

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE LA LUTTE CONTRE

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

# Bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf du Québec

Période 2018-2020

**Coordination et rédaction**

Cette publication a été réalisée par la Direction des matières dangereuses et des pesticides (DMDP) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

**Renseignements**

Téléphone : 418 521-3830  
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974

Formulaire : [www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/reenseignements.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/reenseignements.asp)

Internet : [www.environnement.gouv.qc.ca](http://www.environnement.gouv.qc.ca)

**Pour obtenir un exemplaire du document :**

Visitez notre site Web : [www.quebec.ca](http://www.quebec.ca)

Dépôt légal – 2022

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-92707-5 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2022

## RÉSUMÉ

Le présent bilan réunit les données d'utilisation des pesticides pour les années 2018, 2019 et 2020, soit les plus récentes reçues par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Il présente un portrait global des terrains de golf du Québec ainsi qu'un portrait de leur utilisation de pesticides.

Entre 2003-2005, première période de compilation des plans de réduction, et 2009-2011, le nombre de terrains de golf était en augmentation. Les chiffres sont restés stables par la suite. La période actuelle marque une diminution de l'ordre de 5 % depuis le dernier bilan. Ils sont maintenant à un niveau similaire à celui du premier bilan. Les golfs sont présents partout au Québec, mais en plus grande concentration au sud de la province. Les 311 terrains de golf qui appliquent des pesticides ont une superficie totale de jeu d'un peu plus 9 000 ha. Une douzaine d'agronomes spécialisés s'occupent de la gestion de leur terrain et de l'atteinte de leurs objectifs de réduction des pesticides.

La quantité moyenne de pesticides appliqués annuellement (un peu plus de 34 000 kilogrammes d'ingrédients actifs [kg i.a.]) a diminué de 20 % depuis l'entrée en vigueur des règles. Rappelons que cette quantité représente environ 1 % des ventes de pesticides au Québec. La proportion de biopesticides, presque nulle en début de parcours, atteint maintenant 30 % des utilisations totales. L'huile minérale, un biofongicide, contribue presque totalement à cette utilisation.

En 2018-2020, 59 ingrédients actifs contenus dans 116 produits commerciaux ont été appliqués. Les fongicides sont toujours les plus appliqués (87 %), dont près des trois quarts sont les fongicides chlorothalonil, huile minérale et iprodione. Les herbicides et les insecticides sont utilisés dans des proportions moindres (10 % et 3 %). Les quantités utilisées de ces trois types de pesticides ont diminué depuis 2003-2005.

Les objectifs de réduction des pesticides, établis dans une optique d'amélioration des pratiques selon le jugement professionnel de l'agronome, ont été totalement atteints ou partiellement atteints par près de 80 % des terrains de golf pour cette période-ci. Quant à l'indice de pression, pour les trois quarts des terrains de golf, il se chiffre dans la moyenne de 3,8 kg i.a./ha ou moins. Depuis 2003-2005, cet indice affiche une diminution relative notable de 24 %. La diminution est marquée depuis le dernier bilan (19 %). Les terrains appliquant 10 kg i.a./ha et plus de pesticides conventionnels représentent dorénavant 1 % des terrains de golf, soit une diminution de 2 % par rapport à la dernière période. Rappelons qu'à ce niveau des impacts peuvent être davantage ressentis dans les cours d'eau pour les espèces aquatiques. Les régions administratives et les bassins versants du sud du Québec ont les indices de pression les plus élevés.

En regardant plus attentivement chacune des catégories, il est observé que les terrains de golf ont déployé des efforts de réduction des quantités pendant la période visée. Par exemple, les trois quarts des terrains de golf ayant les plus faibles indices de pression ont réussi à réduire leurs utilisations au cours des trois dernières années. Parmi ceux qui ont les plus grands indices de pression, la moitié ont diminué leurs utilisations pour la période actuelle.

Bien que les quantités appliquées par hectare aient diminué, les risques pour la santé et l'environnement ont augmenté (15 % chacun) depuis 2003-2005. Les fongicides sont les plus grands contributeurs pour les deux indicateurs. Pour l'indicateur santé, avec les années, l'écart de la contribution entre les fongicides et les herbicides a augmenté. Pour l'environnement, les fongicides contribuent de manière plus importante. Les insecticides ne sont toutefois pas à négliger puisqu'ils y contribuent pour près de 50 % de cet indicateur. Enfin, bien que les terrains ayant des indices de pression de 10 kg i.a./ha et plus (incluant les biopesticides) représentent 5 % des golfs, ils contribuent de façon presque équivalente pour près de 50 % des terrains dont l'indice de pression moyen est moindre (entre 1 et 2,9 kg i.a./ha).

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>2</b>
2.1 PRESSION ENVIRONNEMENTALE .....	2
2.2 INDICATEURS DE RISQUE .....	3
2.3 LIMITES DU BILAN.....	4
<b>3. PORTRAIT DES TERRAINS DE GOLF.....</b>	<b>5</b>
<b>4. UTILISATION DE PESTICIDES SUR LES TERRAINS DE GOLF .....</b>	<b>8</b>
4.1 QUANTITÉ TOTALE .....	8
4.2 QUANTITÉ PAR TYPE D'UTILISATION.....	10
4.3 QUANTITÉ PAR INGRÉDIENT ACTIF .....	11
4.4 OBJECTIFS DE RÉDUCTION .....	13
<b>5. ÉVALUATION DE L'IMPACT DES PESTICIDES SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>14</b>
5.1 INDICE DE PRESSION TOTAL.....	14
5.2 INDICE DE PRESSION PAR TYPE D'UTILISATION .....	14
5.3 INDICE DE PRESSION PAR RÉGION ADMINISTRATIVE .....	15
5.4 INDICE DE PRESSION PAR ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT .....	16
5.5 INDICE DE PRESSION PAR TERRAIN DE GOLF .....	17
<b>6. INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>19</b>
6.1 INDICATEURS DE RISQUE TOTAUX .....	19
6.2 INDICATEURS DE RISQUE PAR TYPE D'UTILISATION .....	20
6.3 INDICATEURS DE RISQUE PAR INGRÉDIENT ACTIF .....	21
6.4 INDICATEURS DE RISQUE PAR RÉGION ADMINISTRATIVE .....	23
6.5 INDICATEURS DE RISQUE PAR TERRAIN DE GOLF .....	24
<b>7. PRINCIPAUX INGRÉDIENTS ACTIFS À SURVEILLER.....</b>	<b>25</b>
<b>8. CONCLUSION .....</b>	<b>31</b>
<b>9. ANNEXES.....</b>	<b>32</b>

# LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. SUPERFICIES TOTALES DES TERRAINS DE GOLF SELON LES ZONES DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT .....	6
FIGURE 2. NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF ET SUPERFICIES TOTALES DES SUPERFICIES DE JEU PAR RÉGION ADMINISTRATIVE .....	7
FIGURE 3. QUANTITÉ MOYENNE ANNUELLE DE PESTICIDES APPLIQUÉE DE 2003-2005 À 2018-2020.....	9
FIGURE 4. ÉVOLUTION DES PROPORTIONS DE BIOPESTICIDES ET DE PESTICIDES CONVENTIONNELS DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005.....	9
FIGURE 5. QUANTITÉ MOYENNE ANNUELLE DE PESTICIDES APPLIQUÉS PAR TYPE DE PESTICIDES DEPUIS 2003-2005 ....	10
FIGURE 6. RÉPARTITION DES TYPES DE PESTICIDES DEPUIS 2003-2005 .....	10
FIGURE 7. PROPORTION DES INGRÉDIENTS ACTIFS LES PLUS APPLIQUÉS DURANT LA PÉRIODE 2018-2020 .....	11
FIGURE 8. VARIATION DES FONGICIDES LES PLUS UTILISÉS DEPUIS 2003-2005 .....	12
FIGURE 9. VARIATION DES HERBICIDES LES PLUS UTILISÉS DEPUIS 2003-2005.....	12
FIGURE 10. VARIATION DES INSECTICIDES LES PLUS UTILISÉS DEPUIS 2003-2005 .....	13
FIGURE 11. VARIATION DE LA CONTRIBUTION RELATIVE DE L'INDICE DE PRESSION PAR TYPE D'UTILISATION POUR LES PÉRIODES 2003-2005 À 2018-2020 .....	15
FIGURE 12. INDICE DE PRESSION ET SUPERFICIES DE JEU PAR RÉGION ADMINISTRATIVE POUR LA PÉRIODE 2018-2020 .....	15
FIGURE 13. INDICE DE PRESSION MOYEN PAR ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT POUR LA PÉRIODE 2018-2020 .....	16
FIGURE 14. DISTRIBUTION DU NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF SELON L'INDICE DE PRESSION POUR 2015-2017 ET 2018-2020.....	17
FIGURE 15. VARIATION DU NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF SELON L'INDICE DE PRESSION MOYEN DE 2003-2005 À 2018-2020.....	18
FIGURE 16. VARIATION DE LA CONTRIBUTION RELATIVE DES INDICES DE PRESSION ET DES INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET POUR L'ENVIRONNEMENT DE 2003-2005 À 2018-2020.....	19
FIGURE 17. VARIATION RELATIVE DE L'INDICATEUR DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET CONTRIBUTION SELON LE TYPE D'UTILISATION DE 2003-2005 À 2018-2020 .....	20
FIGURE 18. VARIATION RELATIVE DE L'INDICATEUR DE RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT ET CONTRIBUTION SELON LE TYPE D'UTILISATION DE 2003-2005 À 2018-2020 .....	20
FIGURE 19. CONTRIBUTION DES INGRÉDIENTS ACTIFS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ POUR 2018-2020 .....	21
FIGURE 20. VARIATION DE LA PROPORTION DE L'INDICATEUR DE RISQUE POUR LA SANTÉ DES PESTICIDES LES PLUS CONTRIBUTEURS DE 2003-2005 À 2018-2020.....	21
FIGURE 21. CONTRIBUTION DES INGRÉDIENTS ACTIFS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT POUR 2018-2020.....	22
FIGURE 22. VARIATION DE LA PROPORTION DE L'INDICATEUR DE RISQUE POUR L'ENVIRONNEMENT DES PESTICIDES LES PLUS CONTRIBUTEURS DE 2003-2005 À 2018-2020 .....	22
FIGURE 23. CONTRIBUTIONS AUX INDICATEURS DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET POUR L'ENVIRONNEMENT ET À L'INDICE DE PRESSION PAR RÉGION ADMINISTRATIVE POUR 2018-2020.....	23
FIGURE 24. CONTRIBUTION AUX RISQUES POUR LA SANTÉ ET POUR L'ENVIRONNEMENT DES TERRAINS DE GOLF SELON LEURS INDICES DE PRESSION POUR 2018-2020.....	24

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. ÉVOLUTION DE L'INDICE DE PRESSION TOTAL PAR TYPE D'UTILISATION POUR LES PÉRIODES 2003-2005 À 2018-2020 .....	14
TABLEAU 2. PRINCIPAUX INGRÉDIENTS ACTIFS À SURVEILLER .....	25

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I. REGROUPEMENTS DE ZONES DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT, SUPERFICIE ET INDICE DE PRESSION POUR LA PÉRIODE 2018-2020 .....	32
ANNEXE II. INGRÉDIENTS ACTIFS À SURVEILLER .....	33
ANNEXE III. NOMBRE DE TERRAINS SELON LEUR STATUT ET LE NOMBRE DE TROUS, 2018-2020 .....	35
ANNEXE IV. NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF ET SUPERFICIES TOTALES DE JEU PAR RÉGION ADMINISTRATIVE, DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005.....	36
ANNEXE V. QUANTITÉ MOYENNE ET PROPORTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS CONTENUS DANS LES BIOPESTICIDES ET LES PESTICIDES CONVENTIONNELS DEPUIS 2003-2005 .....	37
ANNEXE VI. QUANTITÉ MOYENNE D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉE PAR TYPE DE PESTICIDES DEPUIS 2003-2005 .....	38
ANNEXE VII. ORGANISMES NUISIBLES DES TERRAINS DE GOLF AYANT DÉCLARÉ LEUR PRÉSENCE .....	39
ANNEXE VIII. QUANTITÉS D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉE EN MOYENNE DEPUIS 2003-2005 ET PROPORTIONS RELATIVES POUR 2003-2005 ET 2018-2020.....	41
ANNEXE IX. CONTRIBUTION RELATIVE DES INDICES DE PRESSION PAR TYPE DE PESTICIDE DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005.....	45
ANNEXE X. INDICES DE PRESSION EXCLUANT LES BIOPESTICIDES PAR RÉGION ADMINISTRATIVE POUR 2018-2020 .....	46
ANNEXE XI. NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF SELON L'INDICE DE PRESSION MOYEN DE 2003-2005 À 2018-2020 .....	47
ANNEXE XII. VARIATION DES CONTRIBUTIONS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT PAR RÉGION ADMINISTRATIVE DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005.....	48
ANNEXE XIII. CONTRIBUTION DES TYPES DE PESTICIDES AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT DEPUIS 2003-2005 .....	49
ANNEXE XIV. CONTRIBUTION DES INGRÉDIENTS ACTIFS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT POUR 2018-2020.....	50
ANNEXE XV. ÉVOLUTION DES PESTICIDES QUI ONT CONTRIBUÉ LE PLUS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET POUR L'ENVIRONNEMENT DEPUIS 2003-2005.....	52

# 1. INTRODUCTION

Afin de se conformer à l'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 transmettre un plan de réduction des pesticides au MELCC. Les plans de réduction couvrent trois saisons et doivent être transmis le 3 avril de l'année suivante. Les plans de réduction pour la période 2018-2020 ont été déposés au printemps 2021.

Le plan doit contenir les quantités de pesticides appliqués, les objectifs de réduction à atteindre pour les trois prochaines années par type de pesticide (fongicides, insecticides, herbicides, rodenticides et autres pesticides), y compris les moyens mis en œuvre pour les atteindre, et les mesures prises en vue de réduire la migration des pesticides hors du site. De plus, le plan doit être signé par un agronome membre de l'Ordre des agronomes du Québec.

Cette exigence a pour principal objectif de favoriser l'adoption de la gestion intégrée grâce à un accompagnement par un agronome. La réglementation permet également de documenter l'utilisation des pesticides sur les terrains de golf du Québec. Le présent bilan brosse un portrait global des terrains de golf de même qu'un portrait des quantités de pesticides utilisées, des objectifs de réduction, des indices de pression et des indicateurs de risque pour la santé et l'environnement.

Les bilans rédigés depuis l'entrée en vigueur du Code de gestion des pesticides se veulent une source de renseignements pour les intervenants du secteur des golfs. Ils permettent de déterminer si les plans de réduction permettent d'atteindre les résultats escomptés pour la protection de la santé et de l'environnement. Ils présentent également des recommandations face aux constats établis.

## 2. MÉTHODOLOGIE

- Les plans de réduction transmis fournissent, pour chaque pesticide appliqué, son nom, son numéro d'homologation, la quantité totale appliquée annuellement de chaque produit au cours des trois années précédant la transmission du plan et la superficie traitée. Les quantités totales de pesticides sont compilées sur la base des kilogrammes d'ingrédients actifs (kg i.a.), le dénominateur commun aux produits commercialisés qui constitue l'élément responsable de l'activité antiparasitaire.
- Les organismes nuisibles sont déclarés dans les plans de réduction sans distinction entre les années. Dès qu'un organisme est mentionné, il est donc compilé comme étant présent.
- Les objectifs de réduction peuvent être présentés en pourcentage (%) ou en poids (L ou kg) dans les plans de réduction. À des fins de comparaison, les objectifs ont été compilés en pourcentage.
- Les regroupements et les cartographies par bassin versant sont représentés selon les [zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant](#) qui découlent du Plan d'intervention sur les algues bleu-vert 2007-2017<sup>1</sup>. Pour les besoins du bilan, certaines zones ont été regroupées afin d'y compter au moins trois terrains de golf et la zone « Fleuve Saint-Laurent région de Montréal et Laval » a été créée. Ainsi, 33 zones sont représentées au lieu des 40 que compte le Québec. L'annexe I présente la liste des zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant regroupées et celles qui ont été créées.

### 2.1 Pression environnementale

La pression environnementale des pesticides appliqués sur les terrains de golf est évaluée par l'indice de pression. Celui-ci prend en compte les quantités d'ingrédients actifs appliqués uniquement sur les surfaces de jeu, soit les verts, les allées, les herbes longues, les approches et les trappes de sable. Il est exprimé en kilogrammes d'ingrédients actifs par hectare (kg i.a./ha).

$$\text{Indice de pression (kg i.a./ha)} = \frac{\text{Quantité d'ingrédients actifs appliqués (kg i.a.)}}{\text{Superficie de jeu (ha)}}$$

Cet indice permet de comparer les applications de pesticides lors d'une même période, mais également dans le temps. En plus des valeurs absolues par année, la variation est présentée en pourcentage relatif où les valeurs du premier bilan de la période 2003-2005 sont établies à 100 % pour permettre une comparaison plus simple des bilans dans le temps. Cet indice ne tient toutefois pas compte des superficies des terrains de golf dont le propriétaire ou l'exploitant a déclaré ne pas avoir appliqué de pesticides au cours des trois années précédentes.

Les résultats d'un suivi environnemental de cours d'eau réalisé par le MELCC à proximité de terrains de golf<sup>2</sup> suggèrent que l'indice de pression est un facteur qui peut influencer sur la fréquence à laquelle les pesticides sont détectés dans les cours d'eau. De façon générale, plus l'indice de pression est élevé, plus le nombre de pesticides et la fréquence à laquelle ils sont détectés dans les cours d'eau sont importants. Les cours d'eau près de golfs ayant un indice de pression égal ou supérieur à 10 kg i.a./ha montraient généralement une plus grande fréquence de détection et une concentration plus élevée de pesticides. Quelques dépassements des critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques ont également été observés. Un indice de pression égal ou supérieur à 10 kg i.a./ha mérite donc une attention particulière.

---

<sup>1</sup> Gestion intégrée des ressources en eau par bassin versant, [www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/gire-bassins-versants.htm](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/gire-bassins-versants.htm).

<sup>2</sup> *Suivi environnemental des pesticides près de terrains de golf* (2013), ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.



## 2.2 Indicateurs de risque

Les pesticides ont des compositions chimiques différentes, lesquelles influent grandement sur leur toxicité donc, sur leur niveau de risque pour la santé et l'environnement. La quantité de pesticides appliquée est intimement liée à la dose d'application. Ce qui n'est pas le cas pour la mesure du risque. Ainsi, le choix d'un pesticide ayant une dose d'application plus faible ne signifie pas nécessairement que le risque associé à son utilisation sera plus faible. Le risque pour la santé et l'environnement lié à l'utilisation de pesticides sur les terrains de golf est évalué à l'aide de l'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ<sup>3</sup>). Cet indicateur permet d'attribuer à un pesticide une valeur de risque liée à son utilisation. Il est composé de deux volets distincts, soit le risque pour la santé et le risque pour l'environnement. À l'image de l'indice de pression, la variation des risques dans le temps est présentée en pourcentage relatif où les valeurs du premier bilan sont établies à 100 % pour permettre une meilleure comparaison des données dans le temps.

Le risque à l'hectare par région administrative est le résultat de la sommation de tous les risques associés aux quantités d'ingrédients actifs appliquées pour chacune des régions. Le risque est ensuite divisé par la superficie totale traitée, pour chacun des deux volets de l'indicateur.

À partir du risque par région administrative, la contribution de chaque région (%) est obtenue en divisant l'indicateur de risque de la région donnée par l'indicateur de risque de l'ensemble des terrains de golf. La contribution moyenne par terrain de golf est obtenue en divisant la contribution de chaque région par le nombre de terrains de golf se situant dans la région donnée.

Les ingrédients actifs ayant un plus grand impact compte tenu de leur toxicité, de leur comportement dans l'environnement et de leur contribution plus importante aux indicateurs de risque pour la santé et l'environnement répondent aux critères suivants (annexe II) :

- Toxicité aiguë (dose létale orale, cutanée et par inhalation) et toxicité chronique (cancérogénicité, perturbation endocrinienne, effet sur le développement et génotoxicité).

Dès que la valeur d'un des paramètres de toxicité aiguë ou de toxicité chronique atteint le seuil établi, l'ingrédient actif est pris en compte.

- Toxicité pour les organismes non visés (dose létale pour les abeilles, dose létale pour les oiseaux et concentration létale pour les poissons) combinée à la persistance et à la mobilité.

Dès que la valeur de la toxicité pour les organismes non visés et celle de la persistance atteignent les seuils établis, l'ingrédient actif est pris en compte. Dans le cas du paramètre de toxicité pour les poissons, le seuil établi pour la mobilité doit également être atteint.

- Contribution aux indicateurs de risque pour la santé et l'environnement.

Dès que la quantité totale d'un ingrédient actif appliqué fait en sorte qu'il contribue pour plus de 5 % aux indicateurs de risque pour la santé ou pour l'environnement, cet ingrédient actif est pris en compte.

- Estimation des risques par terrain de golf.

Lorsque les superficies traitées ne sont pas indiquées dans les plans de réduction, elles ont été calculées d'après la quantité de produit appliquée et la dose d'application maximale inscrite sur l'étiquette du produit.

---

<sup>3</sup> *Indicateur de risque des pesticides du Québec – IRPeQ – Santé et environnement* (2012), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et Institut national de santé publique du Québec, [www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1504\\_IndicRisquesPesticides\\_2eEdition.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1504_IndicRisquesPesticides_2eEdition.pdf).

## 2.3 Limites du bilan

Certains éléments peuvent limiter la précision des données et des interprétations possibles du présent bilan.

- Dans le cas des pesticides liquides, les quantités déclarées (en litres) sont converties en unités de masse (kilogrammes) aux fins de calcul. La conversion est exacte lorsque l'information requise est inscrite sur l'étiquette du produit commercial. Dans le cas contraire, la masse volumique des produits est estimée à 1 g/ml, ce qui peut causer une imprécision.
- L'ingrédient actif est le seul dénominateur commun des préparations commerciales et constitue l'élément porteur de l'activité antiparasitaire. Les quantités vendues tiennent compte uniquement des ingrédients actifs, et non des produits de formulation.
- Lorsque les quantités vendues de produits à base de microorganismes ne peuvent être converties en kilogrammes, elles ne sont pas prises en compte.
- Les données toxicologiques des ingrédients actifs doivent être mises à jour de façon périodique afin de tenir compte de l'évolution des connaissances. La mise à jour est réalisée lors de la rédaction de chacun des bilans afin de permettre une comparaison la plus juste possible des données. Pour cette raison, le bilan le plus récent est le plus représentatif.
- Les organismes nuisibles ayant fait l'objet d'une application de pesticides sont mentionnés dans seulement 68 % des plans de réduction. Seules ces données ont été considérées.
- Dans les plans, les objectifs de réduction peuvent être présentés en pourcentage (%) ou en poids (L ou kg) par type de pesticide. À des fins de comparaison, les objectifs ont été compilés en pourcentage. Les plans qui proposent des réductions pour des produits spécifiques et des augmentations pour des produits de remplacement plutôt que des objectifs globaux par type de pesticide n'ont pas été compilés. Les efforts de réduction de ces terrains se reflètent néanmoins dans les résultats obtenus.
- En ce qui concerne les objectifs de réduction, seuls ceux en pourcentage par type de pesticides sont considérés. Pour les fongicides les données sont disponibles pour 262 terrains. Pour les herbicides, les données sont disponibles pour 244 terrains. Pour les insecticides, les données sont disponibles pour 249 terrains.
- Pour l'évaluation de l'augmentation ou de la diminution de l'indice de pression, les données de 307 sur 311 plans (99 %) ont été utilisées, puisque quatre terrains n'avaient pas transmis de plan de réduction en 2015-2017.
- Plusieurs causes peuvent avoir une incidence sur les produits utilisés et les quantités appliquées sur les terrains de golf, dont la variabilité saisonnière, la disponibilité de nouveaux produits, l'utilisation de nouvelles techniques ainsi que l'adoption de nouvelles méthodes et de la lutte intégrée. La variabilité des conditions climatiques entre les régions administratives peut également influencer sur la pression des organismes nuisibles et, par le fait même, sur le produit et les quantités appliquées dans chaque région et à l'échelle des bassins versants. Ces facteurs peuvent représenter une limite dans la comparaison des données entre les bilans et entre les régions administratives.
- L'estimation des risques de chacun des terrains de golf, pour la santé et pour l'environnement, est effectuée à partir des quantités totales de chaque produit et des superficies réelles déclarées. Certaines autres caractéristiques ont été préétablies pour être appliquées à tous les terrains de golf (ex. : période d'intervention et technique d'application). Les responsables de la gestion des terrains de golf ont également la possibilité de calculer leurs indicateurs de risque pour la santé et l'environnement en utilisant le registre de SAgE pesticides. Le registre permet de compiler chaque application de pesticides et d'indiquer pour chacune l'organisme nuisible visé, la dose d'application, la période d'intervention et la technique d'application. Ainsi, les valeurs de risque obtenues par les deux méthodes peuvent varier d'une à l'autre.

### 3. PORTRAIT DES TERRAINS DE GOLF

#### Constats

- De l'entrée en vigueur des règles jusqu'en 2009-2011, le nombre de terrains de golf était en augmentation. Les chiffres sont restés stables par la suite. La période actuelle marque une diminution, de l'ordre de 5 % depuis 2015-2017. Ils sont maintenant à un niveau similaire à celui de l'entrée en vigueur des règles.
- Les 311 terrains de golf qui appliquent des pesticides ont une superficie totale de jeu d'un peu plus 9 000 ha. Ils sont accompagnés par une douzaine d'agronomes spécialisés pour la gestion de leur terrain et l'atteinte de leurs objectifs de réduction des pesticides.

À l'échelle du Québec, le nombre de terrains de golf était en constante augmentation de 2003 à 2011. Pendant cet intervalle, le nombre de terrains était passé de 307 à 340. Ces chiffres sont restés stables au cours de la période 2012-2014, puis ont diminué à partir de la période 2015-2017. Les données colligées relatives aux années 2018 à 2020 proviennent des 311 plans de réduction des pesticides transmis au MELCC, un niveau similaire à celui de l'entrée en vigueur des règles. Douze terrains ont déclaré ne pas avoir appliqué de pesticides au cours de la période actuelle.

Plus de 85 % des terrains qui ont transmis un plan de réduction sont publics ou semi-privés. Les autres terrains ont un statut privé<sup>4</sup>.

Les terrains de golf sont principalement des parcours de 9 ou 18 trous, ce qui représente 21 % et 63 % respectivement. Les terrains comptant 27 ou 36 trous représentent 14 %. Les autres terrains comportent 4, 39, 45 et même 72 trous. L'annexe III présente les terrains selon le nombre de trous et selon leur statut.

Seuls les pesticides appliqués sur les surfaces de jeu sont déclarés, soit sur les verts, dans les allées, les herbes longues, les approches et les trappes de sable.

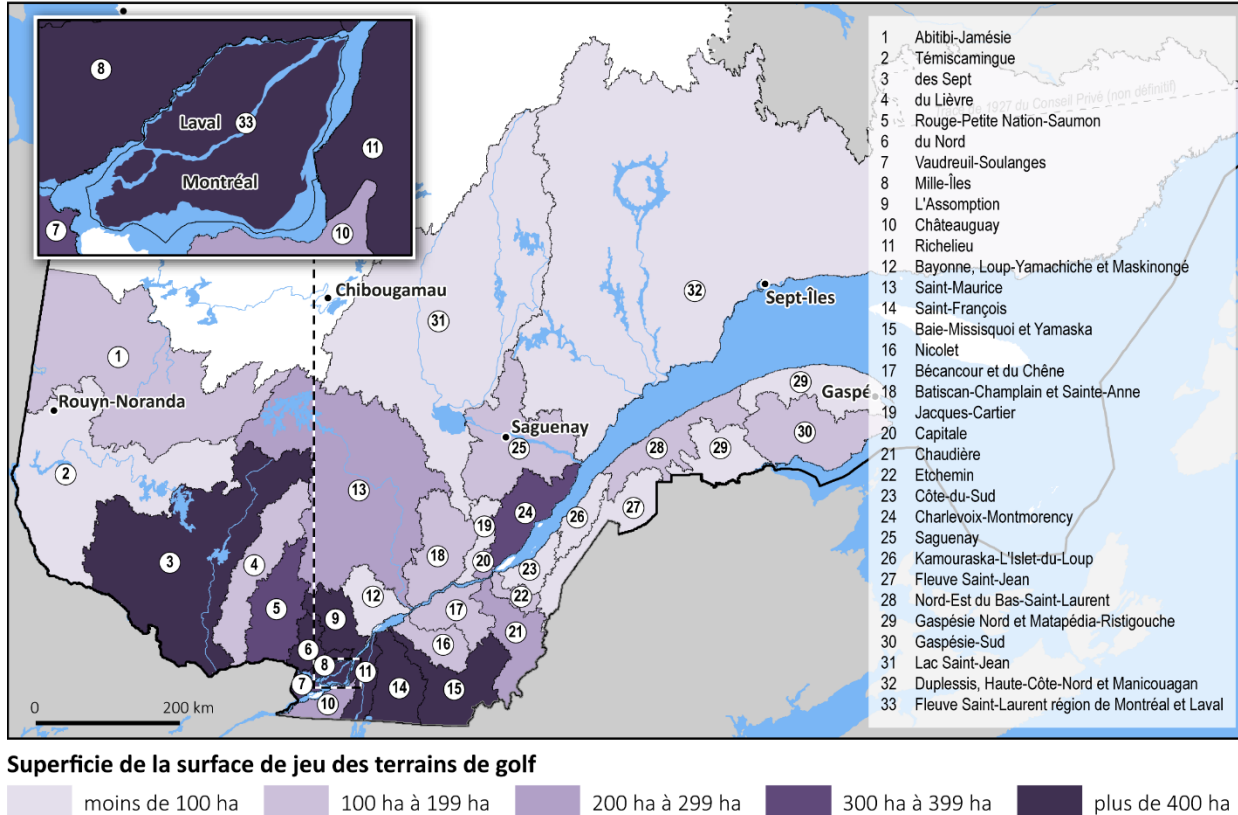
Les terrains de golf qui appliquent des pesticides ont une superficie totale de jeu d'un peu plus 9 000 ha. En comparaison, les principales cultures au Québec (grandes cultures, plantes fourragères, légumes, fruits et autres) couvrent environ 1,8 million d'hectares en 2020<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Un terrain de golf public est ouvert au grand public. Les membres ne sont pas actionnaires du terrain. Un club semi-privé est composé de membres dont la plupart sont des actionnaires et ouvre ses portes au public selon la disponibilité des heures de départ. Les terrains privés sont composés de membres actionnaires qui assument toutes les dépenses relatives à l'administration et à l'exploitation du club. L'accès est réservé aux membres et à leurs invités.

<sup>5</sup> Institut de la statistique du Québec et Statistique Canada (2022), <https://statistique.quebec.ca/fr/document/superficie-des-grandes-cultures-rendement-a-lhectare-et-production-par-regroupement-de-regions-administratives/tableau/superficie-des-grandes-cultures-rendement-a-lhectare-et-production-par-regroupement-de-regions-administratives> (consulté le 24 janvier 2022).

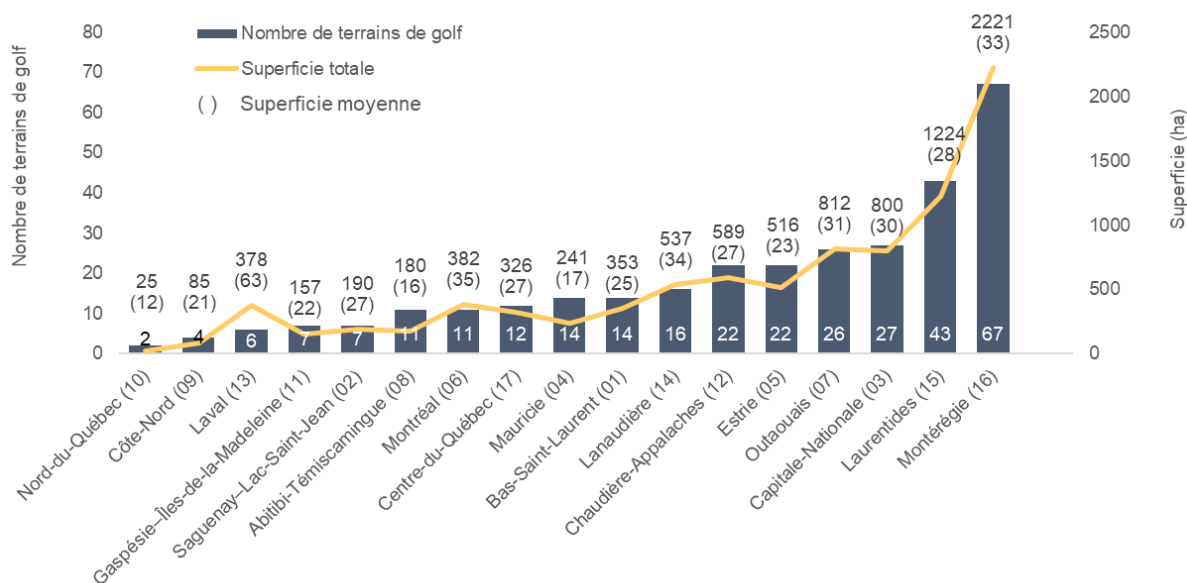
Les terrains de golf se retrouvent dans toutes les régions administratives et dans toutes les zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant<sup>6</sup>. Ils sont toutefois plus nombreux au sud du Québec. Les superficies totales des terrains de golf se trouvant dans les bassins versants du sud sont également plus élevées (figure 1). L'annexe I présente le nombre de terrains de golf et les superficies totales par zone de gestion intégrée de l'eau par bassin versant.



**Figure 1. Superficies totales des terrains de golf selon les zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant**

<sup>6</sup> Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2022), [www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/zones-gire/liste-carte.htm](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/zones-gire/liste-carte.htm).

Plus du tiers des terrains de golf sont situés en Montérégie et dans les Laurentides et ceux-ci couvrent près de 40 % de la superficie de jeu au Québec (figure 2). Toutefois, les régions administratives de Laval et de Montréal comptent les terrains de golf ayant les plus grandes superficies moyennes. L'annexe IV présente le nombre de terrains de golf et les superficies totales selon les régions administratives depuis la période 2003-2005.



**Figure 2. Nombre de terrains de golf et superficies totales des superficies de jeu par région administrative**

Les agronomes accompagnent les surintendants dans la régie des terrains de golf et, par le fait même, dans l'atteinte des objectifs de réduction. Certains pratiquent dans une seule région administrative, d'autres travaillent dans l'ensemble du Québec. Douze agronomes signent des plans de réduction des pesticides.

## 4. UTILISATION DE PESTICIDES SUR LES TERRAINS DE GOLF

### Constats

- La quantité moyenne de pesticides appliqués annuellement (un peu plus de 34 000 kg i.a.) a diminué de 20 % depuis 2003-2005 et représente un peu moins de 1 % de la moyenne de pesticides vendus par les grossistes de 2018 à 2020.
- Pratiquement absents en 2003-2006, les biopesticides comptent pour 30 % des utilisations totales, tout comme en 2015-2017. L'huile minérale, un biofongicide, contribue presque totalement à cette utilisation.
- En 2018-2020, 59 ingrédients actifs contenus dans 116 produits commerciaux ont été appliqués. Les fongicides sont toujours les plus appliqués (87 %), dont près des trois quarts sont les fongicides chlorothalonil, huile minérale et iprodione. Les herbicides et les insecticides sont utilisés dans des proportions moindres (10 % et 3 %). Les quantités de ces trois types de pesticides ont diminué depuis 2003-2005.
- Les objectifs de réduction des pesticides, établis dans une optique d'amélioration des pratiques selon le jugement professionnel de l'agronome, ont été totalement atteints ou partiellement atteints par près de 80 % des terrains de golf.

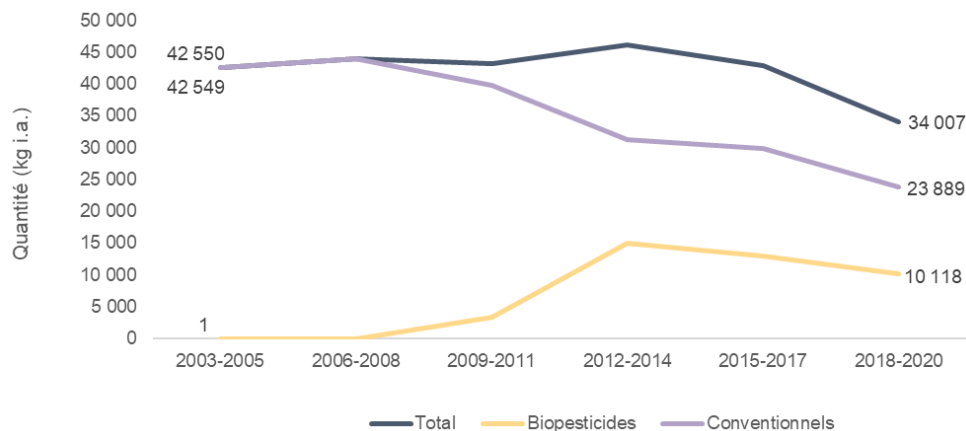
### 4.1 Quantité totale

La quantité moyenne de pesticides appliquée annuellement sur les terrains de golf en 2018-2020 est de 34 007 kg i.a., ce qui représente une diminution de 20 % depuis 2003-2005 (figure 3). Pour exprimer l'échelle de grandeur, et non à titre comparatif, la quantité de pesticides appliquée sur les golfs représente moins de 1 % de la quantité totale de pesticides vendus par les grossistes au Québec pour ces trois années, tous secteurs confondus<sup>7</sup>.

Les pesticides peuvent se diviser en deux grands groupes, soit les pesticides conventionnels et les biopesticides. Les pesticides conventionnels sont des produits chimiques de synthèse, tandis que les biopesticides sont regroupés en trois grandes catégories, soit les agents microbiens, les écomones et les produits non conventionnels. Bien que les biopesticides ne soient pas sans risque pour la santé de l'utilisateur et pour l'environnement, plusieurs demeurent une solution de rechange plus écologique que les pesticides de synthèse étant donné leur profil de plus faible toxicité. La quantité de pesticides conventionnels a diminué constamment depuis 2003-2005 et celle des biopesticides a largement augmenté.

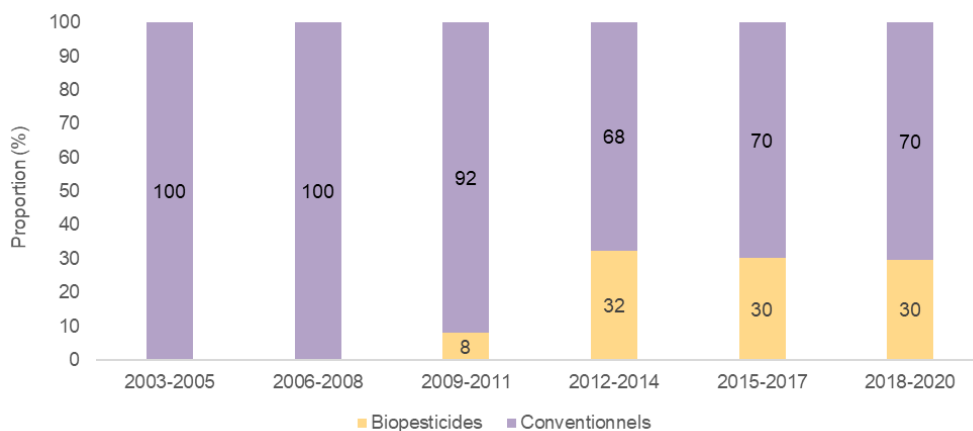
---

<sup>7</sup> Bilan des ventes de pesticides au Québec 2018, Bilan des ventes de pesticides au Québec 2019 et Bilan des ventes de pesticides au Québec 2020.



**Figure 3. Quantité moyenne annuelle de pesticides appliquée de 2003-2005 à 2018-2020**

La proportion des biopesticides est en augmentation depuis le début de la compilation des données en raison de la commercialisation de ces produits peu vendus en 2003 (figure 4). D'environ 1 kg i.a. appliqué en moyenne annuellement en 2003-2005, soit moins de 1 %, on est passé à 8 % pendant la période 2009-2011. Depuis 2012-2014, les biopesticides représentent près de 30 % des pesticides appliqués.

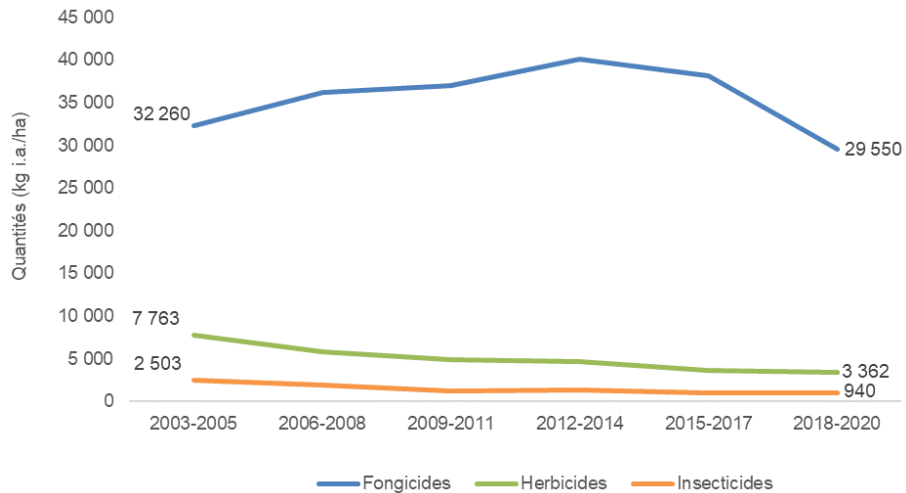


**Figure 4. Évolution des proportions de biopesticides et de pesticides conventionnels depuis la période 2003-2005**

L'annexe V détaille les quantités et les proportions de biopesticides et de pesticides conventionnels depuis 2003-2005.

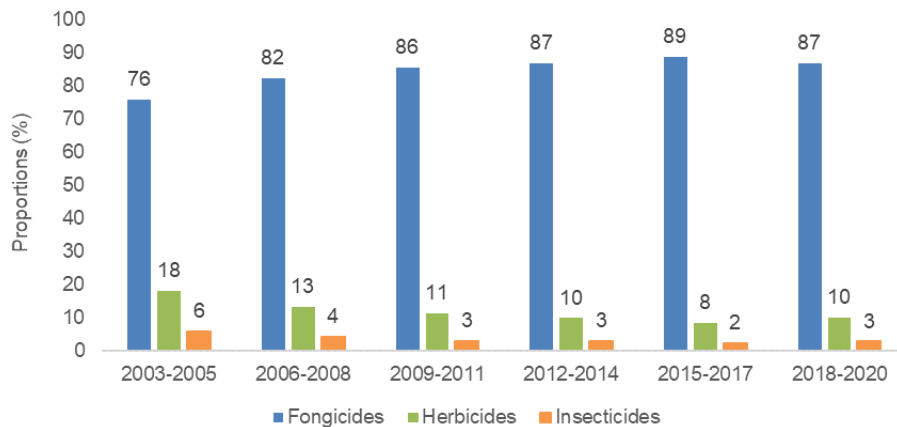
## 4.2 Quantité par type d'utilisation

Les quantités totales de tous les types de pesticides ont diminué depuis 2003-2005, soit de 9 % pour les fongicides, de 57 % pour les herbicides et de 62 % pour les insecticides (figure 5).



**Figure 5. Quantité moyenne annuelle de pesticides appliqués par type de pesticides depuis 2003-2005**

Depuis 2003-2005, une diminution des proportions d'herbicides et d'insecticides et une augmentation de la proportion des fongicides sont observées, signe d'une adaptation des pratiques et du recours aux principes de gestion intégrée plus efficaces pour le contrôle des mauvaises herbes et des insectes nuisibles que pour les maladies fongiques (figure 6).



**Figure 6. Répartition des types de pesticides depuis 2003-2005**

En 2018-2020, les fongicides sont toujours les plus utilisés (87 %). Les maladies fongiques qui s'attaquent aux graminées à gazon les plus souvent déclarées sont la fusariose, la tache en dollar, les moisissures nivéales (grise et rose) et l'anthraxose (de 70 % à plus de 80 % des terrains de golf). À l'exception de l'anthraxose qui n'a pas été déclarée dans le Nord-du-Québec, ces maladies sont présentes dans toutes les régions administratives. Ces maladies sont les mêmes que celles qui ont été déclarées en 2003-2005.



Les herbicides représentent 10 % des pesticides appliqués. Tous les terrains de golf doivent composer avec des mauvaises herbes à feuilles larges comme le trèfle blanc, le plantain et le pissenlit. La digitale, une graminée problématique, est déclarée dans 52 % des plans. Les autres mauvaises herbes sont présentes dans une moindre mesure, dans la majorité des régions administratives.

Les insecticides représentent 3 % des pesticides appliqués. Le recours à ces produits dépend de la présence de ravageurs qui est variable selon les régions et les années. Les insectes les plus fréquemment déclarés sont les fourmis et les vers gris. Ils sont déclarés dans presque toutes les régions administratives. Pour leur part, les vers blancs (hanneton européen, hanneton commun et scarabée japonais) sont retrouvés sur environ la moitié des terrains de golf pour l'une ou l'autre de ces espèces. Ceux-ci sont davantage déclarés dans les régions de la Montérégie et des Laurentides.

L'annexe VI présente les quantités totales de chaque type de pesticide appliqué et les proportions relatives de 2003-2005 à 2018-2020.

L'annexe VII présente la liste des organismes nuisibles, le nombre de terrains de golf ayant déclaré leur présence et leurs proportions.

### 4.3 Quantité par ingrédient actif

En 2018-2020, 59 ingrédients actifs contenus dans 116 produits commerciaux ont été appliqués.

Les trois ingrédients actifs les plus appliqués sont les fongicides chlorothalonil, huile minérale et iprodione (figure 7). Ensemble, ils représentent 73 % des quantités déclarées.

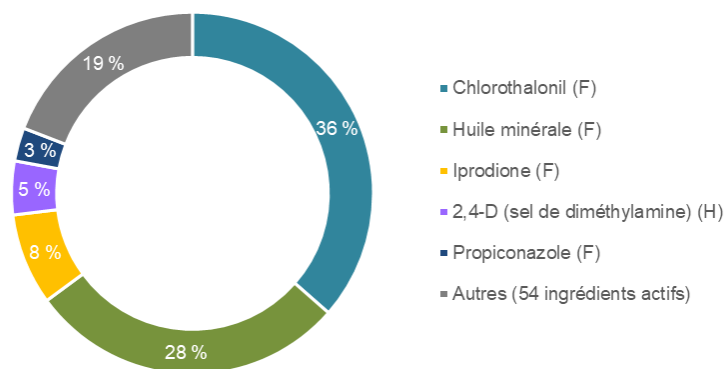
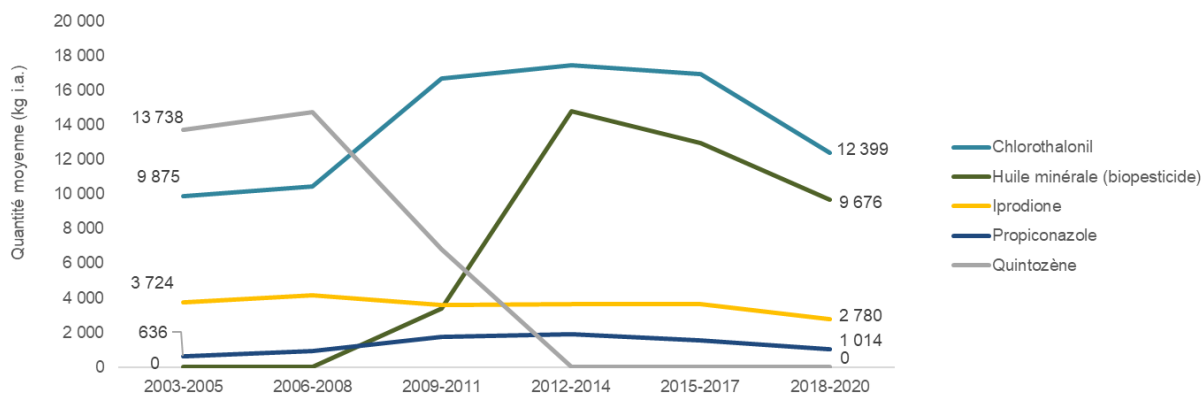


Figure 7. Proportion des ingrédients actifs les plus appliqués durant la période 2018-2020<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Les données du tableau ont été arrondies. Les données brutes permettent d'obtenir un total de 100 %.

Les quantités appliquées en moyenne annuellement des fongicides chlorothalonil, huile minérale et propiconazole ont augmenté depuis 2003-2005 (2 464 kg i.a., 9 676 kg i.a. et 378 kg i.a.) (figure 8). L'iprodione a quant à lui légèrement diminué (de moins de 1 000 kg i.a.) L'augmentation de ces fongicides semble une adaptation du marché, notamment avec le retrait complet du quintozène par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) en 2016. Le chlorothalonil et l'iprodione ayant fait l'objet de réévaluations récentes par l'ARLA (RVD2018-11<sup>9</sup> et RVD2018-16<sup>10</sup>), il est probable que leurs utilisations changent au cours des prochaines années.

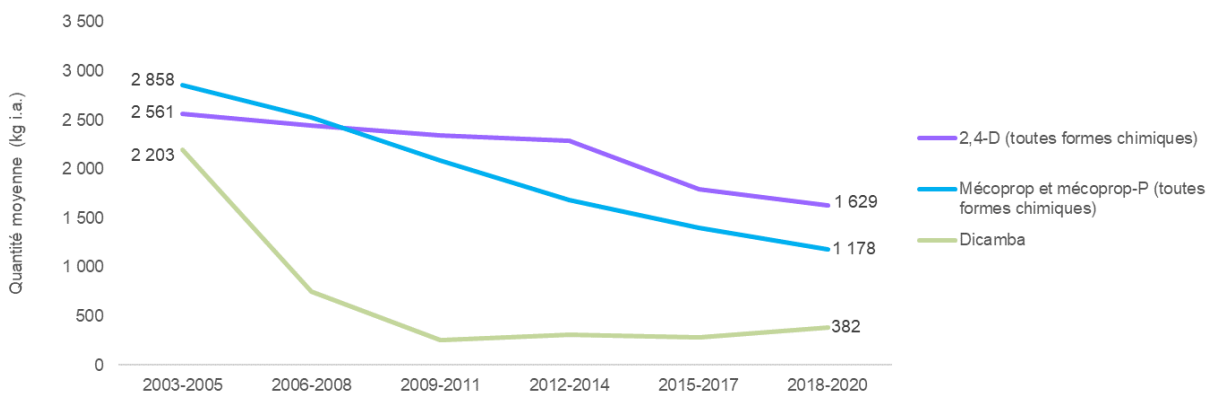


**Figure 8. Variation des fongicides les plus utilisés depuis 2003-2005**

Des ingrédients actifs appliqués en plus petites quantités ont fait leur apparition depuis 2003-2005 : fludioxonil (711 kg en moyenne annuellement en 2018-2020), penthiopyrade (327 kg), phosphites (302 kg), fluaziname (247 kg), tébuconazole (227 kg), triticonazole (323 kg) et pyraclostrobine (103 kg). La trifloxystrobine a légèrement augmenté depuis 2003-2005 (de 68 à 163 kg) (figure 9).

En contrepartie, certains fongicides ont diminué depuis 2003-2005 : azoxystrobine (de 282 kg en 2003-2005 à 114 kg en 2018-2020), thiophanate-méthyle (de 361 à 95 kg), métalaxyl-M (de 77 à 11 kg), mancozèbe (217 à 5 kg) et myclobutanil (de 389 à 5 kg). D'autres n'ont pas été utilisés en 2017-2020 : oxycarboxine, carbathiine, thirame et chloronèbe.

Au niveau des herbicides, les quantités de produits combinant le 2,4-D, les mécoprop et mécoprop-P et le dicamba ont diminué en comparaison avec 2003-2005 (36 %, 59 % et 83 % respectivement).

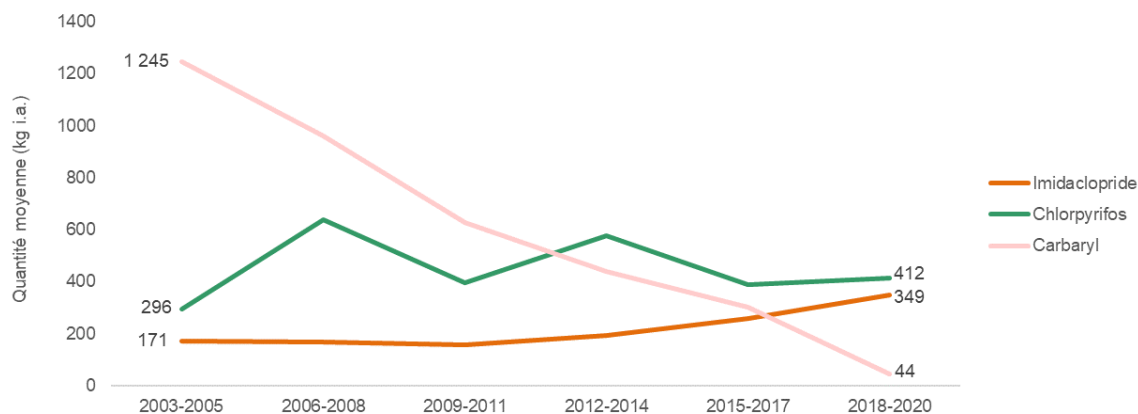


**Figure 9. Variation des herbicides les plus utilisés depuis 2003-2005**

<sup>9</sup> <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/decision-reevaluation/2018/chlorothalonil.html>

<sup>10</sup> <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/decision-reevaluation/2018/iproditione.html>

Pour les insecticides, les quantités de carbaryl sont maintenant très faibles, en raison de l'abandon de son homologation en 2016 (figure 10). Le chlorpyrifos a augmenté en comparaison avec 2003-2005 (39 %). Un seul produit commercial homologué contenant cet ingrédient actif a été utilisé en 2018-2020 avant le retrait de son homologation par Santé Canada en décembre 2020 ([RVD2020-14](#)). L'imidaclopride a plus que doublé en comparaison avec 2003-2005, possiblement appliqué en remplacement du carbaryl ou en réponse à un problème croissant de vers blancs.



**Figure 10. Variation des insecticides les plus utilisés depuis 2003-2005**

Par ailleurs, six ingrédients actifs biopesticides, totalisant 30 354 kg i.a., ont été appliqués au courant des années 2018 à 2020 :

- Un (1) insecticide, le *Bacillus thuringiensis galleriae* souche SDS-502, pour contrôler les larves de vers blancs;
- Cinq (5) fongicides : huile minérale (96 % des biopesticides appliqués en 2018-2020), phosphites de sodium, de potassium et d'ammonium (3 %), peroxyde d'hydrogène (1 %), *Trichoderma harzianum* (souche T-22) (moins de 0,1 %) et sel de zinc de la polyoxine D (moins de 0,1 %).

Globalement, il s'agit des mêmes biopesticides utilisés depuis 2012-2014.

L'annexe VIII présente les quantités moyennes de chaque ingrédient actif appliqué depuis 2003-2005 et les proportions relatives pour 2003-2005 et 2018-2020.

## 4.4 Objectifs de réduction

Pour le Québec, les objectifs de réduction pour les fongicides varient de 0 % à 33 %; pour 68 % des terrains, aucune diminution n'est prévue. Pour les herbicides, les objectifs varient de 0 % à 50 % de réduction; 89 % des terrains ne prévoient aucune diminution. Pour les insecticides, les objectifs varient de 0 % à 50 % de réduction; 83 % des terrains ne prévoient aucune réduction.

Globalement, 29 % des terrains de golf ont atteint tous les objectifs de réduction établis en 2015-2017, 51 % les ont atteints partiellement (un ou deux objectifs sur les trois) et 20 % ne les ont pas atteints.

Les objectifs de réduction des pesticides sont établis dans une optique d'amélioration des pratiques selon le jugement professionnel de l'agronome. Celui-ci passe en revue la situation du terrain de golf et propose des moyens pour atteindre ces objectifs. Les recommandations considèrent les méthodes d'observation, de suivi et de dépistage des organismes nuisibles ainsi que les mesures préventives et les pratiques culturales en place au cours des trois années antérieures. Après les trois ans, le plan de réduction doit inclure un bilan des résultats. Lorsqu'un ou des objectifs ne sont pas atteints, l'agronome doit justifier la situation et présenter les correctifs appropriés à apporter.

## 5. ÉVALUATION DE L'IMPACT DES PESTICIDES SUR L'ENVIRONNEMENT

### Constats

- Près des trois quarts des terrains de golf ont un indice de pression qui se chiffre dans la moyenne de 3,8 kg i.a./ha ou moins et 20 % des terrains ont un très faible indice de 1 kg i.a./ha ou moins.
- Depuis 2003-2005, l'indice de pression affiche une diminution relative notable de 24 % (19 % de moins depuis le dernier bilan).
- Quant aux terrains appliquant 10 kg i.a./ha et plus de pesticides (excluant les biopesticides), ils représentent dorénavant 1 % des terrains de golf. Il s'agit d'une diminution de 2 % (sept terrains en moins) par rapport à 2015-2017.

### 5.1 Indice de pression total

L'indice de pression est l'un des indicateurs qui reflètent la pression exercée par les pesticides sur l'environnement. Une évolution de l'indice de pression annuel est observée au fil des années.

Celui-ci se chiffre à 3,8 kg i.a./ha pour la période 2018-2020 (tableau 1). Il s'agit d'une diminution de près de 25 % depuis la période de référence 2003-2005.

Près des trois quarts des terrains de golf présentent un indice de pression de 3,8 kg i.a./ha ou moins.

#### Suivi dans l'eau

Davantage de détections, une concentration plus élevée et parfois des dépassements des critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques ont été observés près de golfs appliquant 10 kg i.a./ha ou plus.

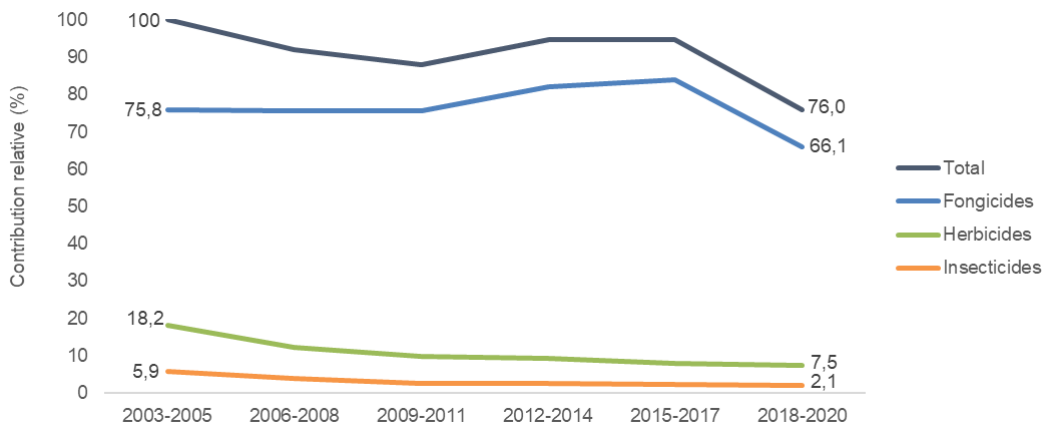
**Tableau 1. Évolution de l'indice de pression total  
par type d'utilisation pour les périodes 2003-2005 à 2018-2020**

Période	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020	Variation de 2003-2005 à 2018-2020
Indice de pression (kg i.a./ha)	5,0	4,6	4,4	4,7	4,7	3,8	-1,2

### 5.2 Indice de pression par type d'utilisation

L'indice de pression est influencé principalement par les fongicides qui représentent la plus grande proportion des produits appliqués sur les terrains de golf. La contribution relative des fongicides à l'indice de pression relatif a diminué de 10 % en comparaison à 2003-2005 (18 % de moins qu'en 2015-2017) (figure 11).

La contribution relative des herbicides à l'indice de pression a diminué de 11 % depuis 2003-2005. Cette situation s'explique notamment grâce à l'interdiction fédérale de vente des produits combinés engrais-herbicides en décembre 2012, à l'adoption d'une gestion intégrée et, enfin, à la diminution des quantités des produits combinant plusieurs ingrédients actifs (2,4-D, mécoprop-P et dicamba). La contribution relative des insecticides à l'indice de pression a diminué (4 %).

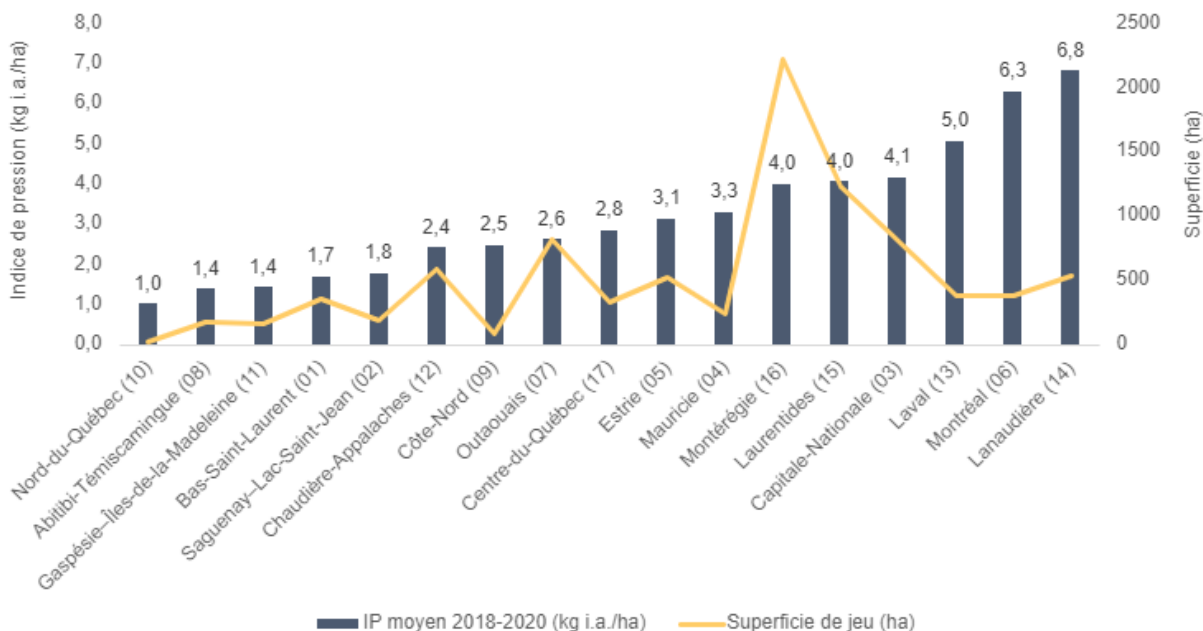


**Figure 11. Variation de la contribution relative de l'indice de pression par type d'utilisation pour les périodes 2003-2005 à 2018-2020**

L'annexe IX présente les indices de pression totaux relatifs et les contributions relatives des types de pesticides depuis 2003-2005.

### 5.3 Indice de pression par région administrative

Les régions de Lanaudière, Montréal et Laval présentent les indices de pression moyens les plus élevés (figure 12). Historiquement, ces régions contribuent le plus aux indices de pression. Ces régions ne sont toutefois pas celles ayant les plus grandes superficies de jeu. Le modèle est le même lorsqu'on exclut les biopesticides des calculs.

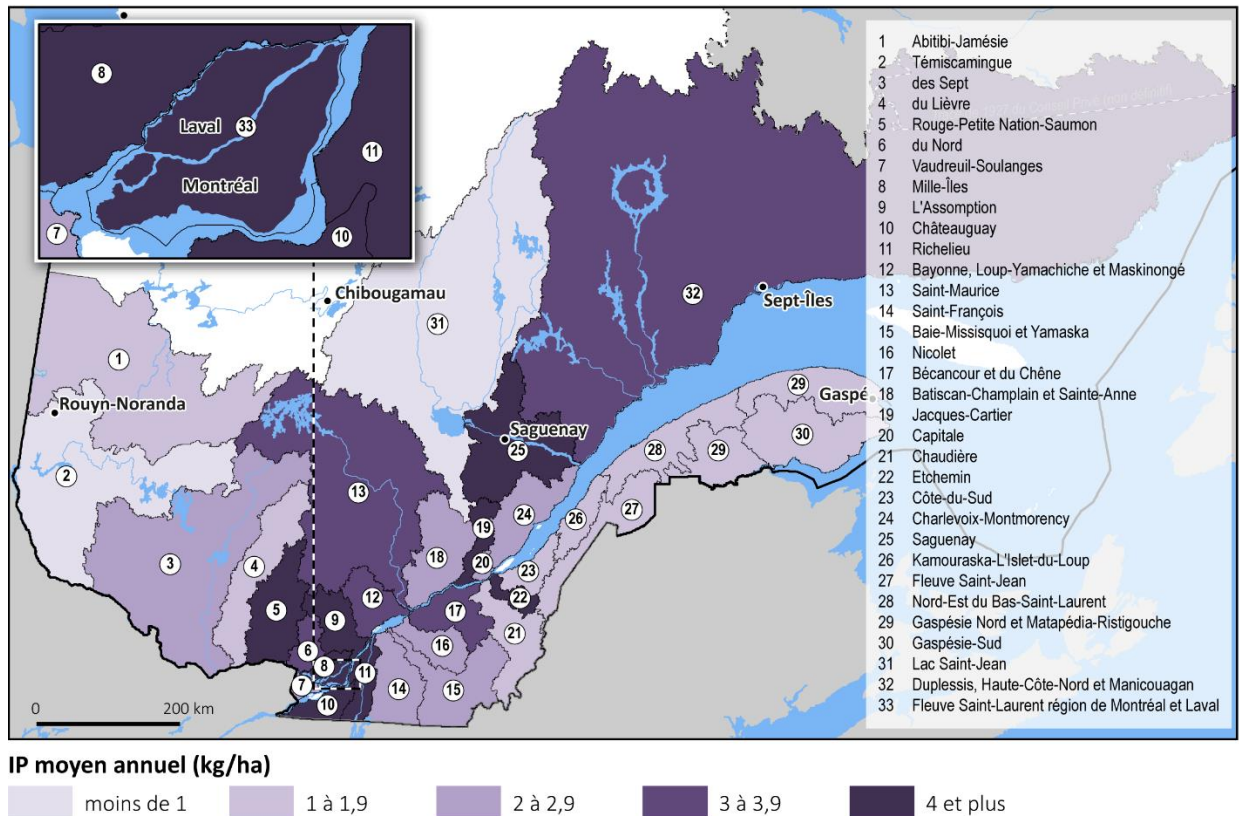


**Figure 12. Indice de pression et superficies de jeu par région administrative pour la période 2018-2020**

L'annexe X présente les indices de pression excluant les biopesticides et les superficies de jeu par région administrative.

## 5.4 Indice de pression par zone de gestion intégrée de l'eau par bassin versant

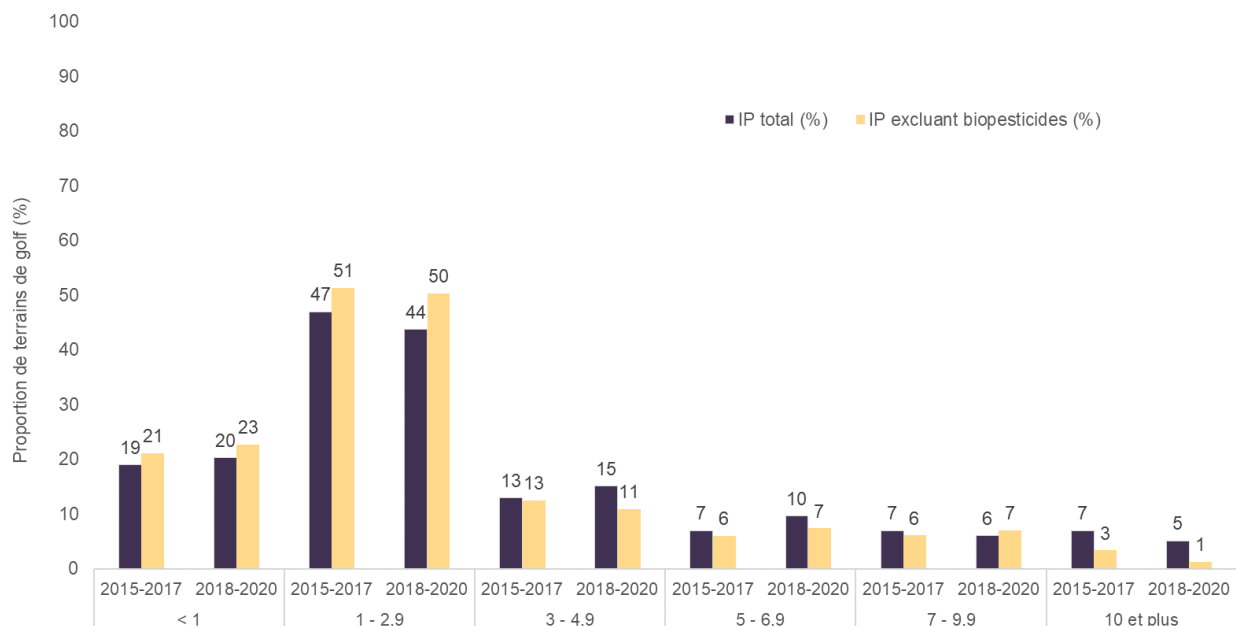
Les zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant ayant les indices de pression les plus élevés en 2018-2020, soit de 4 kg i.a./ha ou plus, sont les Mille-Îles, Saguenay, Châteauguay, fleuve Saint-Laurent région de Montréal et Laval, L'Assomption, Rouge-Petite Nation-Saumon, Richelieu, Etchemin et Jacques-Cartier (figure 13). Lorsque les biopesticides sont exclus des calculs, les résultats diffèrent légèrement. Les zones fleuve Saint-Laurent région de Montréal et Laval, Mille-Îles, Châteauguay et l'Assomption ont des indices de pression moyens de plus de 4 kg i.a./ha. Tout comme l'exercice réalisé par région administrative, les zones ayant les indices de pression les plus élevés n'ont toutefois pas nécessairement les plus grandes superficies de jeu.



## 5.5 Indice de pression par terrain de golf

Les indices de pression des terrains de golf varient beaucoup selon les pratiques :

- Les terrains qui ne reçoivent qu'une seule application de fongicides par année pour contrôler les moisissures nivéales sur leurs verts appliquent souvent moins de 1,0 kg i.a./ha (20 % des terrains de golf en 2018-2020) (figure 14). Lorsqu'on exclut les biopesticides du calcul, 23 % des terrains s'y retrouvent;
- Ceux qui ajoutent une application d'herbicides par année ont un indice de pression se situant entre 1,0 et 2,9 kg i.a./ha (44 % des terrains de golf en 2018-2020). Lorsque les biopesticides sont exclus du calcul, la moitié des terrains se trouvent dans ce groupe;
- Ceux qui ont recours à quelques applications de fongicides par année, le plus souvent circonscrites sur les terres de départ ou les verts, ont des indices de pression se situant entre 3,0 et 6,9 kg i.a./ha (25 % des terrains de golf en 2018-2020). En excluant les biopesticides, 19 % des terrains sont comptés;
- Ceux qui utilisent légèrement plus de pesticides durant la saison estivale et une plus grande variété de produits ont des indices de pression allant de 7,0 à 9,9 kg i.a./ha (6 % des terrains de golf en 2018-2020). En excluant les biopesticides, ce sont 7 % des terrains;
- Ceux qui en utilisent le plus, soit 10 kg i.a./ha ou plus, contrôlent des maladies sur les verts, les terres de départ et les approches, et l'application de pesticides sur les allées fait également partie de leur régie. Généralement, ils appliquent des fongicides plus fréquemment durant la saison estivale et traitent une plus grande diversité de maladies (5 % des terrains de golf en 2018-2020). Lorsque les biopesticides sont exclus, 1 % des terrains sont comptés.



**Figure 14. Distribution du nombre de terrains de golf selon l'indice de pression pour 2015-2017 et 2018-2020**

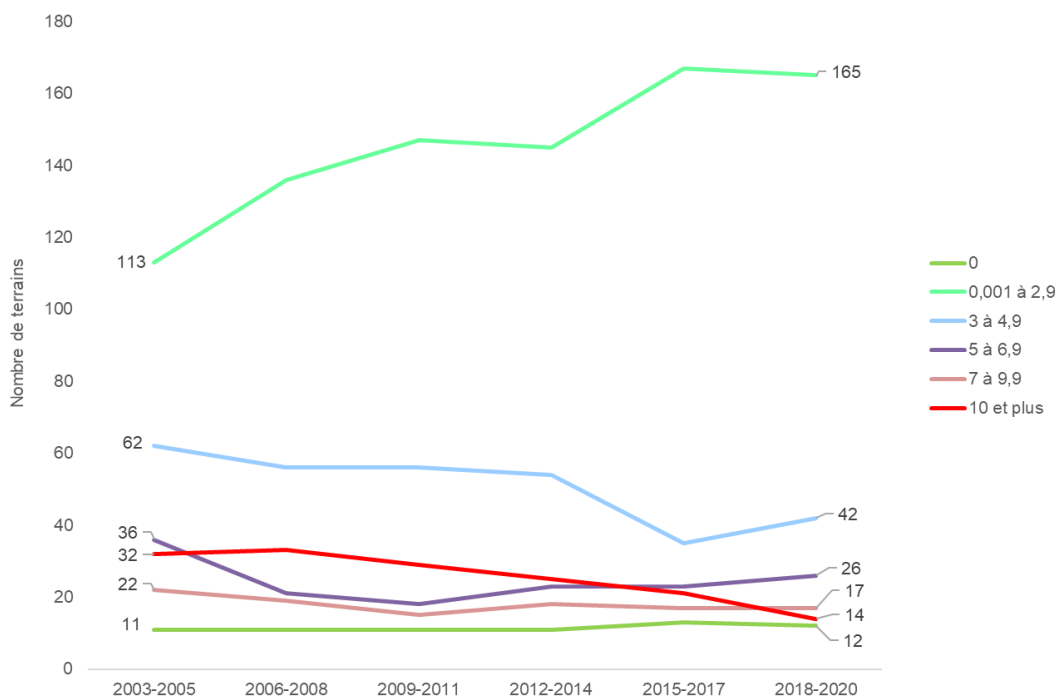
Les terrains de golf ayant un indice de pression de 10 kg i.a./ha ou plus appliquent le tiers de tous les pesticides et les deux tiers des biopesticides du secteur. En moyenne, un peu plus de la moitié de leurs applications sont des biopesticides.

Un niveau de 10 kg i.a./ha et plus est à surveiller de plus près, mais ne signifie pas nécessairement une mauvaise gestion. Chaque terrain de golf a une situation qui lui est propre pouvant expliquer son niveau d'utilisation de pesticides. Un niveau plus élevé peut être lié, notamment, à un ou des problèmes sporadiques particuliers. Dans certains cas, l'application d'un pesticide peut y remédier, dans le cadre d'une gestion intégrée bien instaurée. Chaque terrain de golf est accompagné par un agronome pour veiller à établir les stratégies adéquates.

Le nombre de terrains ayant un faible indice de pression, constituant le groupe le plus nombreux, est en augmentation de plus de 30 % depuis 2003-2005 passant de 113 à 164 terrains (figure 15). Les trois quarts des terrains de golf de ce groupe ont également réussi à réduire leur utilisation au fil des années.

Le nombre de terrains de golf qui appliquent le plus haut niveau de pesticides (10 kg i.a./ha ou plus) a quant à lui diminué de plus de la moitié depuis 2003-2005 (de 32 terrains en 2003-2005 à 14 terrains en 2018-2020).

Un terrain s'est ajouté au nombre de ceux qui n'appliquaient pas de pesticides depuis 2003-2005.



**Figure 15. Variation du nombre de terrains de golf selon l'indice de pression moyen de 2003-2005 à 2018-2020**

L'annexe XI présente le nombre de terrains de golf selon l'indice de pression moyen de 2003-2005 à 2018-2020.



## 6. INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

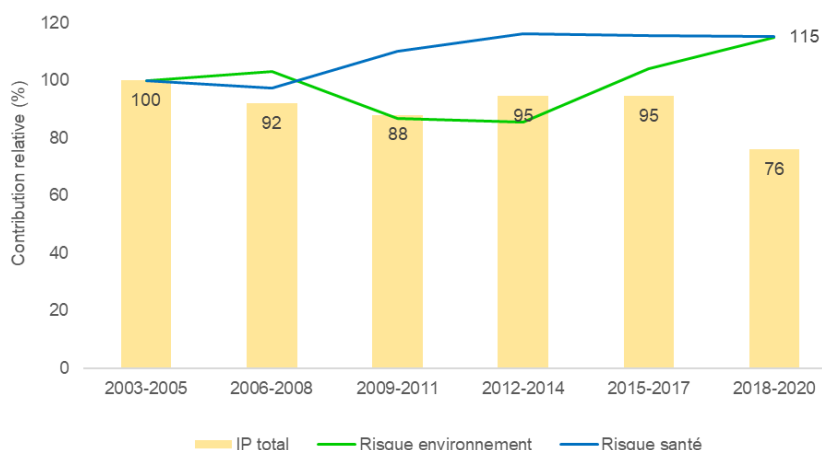
### Constats

- Bien que les quantités appliquées par hectare aient diminué, les risques pour la santé et l'environnement ont augmenté (15 % chacun) depuis 2003-2005.
- Les fongicides sont les plus grands contributeurs pour les deux indicateurs.
- Pour l'indicateur santé, avec les années, l'écart de la contribution entre les fongicides et les herbicides a augmenté. La contribution des fongicides a augmenté tandis que celle des herbicides a diminué.
- Pour l'environnement, bien que les fongicides contribuent de manière plus importante, les insecticides ne sont pas à négliger puisqu'ils y contribuent pour près de 50 %.
- Bien que les terrains ayant des indices de pression de 10 kg i.a./ha ou plus (incluant les biopesticides) représentent 5 % des golfs, ils contribuent de façon presque équivalente au plus grand groupe de terrains (près de 50 % des terrains) dont l'utilisation moyenne de pesticides à l'hectare est moindre (entre 1 et 2,9 kg i.a./ha).

### 6.1 Indicateurs de risque totaux

D'entrée de jeu, il est important de se rappeler que les terrains de golf sont tenus d'établir des objectifs de réduction des quantités de pesticides appliqués (et non des objectifs de réduction des risques). Les indicateurs de risque sont présentés à titre indicatif seulement. Depuis la période de référence 2003-2005, les indicateurs de risque pour la santé et pour l'environnement ont augmenté de 15 % chacun (figure 16). Après des augmentations observées en 2009-2011 et 2012-2014, l'indicateur de risque pour la santé est relativement stable. Après avoir été à son plus bas en 2009-2011 et 2012-2014, l'indicateur de risque pour l'environnement est en augmentation.

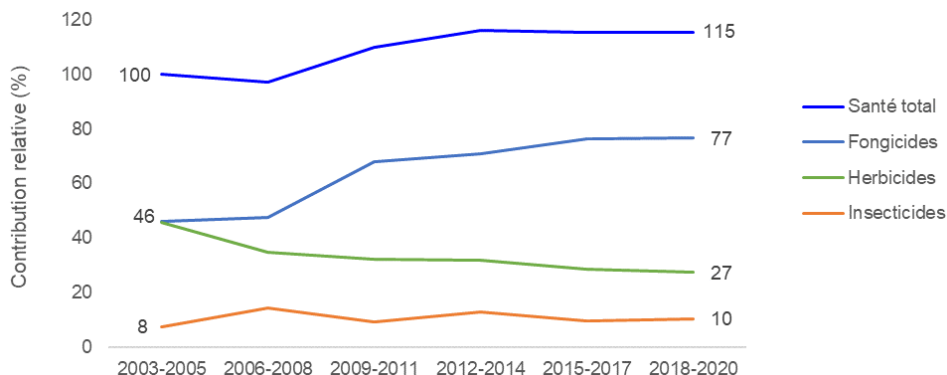
L'annexe XII montre la variation des contributions des indicateurs de risque pour la santé et l'environnement selon les régions administratives depuis 2003-2005.



**Figure 16. Variation de la contribution relative des indices de pression et des indicateurs de risque pour la santé et pour l'environnement de 2003-2005 à 2018-2020**

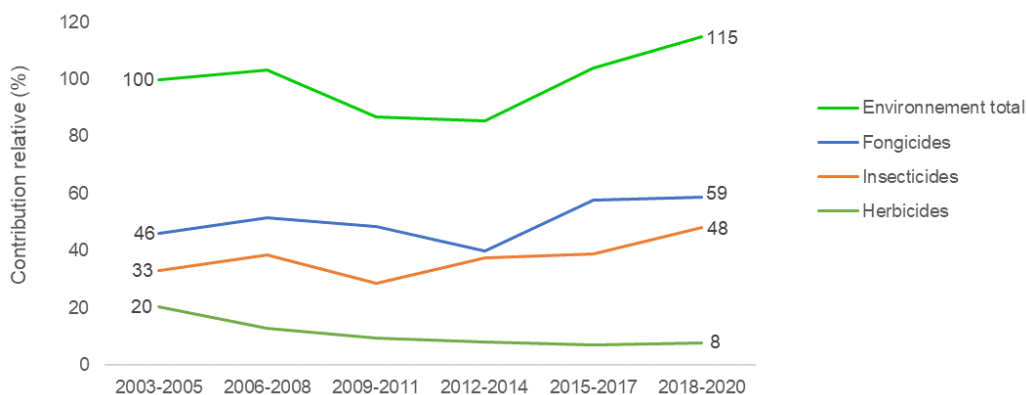
## 6.2 Indicateurs de risque par type d'utilisation

En 2003-2005, les fongicides et les herbicides contribuaient de façon équivalente au risque total pour la santé (figure 17). Aujourd'hui, la contribution des fongicides (77 %) a plus que doublé par rapport à celle des herbicides (27 %). Le risque associé aux insecticides est plutôt stable.



**Figure 17. Variation relative de l'indicateur de risque pour la santé et contribution selon le type d'utilisation de 2003-2005 à 2018-2020**

Les contributions des fongicides et des insecticides au risque pour l'environnement sont en augmentation depuis 2003-2005 (figure 18). Bien que les insecticides ne représentent que 3 % des pesticides appliqués, ils contribuent pour près de la moitié des risques pour l'environnement en 2018-2020. La contribution des herbicides à l'indicateur de risque pour l'environnement a quant à elle diminué, passant de 20 % à 8 %.

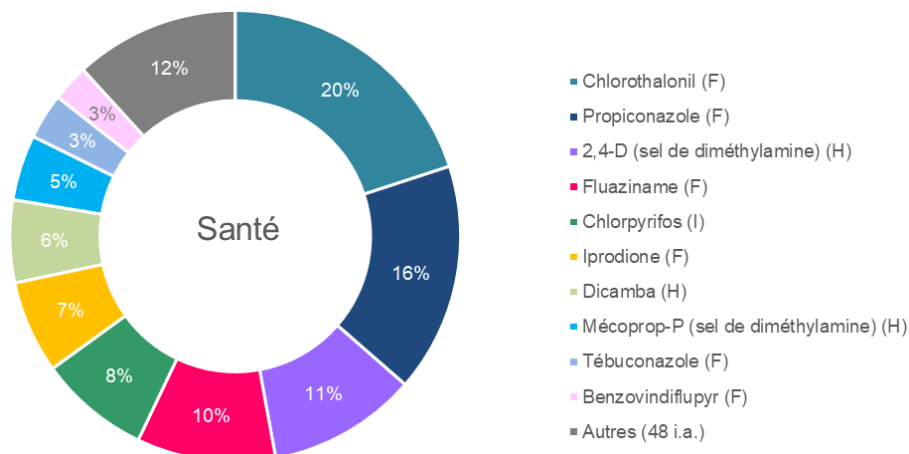


**Figure 18. Variation relative de l'indicateur de risques pour l'environnement et contribution selon le type d'utilisation de 2003-2005 à 2018-2020**

L'annexe XIII présente les contributions des types de pesticides aux indicateurs de risques pour la santé et pour l'environnement depuis 2003-2005.

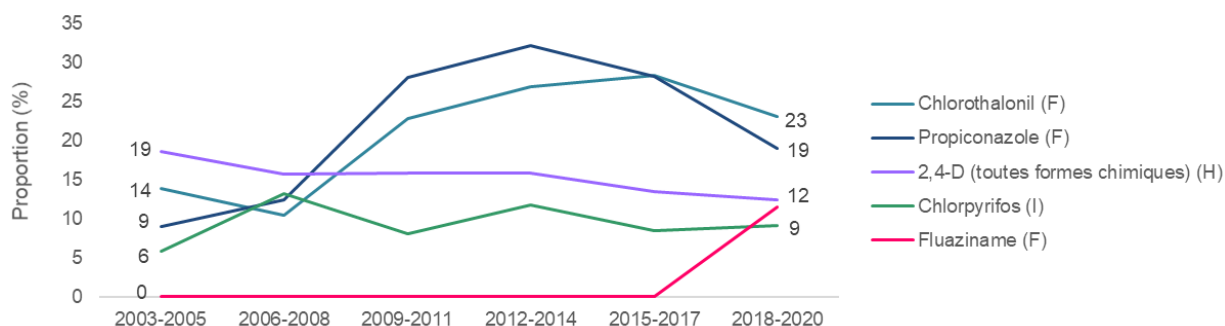
### 6.3 Indicateurs de risque par ingrédient actif

Deux fongicides contribuent le plus à l'indicateur de risque pour la santé, soit le chlorothalonil (20 %) et le propiconazole (16 %) (figure 19). Le risque pour la santé associé aux herbicides est fortement lié à l'utilisation des produits qui combinent le 2,4-D (11 %), le dicamba (6 %) et le mécoprop-P (5 %). Le chlorpyrifos est l'insecticide qui contribue le plus à l'indicateur de risque pour la santé (8 %).



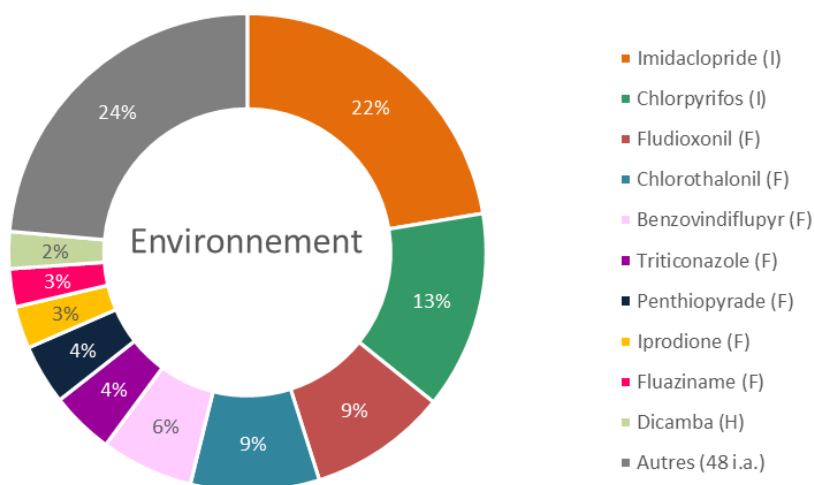
**Figure 19. Contribution des ingrédients actifs aux indicateurs de risque pour la santé pour 2018-2020**

Les contributions relatives des fongicides chlorothalonil et propiconazole ont le même modèle d'utilisation et ces fongicides sont désormais les plus grands contributeurs, surpassant le 2,4-D qui lui a légèrement diminué (figure 20). Une attention sera à porter au fluaziname, utilisé pour des maladies communes telles que la tache en dollar et l'antracnose, dont l'utilisation est apparue en 2018-2020 et qui a une contribution relativement élevée aux indices de risques. L'insecticide chlorpyrifos montre quant à lui une variation en dent de scie, similaire à son indice de pression.



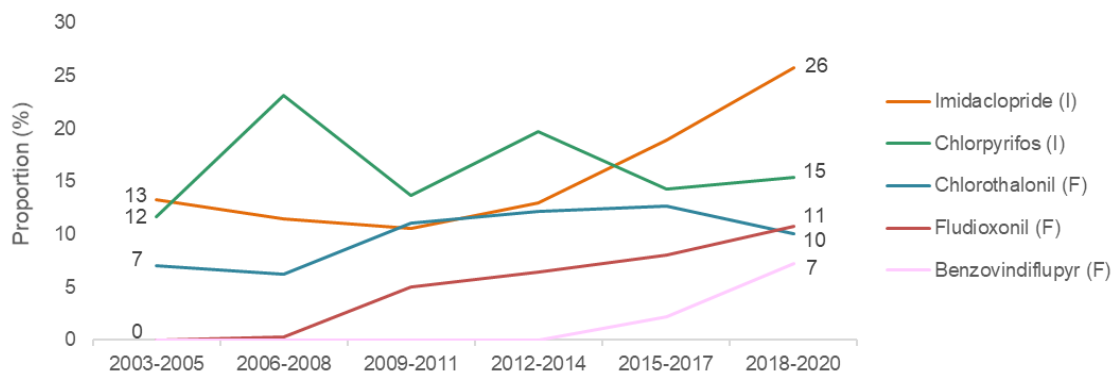
**Figure 20. Variation de la proportion de l'indicateur de risque pour la santé des pesticides les plus contributeurs de 2003-2005 à 2018-2020**

Deux insecticides contribuent le plus à l'indicateur de risque pour l'environnement, l'imidaclopride à 22 % et le chlorpyrifos à 13 % (figure 21). Viennent ensuite sept fongicides dont les deux plus importants sont, le fludioxonil et chlorothalonil. L'ensemble de ces fongicides contribuent à 38 % au risque pour l'environnement.



**Figure 21. Contribution des ingrédients actifs aux indicateurs de risque pour l'environnement pour 2018-2020**

Après une réduction en 2009-2011, le risque pour l'environnement associé à l'imidaclopride est en augmentation constante (figure 22). Comme pour la santé, la contribution du chlorpyrifos au risque pour l'environnement varie en dents de scie. Après une légère augmentation en 2009-2011, la contribution de chlorothalonil est relativement stable. Les risques associés aux produits nouvellement utilisés sont en augmentation, ce qui est le cas notamment du benzovindiflupyr utilisé pour la première fois en 2015-2017 et du fludioxonil utilisé pour la première fois en 2009-2011.



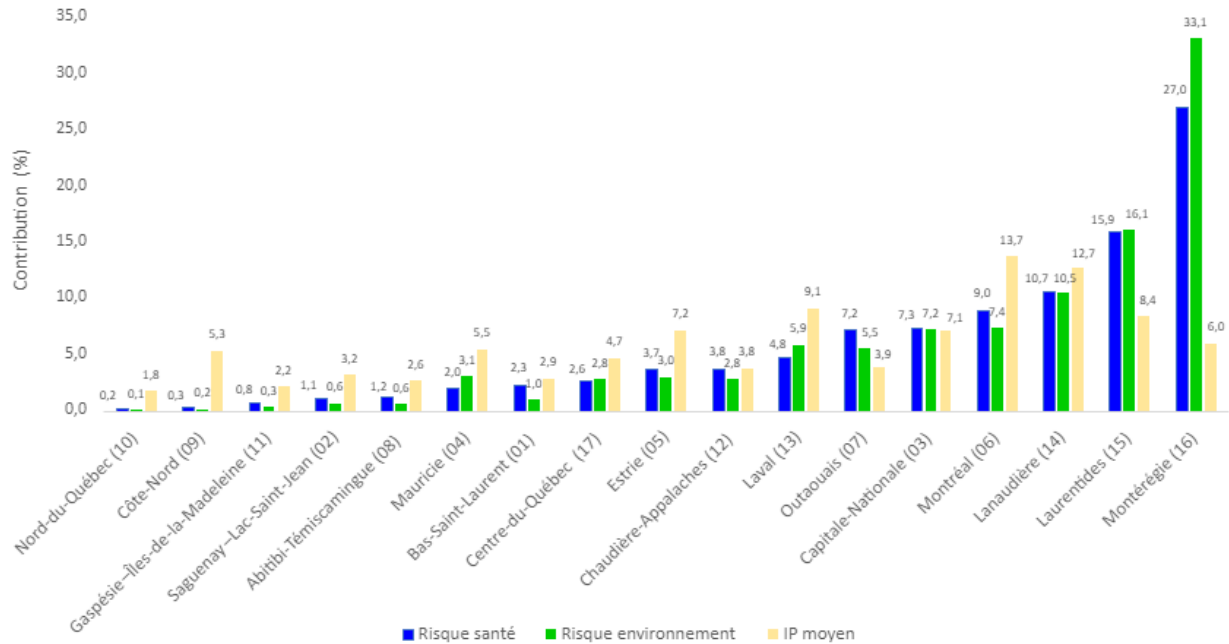
**Figure 22. Variation de la proportion de l'indicateur de risque pour l'environnement des pesticides les plus contributeurs de 2003-2005 à 2018-2020**

L'annexe XIV présente les contributions des ingrédients actifs aux indicateurs de risques pour la santé et pour l'environnement en 2018-2020.

L'annexe XV présente l'évolution des pesticides qui contribuent le plus aux indicateurs de risques pour la santé et pour l'environnement depuis 2003-2005.

## 6.4 Indicateurs de risque par région administrative

Les régions administratives contribuant le plus aux indicateurs de risque pour la santé et pour l'environnement diffèrent de celles dont les indices de pression sont les plus élevés. La Montérégie est celle qui contribue le plus aux indicateurs de risque pour la santé (27 %) et pour l'environnement (33 %), bien que son indice de pression se rapproche de la moyenne (figure 23). Les terrains de golf de cette région utilisent une grande proportion des pesticides contribuant le plus aux indicateurs de risque. À titre d'exemple, près de la moitié de l'imidaclopride, le plus grand contributeur à l'indicateur de risque pour l'environnement, est appliquée dans cette région. Viennent ensuite les régions des Laurentides, de Lanaudière et de Montréal.

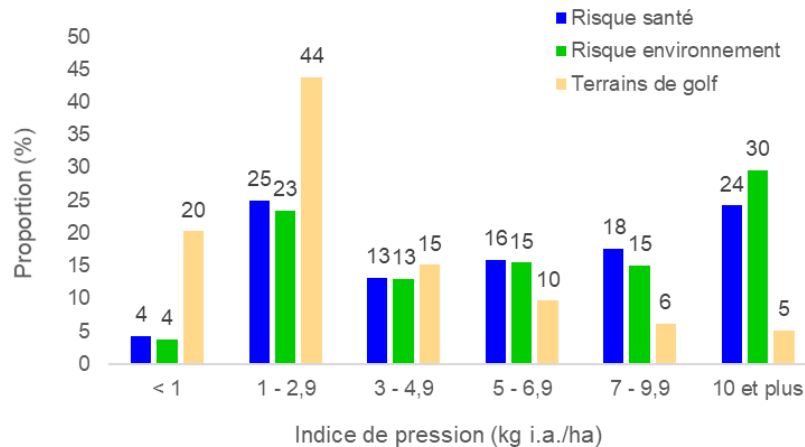


**Figure 23. Contributions aux indicateurs de risques pour la santé et pour l'environnement et à l'indice de pression par région administrative pour 2018-2020**

## 6.5 Indicateurs de risque par terrain de golf

Les terrains de golf contribuent également différemment aux risques pour la santé et l'environnement selon les indices de pression. Les terrains de golf ayant les indices de pression les plus faibles (moins de 1 kg i.a./ha) ont également les plus faibles contributions aux risques pour la santé et pour l'environnement (figure 24).

De leur côté, bien qu'ils représentent la plus petite proportion de terrains, les golfs ayant des indices de pression de 10 kg i.a./ha et plus contribuent de façon très importante aux risques pour la santé et pour l'environnement, de façon presque équivalente au groupe de terrains de golf le plus nombreux utilisant des quantités moindres de pesticides. Pour ces terrains, les trois ingrédients actifs contribuant le plus à leurs risques pour la santé sont le propiconazole, le chlorothalonil, le fluaziname. Ceux qui contribuent le plus à leurs risques pour l'environnement sont l'huile minérale, le chlorothalonil et l'imidaclopride.



**Figure 24. Contribution aux risques pour la santé et pour l'environnement des terrains de golf selon leurs indices de pression pour 2018-2020<sup>11</sup>**

<sup>11</sup> Les données du tableau ont été arrondies. Les données brutes permettent d'obtenir un total de 100 %.

## 7. PRINCIPAUX INGRÉDIENTS ACTIFS À SURVEILLER

Les exigences réglementaires en vigueur prévoient que le plan de réduction contiendra des objectifs de réduction d'utilisation de pesticides pour les trois années suivant sa transmission (Code de gestion des pesticides, article 73). La diminution de l'indice de pression observée depuis 2003-2005 confirme que les propriétaires ou les exploitants des terrains de golf ont fourni un réel effort pour diminuer les quantités de pesticides appliqués. Toutefois, la quantité du produit appliqué n'est pas directement liée au risque que ce produit peut représenter pour la santé et l'environnement. L'augmentation des indicateurs de risque le démontre bien. En effet, il est important de considérer les risques de chacun des pesticides et non seulement les quantités appliquées.

Plus concrètement, les ingrédients actifs qui ont les plus grands impacts en raison de leur toxicité, de leur comportement dans l'environnement et de leur contribution aux indicateurs de risque sont présentés dans le tableau 2 et plus en détail dans l'annexe II. [SAgE pesticides](#) permet à l'agronome de connaître les indices de risque pour la santé et l'environnement des pesticides homologués pour les terrains de golf. De plus, le registre qui y est disponible permet d'effectuer le calcul et le suivi annuel des risques pour la santé et l'environnement des produits appliqués par terrain de golf.

**Tableau 2. Principaux ingrédients actifs à surveiller**

<b>FONGICIDES</b> Chlorothalonil Étridiazole Fludioxonil Fluopyrame Iprodione Propiconazole Quintozène Thiophanate-méthyl Triticonazole	<b>INSECTICIDES</b> Abamectine Carbaryl Chlorpyrifos Clothianidine Imidaclopride Lambda-cyhalothrine Perméthrine Thiaméthoxame Thiaclopride	<b>HERBICIDES</b> 2,4-D Bensulide Diclobénil Mécoprop et mécoprop-P Paraquat
		<b>RODENTICIDES</b> Brodifacoum Bromadiolone Brométhaline Chlorophacinone Diphacinone

Les ingrédients actifs à surveiller qui sont les plus utilisés en quantité sont présentés dans les fiches suivantes. Il s'agit des deux fongicides les plus utilisés le chlorothalonil et l'iprodione, qui font partie des plus grands contributeurs au risque pour la santé. Les deux herbicides les plus utilisés, le 2,4-D et les mécoprop et mécoprop-P, qui font partie des plus grands contributeurs au risque pour la santé, sont présentés. Enfin, l'insecticide imidaclopride qui est le plus grand contributeur au risque pour l'environnement, est détaillé.

# CHLOROTHALONIL

## Type de pesticide

Fongicide

## Maladies ciblées






Contrôler un grand nombre de maladies fréquemment rencontrées sur les terrains de golf, notamment :

- Moisissures grise et rose des neiges
- Tache en dollar
- Plaque brune
- Plaque fusarienne
- Brûlure en plaque
- Fonte helminthosporienne

## Produit de remplacement possible

- Huile minérale

## IMPACTS

Santé	Environnement
Toxicité aiguë :  Élevé	Poissons ou daphnies :  Extrêmement élevé
Effets à long terme :  Extrêmement élevés	Oiseaux :  Faible
	Abeilles :  Faible
	Persistance : Faible
	Potentiel de lessivage : Faible

Tiré de [SAgE pesticides](#)

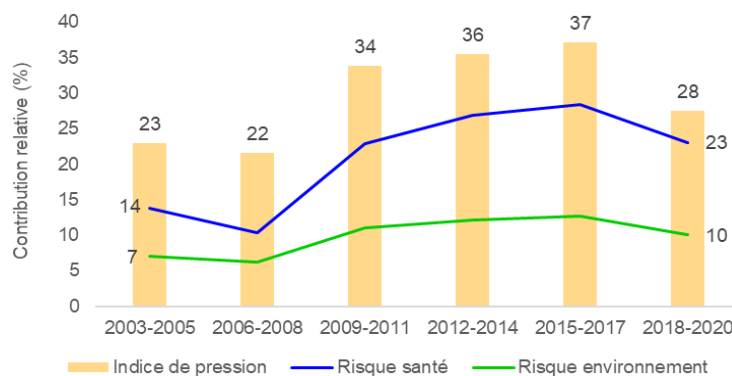
## Exemples de produits homologués pour les surfaces gazonnées des terrains de golf

(en date du 1<sup>er</sup> février 2022)

- FONGICIDE EN PÂTE FLUIDE DACONIL 2787 (15724)
- FONGICIDE INSTRATA (28861)
- CHLOROTHALONIL 720F (32030)

Tirés de la [banque d'étiquettes](#) de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

## Variation de la contribution relative à l'indice de pression et aux indicateurs de risque depuis 2003-2005



Indice de pression  4 %\*

Risque santé  9 %

Risque environnement  3 %

\* Calculé à partir des données brutes.



# IPRODIONE

## Type de pesticide

Fongicide

## Maladies ciblées






Contrôler un grand nombre de maladies fréquemment rencontrés sur les terrains de golf, notamment :

- Moisissures grise et rose des neiges
- Tache en dollar
- Plaque brune
- Plaque fusarienne
- Brûlure en plaque
- Fonte helminthosporienne

## Produit de remplacement possible

- Huile minérale

## IMPACTS

Santé	Environnement
Toxicité aiguë :  Léger	Poissons ou daphnies :  Élevé
Effets à long terme :  Extrêmement élevés	Oiseaux :  Faible
	Abeilles :  Faible
	Persistance : Modérée
	Potentiel de lessivage : Modéré

Tiré de [SAgE pesticides](#)

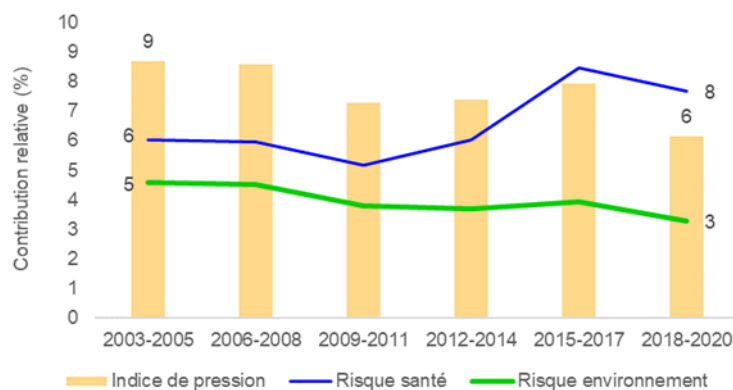
## Exemple de produit homologué pour les surfaces gazonnées des terrains de golf

(en date du 1<sup>er</sup> février 2022)

- GREEN GT (24379), historique depuis juin 2021

Tiré de la [banque d'étiquettes](#) de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

## Variation de la contribution relative à l'indice de pression et aux indicateurs de risque depuis 2003-2005



Indice de pression  3 %

Risque santé  2 %

Risque environnement  1 %\*

\* Calculé à partir des données brutes.

## 2,4-D (sous forme de diméthylamine)

### Type de pesticide

Herbicide






### Mauvaises herbes ciblées

- Plantes à feuilles larges
- Pissenlit
- Trèfle
- Plantain

### Produit de remplacement possible

- Dicamba

### IMPACTS

Santé	Environnement
Toxicité aiguë :  Élevé	Poissons ou daphnies :  Faible
Effets à long terme :  Élevés	Oiseaux :  Faible
	Abeilles :  Faible
	Persistance : Faible
	Potential de lessivage : Modéré

Tiré de [SAGe pesticides](#)

### Exemples de produits homologués pour les surfaces gazonnées des terrains de golf

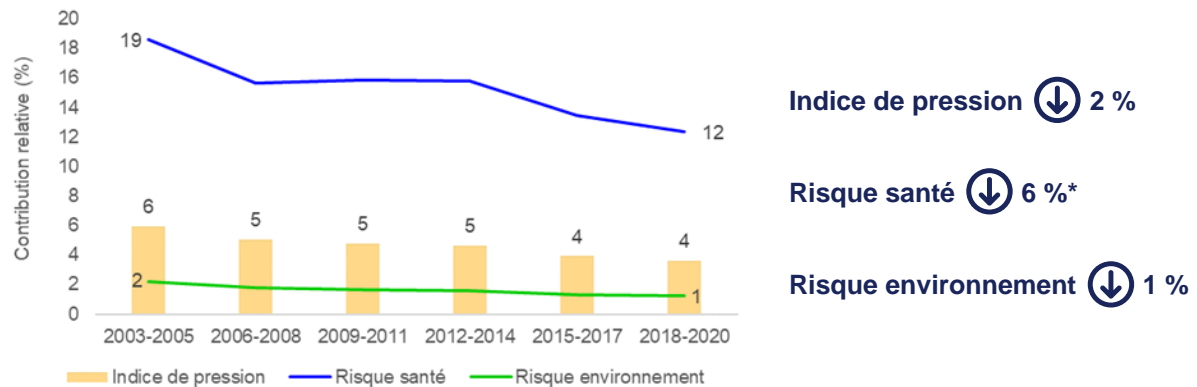
(en date du 1<sup>er</sup> février 2022)

- PAR III HERBICIDE POUR LE GAZON (27884)
- TRILLION HERBICIDE POUR GAZON (27972)
- KILLEX HERBICIDE LIQUIDE CONCENTRÉ (27976)

Tirés de la [banque d'étiquettes](#)

de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

### Variation de la contribution relative à l'indice de pression et aux indicateurs de risque depuis 2003-2005



\* Calculé à partir des données brutes.

# MÉCOPROP-P (sel de diméthylamine)

## Type de pesticide

Herbicides






## Mauvaises herbes ciblées

- Plantes à feuilles larges
- Pissenlit
- Trèfle
- Plantain

## Produit de remplacement possible

- Dicamba (sauf pour l'agrostide)

## IMPACTS

Santé	Environnement
Toxicité aiguë :  Élevé	Poissons ou daphnies :  Faible
Effets à long terme :  Élevés	Oiseaux :  Léger
	Abeilles :  Faible
	Persistance : Faible
	Potentiel de lessivage : Modéré

Tiré de [SAGe pesticides](#)

## Exemples de produits homologués pour les surfaces gazonnées des terrains de golf

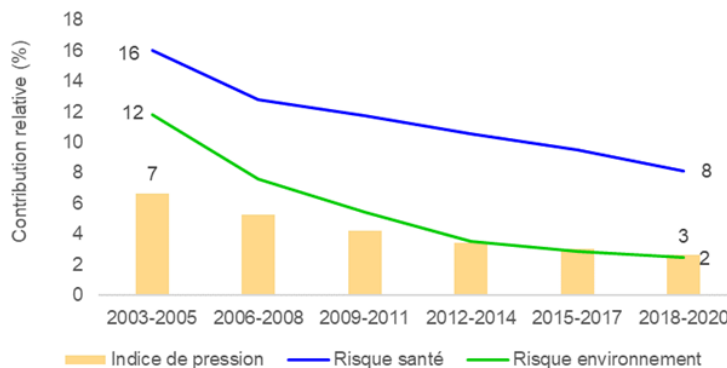
(en date du 1<sup>er</sup> février 2022)

- PAR III HERBICIDE POUR LE GAZON (27884)
- TRILLION HERBICIDE POUR GAZON (27972)
- KILLEX HERBICIDE LIQUIDE CONCENTRÉ (27976)

Tirés de la [banque d'étiquettes](#)

de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

## Variation de la contribution relative à l'indice de pression et aux indicateurs de risque depuis 2003-2005



Indice de pression  4 %

Risque santé  8 %

Risque environnement  9 %

# IMIDACLOPRIDE

## Type de pesticide

Insecticide






## Insectes ciblés

- Vers blancs (hanneton européen, scarabée japonais, scarabée noir du gazon)
- Tipule des prairies

## Produit de remplacement possible

- Chlorantraniliprole
- Tétraniliprole

## IMPACTS

Santé	Environnement
Toxicité aiguë :  Léger	Poisons ou daphnies :  Léger
Effets à long terme :  Faibles	Oiseaux :  Modéré
	Abeilles :  Élevé
	Persistance : Élevée
	Potentiel de lessivage : Élevé

Tiré de [SAGe pesticides](#)

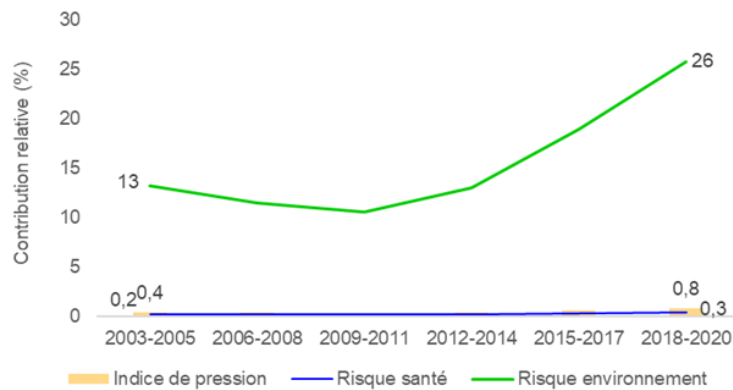
## Exemples de produits homologués pour les surfaces gazonnées des terrains de golf

(en date du 1<sup>er</sup> février 2022)

- INSECTICIDE MERIT SOLUPAK (25932)
- MERIT GRANULÉ (25933)
- QUALI-PRO IMIDACLOPRID 0.5 INSECTICIDE GRANULEUX (29185)

Tirés de la [banque d'étiquettes](#) de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

## Variation de la contribution relative à l'indice de pression et aux indicateurs de risque depuis 2003-2005



Indice de pression  0,4 %

Risque santé  0,1 %

Risque environnement  13 %

## 8. CONCLUSION

Les terrains de golf sont tenus d'établir des objectifs de réduction des quantités de pesticides appliquées. Sur le plan de la pression environnementale, une majorité des terrains utilisent peu de pesticides (plus de 60 %). Il est possible dorénavant, par une analyse par terrain de confirmer que la situation s'est améliorée au fil des ans. Plus de 50 % des terrains ont diminué leurs applications depuis la période précédente et plus de 60 % ont réduit depuis 2003-2005.

Depuis l'entrée en vigueur du plan de réduction, les terrains de golf ont modifié leurs pratiques. Les utilisations de biopesticides représentent maintenant 30 % des utilisations. Ils étaient pratiquement absents en début de parcours. Des substitutions de produits sont également remarquées. Chaque terrain de golf est accompagné par un agronome pour veiller à établir les stratégies adéquates. Plusieurs recommandations visaient à améliorer les conditions de croissance (drainage, coupe d'arbres pour augmenter la circulation d'air, etc.). D'autres approches ont également pu être adoptées, comme la réduction des doses d'application et des superficies traitées.

Il ne faut pas oublier que les golfs peuvent être aux prises avec des organismes indésirables nécessitant parfois une intervention afin de limiter les impacts sur les surfaces de jeu. Par exemple, la majorité des terrains de golf sont touchés par les maladies telles que les moisissures grises et roses, la fusariose, la tache en dollar et l'antracnose (de 70 % à plus de 80 % des terrains). Les insectes indésirables sont également responsables d'une part des pesticides appliqués. Notamment, près de la moitié des terrains sont touchés par les vers blancs (hanneton européen, hanneton commun et scarabée japonais) ou les charançons du paturin. Dans un contexte de changements climatiques, la présence de certains d'entre eux est sujette à prendre de l'ampleur.

Quant aux plus grands utilisateurs de pesticides, ceux appliquant 10 kg i.a./ha ou plus incluant les biopesticides, leur proportion est passée de 7 % à 5 % depuis la dernière période. Ceux-ci contribuent néanmoins pour 20 % des risques pour la santé et 26 % des risques pour l'environnement.

Pour les prochains plans de réduction, le Ministère travaille avec l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ) pour intégrer une approche de réduction des risques. Le Ministère s'attend à ce que les terrains de golf montrent une réduction plus marquée de leurs utilisations des pesticides qui y contribuent le plus.

Comme en 2015-2017, les résultats individuels seront également transmis à tous les terrains de golf afin qu'ils soient en mesure d'entreprendre les actions requises selon la situation qui leur sont propre. Les plus grands utilisateurs seront également sensibilisés à faire des efforts supplémentaires.

## 9. ANNEXES

### ANNEXE I. REGROUPEMENTS DE ZONES DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT, SUPERFICIE ET INDICE DE PRESSION POUR LA PÉRIODE 2018-2020

Regroupements de zones de gestion de l'eau par bassin versant	Nombre de terrains de golf	Superficie totale de jeu (ha)	Indice de pression total moyen (kg i.a./ha)	Indice de pression moyen excluant les biopesticides (kg i.a./ha)
Mille-Îles	14	587	7,9	4,5
Saguenay	7	165	7,1	2,0
Châteauguay	9	269	6,3	4,3
Fleuve Saint-Laurent région de Montréal et Laval	21	890	5,8	4,7
L'Assomption	13	413	5,5	4,2
Rouge-Petite Nation-Saumon	10	349	4,5	3,6
Richelieu	23	901	4,4	3,6
Etchemin	5	105	4,4	2,4
Jacques-Cartier	3	54	4,0	3,4
Bécancour du Chêne	6	159	3,5	1,9
Bayonne, Loup-Yamachiche et Maskinongé	4	60	3,2	3,0
Du Nord	21	438	3,1	3,0
Saint-Maurice	11	206	3,1	2,7
Duplessis, Haute-Côte-Nord et Manicouagan	3	78	3,0	0,8
Saint-François	24	554	3,0	1,8
Batiscan-Champlain et Sainte-Anne	5	144	3,0	1,6
Capitale	10	277	2,8	1,5
Baie-Missisquoi et Yamaska	23	598	2,7	2,4
Vaudreuil-Soulanges	10	373	2,6	2,4
Charlevoix-Montmorency	10	347	2,6	1,8
Des Sept	20	603	2,2	2,1
Nicolet	4	145	2,1	1,5
Côte-du-Sud	3	82	2,0	1,2
Chaudière	11	298	1,9	1,6
Gaspésie-Sud	4	104	1,8	1,6
Abitibi-Jamésie	8	109	1,8	1,8
Nord-Est du Bas-Saint-Laurent	8	196	1,7	1,4
Du Lièvre	4	110	1,7	1,5
Fleuve Saint-Jean	3	84	1,5	0,9
Gaspésie Nord et Matapédia-Ristigouche	4	79	1,3	1,1
Kamouraska-L'Islet-du-Loup	3	83	1,2	0,8
Lac-Saint-Jean	3	70	0,6	0,6
Témiscamingue	4	84	0,6	0,6
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>9 015</b>	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>

## ANNEXE II. INGRÉDIENTS ACTIFS À SURVEILLER

Les ingrédients actifs à surveiller sont déterminés selon des critères normés et reconnus, soit leur toxicité pour la santé et les organismes non visés ainsi que leur persistance dans l'environnement. Pour se faire, deux volets sont évalués distinctement, soit le volet santé et le volet environnement.

En tout temps, les valeurs utilisées sont basées sur les données scientifiques probantes qui figurent dans les documents de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) ou de la United States Environmental Protection Agency (USEPA). Celles-ci ont été tirées de la base de données SAgE pesticides.

Lorsque plusieurs valeurs sont mentionnées à l'intérieur d'un document de référence pour un même paramètre, la sélection de la valeur est réalisée de la façon suivante :

- Pour la toxicité aiguë, la plus petite valeur est retenue;
- Pour la toxicité chronique, le niveau le plus élevé est retenu;
- Pour la demi-vie au sol, la médiane est retenue si plusieurs valeurs différentes sont disponibles ou, si seul un intervalle est mentionné, la moyenne de cet intervalle est retenue.

Pour le coefficient d'adsorption normalisé par rapport au carbone organique (Koc), la plus petite valeur est retenue ou, s'il n'est pas mentionné explicitement, il est calculé à partir du coefficient de partage sol-eau (Kd) selon l'équation  $Koc = Kd / \text{fraction de la matière organique du sol}$  lorsque la fraction de la matière organique du sol est connue.

Le tableau de la page suivante présente les critères de toxicité, les seuils établis et les ingrédients actifs qui y correspondent.

De plus, les ingrédients actifs qui contribuaient à plus de 5 %<sup>12</sup> des risques pour la santé ou pour l'environnement ont été ciblés.

Indicateur de risque pour la santé		Indicateur de risque pour l'environnement	
Ingrédient actif	Contribution (%)	Ingrédient actif	Contribution (%)
Chlorothalonil	24,8	Chlorpyrifos	21,1
Propiconazole	24,7	Imidaclopride	16,6
2,4-D (sel de diméthylamine)	11,8	Chlorothalonil	11,2
Chlorpyrifos	7,4	Triticonazole	9,9
Iprodione	6,8	Fludioxonil	7,1
Mécoprop-P (sel de diméthylamine)	5,4		

<sup>12</sup> Selon des données de la période de référence 2015-2017.

## CRITÈRES DE TOXICITÉ, SEUILS ET INGRÉDIENTS ACTIFS CORRESPONDANTS

Critères	Paramètres	Seuils	Ingrédients actifs		
<b>Volet santé</b>					
Toxicité aiguë	Dose létale médiane (DL <sub>50</sub> ) orale pour le rat	≤ 50 mg/kg	Abamectine Brodifacoum	Bromadiolone Brométhaline	Chlorophacinone Diphacinone
	ou Dose létale médiane (DL <sub>50</sub> ) cutanée pour le rat ou le lapin	≤ 200 mg/kg	Brodifacoum Bromadiolone	Chlorophacinone Diphacinone	Paraquat
	ou Concentration létale médiane (CL <sub>50</sub> ) par inhalation pour le rat	≤ 0,5 mg/l	Abamectine Brodifacoum Bromadiolone	Brométhaline Chlorophacinone Chlorothalonil	Lambda-cyhalothrine Paraquat Thiaclopride
Toxicité chronique	Cancérogénicité	Cancérigène ou cancérigène probable pour l'humain	Carbaryl Chlorothalonil Fluopyrame	Iprodione Perméthrine Thiaclopride	Thiophanate-méthyl Étridiazole
	ou Perturbation endocrinienne	Perturbateur endocrinien évident	-		
	ou Effet sur le développement	Effets confirmés ou suspectés chez l'humain	Chlorpyrifos		
	ou Effet sur la reproduction	Effets confirmés ou suspectés chez l'humain	-		
	ou Génotoxicité	Génotoxique chez l'humain	-		
	<b>Volet environnement</b>				
Toxicité abeilles	Dose létale médiane (DL <sub>50</sub> ) orale ou par contact pour les abeilles domestiques	< 2 µg/abeille	Bensulide Clothianidine	Chlorpyrifos Imidaclopride	Thiaméthoxame
et Persistance	Demi-vie au sol en condition aérobie	> 60 jours			
Toxicité oiseaux	Dose létale médiane (DL <sub>50</sub> ) orale ou par contact pour le canard colvert ou, si non disponible, pour le colin de Virginie	< 50 mg/kg	Brométhaline Brodifacoum Chlorpyrifos		
et Persistance	Demi-vie au sol en condition aérobie	> 60 jours			
Toxicité poissons	Concentration létale médiane (CL <sub>50</sub> ) pour la truite arc-en-ciel à une durée d'exposition de 96 heures	< 10 000 µg/l			
et Persistance	Demi-vie au sol en condition aérobie	> 60 jours	Dichlobénil		
et Mobilité	Coefficient d'adsorption normalisé par rapport au carbone organique (K <sub>oc</sub> )	< 200 ml/g			



### ANNEXE III.

#### NOMBRE DE TERRAINS SELON LEUR STATUT ET LE NOMBRE DE TROUS, 2018-2020

Type de terrain de golf	Nombre de terrains de golf	Proportion
Privé	44	14 %
Public	152	49 %
Semi-privé	115	37 %
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>100 %</b>

Nombre de trous	Nombre de terrains de golf	Proportion
4	1	0,3 %
9	64	21 %
18	197	63 %
27	17	5 %
36	27	9 %
39	1	0,3 %
45	3	1 %
72	1	0,3 %
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>100 %</b>

**ANNEXE IV.**  
**NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF ET SUPERFICIES TOTALES DE JEU**  
**PAR RÉGION ADMINISTRATIVE, DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005**

Région administrative	2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014		2015-2017		2018-2020	
	Nombre de terrains	Superficie (ha)	Nombre de terrains	Superficie (ha)	Nombre de terrains	Superficie (ha)	Nombre de terrains	Superficie (ha)	Nombre de terrains	Superficie (ha)	Nombre de terrains	Superficie (ha)
Bas-Saint-Laurent (01)	17	257	15	327	15	327	15	345	15	335	14	353
Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)	7	158	7	177	7	183	7	191	7	189	7	190
Capitale-Nationale (03)	27	646	26	772	28	802	27	783	27	772	27	800
Mauricie (04)	8	195	16	281	15	281	15	279	15	260	14	241
Estrie (05)	25	590	25	586	26	651	26	627	23	509	22	516
Montréal (06)	13	530	12	548	13	560	12	453	11	418	11	382
Outaouais (07)	26	693	25	742	28	801	28	814	27	782	26	812
Abitibi-Témiscamingue (08)	6	231	12	269	11	248	10	182	10	171	11	180
Côte-Nord (09)	5	86	5	100	5	100	4	85	4	85	4	85
Nord-du-Québec (10)	2	22	2	32	2	20	2	27	2	25	2	25
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)	3	63	5	134	7	150	7	156	7	149	7	157
Chaudière-Appalaches (12)	22	512	22	657	22	672	22	588	22	636	22	589
Laval (13)	6	238	6	303	6	308	7	318	6	310	6	378
Lanaudière (14)	12	627	21	631	20	621	17	553	17	519	16	537
Laurentides (15)	51	1 447	49	1 413	49	1 432	50	1 518	50	1 387	43	1 224
Montréal (16)	65	1 945	73	2 385	73	2 425	77	2 565	72	2 252	67	2 221
Centre-du-Québec (17)	12	337	13	280	13	300	13	348	12	347	12	326
<b>QUÉBEC</b>	<b>307</b>	<b>8 577</b>	<b>334</b>	<b>9 636</b>	<b>340</b>	<b>9 881</b>	<b>339</b>	<b>9 832</b>	<b>327</b>	<b>9 146</b>	<b>311</b>	<b>9 015</b>

**ANNEXE V.**  
**QUANTITÉ MOYENNE ET PROPORTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS CONTENUS**  
**DANS LES BIOPESTICIDES ET LES PESTICIDES CONVENTIONNELS DEPUIS 2003-2005**

Groupe de pesticides	2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014		2015-2017		2018-2020	
	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)
Biopesticides	1	<0,001	0	0	3 426	8	14 948	32	13 018	30	10 118	30
Conventionnels	42 549	100	43 971	100	39 752	92	31 196	68	29 927	70	23 889	70
<b>TOTAL</b>	<b>42 550</b>	<b>100</b>	<b>43 971</b>	<b>100</b>	<b>43 178</b>	<b>100</b>	<b>46 143</b>	<b>100</b>	<b>42 945</b>	<b>100</b>	<b>34 007</b>	<b>100</b>

**ANNEXE VI.**  
**QUANTITÉ MOYENNE D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉE PAR TYPE DE PESTICIDES DEPUIS 2003-2005**

Groupe de pesticides	2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014		2015-2017		2018-2020	
	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)	Quantité (kg i.a.)	Prop. (%)
Fongicides	32 260	76	36 162	82	37 019	86	40 086	87	38 150	89	29 550	87
Herbicides	7 763	18	5 847	13	4 844	11	4 610	10	3 607	8	3 362	10
Insecticides	2 503	6	1 901	4	1 229	3	1 319	3	1 031	2	940	3
Rodenticides	10	0,02	11	0,03	12	0,03	11	0,02	8	0,02	5	0,01
Autres	14	0,03	50	0,11	75	0,2	118	0,3	150	0,3	150	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>42 550</b>	<b>100</b>	<b>43 971</b>	<b>100</b>	<b>43 178</b>	<b>100</b>	<b>46 143</b>	<b>100</b>	<b>42 945</b>	<b>100</b>	<b>34 007</b>	<b>100</b>

## ANNEXE VII.

### ORGANISMES NUISIBLES DES TERRAINS DE GOLF AYANT DÉCLARÉ LEUR PRÉSENCE

Organismes nuisibles	Nombre de terrains de golf	Proportion (%)
<b>Maladies</b>		
Fusariose, <i>Fusarium</i> sp., tache fusarienne	178	83,6
Tache en dollar	175	82,2
Moisissure grise des neiges (moisissures d'hiver)	173	81,2
Moisissure rose des neiges	157	73,7
Anthracnose	138	64,8
Plaque brune (tache brune rhizoctone, rhizoctoniose, <i>Rhizoctonia solani</i> )	115	54,0
Waitea patch	71	33,3
<i>Pythium</i>	70	32,9
Yellow patch	62	29,1
Cercle de fée	58	27,2
Tache estivale	51	23,9
Taches foliaires	48	22,5
Piétin-échaudage, <i>Gaeumannomyces graminis</i>	4	1,9
Pourriture racinaire	3	1,4
Fonte des semis	1	0,5
Tache helminthosporienne et tache drechsleréenne	1	0,5
Dead spot (tache annulaire nécrotique)	1	0,5
<b>Insectes</b>		
Fourmis	126	59,2
Vers gris	123	57,7
Charançon du pâturin	94	44,1
Scarabée japonais	<b>88</b>	41,3
Tipules (ex. tipule européenne)	<b>66</b>	31,0
Hanneton européen	37	17,4
Hanneton commun	34	16,0
Vers blancs	<b>8</b>	3,8
Scarabée noir ( <i>Ataenius spretulus</i> )	10	4,7
Vers de terre	3	1,4

Organismes nuisibles	Nombre de terrains de golf	Proportion (%)
Punaise des céréales (punaise velue)	2	0,9
Pyrale des prés	1	0,5
<b>Mauvaises herbes</b>		
Digitaire	110	51,6
Feuilles larges	120	56,3
Trèfle blanc	54	25,4
Plantain	47	22,1
Renouée	34	16,0
Algues, couche noire	35	16,4
Pissenlit	38	17,8
Mousse (bryum argenté)	23	10,8
Sagine couchée	11	5,2
Céraiste vulgaire	9	4,2
Berce du Caucase	3	1,4
Pâturin annuel	3	1,4
Herbe à poux	1	0,5
<b>Rongeurs</b>	<b>3</b>	<b>1,4</b>

**ANNEXE VIII.**  
**QUANTITÉS D'INGRÉDIENTS ACTIFS APPLIQUÉE EN MOYENNE DEPUIS 2003-2005**  
**ET PROPORTIONS RELATIVES POUR 2003-2005 ET 2018-2020**

Ingrédients actifs	Quantité moyenne par année (kg i.a.)						Proportion 2003-2005 (%)	Proportion 2018-2020 (%)
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020		
<b>FONGICIDES</b>								
Chlorothalonil	9 875	10 428	16 670	17 482	16 970	12 399	23,2	36,5
Huile minérale*	0	0	3 389	14 823	12 963	9 676	0	28,5
Iprodione	3 724	4 146	3 590	3 631	3 631	2 780	8,8	8,2
Propiconazole	636	946	1 743	1 922	1 572	1 014	1,5	3,0
Fludioxonil	0	14	248	317	469	711	0	2,1
Fosétyl-Al	1 249	2 500	2 146	520	211	417	2,9	1,2
Penthiopyrade	0	0	0	0	139	327	0	1,0
Triticonazole	0	114	326	344	740	323	0	0,9
Phosphites de sodium, de potassium et d'ammonium (monobasique et dibasique)*	0	0	0	7	10	302	0	0,9
Fluaziname	0	0	0	0	0	247	0	0,7
Tébuconazole	0	0	0	0	34	227	0	0,7
Trifloxystrobine	68	104	110	129	412	163	0,2	0,5
Boscalide	50	72	133	114	137	144	0,1	0,4
Azoxystrobine	282	258	179	115	108	114	0,7	0,3
Pyraclostrobin	0	31	87	90	304	103	0	0,3
Thiophanate-méthyle	361	350	391	221	26	95	0,8	0,3
Peroxyde d'hydrogène*	0	0	13	18	43	93	0	0,3
Isofétamide	0	0	0	0	167	82	0	0,2
Benzovindiflupyr	0	0	0	0	17	56	0	0,2
Fluopyrame	0	0	0	0	17	53	0	0,2
Chlorhydrate de propamocarbe	0	0	60	51	82	44	0	0,1
Fluoxastrobine	0	0	0	0	11	43	0	0,1
Cyazofamide	0	0	0	0	0,6	39	0	0,1
Méfentrifluconazole	0	0	0	0	0	36	0	0,1
Pydiflumétofène	0	0	0	0	0	17	0	0,1

Ingrédients actifs	Quantité moyenne par année (kg i.a.)						Proportion 2003-2005 (%)	Proportion 2018-2020 (%)
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020		
Metconazole	0	0	0	36	39	16	0	< 0,1
Métalaxyl-M	77	163	28	17	8	11	0,2	< 0,1
Mandestrobine	0	0	0	0	6	5	0	< 0,1
Mancozèbe	217	204	151	18	0	5	0,5	< 0,1
Myclobutanil	389	738	320	183	31	5	0,9	< 0,1
Trichoderma harzianum (souche T-22)*	0	0	0	0	0	2	0	< 0,1
Sel de zinc de la polyoxine D*	0	0	0	0	0	1	0	< 0,1
Difénoconazole	0	0	0	0	0	1	0	< 0,1
Étridiazole	1	7	0,9	0	0,4	0	< 0,1	0
<i>Bacillus subtilis</i> (souche QST 713)	0	0	14	0,5	0,1	0	0	0
Bénomyl	30	2	5	0	0	0	< 0,1	0
Chlorure mercureux	3	1	0	0	0	0	< 0,1	0
Acétate de phénylmercure	1	0,2	0	0	0	0	< 0,1	0
Oxycarboxine	68	78	30	2	0	0	0,2	0
Triforine	0	0	< 0,1	0	0	0	0	0
Chlorure mercurique	2	0,5	0	0	0	0	< 0,1	0
Carbathiine	271	311	121	8	0	0	0,6	0
Thirame	702	792	304	20	0	0	1,6	0
Quintozène	13 738	14 743	6 804	4	0	0	32,3	0
Chloronèbe	516	138	119	2	0	0	1,2	0
Captane	0,3	21	39	11	0	0	< 0,1	0
<b>TOTAL FONGICIDES</b>	<b>32 260</b>	<b>36 162</b>	<b>37 019</b>	<b>40 086</b>	<b>38 150</b>	<b>29 550</b>	<b>75,8</b>	<b>86,9</b>
<b>HERBICIDES</b>								
2,4-D (sel de diméthylamine)	2 521	2 430	2 346	2 287	1 792	1 629	5,9	4,8
Mécoprop-P (sel de diméthylamine)	103	693	765	942	786	689	0,2	2,0
Dicamba	2 203	747	252	312	286	382	5,2	1,1
Mécoprop (sel d'amine)	2 358	1 400	936	519	304	318	5,5	0,9
Mécoprop-P (sel de potassium)	26	94	141	166	264	142	< 0,1	0,4
Glyphosate (sel d'amine)	125	112	103	241	99	112	0,3	0,3
Dithiopyr	0,2	6	4	15	24	42	< 0,1	0,1



Ingrédients actifs	Quantité moyenne par année (kg i.a.)						Proportion 2003-2005 (%)	Proportion 2018-2020 (%)
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020		
Mécoprop (sel de potassium)	338	330	251	62	42	29	0,8	0,1
Glyphosate (sel de potassium)	0	2	0	0	3	11	0	< 0,1
Carfentrazone-éthyle	0	0	0,2	2	3	7	0	< 0,1
Dichlobénil	2	3	2	1	0,5	0,2	< 0,1	< 0,1
Diquat	0	0	< 0,1	0	3	0	0	0
Fer (FeHEDTA)	0	0	1	2	0,3	0	0	0
Fénoxaprop-p-éthyle	< 0,1	0,4	0,3	0,3	< 0,1	0	< 0,1	0
Acide acétique	0	0	7	5	0	0	0	0
Mécoprop (acide)	33	12	0,1	0	0	0	< 0,1	0
Bispyribac (sodium)	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	0	0	0
Napropamide	11	0	34	0	0	0	< 0,1	0
2,4-D (acide)	40	16	< 0,1	0	0	0	< 0,1	0
Paraquat	2	1	0,2	0	0	0	< 0,1	0
Acide citrique	0	0	2	0	0	0	0	0
Glyphosate (sel de triméthylsulfonium)	0	0	< 0,1	0,5	0	0	0	0
2,4-D (2-éthylhexyl ester)	< 0,1	0	< 0,1	0	0	0	< 0,1	0
Farine de gluten de maïs	0	0	0	54	0	0	0	0
<b>TOTAL HERBICIDES</b>	<b>7 763</b>	<b>5 847</b>	<b>4 844</b>	<b>4 610</b>	<b>3 607</b>	<b>3 362</b>	<b>18,2</b>	<b>9,9</b>
<b>INSECTICIDES</b>								
Chlorpyrifos	296	638	396	576	387	412	0,7	1,2
Imidaclopride	171	167	157	192	260	349	0,4	1,0
Chlorantraniliprole	0	0	14	50	60	54	0	0,2
Carbaryl	1 245	962	626	440	301	44	2,9	0,1
Bacillus thuringiensis galleriae souche SDS-502*	0	0	0	0	0	44	0	0,1
Clothianidine	0	0	20	10	14	14	0	< 0,1
Tétraniliprole	0	0	0	0	0	11	0	< 0,1
Lambda-cyhalothrine	0	3	2	2	4	4	0	< 0,1
Perméthrine	< 0,1	0	< 0,1	0,5	1	3	< 0,1	< 0,1
Deltaméthrine	0	0,8	3	2	3	3	0	< 0,1
Diméthoate	0	0	7	10	0	2	0	< 0,1
<i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i>	0	0	0	0	0,3	0	0	0

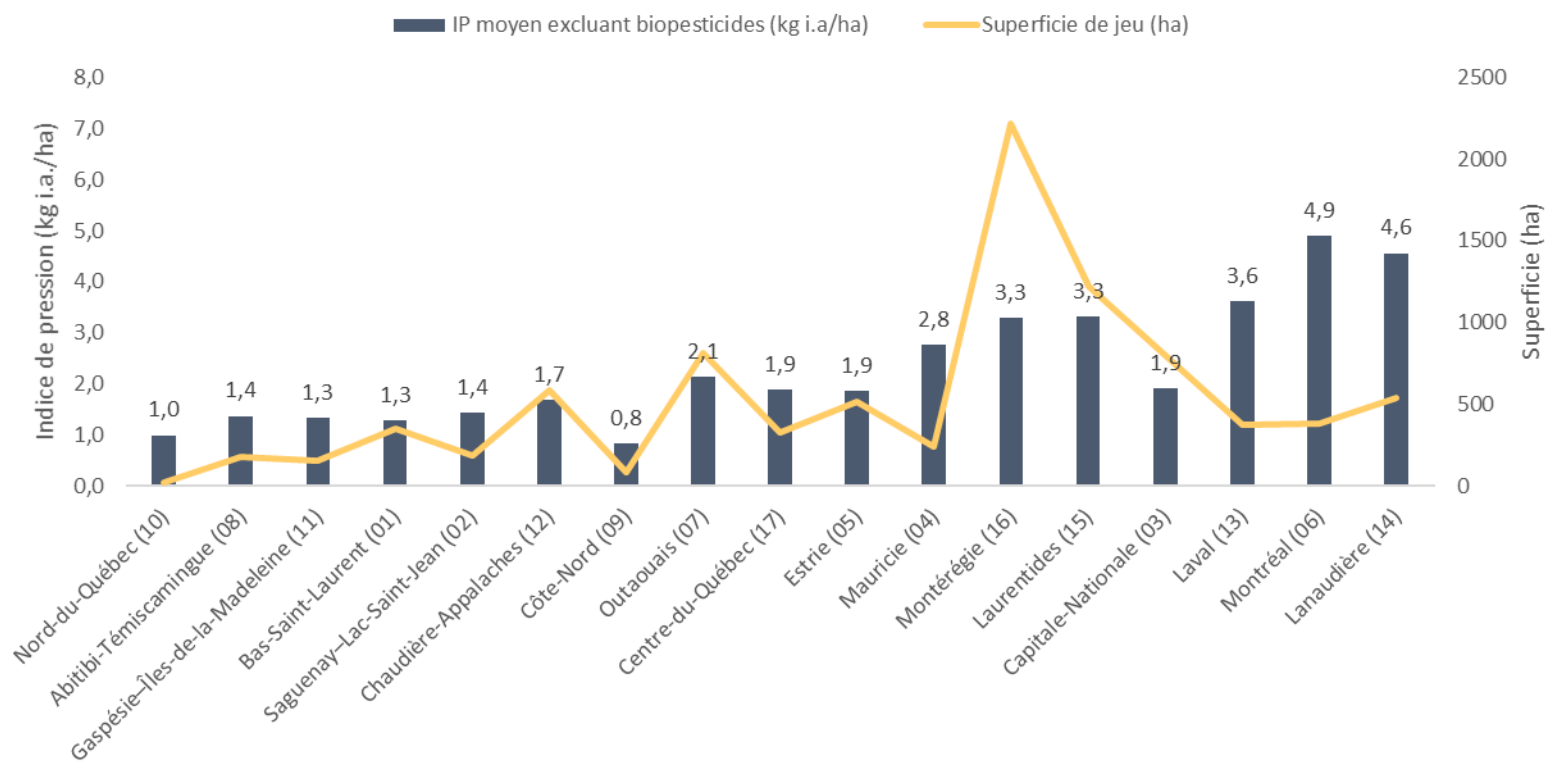
Ingrédients actifs	Quantité moyenne par année (kg i.a.)						Proportion 2003-2005 (%)	Proportion 2018-2020 (%)
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020		
Azadirachtine	0	0	0	0,2	0	0	0	0
<i>Bacillus thuringiensis var. israelensis</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0
Sel de potassium d'acide gras	< 0,1	0	< 0,1	31	0	0	< 0,1	0
Acide borique	0	0	0	0,3	0	0	0	0
Acéphate	0	0	0	1	0	0	0	0
Abamectine	0	0	0	< 0,1	0	0	0	0
Méthoxychlore	0	0	< 0,1	0	0	0	0	0
Diazinon	790	131	3	0	0	0	1,9	0
Pyréthrines	0	0	< 0,1	0,3	0	0	0	0
Spinosad	0	0	< 0,1	0	0	0	0	0
Dioxyde de silicium (présent sous forme de terre de diatomée)	1	0	0	0	0	0	< 0,1	0
Huile minérale insecticide	0	0	0	4	0	0	0	0
<b>TOTAL INSECTICIDES</b>	<b>2 503</b>	<b>1 901</b>	<b>1 229</b>	<b>1 319</b>	<b>1 031</b>	<b>940</b>	<b>5,9</b>	<b>2,8</b>
<b>RODENTICIDES</b>								
Phosphure de zinc	9,6	10,6	11,9	10,6	7,5	4,5	< 0,1	< 0,1
Diphacinone	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chlorophacinone	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Brodifacoum	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	0	< 0,1	0
Warfarine	< 0,1	0	0	0	0	0	< 0,1	0
<b>TOTAL RODENTICIDES</b>	<b>9,7</b>	<b>10,7</b>	<b>11,9</b>	<b>10,7</b>	<b>7,5</b>	<b>4,5</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>&lt; 0,1</b>
<b>AUTRES</b>								
Trinexapac-éthyle	14	50	75	108	134	150	< 0,1	0,4
Mélange de surfactants	0	0	0	0	13	0	0	0
Hydrazide maléique	0	0	0	7	2	0	0	0
Anthranilate de méthyle	0	0	0	2	0,3	0	0	0
Dazomet	0	0	0	2	0	0	0	0
<b>TOTAL AUTRES</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>118</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>0,4</b>
<b>TOTAL TOUS LES PESTICIDES</b>	<b>42 550</b>	<b>43 971</b>	<b>43 178</b>	<b>46 143</b>	<b>42 945</b>	<b>34 007</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>NOMBRE TOTAL D'INGRÉDIENTS ACTIFS</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>69</b>	<b>67</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

\* Biopesticides.

**ANNEXE IX.**  
**CONTRIBUTION RELATIVE DES INDICES DE PRESSION**  
**PAR TYPE DE PESTICIDE DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005**

Type d'utilisation	Contribution indice de pression total (%)					
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
<b>Fongicides</b>	75,8	75,7	75,5	82,2	84,1	66,1
<b>Herbicides</b>	18,2	12,2	9,9	9,3	7,9	2,1
<b>Insecticides</b>	5,9	4,0	2,5	2,7	2,3	7,5
<b>Rodenticides</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Autres</b>	< 0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,3
<b>TOTAL</b>	100,0	92,0	88,1	94,6	94,7	76,0

## ANNEXE X. INDICES DE PRESSION EXCLUANT LES BIOPESTICIDES PAR RÉGION ADMINISTRATIVE POUR 2018-2020



**ANNEXE XI.**  
**NOMBRE DE TERRAINS DE GOLF SELON L'INDICE**  
**DE PRESSION MOYEN DE 2003-2005 À 2018-2020**

Période	Nombre de terrains de golf					
	0 kg i.a./ha	De 0,1 à 2,9 kg i.a./ha	De 3,0 à 4,9 kg i.a./ha	De 5,0 à 6,9 kg i.a./ha	De 7,0 à 9,9 kg i.a./ha	10 kg i.a./ha et plus
<b>2003-2005</b>	11	113	62	36	22	32
<b>2006-2008</b>	11	136	56	21	19	33
<b>2009-2011</b>	11	147	56	18	15	29
<b>2012-2014</b>	11	145	54	23	18	25
<b>2015-2017</b>	13	167	35	23	17	21
<b>2018-2020</b>	12	165	42	26	17	14

**ANNEXE XII.**  
**VARIATION DES CONTRIBUTIONS AUX INDICATEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ**  
**ET L'ENVIRONNEMENT PAR RÉGION ADMINISTRATIVE DEPUIS LA PÉRIODE 2003-2005**

Région administrative	Contribution indicateur SANTÉ (%)						Variation	Contribution indicateur ENVIRONNEMENT (%)						Variation
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020		2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020	
<b>Bas-Saint-Laurent (01)</b>	1,6	1,9	2,0	2,7	3,5	2,7	<b>+1,1</b>	0,9	1,1	0,9	1,0	2,2	1,1	<b>+0,2</b>
<b>Saguenay–Lac-Saint-Jean (02)</b>	1,5	0,9	1,2	1,6	1,3	1,3	<b>-0,2</b>	1,1	0,4	1,3	0,7	0,7	0,7	<b>-0,4</b>
<b>Capitale-Nationale (03)</b>	7,1	5,7	8,3	7,9	7,8	8,5	<b>+1,4</b>	6,1	5,0	6,9	4,7	5,8	8,3	<b>+2,2</b>
<b>Mauricie (04)</b>	1,7	2,4	2,9	3,2	2,6	2,3	<b>+0,6</b>	0,9	1,7	1,7	8,0	2,5	3,5	<b>+2,6</b>
<b>Estrie (05)</b>	4,1	6,1	3,3	4,2	4,7	4,2	<b>+0,1</b>	2,8	4,0	2,3	3,3	4,0	3,4	<b>+0,6</b>
<b>Montréal (06)</b>	11,4	8,7	9,6	8,5	9,7	10,4	<b>-1,0</b>	8,8	8,4	7,6	6,1	7,2	8,5	<b>-0,3</b>
<b>Outaouais (07)</b>	8,3	9,1	9,7	10,7	8,5	8,3	<b>0,0</b>	8,0	7,8	6,3	6,2	6,0	6,3	<b>-1,6</b>
<b>Abitibi-Témiscamingue (08)</b>	1,1	0,8	0,9	0,6	1,0	1,4	<b>+0,3</b>	0,7	0,5	0,6	0,4	0,6	0,7	<b>0,0</b>
<b>Côte-Nord (09)</b>	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	<b>-0,1</b>	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	<b>-0,2</b>
<b>Nord-du-Québec (10)</b>	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	<b>+0,1</b>	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	<b>-0,1</b>
<b>Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (11)</b>	0,2	1,0	0,7	1,0	0,9	0,9	<b>+0,7</b>	0,1	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	<b>+0,2</b>
<b>Chaudière-Appalaches (12)</b>	3,5	2,8	4,6	4,9	5,4	4,4	<b>+0,9</b>	2,5	2,4	2,7	2,4	2,9	3,2	<b>+0,6</b>
<b>Laval (13)</b>	5,7	4,9	5,1	4,8	7,9	5,5	<b>-0,2</b>	12,5	9,3	6,8	5,0	13,2	6,8	<b>-5,7</b>
<b>Lanaudière (14)</b>	10,8	10,6	12,1	10,6	10,1	12,3	<b>+1,5</b>	13,2	15,0	13,3	8,2	9,3	12,1	<b>-1,2</b>
<b>Laurentides (15)</b>	16,8	17,7	22,8	22,8	21,1	18,4	<b>+1,5</b>	18,7	22,0	14,4	14,8	17,9	18,5	<b>-0,2</b>
<b>Montérégie (16)</b>	23,3	22,7	24,5	29,3	28,2	31,2	<b>+7,9</b>	21,3	23,5	20,0	22,2	29,6	38,0	<b>+16,7</b>
<b>Centre-du-Québec (17)</b>	2,2	1,5	1,8	2,9	2,2	3,1	<b>+0,9</b>	1,6	1,1	1,3	1,9	1,7	3,2	<b>+1,5</b>
<b>TOTAL RELATIF À 2003-2005</b>	<b>100,0</b>	<b>97,3</b>	<b>110,1</b>	<b>116,2</b>	<b>115,5</b>	<b>115,5</b>	<b>+15,5</b>	<b>100,0</b>	<b>103,3</b>	<b>86,7</b>	<b>85,6</b>	<b>104,0</b>	<b>115,0</b>	<b>+15,0</b>

**ANNEXE XIII.**  
**CONTRIBUTION DES TYPES DE PESTICIDES AUX INDICATEURS DE RISQUE**  
**POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT DEPUIS 2003-2005**

Type d'utilisation	Contribution indicateur SANTÉ (%)					
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
<b>Fongicides</b>	46,2	47,5	68,0	70,9	76,6	76,9
<b>Insecticides</b>	7,6	14,5	9,1	12,7	9,7	10,5
<b>Herbicides</b>	45,9	34,9	32,4	32,0	28,5	27,4
<b>Rodenticides</b>	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4
<b>Autres</b>	< 0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>97,3</b>	<b>110,1</b>	<b>116,2</b>	<b>115,5</b>	<b>115,5</b>

Type d'utilisation	Contribution indicateur ENVIRONNEMENT (%)					
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
<b>Fongicides</b>	46,2	51,6	48,3	39,9	57,7	58,9
<b>Insecticides</b>	33,1	38,5	28,7	37,5	38,8	48,2
<b>Herbicides</b>	20,5	12,9	9,4	7,9	7,2	7,6
<b>Rodenticides</b>	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
<b>Autres</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>103,3</b>	<b>86,7</b>	<b>85,6</b>	<b>104,0</b>	<b>115,0</b>

**ANNEXE XIV.**  
**CONTRIBUTION DES INGRÉDIENTS ACTIFS AUX INDICATEURS DE RISQUE**  
**POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT POUR 2018-2020**

Ingrédients actifs	Type d'utilisation	Contribution Indicateur SANTÉ (%)
Chlorothalonil	Fongicide	20,0
Propiconazole	Fongicide	16,4
2,4-D (sel de diméthylamine)	Herbicide	10,7
Fluaziname	Fongicide	10,0
Chlorpyrifos	Insecticide	8,0
Iprodione	Fongicide	6,6
Dicamba	Herbicide	5,9
Mécoprop-P (sel de diméthylamine)	Herbicide	4,7
Tébuconazole	Fongicide	3,3
Benzovindiflupyr	Fongicide	2,6
Mécoprop (sel d'amine)	Herbicide	1,6
Fludioxonil	Fongicide	1,5
Triticonazole	Fongicide	1,0
Fluopyrame	Fongicide	1,0
Trifloxystrobine	Fongicide	0,9
Mécoprop-P (sel de potassium)	Herbicide	0,7
Penthiopyrade	Fongicide	0,6
Boscalide	Fongicide	0,5
Pyraclostrobine	Fongicide	0,4
Lambda-cyhalothrine	Insecticide	0,4
Huile minérale	Fongicide	0,4
Trinexapac-éthyle	Régulateur de croissance	0,3
Imidaclopride	Insecticide	0,3
Diphacinone	Rodenticide	0,2
Tétraniliprole	Insecticide	0,2
Cyazofamide	Fongicide	0,2
Metconazole	Fongicide	0,2
Isoprotamuron	Fongicide	0,1
Pydiflumétofène	Fongicide	0,1
Azoxystrobine	Fongicide	0,1
Thiophanate-méthyl	Fongicide	< 0,1

Ingrédients actifs	Type d'utilisation	Contribution Indicateur SANTÉ (%)
Méfentrifluconazole	Fongicide	< 0,1
Mécoprop (sel de potassium)	Herbicide	< 0,1
Clothianidine	Insecticide	< 0,1
Fosétyl-AI	Fongicide	< 0,1
Chlorhydrate de propamocarbe	Fongicide	< 0,1
Phosphure de zinc	Rodenticide	< 0,1
Chlorantraniliprole	Insecticide	< 0,1
Fluoxastrobine	Fongicide	< 0,1
Métalaxyl-M	Fongicide	< 0,1
Carbaryl	Insecticide	< 0,1
Dithiopyr	Herbicide	< 0,1
Chlorophacinone	Rodenticide	< 0,1
Glyphosate (sel d'amine)	Herbicide	< 0,1
Deltaméthrine	Insecticide	< 0,1
Perméthrine	Insecticide	< 0,1
Phosphites de sodium, de potassium et d'ammonium (monobasique et dibasique)	Fongicide	< 0,1
Myclobutanil	Fongicide	< 0,1
Carfentrazone-éthyle	Herbicide	< 0,1
Peroxyde d'hydrogène	Fongicide	< 0,1
Diméthoate	Insecticide	< 0,1
Difénoconazole	Fongicide	< 0,1
Glyphosate (sel de potassium)	Herbicide	< 0,1
Mancozèbe	Fongicide	< 0,1
Madestrobine	Fongicide	< 0,1
<i>Trichoderma harzianum</i> (souche T-22)	Fongicide	< 0,1
Dichlobénil	Herbicide	< 0,1
Sel de zinc de la polyoxine D	Fongicide	< 0,1



Ingrédients actifs	Types d'utilisation	Contribution Indicateur ENVIRONNEMENT (%)
Imidaclopride	Insecticide	22,4
Chlorpyrifos	Insecticide	13,4
Fludioxonil	Fongicide	9,3
Chlorothalonil	Fongicide	8,7
Benzovindiflupyr	Fongicide	6,3
Triticonazole	Fongicide	4,3
Penthiopyrade	Fongicide	4,1
Iprodione	Fongicide	2,8
Fluaziname	Fongicide	2,6
Dicamba	Herbicide	2,5
Chlorantraniliprole	Insecticide	1,9
Boscalide	Fongicide	1,9
Tétraniliprole	Insecticide	1,8
Fluopyrame	Fongicide	1,6
Huile minérale	Fongicide	1,5
Pyraclostrobine	Fongicide	1,5
Tébuconazole	Fongicide	1,4
Propiconazole	Fongicide	1,4
Mécoprop (sel d'amine)	Herbicide	1,2
2,4-D (sel de diméthylamine)	Herbicide	1,1
Lambda-cyhalothrine	Insecticide	0,9
Trifloxystrobine	Fongicide	0,8
Dithiopyr	Herbicide	0,8
Pydiflumétofène	Fongicide	0,8
Azoxystrobine	Fongicide	0,8
Clothianidine	Insecticide	0,7
Deltaméthrine	Insecticide	0,7
Mécoprop-P (sel de diméthylamine)	Herbicide	0,5
Mécoprop-P (sel de potassium)	Herbicide	0,4
Isofétamide	Fongicide	0,3
Metconazole	Fongicide	0,2
Méfentrifluconazole	Fongicide	0,2

Ingrédients actifs	Types d'utilisation	Contribution Indicateur ENVIRONNEMENT (%)
Phosphites de sodium, de potassium et d'ammonium (monobasique et dibasique)	Fongicide	0,2
Fluoxastrobine	Fongicide	0,1
Fosétyl-Al	Fongicide	0,1
Carbaryl	Insecticide	< 0,1
Phosphure de zinc	Rodenticide	< 0,1
Mécoprop (sel de potassium)	Herbicide	< 0,1
Diphacinone	Rodenticide	< 0,1
Glyphosate (sel d'amine)	Herbicide	< 0,1
Myclobutanil	Fongicide	< 0,1
Chlorhydrate de propamocarbe	Fongicide	< 0,1
Difénoconazole	Fongicide	< 0,1
Thiophanate-méthyl	Fongicide	< 0,1
Trinexapac-éthyle	Régulateur de croissance	< 0,1
Mandestrobine	Fongicide	< 0,1
Métalaxyl-M	Fongicide	< 0,1
Perméthrine	Insecticide	< 0,1
Diméthoate	Insecticide	< 0,1
Carfentrazone-éthyle	Herbicide	< 0,1
Cyazofamide	Fongicide	< 0,1
<i>Trichoderma harzianum</i> (souche T-22)	Fongicide	< 0,1
Peroxyde d'hydrogène	Fongicide	< 0,1
Chlorophacinone	Rodenticide	< 0,1
Glyphosate (sel de potassium)	Herbicide	< 0,1
Mancozèbe	Fongicide	< 0,1
Dichlobénil	Insecticide	< 0,1
Sel de zinc de la polyoxine D	Fongicide	< 0,1

**ANNEXE XV.**  
**ÉVOLUTION DES PESTICIDES QUI ONT CONTRIBUÉ LE PLUS AUX INDICATEURS  
DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET POUR L'ENVIRONNEMENT DEPUIS 2003-2005**

Ingrédient actif	Contribution indicateur SANTÉ (%)					
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
<b>Chlorothalonil</b>	14	10	23	27	28	23
<b>Propiconazole</b>	9	12	28	32	28	19
<b>2,4-D (toutes formes chimiques)</b>	19	16	16	16	13	12
<b>Fluaziname</b>	0	0	0	0	0	12
<b>Chlorpyrifos</b>	6	13	8	12	9	9

Ingrédient actif	Contribution indicateur ENVIRONNEMENT (%)					
	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
<b>Imidaclopride</b>	13	12	11	13	19	26
<b>Chlorpyrifos</b>	12	23	14	20	14	15
<b>Fludioxonil</b>	0	0	5	6	8	11
<b>Chlorothalonil</b>	7	6	11	12	13	10
<b>Benzovindiflupyr</b>	0	0	0	0	2	7





**Environnement  
et Lutte contre  
les changements  
climatiques**

**Québec** 