



Canadian Food Inspection Agency  
Agence canadienne d'inspection des aliments

# **PLAN D'ACTION POUR ASSURER LA SÉCURITÉ DES PRODUITS ALIMENTAIRES**

# **RAPPORT**

**2011-2012  
ÉTUDES CIBLÉES - CHIMIE**

**Pesticides et métaux dans les fruits frais vendus sur le  
marché intraprovincial**

**SGDDI 6968024  
Tableaux de données 4266350, 4292541**

**Études spéciales  
Soutien stratégique et scientifique  
Division de la salubrité des aliments  
Agence canadienne d'inspection des aliments  
1400, chemin Merivale  
Ottawa (Ontario) Canada  
K1A 0Y9**

# Table des matières

<b>Sommaire</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b>5</b>
1.1 Études ciblées.....	5
1.2 Lois et règlements .....	5
1.2.1 Pesticides.....	5
1.2.2 Métaux .....	6
1.2.3 Produits biologiques.....	7
<b>2 Détails sur l'enquête</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pesticides.....	7
2.2 Métaux préoccupants .....	7
2.2.1 Arsenic .....	8
2.2.2 Cadmium.....	8
2.2.3 Plomb .....	8
2.2.4 Mercure.....	9
2.3 Justification.....	9
2.4 Répartition des échantillons.....	9
2.5 Précisions sur la méthode.....	10
2.6 Limites .....	11
<b>3 Résultats et analyse</b> .....	<b>11</b>
3.1 Survol des résultats concernant les pesticides .....	11
3.2 Résultats concernant les pesticides par type de produits .....	12
3.2.1 <i>Pesticides dans les cerises</i> .....	12
3.2.2 <i>Pesticides dans les raisins</i> .....	13
3.2.3 <i>Pesticides dans les poires</i> .....	14
3.2.4 <i>Pesticides dans les baies</i> .....	15
3.3 Comparaison des résultats sur les résidus de pesticides de cette étude avec les résultats de l'étude sur les résidus de pesticides du PAASPA de 2009-2010 et du PNSRC de 2010-2012.....	16
3.4 Aperçu des résultats pour les métaux.....	18
3.5 Résultats par métal.....	19
3.5.1 <i>Arsenic</i> .....	19
3.5.2 <i>Cadmium</i> .....	20
3.5.3 <i>Plomb</i> .....	20
3.5.4 <i> Mercure</i> .....	21
3.6 Comparaison des résultats des concentrations de métaux dans la présente étude avec les résultats du PNSRC de 2010-2012.....	22
<b>4 Conclusions</b> .....	<b>24</b>
<b>5 Références</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Annexe A</b> .....	<b>27</b>
<b>7 Annexe B</b> .....	<b>29</b>
<b>8 Annexe C</b> .....	<b>32</b>
<b>9 Annexe D</b> .....	<b>33</b>

# Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système de salubrité des aliments du Canada. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées servent à déceler des dangers chimiques et microbiologiques précis dans divers aliments.

Les principaux objectifs de l'étude ciblée sur les pesticides et les métaux dans les fruits frais vendus sur le marché intraprovincial sont les suivants :

- produire des données de surveillance sur les résidus et les métaux dans les cerises, les poires, les baies et les raisins cultivés et vendus dans une même province,
- comparer les concentrations de résidus de pesticides dans les baies avec les résultats de l'étude sur les résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais du PAASPA de 2009-2010,
- comparer les résidus de pesticides et les concentrations de métal avec ce qui a été observé dans les produits qui proviennent du Canada, importés et vendus sur le marché interprovincial pendant une même saison de culture, comme le rapporte le Programme national de surveillance des résidus chimiques (PNSRC) de 2010-2012.

La présente étude cible les cerises, les raisins, les poires et les baies vendus sur le marché intraprovincial (c'est-à-dire dans la province dans laquelle ils ont été cultivés). Au total, 435 échantillons de fruits frais (84 pour les cerises, 37 pour les raisins, 56 pour les poires et 258 pour les baies) ont été prélevés dans huit des dix provinces canadiennes et ont été analysés à l'égard de plus de 400 résidus de pesticides différents.

Le taux de conformité générale pour les pesticides dans cette étude était de 96,6 %. Tous les échantillons de poires, de raisins et de cerises étaient conformes (100%) aux limites maximales de résidus (LMR) établies pour les pesticides au Canada. La plupart (94,2 %) des baies étaient conformes aux LMR pour les pesticides. Les résultats de l'étude pour chaque denrée ont été comparés aux données du PNSRC de 2010-2012 (Agence canadienne d'inspection des aliments [ACIA]). La même saison de culture pour le PAASPA et le PNSRC signifie des conditions climatiques, des pressions exercées par les ravageurs et des utilisations de pesticides semblables). Le taux de conformité des cerises (100 %), des raisins (100 %), des poires (100 %) et des baies (94,2 %) étaient légèrement supérieurs dans cette étude aux taux mesurés pour ces denrées dans le cadre du PNSRC (95,7 % pour les cerises, 97,0 % pour les raisins, 98,5 % pour les poires et 93,6 % pour les baies).

Un total de 434 échantillons de fruits ont été analysés pour repérer des résidus d'arsenic, de cadmium, de mercure et de plomb. En général, les résultats concernant les quatre métaux préoccupants sont semblables aux valeurs présentées dans le PNSRC de 2010-2012.

Dans le cadre de cette étude, 15 échantillons se sont révélés non conformes, tous des échantillons de mûres contenant du captane. Trois de ces échantillons contenaient

également de la cyperméthrine. Toutes ces infractions ont été évaluées et les mesures de suivi nécessaires ont été prises en fonction de l'ampleur des risques pour la santé.

# 1 Introduction

## 1.1 Études ciblées

Les études ciblées servent à recueillir de l'information sur la probabilité d'occurrence de dangers dans certaines denrées alimentaires. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises; par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse menée à l'égard d'un danger chimique en particulier cible des régions géographiques ou des types de produits donnés.

Compte tenu du grand nombre de combinaisons dangers/produits alimentaires, il n'est pas possible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers posés par les aliments. Afin de cerner les combinaisons aliment-danger présentant le plus grand risque potentiel pour la santé, l'ACIA consulte des documents scientifiques et des rapports médiatiques et/ou utilise un modèle fondé sur les risques élaboré par le Comité scientifique sur la salubrité des aliments (groupe fédéral, provincial et territorial d'experts en la matière).

Dans le cadre des principales activités de l'ACIA, l'Agence assure la surveillance des produits agricoles homologués dans le cadre du PNSRC quant à la présence de résidus de pesticides et de métaux. Cette surveillance porte sur les produits importés et vendus sur le marché interprovincial (agréés par le gouvernement fédéral), lesquels sont régis par la *Loi sur les produits agricoles au Canada* (LPAC). Cette étude complète les activités menées dans le cadre du PNSRC et cible donc les fruits frais non assujettis à la LPAC, et qui ne sont généralement pas analysés dans le cadre des principales activités de surveillance de l'ACIA.

## 1.2 Lois et règlements

### 1.2.1 Pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada est chargée de l'homologation et de la réglementation des pesticides ainsi que de l'établissement des limites maximales de résidus (LMR) en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)*. Les LMR établies figurent dans la base de données des LMR de Santé Canada<sup>1</sup>. Chaque LMR est établie pour une combinaison précise pesticide/produit alimentaire et elle représente la quantité maximale de résidus qui devrait demeurer sur ou dans les cultures (comme les légumes, les fruits, les céréales et les noix) lorsqu'un pesticide est utilisé conformément au mode d'emploi sur l'étiquette. Les LMR fixées se situent bien en deçà de la quantité qui pourrait soulever des préoccupations pour la santé humaine<sup>2</sup>.

Ces limites sont fixées pour tous les produits alimentaires vendus au Canada et s'appliquent aux produits, qu'ils soient importés ou produits au Canada<sup>3</sup>. Généralement, une LMR s'applique à un produit agricole brut ainsi qu'aux aliments transformés qui le contiennent. En l'absence de LMR précise visant un produit donné, les alinéas B.15.002a) et b) du *Règlement sur les aliments et drogues*<sup>4</sup> s'appliquent, ce qui

signifie que la concentration de résidus de pesticides ne doit pas dépasser la LMR générale canadienne de 0,1 ppm. Des mesures de suivi correspondant à l'ampleur de la préoccupation pour la santé sont prises à l'égard des produits non conformes. Ces mesures comprennent la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits.

## 1.2.2 Métaux

Certaines concentrations maximales (CM) ont été fixées concernant les métaux dans les aliments dans le *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD) du Canada où elles sont désignées par le terme de « limites de tolérance ». Plusieurs autres concentrations maximales, celles-ci étant désignées par le terme « normes », ne figurent pas dans le RAD. Ils se trouvent sur le site Web de Santé Canada (<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/contaminants-guidelines-directives-fra.php>). Des limites de tolérance et des normes sont établies à titre d'outil de gestion des risques et généralement pour des aliments qui peuvent contribuer considérablement à l'exposition alimentaire totale à un produit chimique en particulier. Veuillez prendre note que Santé Canada met à jour certains des seuils de tolérance établis pour l'arsenic et le plomb au titre 15 (Tableau 1) du RAD (<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/consult/2014-beverages-lead-arsenic-plomb-boissons/document-consultation-fra.php>). D'autres seuils de tolérance dans ce même tableau, en particulier pour le plomb et l'arsenic, seront traités en priorité dans une mise à jour ultérieure.

Santé Canada n'a pas établi de limites de tolérance ni de normes pour l'arsenic, le cadmium, le plomb ou le mercure présents dans les produits analysés dans le cadre de cette étude. Toutefois, en l'absence de limites de tolérance et de normes applicables, les aliments vendus au Canada demeurent assujettis à l'alinéa 4(1)a) de la *Loi sur les aliments et drogues*. Il tient lieu de fondement pour l'application de mesures d'exécution dans les cas où les aliments contiennent une substance toxique ou délétère, qu'elle soit ajoutée à dessein ou qu'elle provienne de sources naturelles ou anthropogéniques, en une concentration qui susciterait des préoccupations quant à son innocuité pour la santé humaine. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada peut évaluer au cas par cas la présence de concentrations élevées de métaux à l'aide des données scientifiques les plus à jour. Si le Bureau observe un problème potentiel avec un résultat particulier, l'ACIA peut prendre des mesures de suivi. Des actions de suivi sont initiées en fonction du niveau de préoccupation pour la santé. Ces mesures comprennent la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits.

Pour le plomb, en particulier, dans le cadre de la stratégie globale de réduction du plomb de Santé Canada, la Direction des aliments mène des activités en vue de réduire l'exposition alimentaire à cette substance aux concentrations les plus faibles qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe de l'ALARA). Vous trouverez de l'information sur cette stratégie sur le site Web de Santé Canada ([http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/lead\\_strat\\_plomb\\_strat-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/lead_strat_plomb_strat-fra.php)).

### 1.2.3 Produits biologiques

Au Canada, les produits biologiques importés ou fabriqués au pays peuvent porter une allégation de certification biologique lorsqu'ils sont certifiés en vertu du *Règlement sur les produits biologiques* (RPB)<sup>5</sup>. Comme les produits conventionnels, les produits biologiques sont assujettis aux LMR fixées pour les pesticides en vertu de la LPA. Les *listes des substances permises (Systèmes de production biologique)*<sup>6</sup> (aussi appelées « *CAN/CGSB 32.311* ») dont fait mention le RPB énumèrent les substances qui peuvent être utilisées dans ou sur les produits biologiques. Les produits biologiques qui présentent des concentrations de pesticides détectables dont l'utilisation n'est pas permise en vertu du RPB sont signalés aux responsables du programme approprié de l'ACIA à des fins de suivi.

## 2 Détails sur l'enquête

### 2.1 Pesticides

Les cultures de fruits frais subissent diverses pressions exercées par des ravageurs et des maladies. Les pesticides sont des outils importants utilisés lors de la production de denrées car les ravageurs comme les insectes, les bactéries, les champignons, et autres organismes peuvent avoir des effets dévastateurs sur la quantité et la qualité du fruit. En raison des pressions exercées par les ravageurs et les conditions climatiques dans les régions qui produisent des fruits, différents types de pesticides peuvent être utilisés. Bien que les pesticides jouent un rôle important dans l'agriculture en protégeant les aliments et les cultures contre les ravageurs, l'usage inapproprié de pesticides peut poser un risque pour la santé humaine.

### 2.2 Métaux préoccupants

Les métaux sont des éléments d'origine naturelle qui peuvent être présents en quantités infimes dans la roche, l'eau, le sol ou l'air. Le degré d'absorption par les végétaux ou les animaux qui entrent en contact avec des métaux est fonction de la nature du métal, de l'environnement et de la biologie de l'organisme exposé. La présence de concentrations élevées de métaux peut être imputable à des phénomènes naturels (p. ex. érosion des roches, minéraux dans le sol, feux de forêt), à des activités humaines comme l'exploitation minière, à de mauvaises pratiques d'élimination des déchets ou à d'autres procédés industriels.

Il a été démontré que l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure ont des effets sur la santé humaine<sup>7</sup> à la suite de l'exposition à long terme. La détection des métaux préoccupants, notamment l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure, dans les fruits n'est pas inattendue. En effet, les traces proviennent généralement de l'accumulation naturelle dans l'environnement. Il n'existe pas de concentration maximale fixée pour l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure dans les fruits frais.

### **2.2.1 Arsenic**

L'arsenic est un élément qui peut être naturellement présent dans l'environnement du fait de l'érosion et de la météorisation des sols ou qui peut entrer dans l'environnement par l'entremise de procédés industriels et de la pollution. L'arsenic se trouve à l'état naturel dans différents aliments à de faibles concentrations (viandes, poissons et fruits de mer, produits laitiers, produits de boulangerie-pâtisserie, céréales, fruits et légumes<sup>8</sup>). Sa présence est généralement imputable à son accumulation dans l'environnement (air, eau et sol).

L'exposition à long terme à des concentrations élevées d'arsenic inorganique peut occasionner des effets chroniques sur la santé, y compris des dommages aux reins, au foie, aux poumons et à la peau, ainsi qu'un risque accru de cancer de la vessie et des poumons<sup>9</sup>. Bien qu'il existe des preuves scientifiques selon lesquelles la toxicité dépend de sa forme chimique, seul l'arsenic total a été mesuré dans le cadre de cette étude.

### **2.2.2 Cadmium**

Le cadmium est présent dans la croûte terrestre, habituellement en combinaison avec d'autres composés inorganiques. La contamination de l'environnement par le cadmium peut être due à l'érosion naturelle et à la météorisation des roches et des sols ou peut résulter de la présence de cadmium dans les déchets industriels et municipaux, les produits galvanisés, les boues d'épuration et les engrais.

L'exposition alimentaire au cadmium est le plus souvent associée à la consommation de mollusques et crustacés, de foie et de rognons<sup>10</sup>. L'exposition alimentaire chronique peut causer des lésions rénales, une perte de densité minérale osseuse et de l'hypertension<sup>11</sup>.

### **2.2.3 Plomb**

Le plomb se trouve à l'état naturel dans la croûte terrestre et sa présence peut aussi découler de ses nombreuses utilisations industrielles. La production de piles est actuellement le plus grand marché mondial pour cette substance<sup>12</sup>. Par le passé, les concentrations de plomb dans l'environnement et dans les aliments étaient plus élevées que celles mesurées aujourd'hui du fait qu'il était alors utilisé dans l'essence, dans la peinture, dans les soudures utilisées dans les boîtes de conserve, la plomberie et les matériaux de plomberie.

L'exposition continue à des concentrations de plomb, aussi faibles soient-elles, peut être nocive, en particulier pour les nourrissons et les jeunes enfants dont le taux d'absorption du plomb ingéré est considérablement plus élevé et dont l'excrétion rénale est moins efficace que chez les adultes. L'exposition au plomb est généralement plus élevée chez les nourrissons et les enfants en raison de leur poids corporel moindre<sup>13</sup>. Ils sont plus à risque, car ils sont particulièrement vulnérables aux effets nocifs sur le développement du système nerveux. Les autres effets sur la santé associés à l'exposition à des concentrations élevées de plomb comprennent l'anémie, l'hypertension, la toxicité rénale et un retard dans l'apparition de la puberté<sup>12</sup>.

### **2.2.4 Mercure**

Le mercure est un métal qui se trouve à l'état naturel dans la roche, le sol et les émissions volcaniques. Il se dépose également dans l'environnement à la suite d'activités industrielles telles que celles des centrales thermiques au charbon, des mines, des fonderies et des incinérateurs de déchets.

Pour l'ensemble de la population, les principales sources d'exposition au mercure sont imputables à la consommation de certaines espèces de poissons et aux amalgames dentaires<sup>14</sup>. L'exposition à des concentrations élevées de mercure peut avoir des effets sur le système nerveux central et périphérique, sur le développement du système nerveux central et sur le système immunitaire<sup>15</sup>

## **2.3 Justification**

Selon les données de 2009 de Statistique Canada, les cerises, les raisins de table et les raisins pour la production du vin, les poires et les baies sont cultivés sur environ deux tiers des terres canadiennes réservées à la production de fruits<sup>16</sup>. Ces fruits sont souvent susceptibles d'être vendus et consommés localement (à des lieux différents, notamment les épiceries, les éventaires routiers et les marchés fermiers ou sont cueillis par les consommateurs). À l'exception des baies, les études antérieures n'ont pas examiné ces denrées. La quantité de fruits offerts aux consommateurs canadiens est de 74,43 kg par personne par année<sup>16</sup>. Toutes ces denrées sont affectées par divers ravageurs et sont couramment cultivées et vendues sur le marché intraprovincial.

Le PNSRC de l'ACIA vise la surveillance des résidus de pesticides dans diverses denrées mais sa portée est limitée aux produits importés et aux produits canadiens vendus sur le marché interprovincial. La surveillance de la salubrité des fruits et légumes frais vendus sur le marché intraprovincial relève généralement des provinces. Les provinces peuvent mener leurs propres régimes d'échantillonnage et d'analyse des fruits frais produits ou importés sur leur territoire. Cette étude ciblée a été conçue par l'ACIA, en consultation avec ses partenaires provinciaux, en vue de permettre la production de données de référence quant à la surveillance des résidus de pesticides et des métaux dans les fruits frais vendus sur le marché intraprovincial.

## **2.4 Répartition des échantillons**

Durant cette étude, un total de 435 échantillons de fruits frais ont été prélevés sur des fermes libre-service, des éventaires routiers, des marchés fermiers, des magasins spécialisés et des épiceries de huit provinces canadiennes. Certains types de produits ou denrées n'ont pas été disponibles dans tous les lieux dont un échantillonnage a eu lieu; le nombre d'échantillons d'une denrée en particulier attribué à une province a été déterminé en fonction de statistiques relatives aux productions végétales.

## 2.5 Précisions sur la méthode

Dans le cadre de cette étude, les échantillons ont été analysés par des laboratoires d'analyse des denrées alimentaires titulaires de l'accréditation de la norme de qualité ISO 17025 et qui ont conclu une entente contractuelle avec le gouvernement du Canada. Des quantités suffisantes d'échantillons ont été recueillies pour les trois méthodes d'analyse différentes (deux méthodes d'analyse multirésidus et une analyse multimétaux) à être effectuées sur chaque échantillon.

**Tableau 1. Résumé des paramètres de rendement des méthodes**

Méthode	Labo	Exercice	Nombre de pesticides	LD (ppm)	Seuil de déclaration (ppm)
CPG-SM*	A, B et C	2009-2012	304	0,01 à 0,17	
CPL-SM**	R	2011-2012	149	0,001 à 0,005	
CPL-SM**	B	2011-2012	154	0,005 à 0,10	
CPL-SM**	C	2011-2012	152	0,00015 à 0,0012	
CPL-SM***	D	2009-2010	146	0,01 à 0,005	0,010 (pour tous les pesticides sauf les suivants : aclonifène, chlortiamide, chlorbromuron, cycloxydime, pyridalyle et quizalofop dont la limite est de 0,10 ppm.)

CPG-SM\* : Voir l'annexe A pour obtenir plus de détails.

CPL-SM\*\* : Voir le tableau 1 de l'annexe B pour obtenir plus de détails.

CPL-SM\*\* : Voir le tableau 2 de l'annexe B pour obtenir plus de détails.

Le laboratoire a utilisé la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (pour l'analyse de l'arsenic, du cadmium et du plomb) et la spectrométrie de fluorescence atomique à vapeur froide (pour l'analyse du mercure) pour la détection des analytes métalliques dans les échantillons. Les limites de détection (LD) et les limites de quantification (LQ) des méthodes choisies pour les métaux analysés figurent à l'annexe C.

Sauf indication contraire, le taux de conformité est établi par échantillon. Les échantillons avec des résultats conformes sont des échantillons dont la concentration détectable de résidus de pesticides se situait à l'intérieur ou au-dessous de la LRM.

## 2.6 Limites

La présente étude a été conçue pour faire le portrait des concentrations de résidus de pesticides et de métaux dans les fruits frais et pour mettre en évidence les denrées qui méritent de faire l'objet d'enquêtes plus approfondies. La taille restreinte des échantillons analysés ne représente qu'une petite partie des produits offerts aux consommateurs. Il faut donc interpréter ou extrapoler les résultats avec prudence. Les échantillons sont recueillis chez les détaillants et il n'est pas nécessairement possible de vérifier le lieu de culture des produits. Il est donc possible que des fruits vendus sur le marché interprovincial aient été échantillonnés et analysés par erreur.

Un certain nombre de produits visés par l'étude ont été désignés comme des produits biologiques. Les produits biologiques sont certifiés en vertu du *Règlement sur les produits biologiques* par un organisme de certification reconnu par l'ACIA.

## 3 Résultats et analyse

### 3.1 Survol des résultats concernant les pesticides

Au total, 435 échantillons de fruits frais vendus sur le marché interprovincial ont été prélevés (84 échantillons de cerises, 37 de raisins, 56 de poires et 258 de baies). Le taux global de conformité s'élève à 96,6 %. Il y avait 15 échantillons se sont révélés non conformes, tous des échantillons de mûres contenant du captane. Trois de ces échantillons contenaient également de la cyperméthrine. Il n'existe pas de LMR précises pour le captane ou la cyperméthrine dans les mûres, de sorte que toutes les infractions étaient associées au dépassement de la LMR générale de 0,1 partie par million (ppm) (comme le précise le *Règlement sur les aliments et drogues*). Toutes ces infractions ont été évaluées et les mesures de suivi nécessaires ont été prises en fonction de l'ampleur des risques pour la santé. L'annexe D fournit la liste des infractions liées aux résidus de pesticides détectés dans tous les échantillons de l'étude.

Le tableau 2 présente le nombre d'échantillons par type de denrées ainsi que le nombre et le pourcentage d'échantillons renfermant des concentrations de pesticides détectables et non détectables. Les échantillons avec des résultats conformes sont des échantillons dont la concentration détectable de résidus de pesticides se situait à l'intérieur ou au-dessous de la LRM. Le taux de conformité était de 100 % pour les cerises, les raisins et les poires et de 94,2 % pour les baies.

**Tableau 2. Sommaire des résultats sur les résidus de pesticides selon le type de produits en ordre de conformité décroissant**

<b>Produit</b>	<b>Nombre d'échantillons</b>	<b>Nombre d'échantillons sans résidus détectables (pourcentage)</b>	<b>Nombre d'échantillons avec résidus conformes (pourcentage)</b>	<b>Nombre d'échantillons avec résidus non conformes (pourcentage)</b>
Cerises	84	6 (7,1)	78 (92,9)	0 (0)
Raisins	37	3 (8,1)	34 (91,9)	0 (0)
Poires	56	19 (33,9)	37 (66,1)	0 (0)
Baies	258	65 (25,2)	178 (69,0)	15 (5,8)

Au total, 63 pesticides différents ont été détectés dans les échantillons de fruits analysés dans le cadre de cette étude ciblée. Les résidus de pesticides détectés incluaient des résidus conformes et non conformes. Le nombre maximal des résidus de pesticides détectés par produit varie de six dans les raisins à douze dans les baies.

Dans le cadre de cette étude, trois échantillons entraient dans la catégorie des produits biologiques, notamment un échantillon de canneberges, un de bleuets et un de raisins. Deux de ces échantillons (canneberges et bleuets) ne contenaient pas de résidus de pesticides détectables. Tous les échantillons désignés dans la documentation jointe comme provenant de produits biologiques étaient conformes aux LMR établies pour les pesticides. Toutefois, le résidu détecté n'est pas une substance permise selon les listes des substances permises (Systèmes de production biologique)<sup>5</sup>. Il ne répond donc pas aux exigences de la certification biologique<sup>6</sup>.

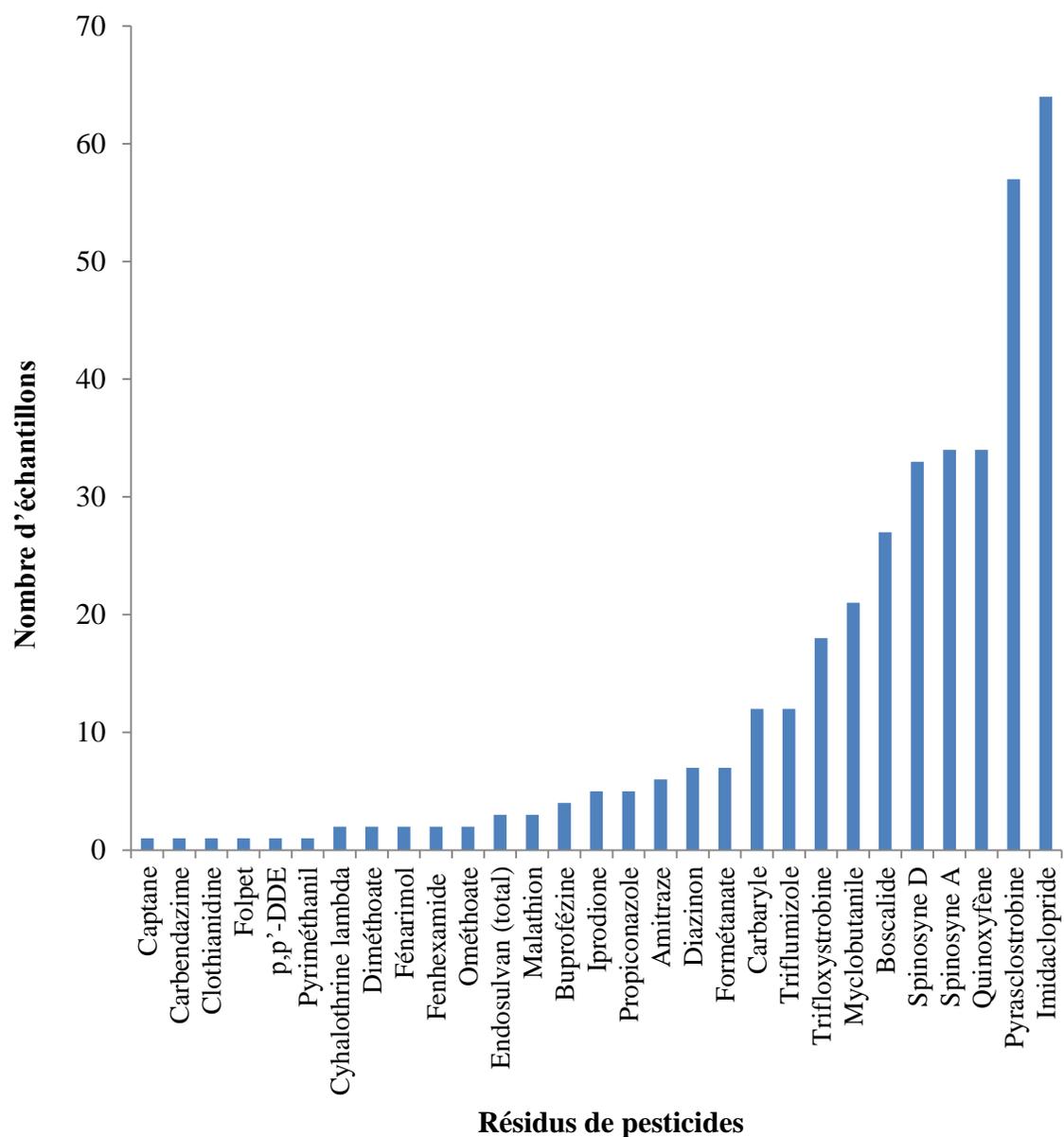
## **3.2 Résultats concernant les pesticides par type de produits**

Les sections suivantes présentent les résultats pour les pesticides par type de produit. Consultez la section 3.4 pour une comparaison avec les données du PNSRC.

### **3.2.1 Pesticides dans les cerises**

Au total, 84 échantillons de cerises fraîches ont été analysés dans le cadre de cette étude ciblée. Six échantillons (7,1 %) ne contenaient pas de résidus de pesticides détectables. Le taux de conformité était de 100 % et aucune mesure de suivi n'a été requise.

Vingt-neuf (29) résidus de pesticides différents ont été détectés dans 78 échantillons de cerises. Les résidus de pesticides détectables trouvés dans les échantillons de cerises sont illustrés à la figure 1. Environ 18 % des échantillons contenant des résidus de pesticides détectables contenaient un ou deux résidus de pesticides. Les échantillons restants (82 %) renfermant des résidus de pesticides détectables contenaient chacun trois à un maximum de dix résidus de pesticides. Un seul échantillon contenait dix résidus de pesticides.



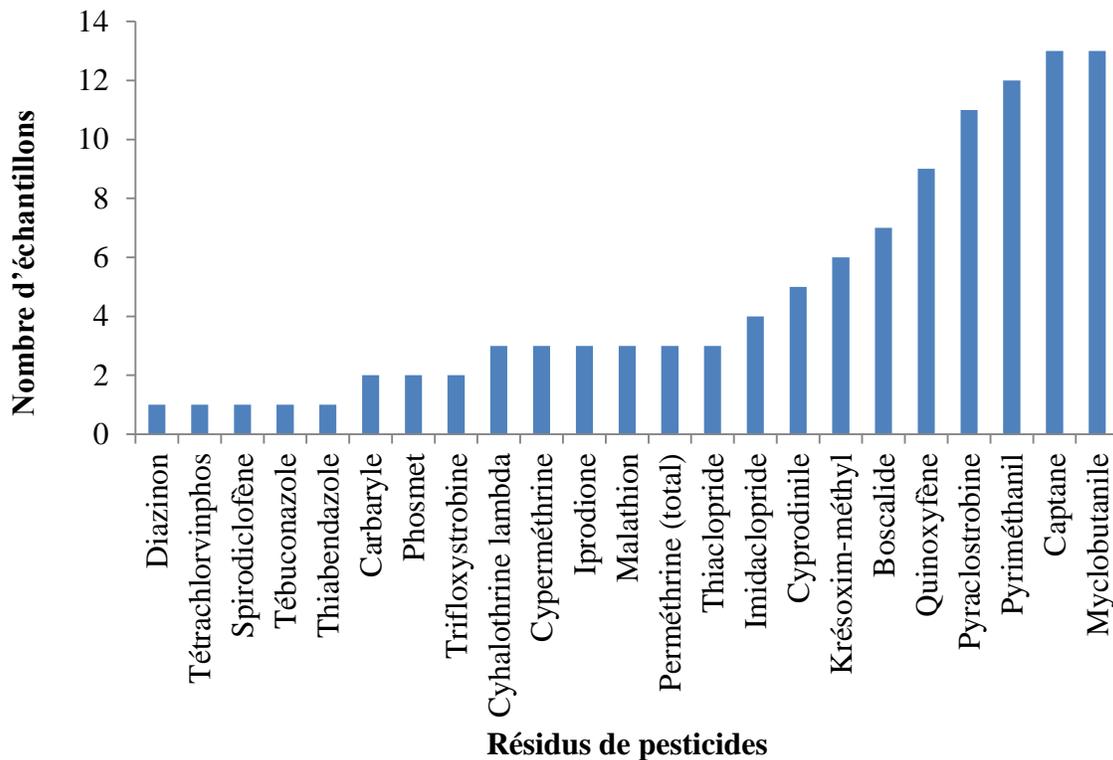
**Figure 1. Fréquence de détection de résidus de pesticides dans les échantillons de cerises (par ordre croissant du nombre d'échantillons dont l'analyse révèle la présence d'un résidu particulier)**

### 3.2.2 Pesticides dans les raisins

Au total, 37 échantillons de raisins ont été analysés dans le cadre de cette étude ciblée. Trois échantillons (8,1 %) ne contenaient pas de résidus de pesticides détectables. Le taux de conformité était de 100 % et aucune mesure de suivi n'a été requise.

Vingt-trois (23) résidus de pesticides différents ont été détectés dans 34 échantillons de raisins. Les résidus de pesticides détectables trouvés dans les échantillons de raisins sont

illustrés à la figure 2. Trente-huit pour cent des échantillons contenant des résidus de pesticides détectables contenaient un ou deux résidus de pesticides. Les échantillons restants (62 %) renfermant des résidus de pesticides détectables contenaient chacun trois à un maximum de six résidus de pesticides. Deux échantillons de raisins contenaient six résidus de pesticides.

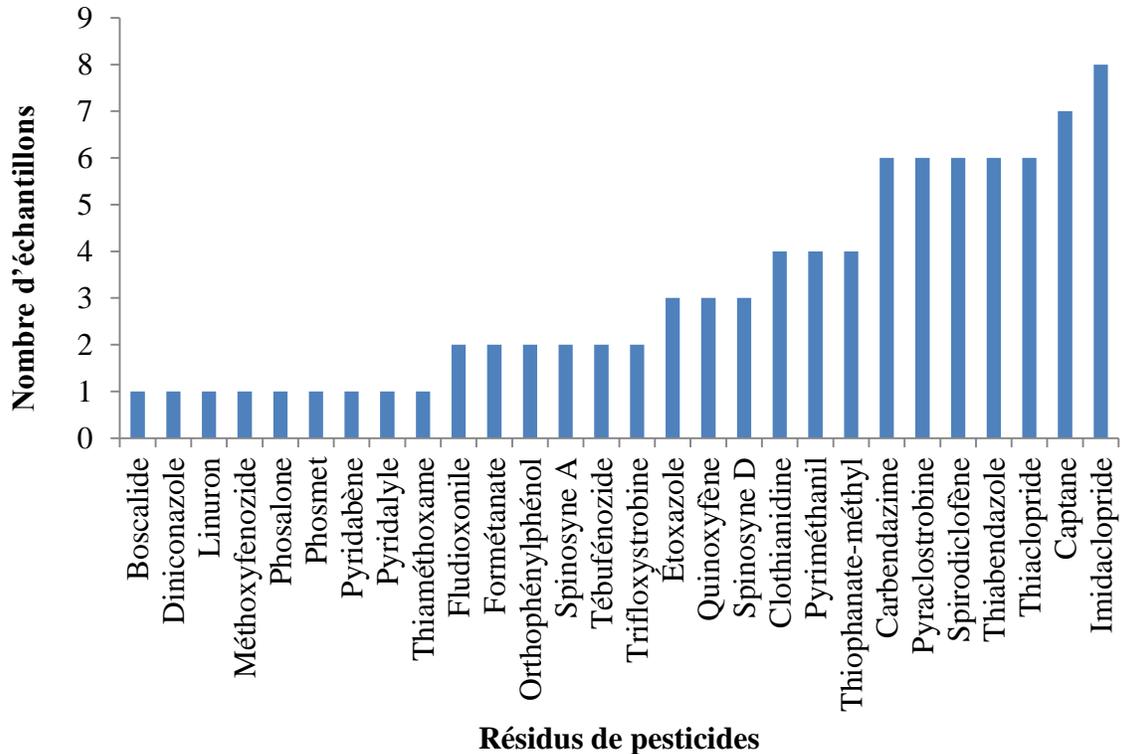


**Figure 2. Fréquence de détection de résidus de pesticides dans les échantillons de raisins (par ordre croissant du nombre d'échantillons dont l'analyse révèle la présence d'un résidu particulier)**

### 3.2.3 Pesticides dans les poires

Au total, 56 échantillons de poires fraîches ont été analysés dans le cadre de cette étude ciblée. Dix-neuf échantillons (33,9 %) ne contenaient pas de résidus de pesticides détectables. Le taux de conformité était de 100 % et aucune mesure de suivi n'a été requise.

vingt-huit (28) résidus de pesticides différents ont été détectés dans les échantillons de poires. Les résidus de pesticides détectables trouvés dans 37 échantillons de poires sont illustrés à la figure 3. Environ 76 % des échantillons contenant des résidus de pesticides détectables en contenaient un ou deux. Les échantillons restants (24 %) renfermant des résidus de pesticides détectables contenaient chacun quatre à un maximum de sept résidus de pesticides. Un seul échantillon de poire contenait sept résidus de pesticides.

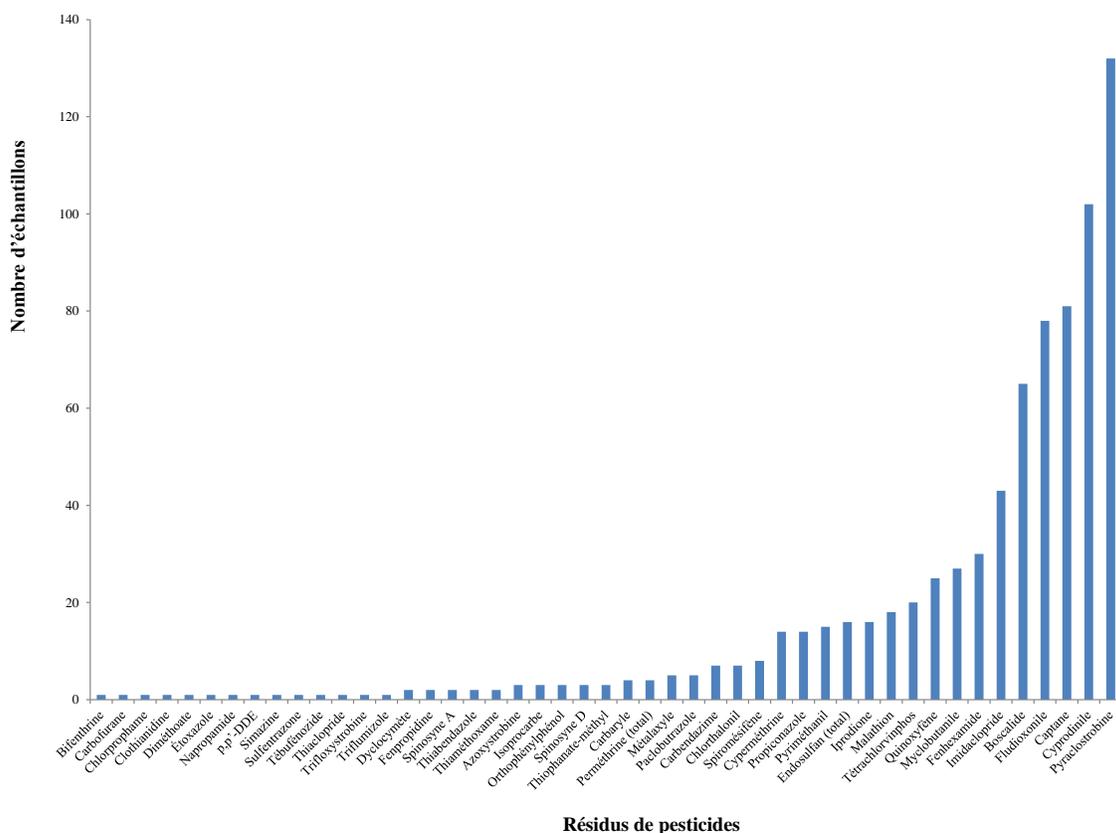


**Figure 3. Fréquence de détection de résidus de pesticides dans les échantillons de poires (par ordre croissant du nombre d'échantillons dont l'analyse révèle la présence d'un résidu particulier)**

### 3.2.4 Pesticides dans les baies

Au total, 258 échantillons de baies (mûres, bleuets, canneberges, framboises, baies d'amélanches et fraises) ont été analysés. Le nombre d'échantillons était le plus grand pour les bleuets (82) et le plus petit pour les baies d'amélanches (13). Cinquante-neuf échantillons (22,9 %) ne contenaient pas de résidus de pesticides détectables. Le pourcentage d'échantillons qui ne contenait pas de résidus détectables était le plus élevé (56 %) pour les canneberges et le plus faible (9 %) pour les fraises. Le taux de conformité des échantillons des baies était de 94,2 %. Toutes les infractions relatives à la présence de pesticides dans les baies ont été évaluées et les mesures de suivi nécessaires ont été prises.

Quarante-sept (47) résidus de pesticides différents ont été détectés dans les échantillons de baies. Ce n'est pas étonnant car l'éventail des types différents de baies et les pressions exercées par les ravageurs associés aux différentes conditions de culture au Canada justifieraient l'utilisation d'une plus grande variété de produits antiparasitaires. Les résidus de pesticides détectables trouvés dans les échantillons de baies sont illustrés à la figure 4. Environ 33 % des échantillons contenant des résidus de pesticides détectables en contenaient un ou deux chacun. Les échantillons restants (67 %) renfermant des résidus de pesticides détectables contenaient chacun trois à un maximum de douze résidus de pesticides. Deux échantillons de baies contenaient douze résidus de pesticides par échantillon.



**Figure 4. Fréquence de détection de résidus de pesticides dans les échantillons de baies (par ordre croissant du nombre d'échantillons dont l'analyse révèle la présence d'un résidu particulier)**

### **3.3 Comparaison des résultats sur les résidus de pesticides de cette étude avec les résultats de l'étude sur les résidus de pesticides du PAASPA de 2009-2010 et du PNSRC de 2010-2012**

Le résumé de la comparaison des résultats de cette étude avec les résultats du PNSRC et de l'étude antérieure du PAASPA menée en 2009-2010 sont présentés au tableau 3. Cette étude du PAASPA sur les pesticides porte sur les fruits cultivés et vendus dans la même province au Canada tandis que le PNSRC englobe des échantillons de fruit frais cultivés au Canada et vendus sur le marché interprovincial ou, encore, importés d'autres pays. Cela pourrait expliquer certaines différences observées entre les résultats du PAASPA et du PNSRC. Comme les conditions climatiques et les pressions exercées par les ravageurs varient d'une année à l'autre, il pourrait y avoir des répercussions sur le type et le nombre de pesticides utilisés. Les données du PAASPA et du PNSRC<sup>17</sup> de la même période ont été comparées pour tenir compte de cette variabilité.

**Tableau 3. Comparaison des résultats de l'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 avec les résultats de l'étude ciblée du PAASPA de 2009-2010 et les résultats du PNSRC de 2010-2012 pour les échantillons**

Étude	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons sans résidus détectables (pourcentage)	Nombre d'échantillons avec résidus conformes (pourcentage)	Nombre d'échantillons avec résidus non conformes (pourcentage)	Nombre maximal de résidus par échantillon	Nombre d'échantillons contenant chacun un ou deux résidus détectés (pourcentage)
<b>Cerises</b>						
Présente étude	84	6 (7,1)	78 (92,9)	0 (0)	10	14 (18)
PNSRC 2 010-2012	93	4 (4,3)	85 (91,4)	4 (4,3)	12	15 (20)
<b>Raisins</b>						
Présente étude	37	3 (8,1)	34 (91,9)	0 (0)	6	13 (38)
PNSRC 2 010-2012	299	29 (9,7)	261 (87,3)	9 (3,0)	15	47 (17)
<b>Poires</b>						
Présente étude	56	19 (33,9)	37 (66,1)	0 (0)	7	28 (76)
PNSRC 2 010-2012	259	45 (17,4)	210 (81,1)	4 (1,5)	12	52 (21)
<b>Baies</b>						
Présente étude	258	65 (25,2)	178 (69,0)	15 (5,8)	12	64 (33)
Étude antérieure	943	476 (50,5)	464 (49,2)	3 (0,3)	9	371 (79)
PNSRC 2 010-2012	456	43 (9,4)	427 (84,2)	29 (6,4)	16	89 (22)

En général, les résultats des analyses du PAASPA et du PNSRC sont semblables à l'égard des taux de conformité élevés (supérieur à 93%) et du type de résidus de pesticides détectés. Les taux d'infraction et le nombre maximum de résidus par échantillon sont plus faibles dans cette étude que dans le PNSRC. Le PNSRC englobe des fruits frais cultivés au Canada et vendus entre les provinces ou, encore, importés d'autres pays alors que l'étude du PAASPA portait sur des fruits cultivés et vendus dans la même province.

Les cerises, les raisins et les poires ne comptaient pas parmi les produits analysés dans l'étude antérieure du PAASPA<sup>18</sup>. La comparaison avec les résultats de la présente étude n'est donc pas possible. Les baies étaient incluses dans l'étude antérieure et dans celle en cours du PAASPA. Des résidus de pesticides semblables dans les baies ont été observés dans l'étude antérieure et dans celle en cours du PAASPA. Le tableau 2 montre que le taux d'occurrence et le nombre maximum de pesticides par échantillon étaient inférieurs dans l'étude antérieure. La méthode de CPL-SM utilisée dans le cadre de la présente

étude est plus sensible (c.-à-d. la limite de détection est inférieure), alors un taux de détection plus élevé est prévu. Le taux d'infraction était inférieur dans l'étude antérieure.

### 3.4 Aperçu des résultats pour les métaux

Au total, 434 échantillons de fruits frais cultivés au Canada et vendus sur le marché interprovincial ont été analysés pour détecter la concentration totale d'arsenic, de cadmium, de mercure et de plomb. Le plomb a été le plus souvent détecté parmi les métaux et le cadmium a été détecté dans un moins grand nombre d'échantillons. La concentration la plus élevée a été observée pour le cadmium et la plus faible pour le mercure. Le tableau 4 présente un résumé des résultats pour les métaux préoccupants.

**Tableau 4 : Résumé des résultats des métaux par métal et type de fruit (par ordre alphabétique)**

	Fruits	Nombre d'échantillons analysés	Nombre (pourcentage) d'échantillons avec présence de métal	Concentration minimale de métal détectée (ppm)	Concentration maximale de métal détectée (ppm)	Concentration moyenne* de métal détectée (ppm)
Arsenic	Cerises	84	31 (84)	0,0056	0,02	0,0118
	Raisins	37	14 (38)	0,0041	0,0114	0,0084
	Poires	56	11 (20)	0,0048	0,0123	0,0076
	Baies	257	93 (36)	0,0041	0,0565	0,0111
Cadmium	Cerises	84	0 (0)	-	-	-
	Raisins	37	0 (0)	-	-	-
	Poires	56	4 (7)	0,0025	0,0058	0,0044
	Baies	257	99 (38)	0,002	0,56	0,0149
Plomb	Cerises	84	13 (15)	0,001	0,54	0,0451
	Raisins	37	13 (35)	0,0012	0,0036	0,0021
	Poires	56	13 (23)	0,0015	0,01	0,0036
	Baies	257	126 (49)	0,001	0,25	0,0085
Mercure	Cerises	84	21 (25)	0,0001	0,002	0,0009
	Raisins	37	1 (3)	-	0,00031	-
	Poires	56	3 (5)	0,00012	0,0006	0,00037
	Baies	257	93 (36)	0,0001	0,005	0,00057

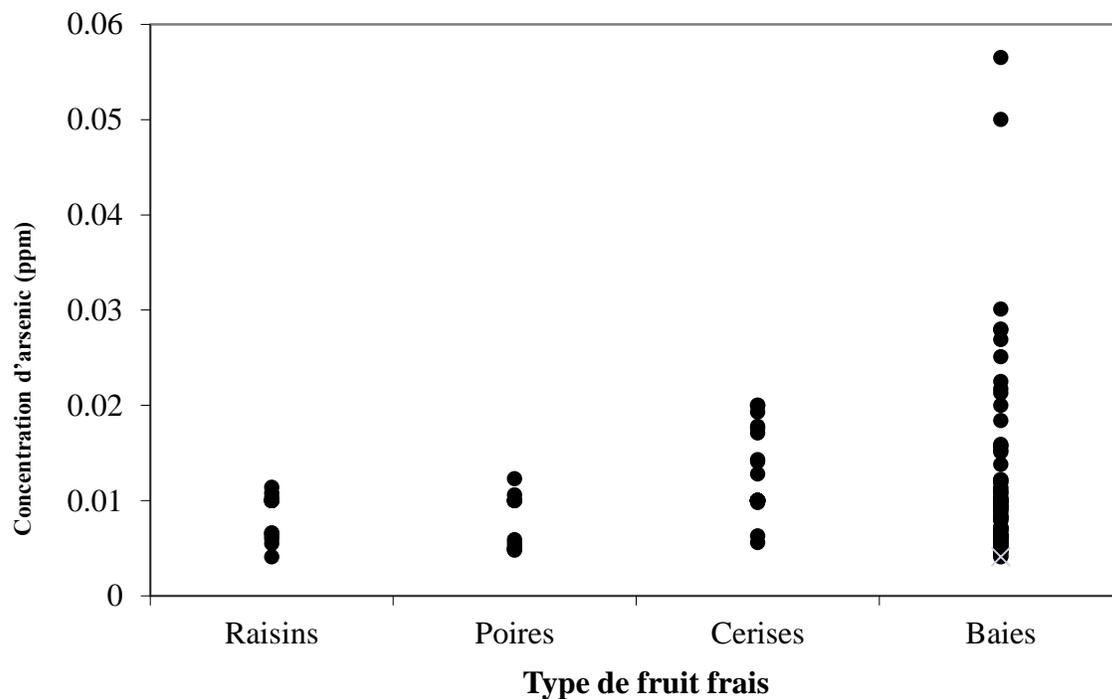
Il n'existe aucune concentration maximale établie pour l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure dans les fruits frais. Par conséquent, il était impossible d'évaluer la conformité à une limite maximale numérique. Santé Canada a établi que les concentrations de métaux détectés dans le cadre de cette étude ne posent aucune préoccupation pour la santé humaine. Aucune mesure de suivi n'est nécessaire. Toutes les données produites ont été transmises à Santé Canada et aux provinces pour l'évaluation des risques pour la santé humaine.

### 3.5 Résultats par métal

Les sections suivantes présentent les résultats pour l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure. Consultez la section 3.6 pour une comparaison avec les données du PNSRC.

#### 3.5.1 Arsenic

La figure 6 illustre la répartition des concentrations d'arsenic dans les fruits frais analysés. L'arsenic n'a pas été détecté dans 285 échantillons (65,7 % des échantillons). Les concentrations d'arsenic observées variaient de 0,0041 ppm à 0,0565 ppm. Tous les fruits analysés révélèrent la présence d'arsenic. Le pourcentage d'échantillons contenant de l'arsenic détectable le plus élevé a été observé dans les cerises (84 %) et le plus faible dans les poires (20 %). En ce qui concerne l'arsenic, les concentrations moyennes et maximales les plus faibles et les plus élevées ont été observées avec les raisins et les baies, respectivement. Les deux concentrations les plus élevées d'arsenic ont été observées dans deux échantillons de framboises.

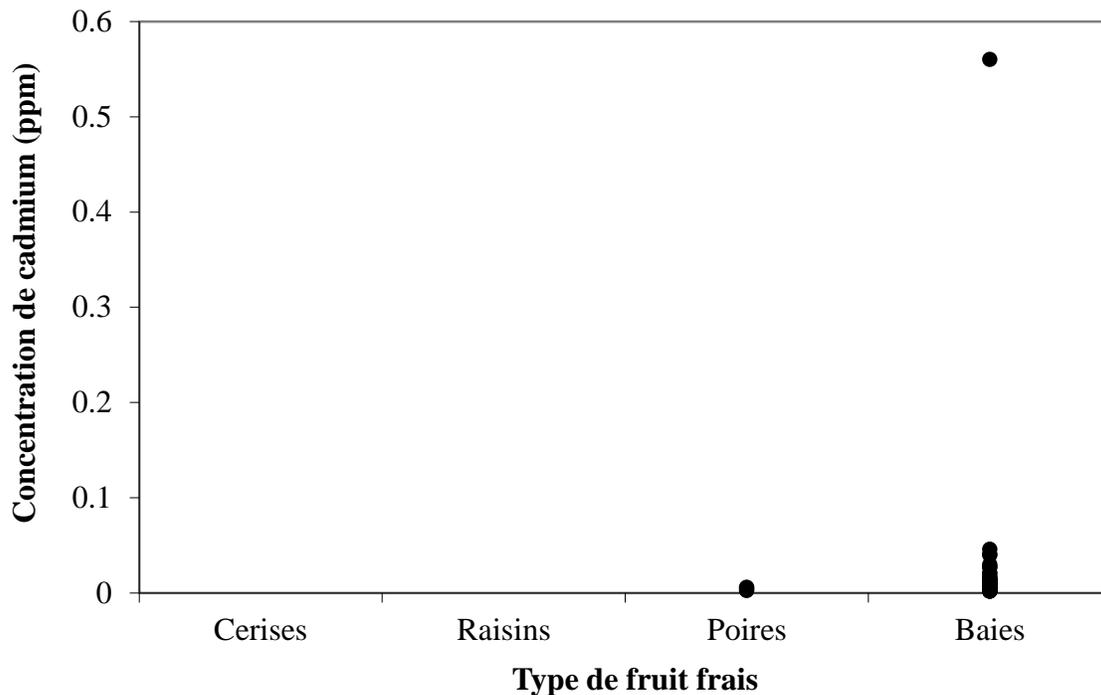


Remarque : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

**Figure 6. Répartition des concentrations d'arsenic par type de fruit frais (par ordre croissant de concentration d'arsenic)**

### 3.5.2 Cadmium

La figure 7 illustre la répartition des concentrations de cadmium dans les fruits frais analysés. Le cadmium n'a pas été détecté dans 331 échantillons (76,3 % des échantillons). Les concentrations de cadmium observées s'échelonnaient de 0,0020 ppm à 0,5600 ppm. Le cadmium n'a pas été détecté dans les cerises et les raisins. Le pourcentage le plus élevé d'échantillons contenant du cadmium détectable était dans les baies (38 %). La plus forte concentration de cadmium a été trouvée dans un échantillon de framboises, qui contenait également une forte concentration d'arsenic.

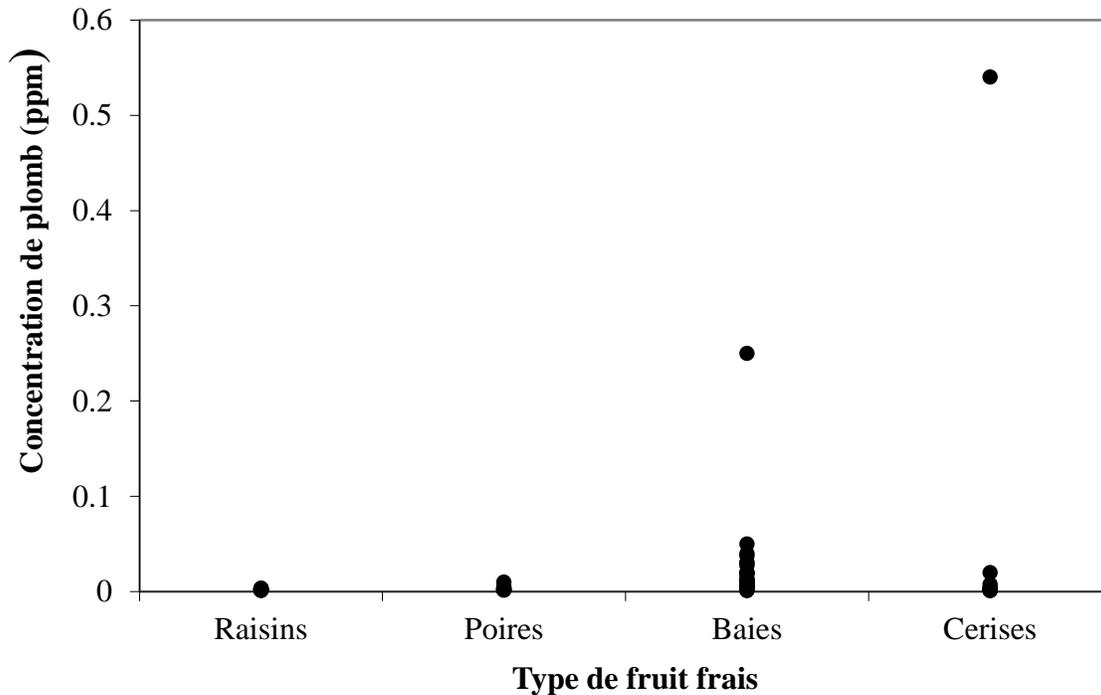


Remarque : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

**Figure 7. Répartition des concentrations de cadmium par type de fruit frais (par ordre croissant de concentration de cadmium)**

### 3.5.3 Plomb

La figure 8 illustre la répartition des concentrations de plomb dans les fruits frais analysés. Le plomb n'a pas été détecté dans 269 échantillons (62,0 % des échantillons). Les concentrations observées variaient de 0,0010 ppm à 0,5400 ppm. Le plomb a été détecté dans tous les fruits analysés. Le pourcentage le plus élevé d'échantillons contenant du plomb détectable était dans les baies (49 %) et le plus faible dans les cerises (15 %). En ce qui concerne le plomb, les concentrations moyennes et maximales les plus faibles et les plus élevées ont été observées avec les raisins et les cerises, respectivement. La plus forte concentration de plomb a été observée dans un échantillon de cerises.

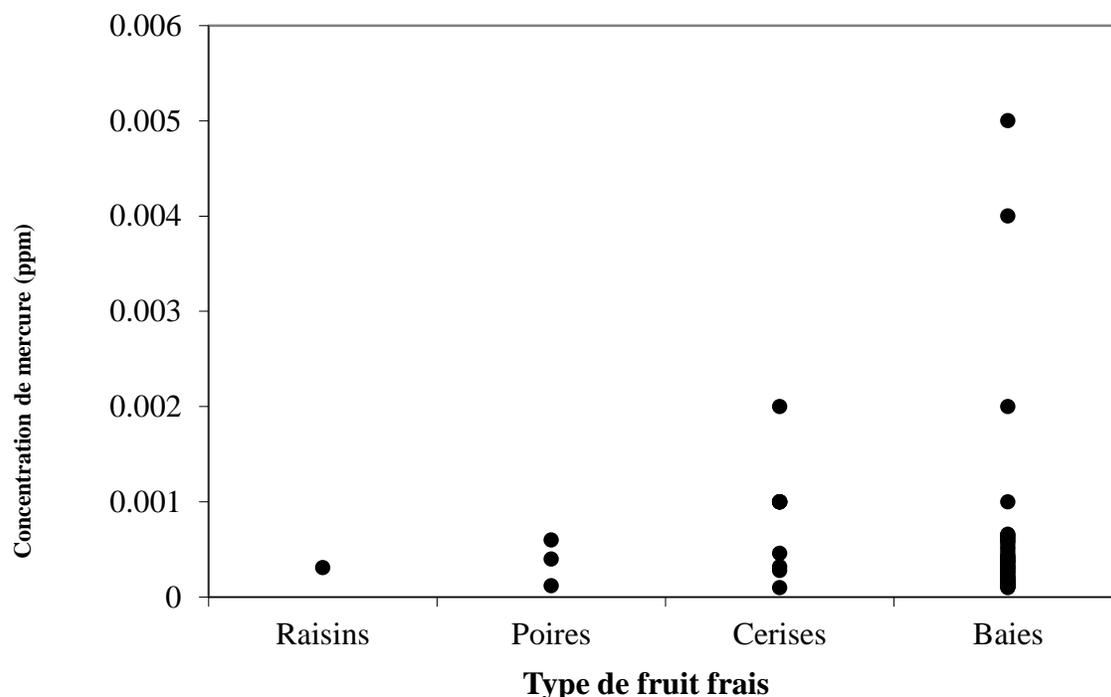


Remarque : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

**Figure 8. Répartition des concentrations de plomb par type de fruit frais (par ordre croissant de concentration de plomb)**

### 3.5.4 Mercure

La figure 9 illustre la répartition des concentrations de mercure dans les fruits frais analysés. Le mercure n'a pas été détecté dans 316 échantillons (72,8 % des échantillons). Les concentrations de mercure observées varient de 0,00010 ppm à 0,00500 ppm. Le mercure a été détecté dans tous les fruits analysés. Le pourcentage le plus élevé d'échantillons contenant du mercure détectable était dans les cerises (25 %) et le plus faible dans les raisins (3 %). En ce qui concerne le mercure, les concentrations moyennes et maximales les plus faibles et les plus élevées ont été observées avec les raisins et les baies, respectivement.



Remarque : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

**Figure 9. Répartition des concentrations de mercure par type de fruit frais (par ordre croissant de concentration de mercure)**

### **3.6 Comparaison des résultats des concentrations de métaux dans la présente étude avec les résultats du PNSRC de 2010-2012**

Dans cette section, les résultats pour les métaux dans la présente étude ciblée ont été comparés aux résultats du PNSRC de 2010-2012. Cette étude du PAASPA sur les métaux porte sur les fruits cultivés et vendus dans la même province au Canada tandis que le PNSRC englobe des échantillons de fruit frais cultivés au Canada et vendus sur le marché interprovincial ou, encore, importés d'autres pays. Cela pourrait expliquer certaines différences observées entre les résultats du PAASPA et du PNSRC. Comme les conditions climatiques et les pressions exercées par les ravageurs varient d'une année à l'autre pourrait avoir des répercussions sur le type et le nombre de pesticides utilisés, les données du PAASPA et du PNSRC pour la même période ont été comparées. Le résumé de la comparaison des résultats de l'étude en cours du PAASPA aux résultats des échantillons du PNSRC de 2010-2012 sont présentés au tableau 5.

**Tableau 5. Comparaison des résultats de l'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 avec les résultats du PNSRC de 2010-2012**

Type de fruit	Source de données	Nombre d'échantillons	Arsenic	Cadmium	Plomb	Mercure
<b>Pourcentage d'échantillons positifs</b>						
Cerises	PAASPA	84	36,9	0,0	15,5	25,0
	PNSRC	57	36,8	1,8	40,4	12,3
Raisins	PAASPA	37	37,8	0,0	35,1	2,7
	PNSRC	191	36,1	4,2	46,1	8,4
Poires	PAASPA	56	19,6	7,1	23,2	5,4
	PNSRC	147	33,3	23,1	36,7	4,1
Baies	PAASPA	257	36,2	38,5	49,0	36,6
	PNSRC	267	40,8	52,8	43,6	7,1
<b>Concentration maximale (ppm)</b>						
Cerises	PAASPA	84	0,0200	-	0,5400	0,00200
	PNSRC	57	0,0300	0,0720	0,0200	0,00200
Raisins	PAASPA	37	0,0114	-	0,0036	0,00031
	PNSRC	191	0,1070	0,0430	0,0900	0,00240
Poires	PAASPA	56	0,0123	0,0058	0,0100	0,00060
	PNSRC	147	0,1200	0,0790	0,1100	0,01300
Baies	PAASPA	257	0,0565	0,5600	0,2500	0,00500
	PNSRC	267	0,0500	0,6300	0,0400	0,00600
<b>Concentration moyenne (ppm)</b>						
Cerises	PAASPA	84	0,0118	-	0,0451	0,00091
	PNSRC	57	0,0119	-	0,0045	0,00114
Raisins	PAASPA	37	0,0084	-	0,0021	-
	PNSRC	191	0,0151	0,0111	0,0072	0,00084
Poires	PAASPA	56	0,0076	0,0044	0,0036	0,00037
	PNSRC	147	0,0199	0,0094	0,0086	0,00334
Baies	PAASPA	257	0,0111	0,0111	0,0085	0,00057
	PNSRC	267	0,0111	0,0200	0,0040	0,00084

En général, la comparaison des résultats du PAASPA à ceux du PNSRC pour tous les métaux révèle que les résultats du PAASPA sont semblables ou inférieurs à ceux du PNSRC pour des produits semblables. Le taux d'occurrence du mercure dans les baies et les cerises était plus élevé dans l'étude du PAASPA que dans celle du PNSRC. La concentration maximale de plomb dans les baies et dans les cerises était plus élevée dans les études du PAASPA que dans celles du PNSRC. La concentration moyenne de plomb dans les baies et dans les cerises était plus élevée dans les études du PAASPA que dans celles du PNSRC.

## 4 Conclusions

L'étude ciblée sur les pesticides et les métaux dans les fruits frais de 2011-2012 a produit des données de surveillance de base sur les concentrations de résidus de pesticides et de métaux dans les cerises, les raisins, les poires et les baies cultivés et vendus dans une même province. Au total, 435 échantillons de fruit frais ont été achetés dans des fermes libre-service (fruits préemballés seulement), des éventaires routiers, des marchés fermiers, des magasins spécialisés et des épiceries. Des résidus de pesticides ont été détectés dans tous les types de fruits frais.

Le taux de conformité relativement à la présence de pesticides dans l'ensemble des échantillons analysés dans le cadre de l'étude était de 96,6 %. Tous les échantillons de cerises, de raisins et de poires étaient conformes aux LMR établies pour les pesticides au Canada. Quinze échantillons non conformes de mûres contenaient tous du captane. Trois de ces échantillons contenaient également de la cyperméthrine. Toutes les infractions relatives à la présence de pesticides ont été évaluées et les mesures de suivi nécessaires ont été prises.

Les données recueillies dans la présente étude ciblée sur les cerises, les poires, les baies et les raisins destinés au commerce intraprovincial ont été comparées à des produits pertinents dans l'étude sur les résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais du PAASPA de 2009-2010 ou aux données du PNSRC de 2010-2012 lorsque cela était possible. Les taux de conformité, le nombre et le type de résidus de pesticides détectés dans les fruits frais échantillonnés dans le cadre de cette étude sont comparables aux résultats obtenus dans l'étude antérieure du PAASPA et dans celle du PNSRC.

Sur les trois échantillons de produits biologiques de cette étude, un échantillon de raisins contenait une très faible concentration de résidus de pesticides. Ce résultat a été transmis au programme approprié pour assurer un suivi.

Au total, 434 échantillons ont aussi été analysés pour détecter la présence d'arsenic, de cadmium, de plomb et de mercure. Le plomb a été détecté le plus souvent et affiche les plus fortes concentrations observées. Le cadmium a été détecté dans un moins grand nombre d'échantillons et le mercure était associé aux plus faibles concentrations détectées.

En général, la comparaison des résultats du PAASPA à ceux du PNSRC pour tous les métaux révèle que les résultats du PAASPA sont semblables ou inférieurs à ceux du PNSRC pour des produits semblables.

Santé Canada a établi que les concentrations d'arsenic, de cadmium, de mercure et de plomb détectées dans les échantillons de fruits frais ne posent pas de préoccupation pour la santé humaine.

## 5 Références

- <sup>1</sup> Santé Canada. *Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Limites maximales de résidus pour pesticides - Base de données LMR*. [en ligne]. 2013. Consulté le 26 janvier 2015. <http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/mrl-lrm/index-fra.php>
- <sup>2</sup> Santé Canada. *Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Limites maximales de résidus pour pesticides*. [en ligne]. 2012. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/protect-proteger/food-nourriture/mrl-lmr-fra.php>
- <sup>3</sup> Santé Canada. *Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Fiches de renseignements et autres ressources - Pesticides et aliments*. [en ligne]. 2013. Consulté le 8 juillet 2015. <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/fact-fiche/pesticide-food-alim/index-fra.php>
- <sup>4</sup> Gouvernement du Canada. Site Web de la législation. (Justice). Règlement sur les aliments et drogues (C.R.C., ch. 870). *Titre 15 - Falsification des produits alimentaires*. [en ligne]. 2013. Consulté le 26 janvier 2015. [http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C\\_ch.\\_870/page-158.html](http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870/page-158.html)
- <sup>5</sup> Gouvernement du Canada. Site Web de la législation. (Justice). Règlement sur les produits biologiques, 2009 (DORS/2009-176). [en ligne]. 2013. Consulté le 26 janvier 2015.
- <sup>6</sup> Travaux publics et services gouvernementaux du Canada. *Agriculture biologique 32/20 - Listes des substances permises CAN/CGSB-32.311-2006*. [en ligne]. 2012. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/programme-program/normes-standards/internet/bio-org/permises-permitted-fra.html>
- <sup>7</sup> Hutton, M. (1987) Human Health Concerns of Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic. In *Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic in the Environment* [en ligne]. Consulté le 26 janvier 2015. [http://dgc.stanford.edu/SCOPE/SCOPE\\_31/SCOPE\\_31\\_2.01\\_Chapter6\\_53-68.pdf](http://dgc.stanford.edu/SCOPE/SCOPE_31/SCOPE_31_2.01_Chapter6_53-68.pdf)
- <sup>8</sup> Santé Canada. *Arsenic*. [en ligne]. Date de modification: novembre 2008. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/arsenic-fra.php>
- <sup>9</sup> Organisation mondiale de la santé. *Arsenic*. [en ligne]. 2012. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs372/fr/>
- <sup>10</sup> US Environmental Protection Agency. *Cadmium* [en ligne]. Accessed January 26, 2015. <http://www.epa.gov/osw/hazard/wastemin/minimize/factshts/cadmium.pdf>
- <sup>11</sup> Statistique Canada. *Taux de plomb, de mercure et de cadmium chez les Canadiens* [en ligne]. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2008004/article/10717/6500108-eng.htm>
- <sup>12</sup> Santé Canada. *Rapport final sur l'état des connaissances scientifiques concernant les effets du plomb sur la santé humaine*. [en ligne] Date de modification : Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/dhhssrl-rpeccsceph/index-fra.php>
- <sup>13</sup> Santé Canada. *Plomb* [en ligne] Octobre 2011 Consulté le 26 janvier 2015. [http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/lead\\_plomb-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/lead_plomb-fra.php)
- <sup>14</sup> Santé Canada. *Le mercure : Votre santé et l'environnement*. [en ligne]. Date de modification : Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/mercure/index-fra.php>
- <sup>15</sup> Organisation mondiale de la santé. *Mercure et santé*. [en ligne]. Date de modification: septembre 2013. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/fr/>

---

<sup>16</sup> Statistique Canada. *Aliments disponibles selon les principaux groupes au Canada*. [en ligne]. 2012. Consulté le 26 janvier 2015.

<http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?id=0020019&p2=9&tabMode=dataTable&p1=-1&retrLang=fra&srchLan=-1&lang=fra>

<sup>17</sup> Agence canadienne d'inspection des aliments. *Programme national de surveillance des résidus chimiques 2010-2012 Rapport*. [en ligne]. Date de modification: le 13 novembre 2014. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/pnsr-2010-2012-rapport/fra/1406727810600/1406727811741>

<sup>18</sup> Agence canadienne d'inspection des aliments. *2009-2010 Résidus de pesticides dans des fruits et légumes frais*. [en ligne]. Date de modification: le 12 novembre 2014. Consulté le 26 janvier 2015. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/fruits-et-legumes-frais/fra/1348508496070/1348509026962>

## 6 Annexe A

### Liste combinée des analytes (304) ciblés par les méthodes d'analyse de résidus de pesticides par CG/SM utilisées par les laboratoires participant à la présente étude

Biphényl-2-ol (ortho-phénylphénol)	Cyfluthrine (I,II,III,IV)	Fludioxonile	Pébulate
Carborurane 3-OH	Cyhalothrine lambda	Flumétraline	Penconazole
Acéphate	Cyperméthrine	Fluorochloridone	Pendiméthaline
Acibenzolar-S-méthyl	Cyprazine	Fluorodifène	Pentachloroaniline
Alachlore	Cyproconazole	Flusilazole	Perméthrine (total)
<b>Aldicarbe</b>	Cyprodinile	Fluvalinate	Perméthrine cis
<b>Aldicarbe sulfone</b>	Cyromazine	Folpet	Perméthrine trans
<b>Aldicarbe sulfoxyde</b>	Dacthal (chlorthal-diméthyl)	Fonofos	Phenthoate
Aldrine	delta-hexachlorocyclohexane (lindame)	Heptachlore	Phorate
Alidochlore	Deltaméthrine	Heptachlor époxyde endo	Sulfone de phorate
Amétryne	delta-transalléthrine	Heptenophos	Phosalone
Aminocarbe	Déméton-O	Hexachlorobenzène	Phosmet
Aramite	Déméton-S	Hexaconazole	Phosphamidon
Aspon	Déméton-S-méthyl	Hexazinone	Butoxyde de pipéronyle
Atrazine	Des-éthyl atrazine	Imazalile	Pirimicarbe
Azinphos-éthyl	Desmétryne	Iodofenphos	Pirimiphos-éthyl
Azinphos-méthyl	Diallate	Iprobenfos	Pyrimiphos-méthyle
Azoxystrobine	Dialophos	Iprodione	Prochloraz
Bénalaxyl	Diazinon	Iprodione - métabolite	Procymidone
Bendiocarbe	Diazinon – analogue oxygéné	Isazofos	<b>Prodiamine</b>
Benfluraline	Dichlobénile	Isophenphos	Profénofos
Bénodanil	Dichlofluamide	<b>Isoprocarbe</b>	Profluraline
Benzoylprop-éthyl	Dichloran	Isopropaline	Promécarbe
BHC alpha	Dichlormide	Isoprothiolane	Prométone
BHC bêta	Dichlorvos	Krésoxim-méthyl	Prométryne
Bifénox	Diclobutrazole	Leptophos	Pronamide
Bifenthrine	Dichlofenthion	Lindane ( $\gamma$ -BHC)	Propachlore
Biphényle	Diclofop-méthyle	Linuron	Propanile
Bromacil	Dicofol	Malaoxon	Propargite
Bromophos	Dicrotophos	Malathion	Propazine
Bromophos-éthyl	Dieldrine	Mécarbame	Propétamphos
Bromopropylate	Diéthatyl-éthyle	Métalaxyle	Prophame
Bufencarbe	Dinitramine	Métazachlore	Propiconazole
Bupyrimate	Diméthoate	Méthamidophos	Propoxur
Buprofézine	Difénamide	Méthidathione	Propyzamide
Butachlore	<b>Dioxicarbe</b>	<b>Methiocarbe</b>	Prothiofos
Butraline	Dioxathion	<b>Sulfoxyde de méthiocarbe</b>	Pyracarbolide
Butilate	Diphénamide	<b>Méthomyl</b>	Pyrazophos
Captafol	Diphénylamine	Méthoprotryne	Pyridabène

Captane	Disulfoton	Quinalphos	Quinalphos
Métabolite du captane	Sulfone de disulfoton	Méthyltrithion	Quinométhionate
<b>Carbaryle</b>	Édifenphos	Méthyl - pentachlorophényl sulfure	Quintozène
Carbétamide	Endosulfan alpha	Métobromuron	<b>Schradane</b>
Carbophénothion	Endosulfan bêta	Métolachlore	Secbuméton
<b>Carbofurane</b>	Sulfate d'endosulfan	Metribuzine	Simazine
<b>Carbosulfane</b>	Endrine	Cis-mévinphos	Simétryne
Carboxine	EPN	Mévinphos-trans	Sulfallate
Chlorbenside	EPTC	Méxacarbonate	Sulfotep
Chlorobenzilate	Erbon	Mirex	Sulprophos
Chlorobromuron	Esfenvalérate	Monocrotophos	2- (thiocyanométhylthio) benzothiazole (TCMTCB)
Chlorbufame	Étaconazole	Monolinuron	Tébuconazole
cis-chlordane	Éthofumesate	Myclobutanile	Tecnazène
trans-chlordane	Éthion	Naled	Terbacile
Chlordiméforme	Éthofumsate	Nitraline	Pyrasulfotole
Chlorfenson	Étridiazole	Nitrapyrine	Terbuméton
Chlorfenvinphos (e, z)	Éthylane	Nitrofène	Terbutryne
Chlorflurénol-méthyl	Étridiazole	Nitrothal-isopropyle	Terbuthylazine
Chloridazone	Étrimfos	Norflurazon	Tétrachlorvinphos
Chlorméphos	Fénamiphos	Nuarimol	Tétradifon
Chloronèbe	Sulfone de fénamiphos	o,p'-DDD (o,p'-TDE)	Tétraiodoéthylène
Chloropropylate	Fénamiphos sulfoxyde	o,p'-DDE	Téraméthrine
Chlorthalonil	Fénarimol	o,p'-DDT	Tétrasil
Chlorprophame	Fenbuconazole	Octhylinone	Thiobencarbe
Chlorpyrifos	Fenchlorphos (Ronnell)	Ométhoate	Tolclofos-méthyle
Chlorpyriphos-méthyle	Fenfurame	Oxadiazon	Tolyfluanide
Chlorthiamide	Fénitrothion	Oxadixyle	Triadiméfon
Chlorthion	Fenpropathrine	<b>Oxamyl</b>	Triadiménol
Chlorthiophos	<b>Fenpropimorphe</b>	Oxycarboxine	Triallate
Chlozolate	Fenson	Oxychlordane	Triazophos
Clomazone	Fensulfothion	Oxyflurofène	Tribufos
Coumaphos	Fenthion	p,p'-DDD (p,p'-TDE)	Tricyclazole
Crotoxypfos	Fenvalérate	p,p'-DDE	Trifloxystrobine
Crufomate	Flamprop-isopropyle	p,p'-DDT	Triflumizole
Cyanazine	Flamprop-méthyle	Paraoxon	Trifluraline
Cyanophos	Fluchloraline	Parathion	Vernolate
Cycloate	Flucythrinate	Parathion-méthyle	Vinclozoline

Remarque : Les résidus de pesticides en caractères gras sont détectés à la fois par CPG-SM et par CPL-SM.

## 7 Annexe B

**Tableau B1. Liste combinée des analytes (154) ciblés dans les méthodes d'analyse de résidus de pesticides par CL/SM utilisées par les laboratoires participant à la présente étude**

<b>3-hydroxycarbofurane</b>	Diniconazole	<b>Linuron</b>	Pyrifénox
Acétochlore	<b>Dioxacarbe</b>	Mépanipyrime	Pyriméthanil
Aclonifène	Dipropétryne	Méphosfolane	Pyriproxifène
<b>Aldicarbe</b>	Diuron	Méthabenzthiazuron	Quinoxifène
<b>Aldicarbe sulfone</b>	Dodémorphe	<b>Méthidathione</b>	Quizalofop
<b>Aldicarbe sulfoxyde</b>	Emamectine	<b>Methiocarbe</b>	Quizalofop-éthyle
Azaconazole	Époxyconazole	Sulfone de méthiocarbe	<b>Schradane</b>
Bénomyl	Éthiofencarbe	<b>Sulfoxyde de méthiocarbe</b>	Spinosad A
Bénoxacor	Éthiofencarbe	<b>Méthomyl</b>	Spinosad D
Bitertanol	Sulfoxyde d'éthiofencarbe	Paclobutrazole	Spirodiclofène
Bromuconazole	Éthirimol	Métolcarbe	Spiromésifène
Butafénacil	Éthoprophos	Métoxuron	Spiroxamine
Butocarboxime sulfoxyde	Étofenprox	<b>Méxcarbate</b>	Sulfentrazone
Cadusafos	Étoxazole	Molinate	Tébufénozide
<b>Carbaryle</b>	Fénamidone	<b>Monocrotophos</b>	Tebufenpyrad
Carbendazime	Fénazaquin	Napropamide	Tebupirimfos
<b>Carbofurane</b>	Fenhexamide	Naptalame	Tépraloxydim
Carbosulfane	Fenhexamide	Néburon	Tétraconazole
Carfentrazone-éthyl	Fenpropidine	Ofurace	Thiabendazole
<b>Chlorobromuron</b>	<b>Fenpropimorphe</b>	<b>Oxadixyle</b>	Thiaclopride
<b>Chloridazone</b>	Fenpropimorphe	<b>Oxamyl</b>	Thiaméthoxame
Chlorimuron-éthyl	Fenpyroximate	Oxamyl-oxime	Thiazopyr
Chloroxuron	Fluazifop-butyl	<b>Oxycarboxin</b>	Thiodicarbe
<b>Chlorthiamide</b>	Flucarbazone-sodium	Paclobutrazole	Thiofanox
Chlortoluron	Flutolanil	Pencycuron	Sulfone de thiofanox
Clodinafop-propargyle	Flutolanil	Penoxsulame	Sulfoxyde de thiofanox
Cloquintocet-mexyl	Forchlorfénuron	Picolinafène	Thiophanate-méthyl
Clothianidine	Formétanate	Trifloxysulfuron	<b>Tolyfluamide</b>
Cyanofenphos	Formétanate	Pipérophos	Tralkoxydime
Cycloxydime	Fuberidazole	Prétilachlor	Trichlorfon
Cycluron	Fubéridazole	Fubéridazole Picoxystrobine	<b>Indoxacarbe</b>
Déméton-S-méthylsulfone	Haloxifop	<b>Prodiamine</b>	Triétazine
Déméton-S-méthylsulfoxyde	Imazamethabenz-méthyle	<b>Propoxur</b>	Trifloxysulfuron
Desmedipham	Imidaclopride	Pymétrozine	Triforine
Diclocymet	Indoxacarb	Pyraclostrobine	Triméthacarb
Diéthiofencarbe	Iprovalicarbe	Pyraflufen-éthyl	Zinophos (thiozanine)
Difénoconazole	Isocarbamide	Pyridalyle	Zoxamide
Diméthamétryne	<b>Isoprocarbe</b>	Pyridaphenthion	
Diméthomorphe	Isoxathion	Pyridate	

Remarque : Les pesticides en caractères gras font partie des méthodes d'analyse par CG/SM et par CL/SM.

**Tableau B2. Liste des analytes (146) ciblés par la méthode d'analyse multirésidus par CPL-SM utilisée au laboratoire de Calgary (ACIA) dans l'étude antérieure du PAASPA de 2009-2010**

Acétochlore	Époxyconazole	Molinate	Thiaméthoxame
Aclonifène	Éthiofencarbe	Napropamide	Thiazopyr
<b>Aldicarbe</b>	Éthiofencarbe	Naptalame	Thiodicarbe
<b>Aldicarbe sulfone</b>	Sulfoxyde d'éthiofencarbe	Néburon	Thiofanox
<b>Aldicarbe sulfoxyde</b>	Éthirimol	Ofurace	Sulfone de thiofanox
Azaconazole	Éthoprophos	<b>Oxamyl</b>	Sulfoxyde de thiofanox
Benomyl <sup>b</sup>	Étofenprox	Oxime d'oxamyl	Thiophanate-méthyl <sup>b</sup>
Bénoxacor	Étoxazole	Pacloutrazole	Tralkoxydime
Bitertanol	Fénamidone	Pencycuron	Trichlorfon
Bromuconazole	Fénazaquin	Penoxsulame	Triétazine
Butafénacil	Fenhexamide	Picolinafène	Trifloxysulfuron
Butocarboxime	Fenoxanil	Picoxystrobine	Triforine
<b>Carbaryle</b>	Fenpropidine	Pipérophos	Triméthacarb
Carbendazime	<b>Fenpropimorphe</b>	Prétilachlor	Zinophos (thiozanine)
Carbendazime d <sub>3</sub>	Fenpyroximate	Primisulfuron méthy	Zoxamide
Carbendazime d <sub>4</sub>	Fentrazamide	<b>Prodiamine</b>	
<b>Carbofurane</b>	Fluazifop-butyl	Propoxur	
Carbofuran d <sub>3</sub>	Flucarbazone-sodium <sup>a</sup>	Pymétrozine	
<b>Carbosulfan<sup>c</sup></b>	Flutolanil	Pyraclostrobine	
Carfentrazone-éthyl	Flutolanil	Pyraflufen-éthyl	
Cadusafos	Forchlorfénuron	Pyridalyle	
Chlorimuron-éthyl	Formétanate <sup>a</sup>	Pyridaphenthion	
Chloroxuron	Formétanate	Pyridate	
Chlortoluron	Fosthiazate	Pyrifénox	
Clodinafop-propargyle	Furathiocarbe	Pyriméthanil	
Cloquintocet-mexyl	Haloxyfop	Pyriproxifène	
Clothianidine	3-hydroxycarbofurane	Quinoxifène	
Cyanofenphos	Thiophanate-méthyle	Quizalofop	
Cycloxydime	Imidaclopride	Quizalofop-éthyl <sup>f</sup>	
Cycluron	Iprovalicarbe	<b>Schradane</b>	
Déméton-S-méthylsulfone	Iprovalicarbe	Spinosad A <sup>d</sup>	
Déméton-S-méthylsulfoxide	Isocarbamide	Spinosad B <sup>d</sup>	
Desmedipham	<b>Isoprocarbe</b>	Spirodiclofène	
Diclocymet <sup>a</sup>	Isoxathion	Spiromésifène	
Diéthofencarbe	Mépanipyrimine	Spiroxamine <sup>e</sup>	
Difénoconazole	Méphosfolane	Sulfentrazone	
Diméthamétryne	Méthabenzthiazuron	Tébufénozide	
Diméthomorphe	<b>Methiocarbe</b>	Tebufenpyrade	
Diniconazole	Sulfone de méthiocarbe	Tebupirimfos	
<b>Dioxacarbe</b>	<b>Sulfoxyde de méthiocarbe</b>	Tépraloxydim	
Dipropétryne	<b>Méthomyl</b>	Tétraconazole	
Diuron	Méthoxyfénoside	Thiabendazole	
Dodémorphe	Métolcarbe	Thiabendazole	
Emamectine	Métoxuron	Thiaclopride	

Remarque : Les pesticides en caractères gras sont détectés à la fois par CPG-SM et par CPL-SM.

## 8 Annexe C

### Liste des métaux, LD et LQ dans l'analyse multirésidus des métaux

Particules métalliques	Laboratoire A		Laboratoire B		Laboratoire C	
	LD (ppm)	LD (ppm)	LD (ppm)	LD (ppm)	LD (ppm)	LD (ppm)
Aluminium	0,1	0,1	0,09	0,3	0,02	0,02
Antimoine	0,02	0,02	0,003	0,01	0,002	0,002
Arsenic	0,0005	0,0005	0,004	0,01	0,003	0,003
Bore	0,05	0,05	0,001	0,005	0,04	0,04
Béryllium	0,02	0,02	0,02	0,07	0,006	0,006
Cadmium	0,002	0,002	0,002	0,007	0,001	0,001
Chrome	0,01	0,01	0,02	0,08	0,001	0,001
Cobalt			0,001	0,004		
Cuivre	0,03	0,03	0,02	0,07	0,008	0,008
Fer	0,3	0,3	0,3	1,0	0,01	0,01
Magnésium	0,05	0,05	0,02	0,08	0,01	0,01
Manganèse	0,02	0,02	0,02	0,06	0,003	0,003
Mercure	0,0001	0,002	0,0015	0,005	0,0004	0,0004
Molybdène	0,02	0,02	0,002	0,008	0,002	0,002
Nickel	0,01	0,01	0,005	0,02	0,003	0,003
Plomb	0,002	0,002	0,001	0,004	0,001	0,001
Sélénium	0,02	0,02	0,003	0,01	0,01	0,01
Étain	0,02	0,02	0,1	0,5	0,004	0,004
Titane	0,05	0,05	0,008	0,03	0,02	0,02
Zinc	0,1	0,1	0,09	0,3	0,006	0,006

## 9 Annexe D

### Résumé des résidus de pesticides en infraction dans l'étude sur les fruits frais vendus sur le marché intraprovincial de 2011-2012

Type d'échantillon	Provinces	Résidu de pesticides	Quantité détectée (ppm)
Mûres	Nouvelle-Écosse	Captane	0,14
Mûres	Québec	Captane	0,3234
Mûres*	Colombie-Britannique	Captane	0,706
		Cyperméthrine	0,311
Mûres*	Colombie-Britannique	Captane	0,691
		Cyperméthrine	0,221
Mûres*	Colombie-Britannique	Captane	0,742
		Cyperméthrine	0,324
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	0,804
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	2,515
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	0,436
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	2,635
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	1,281
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	1,080
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	0,767
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	0,444
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	1,439
Mûres	Colombie-Britannique	Captane	4,123

\* Cet échantillon contenait deux résidus non conformes. Tous les autres échantillons se sont avérés non conformes en raison d'un seul résidu non conforme.