

# Indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ) – Santé et environnement

Onil Samuel<sup>1</sup>, Sylvain Dion<sup>2</sup>, Pierre-Antoine Thériault<sup>3</sup>, Louis St-Laurent<sup>1</sup> et Marie-Hélène April<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut national de santé publique du Québec / <sup>2</sup>Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs / <sup>3</sup>Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

## Résumé

L'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ) est un outil de diagnostic et d'aide à la prise de décision conçu pour optimiser la gestion des pesticides. Ses volets santé et environnement permettent d'établir un diagnostic situationnel et évolutif des risques découlant de l'utilisation des pesticides à l'échelle de l'entreprise, d'un secteur d'activité, d'une région ou de la province. Dans un contexte de lutte intégrée, l'IRPeQ met en perspective les risques associés aux pesticides tout en favorisant l'identification de solutions pour réduire ces risques. Ses nombreuses applications favorisent une gestion toujours plus responsable des pesticides dans une perspective de développement durable.

## Abstract

The Québec Pesticide Risk Indicator (QPRI) is a diagnostic and decision making tool designed for the optimal management of pesticides. The health and environment components enable us to establish a situational and progressive diagnostic of the risks of using pesticides at different levels, such as a company, a sector, a region or the entire Québec province. In effort to ensure integrated pest management, the QPRI puts into perspective the risks associated with pesticides and promotes the identification of solutions to reduce these risks. The numerous QPRI applications will provide an evermore responsible management of pesticides in Québec with a view to sustainable development.

## Introduction

### Historique

• Réponse à des besoins exprimés par les partenaires (INSPQ, MAPAQ, MDDEP) et le milieu agricole:

✓ Associer l'évolution du risque potentiel des pesticides pour la santé et l'environnement aux variables mesurées du bilan des ventes de pesticides.

✓ Permettre aux intervenants du milieu agricole de connaître les risques des pesticides utilisés.

• Les indicateurs de risque ont été identifiés comme outils permettant de répondre à ces besoins.

### Objectifs

• Caractériser le risque des pesticides utilisés au Québec.

• Favoriser l'utilisation de produits à plus faibles risques dans un contexte de lutte intégrée.

• Évaluer les risques potentiels liés aux pesticides à l'échelle d'une entreprise, d'un secteur, d'une région ou de la province.

### Analyse de risque vs indicateur de risque

#### Analyse de risque

• Quantifier avec précision le risque pour divers scénarios d'exposition, tout en minimisant le plus possible les incertitudes.

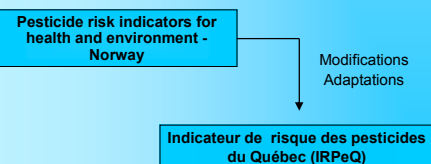
• Outil complexe qui sert à établir les orientations et la réglementation (p. ex. homologation).

#### Indicateur de risque

• Outil destiné à faciliter la prise de décision et l'établissement de bilans d'utilisation des pesticides en termes de risques pour la santé et pour l'environnement.

• Complémentaire à l'analyse de risque.

### Choix d'un indicateur de risque



## Méthodologie

### Considérations

- Utilise un scénario du pire cas réaliste
- Les applications combinées ou successives sont cumulatives
- Les valeurs des indices IRS et IRE sont données pour un hectare

### Indice de risque pour la santé (IRS)

#### Paramètres de l'IRS

##### • Indice de risque toxicologique (IRT)

- ✓ Toxicité aiguë :
  - DL<sub>50</sub> orale et cutanée
  - CL<sub>50</sub> inhalation
  - Irritation cutanée et oculaire
  - Sensibilisation

- ✓ Toxicité chronique :
  - Cancérogénicité
  - Génotoxicité
  - Perturbation endocrinienne
  - Reproduction
  - Développement

- ✓ Potentiel de persistance et de bioaccumulation (FPer)

$$IRT = [\sum \text{Risques aigus} + (\sum \text{Risques chroniques} \times FPer)]^2$$

##### • Caractéristiques d'utilisation

- ✓ Type de formulation (FPF)
- ✓ Taux d'application à l'hectare (FCP)

### Équation de l'IRS

$$IRS = \frac{IRT \times FPF \times FCP}{10}$$

### Indice de risque pour l'environnement (IRE)

#### Paramètres de l'IRE

##### • Effets des matières actives sur les organismes non ciblés

- ✓ Toxicité aiguë :
  - abeilles
  - vers de terre
  - oiseaux
  - poissons
  - invertébrés
  - algues
  - plantes vasculaires

##### • Comportement dans l'environnement des matières actives

- ✓ Solubilité aqueuse
- ✓ Demi-vie au sol et dans l'eau
- ✓ Coefficient d'adsorption (K<sub>oc</sub>)
- ✓ Coefficient de partage eau/octanol (Log P)

##### • Caractéristiques d'utilisation

- ✓ Taux d'application (quantité de pesticide à l'hectare)
- ✓ Hauteur de l'application (type d'application, dérive)
- ✓ Facteur d'interception (par la culture)

### Équation de l'IRE

$$IRE = [1,75 \times (T + O) + A + M + P + B + 1]^2$$

- T = impact sur les invertébrés terrestres;
- O = impact sur les oiseaux;
- A = impact sur les organismes aquatiques;
- M = mobilité;
- P = persistance au sol;
- B = bioaccumulation.

Le pointage des paramètres varient de 0 à 4.

### Indicateurs de risque (Santé et Environnement)

- Indicateurs de suivi de l'évolution du risque
  - Calculés sur une base annuelle
  - Permettent de comparer le risque par rapport aux quantités vendues ou utilisées pour une entreprise, un regroupement, un territoire

#### • Équations

$$\sum (IRS \text{ ou } IRE) \times \text{superficie traitée}$$

$$\sum \frac{(IRS \text{ ou } IRE)}{\text{dose d'application}} \times \text{ventes}$$

## Résultats

### Indices de risques pour la santé et l'environnement pour des insecticides utilisés en agriculture (tableau généré par SAgE pesticides)

Produits commerciaux	Matière active	Risques pour la santé			Risques pour l'environnement				Devenir et comportement	
		IRS	Toxicité aiguë	Effets à long terme	IRE	Organismes aquatiques	Oiseaux	Abeilles	Persistance	Mobilité
FURADAN 480	carbofuran	205	♦	▼	576	▼	♦	♦	Élevée	Élevée
LORSBAN 4 E	chlorpyrifos	115	♦	▼	452	♦	♦	♦	Moderée	Faible
THIONEX 50 W	endosulfan	304	♦	♦	248	♦	♦	▼	Moderée	Faible
CORAGEN	chlorantraniliprole	2	○	○	90	▼	○	○	Élevée	Élevée
DECIS 5 EC	deltaméthrine	10	▼	○	56	▼	○	▼	Faible	Faible
RIMON 10 EC	novaluron	2	○	○	36	♦	○	○	Faible	Faible

### Bilans de risque sur deux années pour une entreprise agricole (bilans générés par IRPeQ Express)

Année 2007 Champ 1 (20 ha)

Date	Produit	Dose	Superficie traitée (ha)	IRS	IRE
2007-06-12	THIONEX 50 W	1500 g/ha	20	304	248
2007-07-25	LORSBAN 4 E	1000 mL/ha	20	115	452
2007-08-10	FURADAN 480	1100 mL/ha	20	205	576

Indicateurs de risque pour le champ / ha: IRPest-S / ha = 624 IRPest-E / ha = 1276

Année 2008 Champ 1 (20 ha)

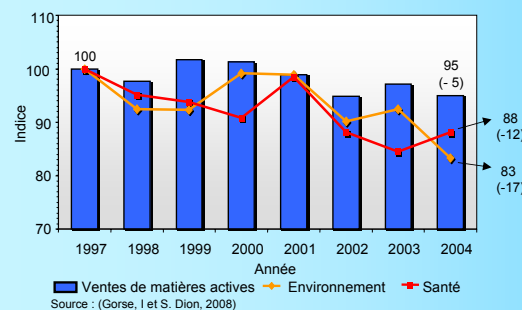
Date	Produit	Dose	Superficie traitée (ha)	IRS	IRE
2008-06-12	DECIS 5 EC	150 mL/ha	20	10	56
2008-07-25	RIMON 10 EC	820 mL/ha	20	2	36
2008-08-10	CORAGEN	375 mL/ha	20	2	90

Indicateurs de risque pour le champ / ha: IRPest-S / ha = 14 IRPest-E / ha = 182

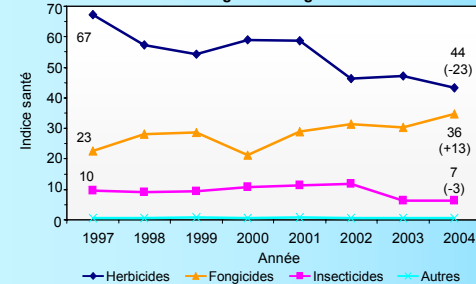
Les valeurs des indicateurs de risque IRPest-S et IRPest-E, démontrent une réduction du risque pour l'année 2008 comparativement à l'année 2007

### Bilan annuel des pesticides vendus dans le secteur agricole

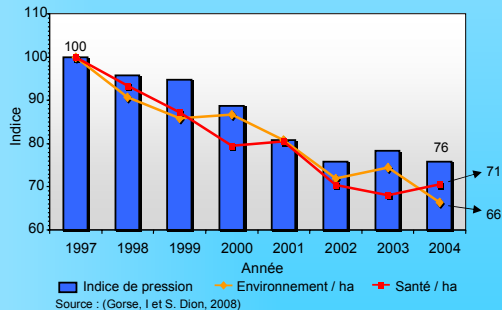
#### Variation annuelle des ventes de pesticides et des indicateurs de risque pour l'environnement et la santé



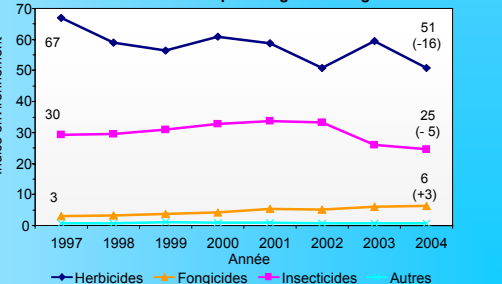
#### Variation annuelle de l'indicateur de risque pour la santé par catégorie d'usage



#### Variation annuelle de l'indice de pression et des indicateurs de risque pour l'environnement et la santé à l'hectare



#### Variation annuelle de l'indicateur de risque pour l'environnement par catégorie d'usage



## Discussion

Le développement de l'IRPeQ a été rendu possible grâce à la création d'une importante base de données sur les caractéristiques toxicologiques, environnementales et agronomiques de toutes les matières actives homologuées pour le Québec. Pour le volet santé, des systèmes de classification basés sur le niveau de gravité des effets et sur le poids de la preuve scientifique ont dû être développés pour la majorité des critères de toxicité retenus. Pour le volet environnement, des ajustements ont été apportés à l'indicateur de risque de la Norvège pour tenir compte des caractéristiques et des particularités du Québec.

En plus de considérer les caractéristiques des matières actives, les indices de risques calculés par l'IRPeQ tiennent compte de certaines particularités des produits commerciaux. Lorsqu'ils sont mis en relation avec des données d'utilisation, il est possible de faire une estimation relativement juste des risques de l'utilisation de ces produits.

Le bilan annuel des pesticides vendus dans le secteur agricole est un exemple de cette estimation à l'échelle du Québec. Les résultats indiquent que les risques sanitaires et environnementaux sont moins élevés en 2004 qu'ils ne l'étaient en 1997. On peut également constater que les indicateurs de risque santé et environnement sont proportionnellement plus faibles que les ventes pour plusieurs années. Cela indique que les matières actives vendues au cours de ces années sont moins à risque que celles vendues en 1997.

En intégrant la notion de risque, l'IRPeQ propose une vision plus réaliste de l'appréciation des impacts des pesticides sur la santé et l'environnement. Comme l'IRPeQ permet de poser un diagnostic des impacts sur la santé et l'environnement et d'évaluer l'évolution du risque de l'utilisation de ces produits à différentes échelles, il devient possible de suivre les impacts des mesures d'atténuation.

## Conclusion

L'IRPeQ est le premier outil qui permet d'intégrer la notion de risque dans l'appréciation des impacts des pesticides utilisés au Québec. Il est le fruit d'une étroite collaboration entre le MAPAQ, le MDDEP et l'INSPQ et permet de choisir les pesticides les moins à risque pour la santé et l'environnement. Cet outil novateur prend donc une place importante dans un contexte de lutte intégrée qui vise la réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides. Son utilité comme outil de diagnostic permettra par ailleurs de valider l'efficacité des mesures de rationalisation mises en place.

Différents outils ont été développés pour permettre l'accessibilité et l'utilisation de l'IRPeQ pour une gestion rationnelle et sécuritaire des pesticides au Québec. L'IRPeQ Express (versions agricole et golf) permet de tenir un registre d'utilisation des pesticides et de calculer les indices de risque correspondant à ces utilisations afin de suivre l'évolution du risque de l'entreprise. Par ailleurs, SAGE pesticides intègre de l'information sur les risques pour la santé et l'environnement ainsi que sur les usages agricoles.

L'intérêt déjà suscité pour l'utilisation de l'IRPeQ devrait favoriser l'atteinte des objectifs de rationalisation de l'utilisation des pesticides au Québec.

## Références

- Norwegian Agricultural Inspection Service (NAIS), 2000. *Pesticide Risk Indicators for Health and Environment* – Norway, 24 p. <http://landbruksstilsynet.mattilsynet.no>
- DEVILLERS, J., R. Farret, P. Girardin, J.-L. Rivière et G. Soulas, 2005. *Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides*. Éditions TEC & DOC Lavoisier, 278 p.
- GORSE, I. et S. Dion, 2008. *Bilan des ventes de pesticides au Québec pour l'année 2004*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 92 p.
- SAMUEL, O., S. Dion, L. St-Laurent, M.-H. April, 2007. *Indicateur de risque des pesticides du Québec - IRPeQ - Santé et environnement*, Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation / ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs / Institut national de santé publique du Québec, 44 p.