 (n=325)	2007 (n=333)	2008 (n=334)	Moyenne pondérée 2006-2008			
Fongicides	75,8	37 800	34 038	36 685	36 162	82,2	25	62
Herbicides	18,2	6 494	5 639	5 409	5 842	13,3	15	52
Insecticides	5,9	2 188	1 888	1 650	1 906	4,3	6	34
Régulateurs de croissance	0,0	25	53	71	50	0,1	1	1
Rodenticides	0,0	9	11	11	11	0,02	4	7
Total	100,0	46 516	41 630	43 826	43 971	100,0	51	156

Annexe VII

PESTICIDES ET ENGRAIS-PESTICIDES UTILISÉS SUR LES TERRAINS DE GOLF AU COURS DE LA PÉRIODE 2006-2008

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
Fongicides				
acétate de phénylmercure	CLEAN CROP SOLUTION FONGICIDE A L'APM-10	9569	2000-12-31	OUI
azoxystrobine	FONGICIDE HERITAGE	26155	—	OUI
	FONGICIDE HERITAGE MAXX	28393	—	OUI
bénomyl	TERSAN 1991 FONGICIDE POUDRE MOUILLABLE POUR GAZON	11061	2003-12-31	OUI
boscalide	FONGICIDE CADENCE WDG	27496	—	OUI
captane	CAPTAN 50WG FUNGICIDE	17425	2006-09-25	OUI
	SUPRA CAPTAN 80 WDG	24613	—	OUI
	MAESTRO 80 DF FONGICIDE	26408	—	OUI
chloronèbe	FONGICIDE POUR GAZON TERRANEB SP POUDRE MOUILLABLE	10886	2008-12-31	OUI
	PROTURF FONGICIDE GRANULAIRE V	11466	2008-12-31	OUI
chlorothalonil	DACONIL 2787 W-75 ENTRETIEN DU GAZON	9832	2002-12-31	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	BRAVO 500 FONGICIDE AGRICOLE	15723	—	NON
	FONGICIDE EN PATE FLUIDE DACONIL 2787	15724	—	OUI
	DACONIL ULTREX 90 SDG TURF CARE	24794	2006-09-15	OUI
	FONGICIDE DACONIL ULTREX	28354	—	OUI
étridiazole	TRUBAN FONGICIDE 30% POUDRE MOUILLABLE	11460	—	OUI
iprodione	ROVRAL POUDRE FONGICIDE MOUILLABLE	15213	—	OUI
	ROVRAL GREEN FONGICIDE LIQUIDE	20110	2003-12-31	OUI
	PROTURF FONGICIDE GRANULAIRE X CONTENANT DE L'IPRODIONE	23494	—	OUI
	ROVRAL RX FONGICIDE	24378	—	NON
	ROVRAL GREEN GT	24379	—	OUI
mancozèbe	MANZATE 200 WP FONGICIDE	10526	—	NON
	MANZATE DF FONGICIDE	21057	—	NON
	MANZATE PRO-STICK FONGICIDE	28217	—	NON
métalaxyl-M	SUBDUE MAXX FONGICIDE	27055	—	OUI
myclobutanil	EAGLE WSP FONGICIDE POUR GAZON ET PLANTES ORNEMENTALES	26585	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
phosétyl-al	ALIETTE WDG FONGICIDE SYSTÉMATIQUE	24458	—	NON
	CHIPCO ALIETTE FONGICIDE POUR PLANTES ORNEMENTALES	27557	—	NON
	FONGICIDE SYSTÉMIQUE ALIETTE GRANULÉ DISPERSABLES	27688	—	NON
	CHIPCO ALIETTE SIGNATURE FONGICIDE	28299	—	OUI
propiconazole	TILT 250E FONGICIDE	19346	—	NON
	BANNER 130 EC	23693	2006-07-31	OUI
	BANNER MAXX FONGICIDE	27003	—	OUI
	QUALIPRO PROPICONAZOLE 14.3 ME	28797	—	OUI
pyraclostrobine	FONGICIDE INSIGNIA EG	28859	—	OUI
quintozène	QUINTOZENE (TERRACLOR) POUDRE MOUILLABLE 75%	7251	—	OUI
	QUINTOZENE 75% POUDRE MOUILLABLE FONGICIDE	11425	—	OUI
	QUINTOZENE 75WP FONGICIDE	27416	—	OUI
	TERRACLOR FLOWABLE FONGICIDE EN SUSPENSION CONCENTREE	27691	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	ENGRAIS POUR GAZONS AVEC 15,4% DE QUINTOZÈNE	800278C	—	OUI
	0-0-6 AVEC 15% QUINTOZÈNE	940003C	—	OUI
	NUTRITE NUTRI-Q 0-0-5 TURF FERTILIZER WITH 5% QUINTOZENE	940005C	—	OUI
	NUTRITE NUTRI-Q 14-3-3 TURF FERTILIZER WITH 15% QUINTOZENE	970002C	—	OUI
	ENVIRO-SOL ENGRAIS LIQUIDE POUR PELOUSE 0-0-12 LIQUID TURF FERTILIZER AVEC 5% QUINTOZENE	980019C	—	OUI
	ENGRAIS POUR PELOUSE 15-4-4 TURFGRASS FERTILIZER AVEC 5% QUINTOZENE	980020C	—	OUI
	ENVIRO-SOL ENGRAIS LIQUIDE POUR PELOUSE 0-2-5 TURF LIQUID FERTILIZER AVEC 30% QUINTOZENE	2001007C	—	OUI
	7-3-12 ENGRAIS POUR GAZON AVEC 15.3% DE QUINTOZÈNE ET 0,75% DE FER	2005045C	—	OUI
thiophanate-méthyl	SENATOR 70WP 1 FONGICIDE SYSTEMIQUE	12279	—	OUI
	SCOTTS PROTURF FONGICIDE SYSTEMIQUE GRANULAIRE	16660	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	GREEN CROSS EASOUT FONGICIDE POUR LES GAZONS & LES PLANTES ORNEMENTALES	19465	2008-12-31	OUI
	SENATOR 70WP FONGICIDE	25343	—	OUI
	SENATOR 70 WP WSB1 FONGICIDE	27297	—	OUI
	ENGRAIS POUR GAZONS PLUS FONGICIDE AVEC 1,75% DE THIOPHANATE-MÉTHYL	990043C	—	OUI
thirame	THIRAM 80% CONCENTRÉ EN POUDRE MOUILLABLE	18497	—	NON
	THIRAM 75WP FONGICIDE EN POUDRE MOUILLABLE	27556	—	NON
trifloxystrobine	COMPASS 50 WG	27527	—	OUI
triticonazole	PREMIS 200 F FONGICIDE	28387	—	OUI (2009)
	CHIPCO TRITON FONGICIDE	29109	—	OUI (2009)
- chlorure mercureux - chlorure mercurique	CALO-CLOR TURF FONGICIDE	3294	2000-12-31	OUI

Ingédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
- carbathiinne	ARREST-75W FONGICIDE	13431	—	OUI
- oxycarboxine - thirame	ARREST DRY FONGICIDE POUR GAZONS	27117	2008-04-07	OUI
- chlorothalonil - fludioxonil - propiconazole	FONGICIDE INSTRATA TM	28861	—	OUI
Herbicides				
2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	WEEDAWAY 2,4-D AMINE 600 HERBICIDE LIQUIDE	26163	—	OUI
bispyribac-sodium	HERBICIDE VELOCITY SP	28833	—	OUI
dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle	PROTURF K-O-G PRODUIT GRANULE POUR LA SUPPRESSION DES MAUVAISES HERBES	14593	—	OUI
	BANVEL HERBICIDE	18837	—	NON
	ORACLE HERBICIDE AGRICOLE A BASE DE DICAMBA	26722	—	NON
	HERBICIDE VANQUISH	26980	—	OUI
	HERBICIDE AGRICOLE DYCLEER	28761	—	NON

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
dichlobénil	CASORON HERBICIDE GRANULÉ	20233	—	NON
	CASORON G-2 EN GRANULES HERBICIDE	20377	—	NON
dithiopyr	DIMENSION HERBICIDE POUR GAZON	23003	—	OUI
fénoxaprop-p-éthyl	ACCLAIM SUPER CE HERBICIDE	22886	—	OUI
glyphosate, présent sous forme d'isopropylamine ou d'éthanolamine	HERBICIDE LIQUIDE ROUNDUP ORIGINAL	13644	—	OUI
	ROUNDUP SUPER CONCENTRE ANTI GRAMINEES ET HERBICIDE	22759	—	OUI
	GLYFOS HERBICIDE CONCENTRE HYDROSOLUBLE	24359	—	OUI
	ROUNDUP TRANSORB HERBICIDE LIQUIDE	25344	—	OUI
	GLYFOS HERBICIDE 7 PRET A UTILISER	26610	—	OUI
	GLYFOS CONCENTRE HERBICIDE 356	26827	—	OUI
	ROUNDUP TRANSORB MAX HERBICIDE LIQUIDE	26920	—	OUI
	IPCO FACTOR HERBICIDE LIQUIDE	27090	—	NON
GLYPHOSATE 18% CONCENTRE HERBICIDE SOLUBLE	27351	—	OUI	

Ingédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
glyphosate, présent sous forme de sels de potassium	HERBICIDE LIQUIDE ROUNDUP WEATHERMAX AVEC LA TECHNOLOGIE TRANSORB 2	27487	—	OUI
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sel de potassium	NUFARM COMPITOX HERBICIDE LIQUIDE	7363	—	OUI
	MECOPROP HERBICIDE	10915	—	OUI
	HERBICIDE LIQUIDE MECOTURF	14763	2005-12-31	OUI
mécoprop-p, présent sous forme de sel de potassium	COMPITOX HERBICIDE LIQUIDE	27824	—	OUI
	MECOPROP-P	27891	—	OUI
paraquat	GRAMOXONE HERBICIDE LIQUIDE AVEC AGENT MOUILLANT	8661	—	OUI
-2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	MECOTURF + 2,4 D LIQUID HERBICIDE	27815	—	OUI
-mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	ENGRAIS POUR PELOUSE AVEC HERBICIDES AVEC 0,9% 2,4-D 0,45% MÉCOPROP-P	2005025C	—	OUI

Ingédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
- 2,4-D, présent sous forme d'acide	KILLEX WSP Poudre hydrosoluble pour gazon	24083	2004-12-29	OUI
- dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle - mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme d'acide	ENGRAIS PLUS ANTIDICOTYLÉDONES CONTIENT 1,030% DE 2,4-D, 0,515% DE MÉCOPROP ET 0,069% DE DICAMBA	990049C	—	OUI
- 2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	KILLEX HERBICIDE POUR LA PELOUSE (GREEN CROSS)	9350	—	OUI
- dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle	KILLEX HERBICIDE LIQUIDE POUR GAZON	9811	—	OUI
	GREEN CROSS KILLEX500 HERB LIQUIDE CONCENTRE NON VOLATIL POUR GAZON	16971	—	OUI
	WEED-AWAY PREMIUM 3-WAY	18865	—	OUI
- mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sels d'amine	CO-OP PREMIUM 3-WAY HERBICIDE LIQUIDE POUR TRAITEMENT LOCAL	18947	—	OUI
	IPCO PREMIUM 3-WAY HERBICIDE LIQUIDE POUR PELOUSES	18948	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	TRILLION HERBICIDE LIQUIDE POUR GAZON	18963	—	OUI
	WILSON TRI-KIL HERBICIDE POUR GAZON	19400	—	OUI
	PAR III COMMERCIAL HERBICIDE POUR LE GAZON	19810	—	OUI
	KILLEX FORMULE D'ETE HERBICIDE LIQUIDE POUR GAZON	20981	2006-06-17	OUI
	KILLEX HERBICIDE POUR LA PELOUSE	23948	—	OUI
	21-3-9 SUPERTURF PLUS WEED AND FEED	800698C	—	OUI
	ENGRAIS POUR GAZONS AVEC HERBICIDE 21-3-9 AVEC 0.81% 2,4-D, 0.405% MÉCOPROP ET 0.08% DICAMBA	940007C	—	OUI
	21-3-9 LAWN FERTILIZER PLUS WEED CONTROL WITH 0.86% 2,4-D, 0.19% MECOPROP, 0.08% DICAMBA	960042C	—	OUI
	ENGRAIS POUR PELOUSE 21-4-12 AVEC HERBICIDE 2,4-D 0,67%, MECOPROP 0,35%, DICAMBA 0,06%	990005C	—	OUI
-2,4-D, présent sous forme de sels d'amine	WEEDAWAY PREMIUM 3-WAY XP HERBICIDE POUR PELOUSES	27848	—	OUI
-dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de	PAR III HERBICIDE POUR LE GAZON	27884	—	OUI
	PRO TRI-KIL HERBICIDE POUR GAZON	27970	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle	TRILLION-P HERBICIDE LIQUIDE POUR GAZON	27972	—	OUI
-mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	ENGRAIS POUR GAZONS PLUS HERBICIDES 16-4- 4 AVEC 0.68% 2,4-D, 0.34% MÉCOPROP ET 0.06% DICAMBA	920010C	—	OUI
	20-3-15 MINI AVEC HERBICIDE	980017C	—	OUI
Insecticides				
carbaryl	SEVIN XLR PLUS INSECTICIDE CARBARYL	19531	—	OUI
	CHIPCO SEVIN RP2 SUSPENSION INSECTICIDE LIQUIDE AU CARBARYL	22339	—	OUI
	C-I-L SEVIN INSECTICIDE LIQUIDE	23839	2006-12-13	OUI
	LATER'S SEVIN LIQUIDE INSECTICIDE	23860	—	OUI
	SEVIN RP2 DOMESTIQUE INSECTICIDE CARBARYL SUSPENSION LIQUIDE	25870	—	OUI
	CHIPCO SEVIN T&O INSECTICIDE CARBARYL	26873	—	OUI
	SEVIN XLR SUSPENSION INSECTICIDE LIQUIDE AU CARBARYL	27876	—	NON
chlorpyrifos	DURSBAN 2E INSECTICIDE	10636	2006-12-31	OUI
	LORSBAN 4E INSECTICIDE	14879	—	NON

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	SANEX FOSBAN 2E CONCENTRE EMULSIFIABLE	16740	2000-12-31	OUI
	DURSBAN T INSECTICIDE	20575	—	OUI
	DURSBAN W.S.P. INSECTICIDE IN WATER SOLUBLE PACKETS	21997	—	OUI
	PYRATE 480 EC INSECTICIDE	23704	—	OUI
	PYRINEX 480EC POUR USAGE DANS LES CULTURES VIVRIERES (INSECTICIDE AGRICOLE)	23705	—	NON
	PRO PROFESSIONAL DURSBAN INSECTICIDE POUR GAZON	24945	—	OUI
	NUFOS 4E INSECTICIDE	25831	—	NON
deltaméthrine	DELTAGARD SC INSECTICIDE	28791	—	OUI
diazinon	LATER'S DIAZINON INSECTICIDE PULVERISABLE	11437	2005-12-31	NON
	DIAZINON 500 E	11889	—	NON
	DIAZINON 5G INSECTICIDE	12538	—	NON
	DIAZOL 50 EC	15921	—	NON
	PRO DIAZINON 50 EC	16518	—	NON

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
	PROTURF INSECTICIDE GRANULAIRE 1 AVEC DIAZINON	19534	2005-12-31	OUI
	DIAZINON 50 W INSECTICIDE	19576	—	NON
	PLANT PRODUCTS DIAZINON 500EC	24418	2005-12-31	OUI
	DIAZINON INSECTICIDE LIQUIDE A PULVERISER	25747	2004-12-31	NON
	WILSON INSECTICIDE LIQUIDE A PULVERISER	25833	2004-12-31	OUI
	DIAZINON 500 INSECTICIDE	25926	2005-12-31	NON
	DZN 600EW INSECTICIDE	26146	2007-09-11	NON
	DIAZINON 50 INSECTICIDE CE	27538	—	NON
imidaclopride	INSECTICIDE MERIT SOLUPACK	25932	—	OUI
	INSECTICIDE MERIT 0.5 G	25933	—	OUI
lambda-cyhalothrine	INSECTICIDE DEMAND CS	27428	—	OUI
	INSECTICIDE SCIMITAR CS	28499	—	OUI
Régulateur de croissance				
trinexapac-éthyl	PRIMO MAXX REGULATEUR DE CROISSANCE DES PLANTES	26989	—	OUI

Ingrédient actif	Nom commercial	Numéro d'homologation ou d'enregistrement ¹	Date d'expiration de l'homologation ²	Produit homologué pour usage sur les pelouses ou les terrains de golf, ou les deux à la fois
Rodenticides				
brodifacoum	APPAT WEATHERBLOK XT CONTENANT LE RODENTICIDE RATAK	21084	—	NON
chlorophacinone	GROUND FORCE GRANULES A LA PARAFFINE RATICIDE	20239	—	OUI
	GROUND FORCE TUE LES RATS ET LES SOURIS	20253	—	OUI
	GROUNDFORCE MC GS APPAT SPERMOPHILES DE Poches	28142	—	NON
diphacinone	RAMIK BRUN RODENTICIDE	11670	—	OUI
phosphure de zinc	BARTLETT APPAT POUR SOURIS (CIRE)	8024	—	OUI
	RODENT BAIT	16122	—	OUI

¹ Un numéro d'homologation est attribué à chaque pesticide importé, vendu ou utilisé au Canada en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires et un numéro d'enregistrement est attribué à chaque engrais-pesticide en vertu de la Loi sur les engrais.

² Les dates d'expiration de l'enregistrement des engrais-pesticides ne sont pas indiquées.

Annexe VIII

INDICE DE PRESSION ENVIRONNEMENTALE EXERCÉE PAR LES PESTICIDES UTILISÉS SUR LES TERRAINS DE GOLF

	2003-2005			2006 (n=322)		
	Quantité (kg i.a.)	Superficie (ha)	Indice de pression (kg i.a./ha)	Quantité (kg i.a.)	Superficie (ha)	Indice de pression (kg i.a./ha)
Québec	42 485	8 141	5,2	46 396	9 250	5,0
Région administrative						
Bas-Saint-Laurent (01)	489	230	2,1	753	327	2,3
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	670	157	4,3	354	164	2,2
Capitale-Nationale (03)	3 347	697	4,8	3 273	746	4,4
Mauricie (04)	554	204	2,7	853	280	3,1
Estrie (05)	1 518	537	2,8	2 716	580	4,7
Montréal (06)	5 304	451	11,8	5 499	548	10,0
Outaouais (07)	3 092	596	5,2	3 184	756	4,2
Abitibi-Témiscamingue (08)	418	231	1,8	518	269	1,9
Côte-Nord (09)	180	85	2,1	103	100	1,0
Nord-du-Québec (10)	105	22	4,8	14	32	0,4
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	91	63	1,4	291	134	2,2
Chaudière-Appalaches (12)	1 274	499	2,6	1 469	539	2,7
Laval (13)	2 396	231	10,4	2 715	246	11,0
Lanaudière (14)	4 407	620	7,1	5 255	606	8,7
Laurentides (15)	8 213	1 259	6,5	8 108	1 406	5,8
Montérégie (16)	9 684	2 049	4,7	10 350	2 253	4,6
Centre-du-Québec (17)	745	212	3,5	941	263	3,6

	2007 (n=330)			2008 (n=331)		
	Quantité (kg i.a.)	Superficie (ha)	Indice de pression (kg i.a./ha)	Quantité (kg i.a.)	Superficie (ha)	Indice de pression (kg i.a./ha)
Québec	41 518	9 429	4,4	43 686	9 462	4,6
Région administrative						
Bas-Saint-Laurent (01)	622	327	1,9	530	327	1,6
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	536	183	2,9	409	183	2,2
Capitale-Nationale (03)	2 713	746	3,6	2 701	746	3,6
Mauricie (04)	999	280	3,6	990	280	3,5
Estrie (05)	1 940	588	3,3	1 991	588	3,4
Montréal (06)	4 108	548	7,5	5 087	548	9,3
Outaouais (07)	3 236	756	4,3	2 498	756	3,3
Abitibi-Témiscamingue (08)	379	269	1,4	309	269	1,1
Côte-Nord (09)	214	100	2,1	152	100	1,5
Nord-du-Québec (10)	34	32	1,1	6	32	0,2
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	215	134	1,6	375	134	2,8
Chaudière-Appalaches (12)	1 219	539	2,3	1 232	539	2,3
Laval (13)	2 340	246	9,5	2 267	246	9,2
Lanaudière (14)	4 260	633	6,7	5 671	633	9,0
Laurentides (15)	9 119	1 425	6,4	8 322	1 457	5,7
Montréal (16)	8 978	2 336	3,8	10 513	2 336	4,5
Centre-du-Québec (17)	605	287	2,1	632	287	2,2

Annexe IX

COMPARAISON ENTRE DEUX GROUPES D'UTILISATEURS

2006				2007				2008			
Nombre	Quantité	Superficie	Indice de pression	Nombre	Quantité	Superficie	Indice de pression	Nombre	Quantité	Superficie	Indice de pression
Terrains possédant un indice de pression inférieur à 10 kg i.a./ha											
284	23 910 kg i.a.	8 019 ha	3,0 kg i.a./ha	296	22 911 kg i.a.	8 385 ha	2,7 kg i.a./ha	295	26 390 kg i.a.	8 481 ha	3,1 kg i.a./ha
88,2 %	51,5 %	86,7 %	-	89,7 %	55,2 %	88,9 %	-	89,1 %	60,4 %	89,6 %	-
Terrains possédant un indice de pression supérieur ou égal à 10 kg i.a./ha											
38	22 486 kg i.a.	1 231 ha	18,3 kg i.a./ha	34	18 607 kg i.a.	1 044 ha	17,8 kg i.a./ha	36	17 296 kg i.a.	981 ha	17,6 kg i.a./ha
11,8 %	48,5%	13,3 %	-	10,3 %	44,8 %	11,1 %	-	10,9 %	39,6 %	10,4 %	-

Annexe X

**CONTRIBUTION RELATIVE DES RÉGIONS ADMINISTRATIVES À L'INDICE DE PRESSION
ENVIRONNEMENTALE PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 2003-2005**

	2003-2005	2006 (n=322)	2007 (n=330)	2008 (n=331)	Variation entre 2008 et 2003- 2005
Québec	100,0	96,1	84,4	88,5	-11,5
Région administrative					
Bas-Saint-Laurent (01)	1,2	1,6	1,3	1,1	-0,1
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1,6	0,7	1,1	0,8	-0,7
Capitale-Nationale (03)	7,9	6,8	5,5	5,5	-2,4
Mauricie (04)	1,3	1,8	2,0	2,0	0,7
Estrie (05)	3,6	5,6	3,9	4,0	0,5
Montréal (06)	12,5	11,4	8,3	10,3	-2,2
Outaouais (07)	7,3	6,6	6,6	5,1	-2,2
Abitibi-Témiscamingue (08)	1,0	1,1	0,8	0,6	-0,4
Côte-Nord (09)	0,4	0,2	0,4	0,3	-0,1
Nord-du-Québec (10)	0,2	0,0	0,1	0,0	-0,2
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	0,2	0,6	0,4	0,8	0,5
Chaudière-Appalaches (12)	3,0	3,0	2,5	2,5	-0,5
Laval (13)	5,6	5,6	4,8	4,6	-1,0
Lanaudière (14)	10,4	10,9	8,7	11,5	1,1
Laurentides (15)	19,3	16,8	18,5	16,9	-2,5
Montérégie (16)	22,8	21,4	18,2	21,3	-1,5
Centre-du-Québec (17)	1,8	1,9	1,2	1,3	-0,5

Annexe XI

INDICATEURS DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT¹ ET POUR LA SANTÉ² PAR HECTARE RELATIFS À LA PÉRIODE 2003-2005 ET PAR CATÉGORIE D'USAGE³

	IRPest-E/ha					IRPest-S/ha				
	2003-2005 ⁴	2006 (n=322)	2007 (n=330)	2008 (n=331)	2006-2008 ⁴	2003-2005 ⁴	2006 (n=322)	2007 (n=330)	2008 (n=331)	2006-2008 ⁴
Total	100,0	105,1	101,2	112,4	100,0	100,0	100,7	85,1	89,1	100,0
Fongicides	54,3	61,3	55,2	61,1	55,7	46,5	61,0	46,6	48,3	56,7
Herbicides	18,2	11,0	11,2	11,5	10,6	50,6	34,6	33,9	36,4	38,2
Insecticides	27,3	32,6	34,4	39,3	33,4	2,9	4,8	4,0	3,7	4,5
Régulateurs de croissance	0,02	0,18	0,35	0,46	0,3	0,07	0,25	0,5	0,7	0,5
Rodenticides	0,2	0,06	0,09	0,08	0,08	0,2	0,05	0,1	0,1	0,1

¹ L'indicateur de risque pour l'environnement par hectare (IRPest-E/ha) est calculé à partir des données fournies par les responsables d'un terrain de golf ayant indiqué leur superficie totale en utilisant les superficies présentées à l'annexe VIII.

² L'indicateur de risque pour la santé par hectare (IRPest-S/ha) est calculé à partir des données fournies par les responsables d'un terrain de golf ayant indiqué leur superficie totale en utilisant les superficies présentées à l'annexe VIII.

³ Les valeurs relatives à la période 2003-2005 sont utilisées aux figures 5 et 6.

⁴ Moyenne pondérée.

Annexe XII

PROPORTION DE LA MOYENNE PONDÉRÉE DE LA PÉRIODE 2006-2008 CONCERNANT LES INDICATEURS DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT¹ ET POUR LA SANTÉ² PAR HECTARE ET PAR INGRÉDIENT ACTIF³

	IRPest-E/ha	IRPest-S/ha
	Proportion (%)	Proportion (%)
Fongicides		
azoxystrobine	2,2	0,2
bénomyl	0,0	0,0
boscalide	1,4	0,6
captane	0,0	0,0
carbathiine	0,2	0,2
chloronèbe	0,1	0,1
chlorothalonil	9,2	18,2
chlorure mercureux	0,0	0,0
chlorure mercurique	0,0	0,0
etridiazole	0,0	0,0
fludioxonil	0,3	0,1
fosétyl-Al	0,5	0,5
iprodione	7,2	16,8
mancozèbe	0,1	0,1
métalaxyl-M	0,3	0,4
myclobutanil	3,1	1,4
oxycarboxine	0,3	0,2
propiconazole	2,5	4,1
pyraclostrobine	0,5	0,1
quintozène	21,6	9,6
thiophanate-méthyl	0,1	2,2
thirame	0,5	0,9
trifloxystrobine	0,5	0,3
triticonazole	1,9	0,4

	IRPest-E/ha	IRPest-S/ha
	Proportion (%)	Proportion (%)
Herbicides		
2,4-D, présent sous forme d'acide	0,04	0,1
2,4-D, présent sous forme des sels d'amine (diméthylamine, diéthanolamine ou d'autres sels d'amine)	1,7	21,3
dicamba, présent sous forme d'acide, de sel de diéthanolamine, de sel de diméthylamine ou d'ester de butoxyéthyle	2,5	4,7
dichlobénil	0,01	0,0
dithiopyr	0,02	0,0
glyphosate (présent sous forme de sel de potassium)	0,01	0,0
glyphosate (présent sous forme d'isopropylamine ou d'éthanolamine)	0,2	0,0
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sel de potassium	0,02	0,0
mécoprop (stéréoisomère-d), présent sous forme de sels d'amine	4,0	0,1
mécoprop-p, présent sous forme de sels d'amine	0,8	7,1
mécoprop-p, présent sous forme de sel de potassium	0,7	3,4
paraquat	0,01	1,4
Insecticides		
carbaryl	1,8	1,2
chlorpyrifos	16,1	3,1
deltaméthrine	0,1	0,0
diazinon	1,2	0,1
imidaclopride	11,5	0,1
lambda-cyhalothrine	0,7	0,1
Régulateur de croissance		
trinexapac-éthyl	0,3	0,5
Rodenticides		
brodifacoum	0,001	0,002
chlorophacinone	0,01	0,02
diphacinone	0,01	0,03
phosphure de zinc	0,05	0,03

¹ IRPest-E/ha : indicateur de risque pour l'environnement par hectare.

² IRPest-S/ha : indicateur de risque pour la santé par hectare.

³ Les résultats concernent les années 2006 (n = 322), 2007 (n = 330) et 2008 (n = 331). Le calcul a été effectué à partir des données fournies par les responsables d'un terrain de golf ayant fourni leur superficie totale en utilisant les superficies présentées à l'annexe VIII.

Annexe XIII

**INDICATEURS DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT¹ ET POUR LA SANTÉ² PAR HECTARE RELATIFS À LA PÉRIODE 2003-2005
À L'ÉCHELLE DU QUÉBEC ET PAR RÉGION ADMINISTRATIVE³**

	IRPest-E/ha					IRPest-S/ha				
	2003-2005 ⁴	2006 (n=322)	2007 (n=330)	2008 (n=331)	2006-2008 ⁴	2003-2005 ⁴	2006 (n=322)	2007 (n=330)	2008 (n=331)	2006-2008 ⁴
Québec	100,0	105,1	101,2	112,4	100,0	100,0	100,7	85,1	89,1	100,0
Région administrative										
Bas-Saint-Laurent (01)	1,0	1,4	1,3	0,9	1,1	1,7	2,4	2,7	1,7	2,5
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	1,2	0,7	0,9	1,0	0,8	1,5	1,7	1,7	1,2	1,7
Capitale-Nationale (03)	6,8	6,5	5,0	5,6	5,3	7,0	8,0	4,8	5,6	6,7
Mauricie (04)	1,4	1,4	1,6	1,7	1,5	2,4	2,3	2,7	1,4	2,3
Estrie (05)	3,5	3,5	3,6	3,2	3,3	5,1	5,3	4,2	4,6	5,1
Montréal (06)	6,9	9,7	8,7	12,0	9,6	7,2	11,2	7,3	6,6	9,1
Outaouais (07)	8,9	9,1	7,8	7,9	7,8	8,3	7,5	7,2	6,3	7,6
Abitibi-Témiscamingue (08)	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	1,2	1,1	1,0	0,7	1,0
Côte-Nord (09)	0,4	0,2	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,9	0,4	0,6
Nord-du-Québec (10)	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	0,2	0,7	0,6	0,7	0,6	0,3	1,3	0,9	1,2	1,2
Chaudière-Appalaches (12)	2,8	3,1	2,5	2,8	2,6	3,9	3,9	2,7	2,1	3,2
Laval (13)	8,5	10,4	9,5	10,4	9,5	4,6	4,3	3,2	3,2	3,9
Lanaudière (14)	14,4	14,8	13,6	16,6	14,1	10,0	10,1	6,5	9,4	9,4
Laurentides (15)	19,1	19,6	19,6	21,0	18,9	17,5	16,1	14,6	14,5	16,4
Montérégie (16)	22,5	21,9	24,2	26,6	22,8	26,0	22,6	22,6	28,5	26,9
Centre-du-Québec (17)	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	2,5	2,6	2,0	1,8	2,3

¹ L'indicateur de risque pour l'environnement par hectare (IRPest-E/ha) est calculé à partir des données fournies par les responsables d'un terrain de golf ayant indiqué leur superficie totale en utilisant les superficies présentées à l'annexe VIII.

-
- ² L'indicateur de risque pour la santé par hectare (IRPest-S/ha) est calculé à partir des données fournies par les responsables d'un terrain de golf ayant indiqué leur superficie totale en utilisant les superficies présentées à l'annexe VII.
- ³ Les valeurs relatives à la période 2003-2005 sont utilisées aux figures 6, 8 et 9.
- ⁴ Proportion de la moyenne pondérée.

Annexe XIV

MOYENS PROPOSÉS EN VUE D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION

- tenir un registre de dépistage;
- s'assurer de bien identifier l'organisme nuisible, de connaître son évolution saisonnière et d'avoir atteint les seuils d'intervention avant de procéder au traitement;
- contrôler mécaniquement les mauvaises herbes;
- calibrer le pulvérisateur ou l'épandeur de pesticides;
- faire des applications localisées;
- faire un suivi après chaque traitement;
- alterner les familles chimiques afin d'éviter le phénomène de résistance chez les organismes nuisibles;
- enlever la rosée tôt le matin sur les verts;
- faire de l'aération et du terreautage pour contrôler le feutre;
- retarder le terreautage des verts au printemps afin de favoriser la reprise de plantules;
- utiliser des cultivars plus tolérants aux insectes et aux maladies au moment de la rénovation ou du sureensemencement;
- irriguer tôt le matin, de préférence;
- utiliser des toiles de protection hivernale;
- vérifier l'affûtage des lames des tondeuses des verts chaque semaine;
- réduire le phénomène d'usure au moment de la tonte des verts en utilisant des tondeuses poussées (*walk-behind*);

-
- éviter de tondre les verts lorsqu'ils sont saturés d'eau afin d'éviter le dégazonnement (*scalping*);
 - augmenter la hauteur de tonte sur les verts;
 - favoriser une rotation dans la façon de tondre les mêmes surfaces;
 - augmenter la circulation d'air et d'ensoleillement sur les verts;
 - sur les verts, éviter de placer la coupe (*cup*) dans la zone endommagée ou à proximité;
 - changer quotidiennement l'emplacement de la coupe sur les verts;
 - fractionner les applications d'engrais afin d'éviter des pics de croissance;
 - augmenter les fréquences du verti-drain afin d'accroître l'air dans le sol (toutes les deux semaines);
 - faire analyser le taux de matière organique des verts;
 - utiliser des engrais organiques pour enrichir le sol;
 - utiliser des mycorhizes pour favoriser le développement des racines au moment de la rénovation des verts;
 - diminuer les quantités d'azote utilisées sur les verts afin d'éviter la surfertilisation;
 - drainer les zones où il y a des accumulations d'eau.

ANNEXE XV

MESURES PROPOSÉES EN VUE DE RÉDUIRE LA MIGRATION DES PESTICIDES

- réduire la dérive et la volatilisation;
- faire des traitements localisés;
- faire les traitements à des températures inférieures à 24 °C;
- diriger les eaux de lavage des machineries vers des zones filtrantes;
- aménager des zones tampons et naturaliser les rives (tenir les herbes hautes près des cours et plans d'eau (pas de tonte));
- respecter des distances de 5, 10, 30 et même 40 m des plans d'eau;
- appliquer les pesticides lorsqu'il y a peu de vent;
- avoir un programme de suivi des pesticides dans l'eau de surface et l'eau souterraine;
- installer un dispositif antidérive.