

# Points saillants du rapport

## NOUVELLES TECHNOLOGIES ET ÉVALUATION DE LA SÉCURITÉ CHIMIQUE

Les Canadiens accordent une importance capitale à la protection de la santé humaine et de l'environnement. Ils demandent de plus en plus que l'on améliore la réglementation des produits chimiques. Cependant, selon des estimations récentes, les données de toxicité sont absentes pour plus des trois quarts des produits chimiques commercialisés. Dans le cas des pesticides, les ingrédients actifs font partie des composés les plus sévèrement réglementés disponibles dans le commerce. Mais les pesticides contiennent aussi des produits de formulation destinés à en faciliter l'utilisation ou en accroître la stabilité. Ces produits de formulation ne sont généralement pas soumis à la batterie complète de tests de toxicité que subissent les ingrédients actifs, et l'on dispose souvent de peu de données à leur sujet.

Le degré variable de documentation des composantes d'un pesticide reflète la situation de la plupart des produits chimiques industriels. Alors que d'énormes quantités de données sont disponibles pour certaines substances, dont les ingrédients actifs des pesticides, on possède très peu de données sur la grande majorité des produits chimiques industriels. Sous l'impulsion du désir

général d'amélioration de la réglementation des produits chimiques, les organismes de réglementation cherchent à combler ces lacunes partout dans le monde. Dans le cas de certaines substances, par exemple les ingrédients actifs des pesticides et les médicaments, les tests actuels

sont approfondis et jouent un rôle important dans notre compréhension de la toxicité de ces produits. Mais il est impossible en pratique d'appliquer le système actuel aux milliers de produits chimiques que les gouvernements du monde entier n'ont pas encore catégorisés. Il y a donc un écart important entre les besoins et les capacités en matière de tests de toxicité.

Un grand nombre des tests actuels de toxicité, effectués en grande partie *in vivo* sur des animaux de laboratoire, ont été mis au point il y a plus de 30 ans et ont peu changé depuis. Ces tests ne permettent pas de combler les lacunes accumulées des données sur des milliers de produits chimiques. L'évaluation de tous ces composés est impossible dans le cadre du programme actuel de tests *in vivo* de toxicité.

Les avancées réalisées en sciences de l'information, en biologie moléculaire, cellulaire et des systèmes, de même qu'en toxicologie informatisée, contribuent à l'évolution rapide de nouveaux outils de test de toxicité. Grâce à ces progrès, les tests de toxicité pourraient davantage intégrer les connaissances fondées sur des méthodes *in vitro* et *in silico* qui évaluent les modifications de processus biologiques chez l'être humain, plutôt que de dépendre principalement d'études effectuées sur des animaux. Même s'il n'existe encore aucun jeu complet de méthodes de remplacement du système actuel de tests *in vivo* pour les produits chimiques sur lesquels il y a beaucoup de données, de nouvelles méthodes de test sont en cours d'élaboration dans le monde. Ces stratégies de tests intégrés sont davantage prédictives, plus fiables, plus rapides, moins coûteuses, et donnent des renseignements fondés sur les mécanismes de toxicité de chaque substance, afin de mieux éclairer l'évaluation des risques pour la santé humaine.



### DÉFINITIONS IMPORTANTES :

**Pesticide :** Produit antiparasitaire prêt à l'emploi. Un pesticide comprend généralement un ingrédient actif et des produits de formulation.

**Ingrédient actif d'un pesticide :** Ingrédient qui lutte contre un parasite et qui doit être clairement identifié sur l'étiquette du produit.

**Produit de formulation d'un pesticide :** Ingrédient non actif ajouté à un produit antiparasitaire, généralement pour en améliorer les propriétés (p. ex. la stabilité).

**In vivo :** Dans un organisme vivant. Se dit par exemple de tests de toxicité menés sur des modèles animaux (animaux de laboratoire utilisés à la place d'êtres humains pour déterminer les effets nocifs potentiels de l'exposition à des substances toxiques).

**In vitro :** Dans un milieu biologique artificiel, à l'extérieur d'un organisme vivant.

**In silico :** Dans un ordinateur ou par simulation informatique.

Le comité d'experts a conclu que les pesticides constituent un excellent groupe modèle de produits pour l'élaboration d'un plan ou d'un cadre d'intégration de nouvelles techniques de test dans les méthodes actuelles.

## LE RÔLE DU CANADA DANS LA RÉGLEMENTATION DES PRODUITS CHIMIQUES ET DES PESTICIDES

De nombreux produits chimiques sont soumis à des règlements internationaux en matière de recherche-développement et de commercialisation. Des exigences nationales différentes peuvent créer des incohérences et constituer des barrières au commerce international. Plusieurs organismes internationaux cherchent à minimiser ces obstacles et à diminuer la collecte de données en double, tout en veillant à assurer la protection de la santé humaine et de l'environnement. Certains d'entre eux (p. ex. le Groupe de travail technique de l'Accord de libre-échange nord-américain sur les pesticides) ont un rôle de réglementation, alors que d'autres (p. ex. l'Organisation de coopération et de développement économiques) contribuent à l'élaboration de politiques. Le gouvernement du Canada participe activement à ces initiatives de collaboration internationale. Des Canadiens experts des divers aspects de la réglementation, de l'utilisation et de l'innocuité des

pesticides participent à des discussions sur la coordination des politiques nationales et internationales d'évaluation des risques liés aux pesticides.

Le Canada est un chef de file mondial de la réalisation et de la mise en œuvre d'outils *in silicio* d'évaluation préalable et de priorisation. En 1999, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* exigeait de catégoriser et d'établir les priorités d'évaluation des quelque 23 000 substances inscrites sur la Liste intérieure des substances, et ce au plus tard en septembre 2006. Grâce à la coordination d'agences fédérales, le Canada est devenu le premier pays à avoir évalué systématiquement tous les produits chimiques commercialisés. Quelque 4300 substances ont été jugées prioritaires pour des tests plus approfondis, dont 500 ayant la plus grande priorité.

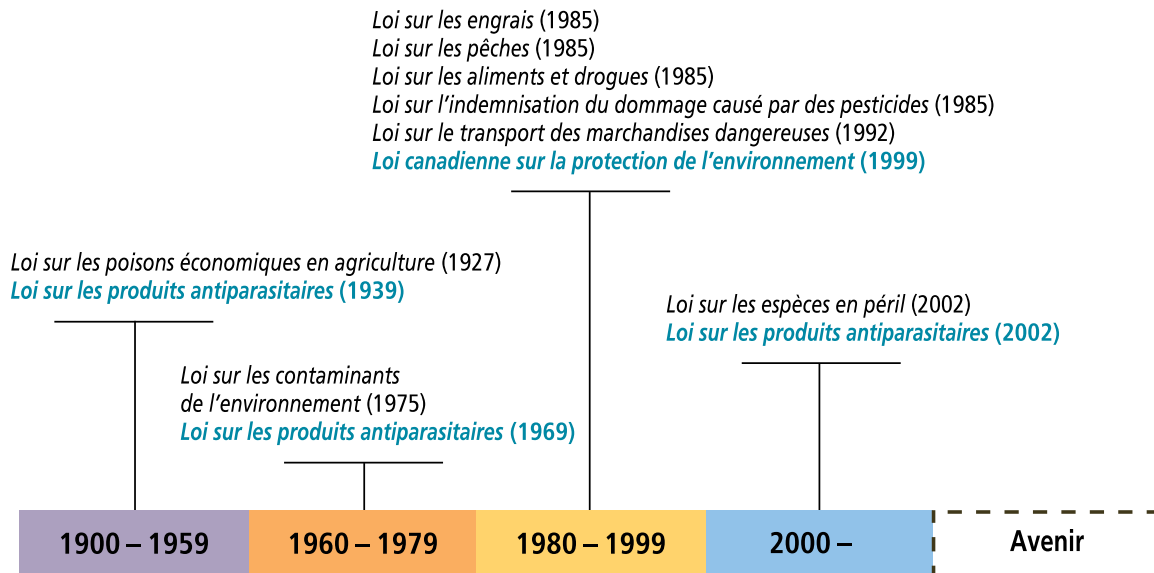


Figure 1 : Histoire de la réglementation fédérale sur les pesticides au Canada.

Une modification importante de la réglementation canadienne sur les pesticides est intervenue en 1995, avec la mise sur pied de l'ARLA<sup>1</sup> au sein de Santé Canada et le transfert de responsabilité de la réglementation des produits antiparasitaires, qui relevait auparavant d'Agriculture Canada.

# La question posée au CAC

Au Canada, tous les paliers de gouvernement jouent un rôle dans la réglementation de la vente et de l'utilisation de pesticides, mais c'est le gouvernement fédéral qui est responsable de l'homologation des produits antiparasitaires. En mai 2009, au nom de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), le ministre de la Santé a demandé au Conseil des académies canadiennes (CAC) de former un comité d'experts (« le comité ») afin de répondre à la question suivante :

**« Quel est l'état des connaissances scientifiques qui sous-tendent l'utilisation de stratégies de tests intégrés pour l'évaluation réglementaire des risques humains et environnementaux liés aux pesticides? »**

Pour répondre à cette question, le CAC a constitué un comité pluridisciplinaire de 15 experts provenant du Canada et des États-Unis. Ce comité a été présidé par Leonard Ritter, Ph.D., professeur de toxicologie au Département de biologie environnementale de l'Université de Guelph, en Ontario, et directeur général du Réseau canadien des centres de toxicologie. Le rapport du comité donne une évaluation approfondie de l'état actuel de la science en matière de stratégies de tests intégrés, en abordant les questions suivantes :

- Quel est l'état des connaissances scientifiques en ce qui concerne les outils et les sources de données associés à des stratégies de tests intégrés?
- Quel est l'état actuel du recours à des stratégies de tests intégrés pour l'évaluation des risques des pesticides, produits pharmaceutiques, produits chimiques industriels et autres substances chimiques par des organismes de réglementation dans le monde?
- Si des stratégies de tests intégrés étaient mises en œuvre, quelles conséquences cela pourrait-il avoir sur la perception et la confiance du public envers l'évaluation réglementaire et les décisions de gestion des risques liés aux pesticides?

Le rapport repose sur un examen de la littérature scientifique, sur des témoignages d'experts, sur une analyse des développements à l'échelle internationale et sur les compétences étendues des membres du comité.

## LES RISQUES LIÉS AUX PESTICIDES

Le risque est une fonction à la fois de la toxicité inhérente du produit chimique étudié et de la probabilité d'une exposition suffisante pour déclencher un effet nocif sur la santé d'un individu vulnérable. Les tests de toxicité visent à évaluer le danger que représente un produit chimique. Le danger est une propriété intrinsèque d'une substance, la vulnérabilité est inhérente à l'organisme affecté, et l'exposition est un résultat du milieu dans lequel le produit chimique est libéré<sup>2</sup>.

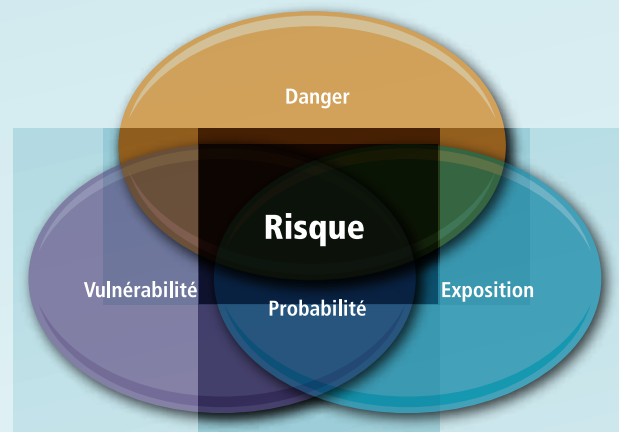


Figure 2 : Le risque est fonction du danger, de l'exposition et de la vulnérabilité.

La réglementation actuelle des pesticides repose sur une évaluation et une gestion des risques. L'évaluation des risques vise à répondre à la question suivante : « Quels sont les risques qu'une exposition à un danger particulier (p. ex. un pesticide) entraîne des conséquences fâcheuses? » La gestion des risques cherche ensuite à atténuer ces risques et à évaluer les répercussions de mesures de réglementation sur ces risques<sup>3</sup>.

### DÉFINITIONS IMPORTANTES :

**Test** : Forme d'expérience scientifique. Processus expérimental visant à déterminer les effets d'une substance sur un système biologique.

**Approches intégrées en matière d'essais et d'évaluation (IATA)** : Ensemble de méthodes qui adopte et intègre des outils et techniques de plusieurs disciplines, d'une manière transparente et scientifiquement solide. Avec les IATA, les tests de toxicité et études d'exposition uniformes

actuellement exigés pourraient être remplacés par une stratégie de tests raffinée et ciblée, adaptée au profil de toxicité et à l'utilisation prévue de chaque produit chimique. L'abréviation IATA correspond à *Integrated Approaches to Testing and Assessment*.

**Point limite d'un mécanisme d'action** : Point limite qui peut être mesuré à l'aide d'un test conçu pour évaluer une réaction cellulaire ou physiologique donnée.

« Les problèmes inhérents aux méthodes actuelles sont de deux ordres : combler le manque de données de toxicité concernant la grande majorité des produits chimiques industriels; reconnaître que les décisions de réglementation doivent être fondées sur les meilleures connaissances scientifiques disponibles. Le comité croit que l'adoption d'approches intégrées en matière d'essais et d'évaluation (IATA) est la meilleure manière de résoudre ces problèmes. »

– Leonard Ritter, président du comité d'experts

### APPROCHES INTÉGRÉES EN MATIÈRE D'ESSAIS ET D'ÉVALUATION (IATA)

Avec les approches intégrées en matière d'essais et d'évaluation (IATA), la toxicologie deviendra davantage pragmatique et consistera moins à décrire *ce qui* se passe, mais plutôt *comment* cela se passe. Les tests de toxicité ne reposeront plus sur la liste universelle actuelle de tests correspondant à des dangers, mais plutôt sur une stratégie raffinée et ciblée, adaptée au profil de toxicité et à l'utilisation prévue de chaque produit chimique. Une stratégie d'IATA comporte plusieurs étapes pour aider à catégoriser les produits chimiques et donner la priorité à ceux qui présentent le plus de risques. Au début du processus, on compile toutes les données disponibles sur une substance, afin de déterminer les lacunes de ces données et les méthodes de test nécessaires pour connaître le profil toxicologique précis de la substance.

Les IATA adoptent et intègrent des outils et techniques (*in vitro*, *in vivo* et *in silicio*) de plusieurs disciplines, d'une manière transparente et scientifiquement solide, afin de concentrer plus rapidement les ressources de test sur les points limites de toxicité potentielle (voir la figure 3). Leur force réside dans l'étendue de l'information utilisée pour comprendre le profil toxicologique d'un produit chimique. Au bout du compte, l'ensemble de cette information permet d'éclairer de manière plus fiable une décision de réglementation.

Le comité prévoit que d'autres outils d'IATA permettant d'évaluer des effets locaux critiques seront probablement disponibles dans un avenir rapproché (d'ici un à deux ans). La détermination de points limites à long terme (cancérogénicité, toxicité pour la reproduction) sans recourir à des animaux pose des défis plus importants, et il faudra probablement au moins une décennie avant que les IATA soient prêtes à utiliser dans un contexte de réglementation.

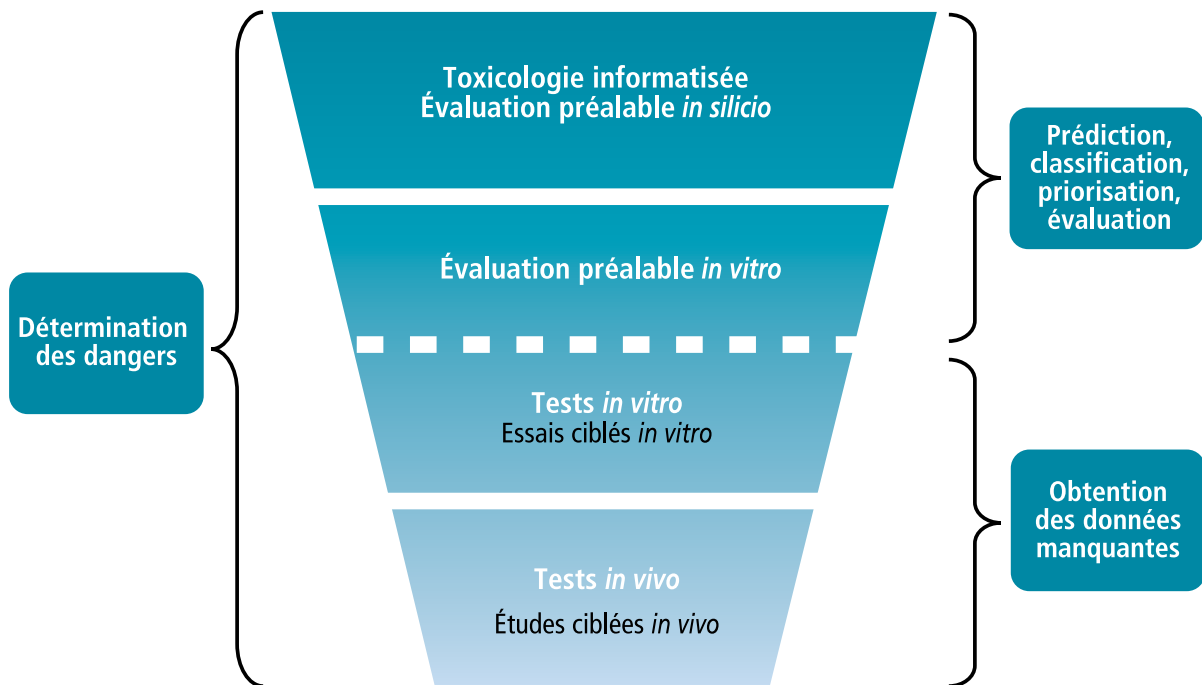


Figure 3 : Les IATA visent à mettre l'accent sur les points limites qui sont source de préoccupation.

Il est temps de ne plus concevoir les nouveaux tests de toxicité et leur validation dans le cadre d'un remplacement un pour un d'une étude existante sur des animaux, et d'adopter une nouvelle approche centrée sur la compréhension des phénomènes biologiques sous-jacents.

## Évaluation des données probantes

Même si l'approche actuelle de tests de toxicité pour les produits chimiques sur lesquels il y a beaucoup de données est bien établie, elle comporte aussi certaines limites. Par exemple, les fortes doses de substances administrées à des animaux de laboratoire entraînent des réactions qu'il est difficile d'extrapoler à des populations humaines réelles, généralement exposées à des doses beaucoup plus faibles. De fortes doses d'une substance peuvent déclencher des réactions dans des voies métaboliques qui ne seraient pas touchées à des niveaux d'exposition plus faibles. À l'inverse, des effets susceptibles de se manifester avec de faibles doses pourraient ne pas être observés, parce que de subtiles interactions ne seraient pas détectées<sup>4</sup>. Il pourrait donc y avoir des faux positifs ou des faux négatifs. De plus, les réactions à une substance toxique peuvent être différentes selon la voie d'exposition et les modalités d'entrée de la substance dans le corps. Même si certaines données sur la voie cutanée (par la peau) et l'inhalation peuvent être disponibles, l'ensemble normalisé de tests de toxicité sur des animaux porte presque exclusivement sur l'exposition par voie orale. Parmi les autres limites, mentionnons l'incapacité d'évaluer les effets d'interactions avec un mélange de produits chimiques, et le fait que les réactions physiologiques des animaux de laboratoire peuvent être différentes de celles de l'être humain. À partir des données probantes disponibles, le comité a conclu que la transition vers une approche intégrée des tests de toxicité pourrait améliorer sensiblement le cadre réglementaire actuel pour tous les produits chimiques, peu importe la quantité de données disponibles à leur sujet. Cela contribuerait à mieux protéger la santé humaine et l'environnement.

Ce changement de système nécessitera une nouvelle approche de l'élaboration, de la validation et de l'approbation de tests, à l'échelle nationale et internationale. La définition et l'adoption de nouvelles approches exigeront aussi la participation active et un engagement significatif des organismes de réglementation, des parties réglementées et des autres parties prenantes.

**Quel est l'état des connaissances scientifiques qui sous-tendent l'utilisation de stratégies de tests intégrés pour l'évaluation réglementaire des risques humains et environnementaux liés aux pesticides?**

Jusqu'à ce jour, les méthodes de remplacement des tests traditionnels

de toxicité ont surtout servi à soutenir des décisions de réglementation concernant des produits chimiques pour lesquels peu de données étaient disponibles. Il y a aussi un certain nombre d'exemples d'utilisation de composantes d'IATA dans un contexte de réglementation de produits chimiques industriels et de produits pour les soins personnels. Le comité n'a pas connaissance d'un jeu complet de méthodes qui pourrait aujourd'hui remplacer l'ensemble des tests traditionnels des substances pour lesquelles on possède beaucoup de données, mais l'état de la science évolue rapidement. Des méthodes et outils nouveaux joueront probablement un rôle de plus en plus important dans le processus décisionnel, peu importe la quantité de données disponibles sur les produits chimiques soumis à ces tests.

Même si elles ne sont pas encore utilisées dans un contexte de réglementation, les technologies et méthodes scientifiques nouvelles constituent un pont entre le système traditionnel de tests *in vivo* et les nouvelles stratégies d'IATA fondées sur des hypothèses.

**Quel est l'état des connaissances scientifiques en ce qui concerne les outils et les sources de données associés à des stratégies de tests intégrés?**

Au cours des cinq dernières années, d'importants efforts de recherche et de développement ont été consacrés à l'élaboration de méthodes et de modèles de toxicologie prédictive. Nous avons maintenant la possibilité de franchir des limites actuelles, mais d'autres se dresseront probablement devant nous. Ces problèmes du XXI<sup>e</sup> siècle exigeront des solutions du XXI<sup>e</sup> siècle. Même si les IATA ne permettront pas de résoudre tous les problèmes, elles constituent un plan transparent et pragmatique de changement. Dans un contexte de réglementation, les outils d'IATA sont très prometteurs dans le cas de produits pour lesquels des décisions sont actuellement prises sur la base de données primaires limitées ou inexistantes.

Il n'y a pas d'IATA universelle, mais plutôt un grand nombre d'approches à divers stades de développement. Un engagement concret de la part des organismes de réglementation à l'échelle internationale, ainsi que des études de validation de principe permettant de connaître les nouvelles méthodes et de leur faire confiance, feront en sorte que ces outils pourront s'appliquer davantage dans un contexte de réglementation.

Les IATA rendraient plus fiable l'approche actuelle, en intégrant de nouvelles connaissances scientifiques dans le cadre réglementaire existant, tout en permettant d'évaluer l'innocuité des produits chimiques sur lesquels on possède peu de données et qui n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse approfondie.



**Quel est l'état actuel du recours à des stratégies de tests intégrés pour l'évaluation des risques des pesticides, produits pharmaceutiques, produits chimiques industriels et autres substances chimiques par des organismes de réglementation dans le monde?**

Comme on l'a mentionné plus haut, des composantes d'IATA sont utilisées dans un contexte de réglementation de produits chimiques industriels et de produits pour les soins personnels, mais on ne connaît aucun cas de déploiement complet d'IATA dans un contexte de réglementation.

Le comité prévoit que des stratégies d'IATA pourront être adoptées dans un contexte de réglementation selon le type de produit chimique et la nature du processus décisionnel :

- Les nouvelles approches sont très prometteuses dans le cas de produits pour lesquels des décisions sont actuellement prises sur la base de données primaires limitées ou inexistantes.
- Les produits sur lesquels il y a beaucoup de données sont déjà soumis à une batterie complète de tests de toxicité. La pertinence de remplacer les tests actuels par de nouvelles méthodes pour ces substances pourrait donc être plus longue à établir et dépendre de la confiance envers ces méthodes.

En raison de la nature dynamique des IATA, il faut que l'élaboration et l'approbation de tests correspondent aux besoins du nouveau système. Les défis à relever viennent d'approches et de manières de penser plus traditionnelles :

- Les méthodes de remplacement ciblent généralement des réactions cellulaires ou physiologiques précises et excluent de ce fait une validation *un pour un* (on ne peut pas raisonnablement s'attendre à une correspondance un pour un entre, d'une part, des tests et données *in vivo* et, d'autre part, des tests et données *in vitro* ou *in silicio*).
- L'élaboration de tests exigera la collaboration entre organismes scientifiques et de réglementation, afin que les tests soient mis au point en fonction des besoins. Avant d'être approuvée, toute nouvelle méthode doit faire l'objet d'une évaluation et d'un examen par des pairs quant à ses hypothèses, sa pertinence,

sa fiabilité, sa sensibilité et sa spécificité. Il doit de plus y avoir un engagement des parties prenantes (dont l'industrie et les groupes de défense) tout au long du processus d'élaboration.

- Il faut renforcer les capacités du milieu de la réglementation, afin que ses acteurs soient à l'aise avec les concepts scientifiques qui sous-tendent les nouveaux tests et qu'ils soient familiarisés avec les données résultant de ces tests.

Même si des composantes des IATA sont utilisées dans un contexte de réglementation et que l'adoption de stratégies d'IATA pourrait améliorer et simplifier les tests de produits chimiques tout en augmentant leur fiabilité, on ne connaît aucune application qui peut remplacer à elle seule le système de tests actuel. On ne s'attend donc pas à ce que les IATA soient adoptées à grande échelle dans un avenir rapproché. La mise en œuvre des IATA exigera une nouvelle manière de penser ainsi qu'un renforcement des capacités afin d'améliorer la connaissance, l'aisance et la confiance en ce qui concerne les nouvelles méthodes et les données qu'elles produisent.

**Si des stratégies de tests intégrés étaient mises en œuvre, quelles conséquences cela pourrait-il avoir sur la perception et la confiance du public envers l'évaluation réglementaire et les décisions de gestion des risques liés aux pesticides?**

Les risques liés aux pesticides chimiques sont souvent à la source d'inquiétudes particulièrement vives dans le public. Des changements dans la manière d'évaluer et de gérer ces risques attireront inévitablement l'attention. La question pourra se poser de savoir si ces modifications visent à améliorer la sécurité du public, en fournissant une évaluation plus fiable des risques pour la santé et pour l'environnement, ou si elles constituent un moyen de simplifier les processus réglementaires d'une manière qui sacrifie la sécurité au profit de bénéfices sociaux ou économiques.

La transparence est cruciale. Le public devra avoir l'assurance que les nouvelles méthodes sont au moins aussi sûres que celles du système actuel. Pour mériter la confiance du public, il est important que les IATA soient introduites progressivement et que les nouveaux outils soient expliqués aussi clairement et précisément que possible.

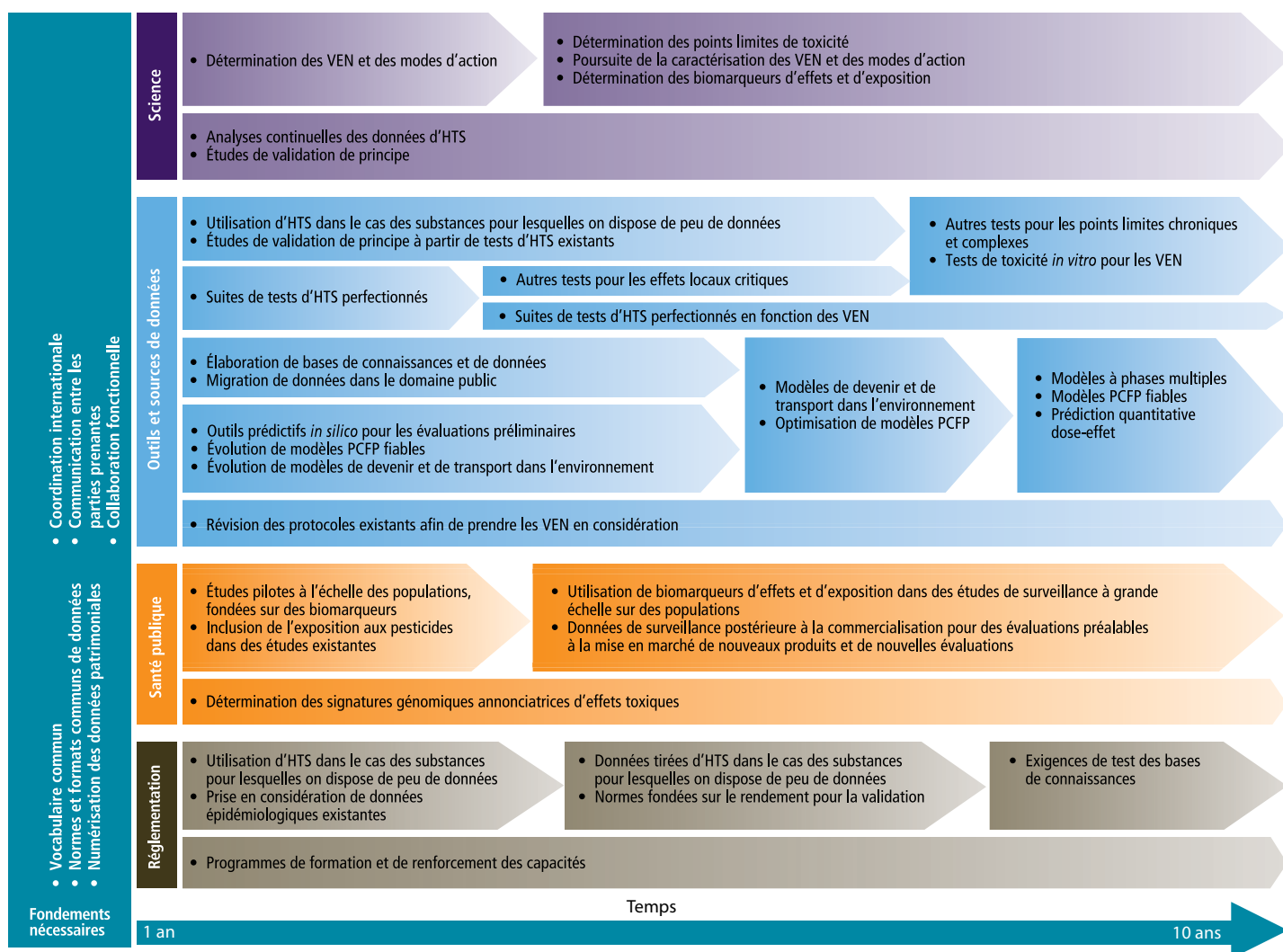


Figure 4 : Vision du comité d'experts en ce qui concerne l'évolution des IATA dans un contexte de réglementation.

#### DÉFINITIONS POUR LA FIGURE 4

**Voie d'effets nocifs (VEN) :** Suite d'événements qui lient à un résultat *in vivo* donné un événement déclencheur moléculaire dû à la structure d'un produit chimique.

**Criblage à haut débit (HTS) :** Méthode qui fait appel à des outils automatisés pour faciliter l'exécution rapide de centaines de milliers de tests par jour, afin de déterminer quels produits chimiques doivent faire l'objet de tests subséquents. L'abréviation HTS correspond à *High-Throughput Screening*.

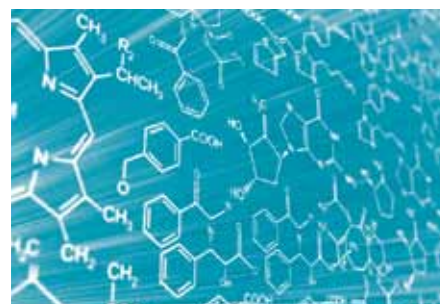
**Mode d'action (MA) :** Séquence des principaux événements cellulaires et biochimiques (paramètres mesurables), qui commence par l'interaction d'une substance avec la cellule cible et qui, par des modifications fonctionnelles et anatomiques, résulte en un cancer ou d'autres effets nocifs sur la santé. Le mode d'action se distingue du mécanisme

d'action, qui décrit la suite complète d'événements moléculaires, depuis l'exposition jusqu'à la manifestation de la conséquence toxicologique, et qui suppose une compréhension plus détaillée des relations de cause à effet conduisant à une issue nocive.

**Pharmacocinétique fondée sur la physiologie (PCFP) :** La PCFP fournit généralement des modèles mathématiques à plusieurs compartiments, conçus pour prédire l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'excrétion (ADME) de substances par un organisme. Dans un modèle de PCFP typique, les compartiments correspondent à divers systèmes organiques. Les modèles de PCFP servent souvent à faire des extrapolations d'une espèce à une autre et à produire des simulations de profils pharmacocinétiques sous différentes conditions physiologiques.

# Dans le rapport complet :

- Renseignements sur les méthodes de test de toxicité actuellement en vigueur au Canada
- Exemples de la manière dont l'intégration de diverses disciplines peut contribuer à l'évolution des tests réglementaires de toxicité
- Feuille de route pratique pour la mise en œuvre des IATA sur des horizons de 1, 5 et 10 ans
- Information sur la perception du public et les risques
- Recension d'applications actuelles des IATA au Canada, aux États-Unis et en Europe



NOUVELLES TECHNOLOGIES ET ÉVALUATION  
DE LA SÉCURITÉ CHIMIQUE

Le comité d'experts sur les tests intégrés  
pour les pesticides



Council of Canadian Academies  
Conseil des académies canadiennes

Le savoir au service du public

## Notes :

- <sup>1</sup> Page d'accueil de l'ARLA : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php>
- <sup>2</sup> Santé Canada, 2002 – SANTÉ CANADA. *Bulletin de recherche sur les politiques de santé*. Adresse URL : <http://www.hc-sc.gc.ca/sr-sr/pubs/hpr-rpms/bull/2002-4-environ/index-fra.php>
- <sup>3</sup> Traduit de NRC, 1983 – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*, Washington, DC, NRC.
- <sup>4</sup> Traduit de NRC, 1987 – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Toxicity Testing in the 21st Century. A Vision and a Strategy*, Washington, DC, NRC.

**LE COMITÉ D'EXPERTS SUR LES TESTS INTÉGRÉS POUR LES PESTICIDES:** **Leonard Ritter** (président), directeur général, Réseau canadien des centres de toxicologie, et professeur de toxicologie, Université de Guelph (Guelph, ON); **Christopher P. Austin**, directeur, Centre de génomique chimique, Instituts nationaux de la santé (NIH) des États-Unis (Bethesda, MD); **John R. (Jack) Bend**, professeur distingué, Département de pathologie, Département de physiologie et de pharmacologie, Département de pédiatrie, École de médecine et de médecine dentaire Schulich, Université Western Ontario (London, ON); **Conrad G. Brunk**, professeur de philosophie, Université de Victoria (Victoria, BC); **Timothy Caulfield**, MSRC, MACSS, professeur, Faculté de droit et École de santé publique, directeur de recherche, Institut du droit de la santé, et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en droit et en politique de la santé, Université de l'Alberta (Edmonton, AB); **Vicki L. Dellarco**, conseillère scientifique, Bureau des programmes sur les pesticides, Agence américaine de protection de l'environnement (Washington, DC); **Paul Demers**, directeur, École de santé environnementale, Collège d'études interdisciplinaires, et professeur, École de santé de la population et de santé publique, Faculté de médecine, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, BC); **Warren Foster**, professeur, Département d'obstétrique et de gynécologie, et directeur, Centre de soins génésiques, Centre des sciences de la santé, Université McMaster (Hamilton, ON); **Claire Infante-Rivard**, professeure, Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, Faculté de médecine, Université McGill (Montréal, QC); **Catherine Jumarie**, professeure, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (Montréal, QC); **Sam Kacew**, directeur adjoint, Toxicologie, Centre R. Samuel McLaughlin d'évaluation du risque sur la santé des populations, Institut de recherche sur la santé des populations, Université d'Ottawa (Ottawa, ON); **Robert J. Kavlock**, directeur, Centre national de toxicologie informatisée, Agence américaine de protection de l'environnement (Durham, NC); **Daniel Krewski**, directeur, Centre R. Samuel McLaughlin d'évaluation du risque sur la santé des populations, Institut de recherche sur la santé des populations, Université d'Ottawa (Ottawa, ON); **Paul G. Mezey**, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en modélisation et simulation scientifiques, Université Memorial de Terre-Neuve (St. John's, NL); **Terry W. Schultz**, professeure émérite, Département de médecine comparée, Collège de médecine vétérinaire, Université du Tennessee (Knoxville, TN).



Council of Canadian Academies  
Conseil des académies canadiennes

Fondé en 2005, le Conseil des académies canadiennes (CAC) est un organisme indépendant à but non lucratif. Le CAC soutient des évaluations (études) scientifiques indépendantes, effectuées par des experts, qui alimentent l'élaboration de politiques publiques au Canada. Les évaluations sont menées par des comités (groupes) pluridisciplinaires indépendants formés d'experts de toutes les régions du Canada et de l'étranger. Ces distingués experts participent bénévolement aux travaux des comités mis sur pied par le CAC. Plusieurs d'entre eux sont membres des académies membres du CAC. Pour de plus amples informations sur le CAC ou ses évaluations, veuillez consulter le [www.sciencepourlepublic.ca](http://www.sciencepourlepublic.ca).

Le présent Points saillants du rapport a été préparé par le CAC à partir du rapport du comité d'experts sur les tests intégrés pour les pesticides.