



Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2010-2011 Études ciblées

Chimie



Perchlorate dans les fruits et légumes frais, les produits laitiers et les préparations pour nourrissons

Table des matières

Sommaire	2
1. Introduction	4
1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires.....	4
1.2 Études ciblées.....	4
1.3 Lois et règlements	5
2. Détails de l'étude	6
2.1 Perchlorate.....	6
2.2 Justification	6
2.3 Répartition des échantillons	7
2.4 Détails de la méthode	8
2.5 Limites de l'étude.....	9
3. Résultats et discussion	9
3.1 Aperçu des résultats concernant le perchlorate	9
3.2 Fruits et légumes frais	11
3.3 Produits laitiers.....	13
3.4 Préparations pour nourrissons	13
4. Conclusions	14
5. Références	16

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à renforcer le système réglementaire canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées sont effectuées pour analyser divers aliments en vue de déceler certains dangers.

Le principal objectif de cette étude était de produire des données de surveillance de base sur les niveaux de perchlorate dans les préparations pour nourrissons, les produits laitiers, et les fruits et légumes frais offerts sur le marché de détail au Canada.

Le perchlorate est une substance chimique présente naturellement dans l'environnement (ex. se trouve dans certains gisements de nitrate et de potasse ou se forme dans l'atmosphère). Il s'agit également d'un contaminant environnemental provenant de la transformation industrielle d'agents propulsifs de roquette, d'explosifs, de fusées éclairantes, de feux d'artifice et de coussins de sécurité pour les véhicules. Puisque le perchlorate se dissout facilement dans l'eau, il peut être absorbé par les plantes et s'accumuler dans celles-ci, et également être transféré aux animaux par suite de consommation d'eau ou d'aliments du bétail contaminés.

Au total, 611 échantillons, y compris 433 échantillons de fruits et légumes frais, 89 échantillons de produits laitiers (lait, fromage et yogourt) et 89 échantillons de préparations pour nourrissons, ont été prélevés dans des magasins de détail au Canada et analysés aux fins de la détection du perchlorate. Étant donné qu'aucune concentration maximale ou norme ou aucun seuil de tolérance n'a été établi par Santé Canada pour le perchlorate dans les aliments, la conformité à la réglementation canadienne n'a pas été évaluée dans le cadre de la présente étude.

Dans l'ensemble, 65 % des échantillons de fruits et légumes frais, 87 % des échantillons de produits laitiers et 63 % des échantillons de préparations pour nourrissons analysés contenaient des concentrations mesurables de perchlorate variant de 2 à 540 parties par milliard (ppb). Parmi les types de produits analysés dans le cadre de la présente étude, la plus forte concentration moyenne de perchlorate a été mesurée dans les concombres (48,6 ppb), les tomates (44,9 ppb), le fromage (5 ppb), le yogourt (4,9 ppb) et les préparations pour nourrissons à base de soja (16,7 ppb – analysées telles que vendues et non telles que consommées).

Les concentrations de perchlorate mesurées dans les échantillons de produits laitiers et de la plupart des fruits et légumes frais concordent bien avec les résultats publiés dans des revues scientifiques. Les concentrations moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de fraises, de concombres, de tomates et de préparations pour nourrissons étaient légèrement plus élevées que la plupart des concentrations publiées dans les revues scientifiques, quoique dans certains cas, seules des données limitées étaient disponibles aux fins de comparaison.

Toutes les données obtenues ont été partagées avec Santé Canada aux fins d'exécution à venir des évaluations des risques pour la santé humaine. Les concentrations de perchlorate mesurées dans le cadre la présente étude ne devraient pas poser une préoccupation inacceptable pour la santé. En outre, les niveaux observés ne sont pas censés représenter une préoccupation pour la santé humaine au cours d'une exposition à vie. Aucun rappel de produit n'a été justifié étant donné l'absence de préoccupation pour la santé. Comme ces contaminants sont généralement traités en vertu du principe ALARA (de l'anglais, « as low as reasonably achievable », soit « le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre), des mesures de suivi appropriés tels que la notification de l'importateur et la continuation de l'étude ciblée sur le perchlorate ont été initiés se basant sur les résultats de cette étude.

1. Introduction

1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative quinquennale en réponse à un nombre croissant de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, appelée « Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation » (PAASPAC), vise à moderniser et à renforcer le système réglementaire de salubrité des aliments. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent de garantir la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) constitue l'un des éléments de l'initiative globale du PAASPAC du gouvernement. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments de provenance canadienne et importés ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants.

Le PAASPA comprend 12 principaux secteurs d'activité, dont la cartographie des risques et la surveillance de base. Le principal objectif de ce secteur consiste à mieux cerner, évaluer et classer les dangers possibles au chapitre de la salubrité des aliments grâce à la cartographie des risques, à la collecte de renseignements et à l'analyse des aliments offerts sur le marché canadien. Les études ciblées servent à vérifier la présence et à déterminer le niveau d'un danger précis dans des aliments déterminés. Les études ciblées portent principalement sur les 70 % d'aliments canadiens et importés qui sont visés exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et qui sont généralement désignés comme étant des produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2 Études ciblées

Les études ciblées sont des études pilotes dont le but est de recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques dans des produits en particulier. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse d'un danger chimique donné cible des régions géographiques et/ou des types de produits en particulier.

En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers chimiques et de produits alimentaires, il est impossible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers chimiques dans les aliments. Pour déterminer les combinaisons aliment-danger qui peuvent poser le plus grand risque pour la santé, l'ACIA utilise plutôt une combinaison de reportages médiatiques et d'ouvrages scientifiques et/ou un modèle fondé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur

la salubrité des aliments, un groupe d'experts dans le domaine de la salubrité des aliments provenant des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Le groupe a classé le perchlorate comme étant une priorité en raison de sa présence dans les fruits et légumes frais, le lait et les produits laitiers.

L'objectif de cette étude était de générer des données de référence sur les concentrations de perchlorate dans les préparations pour nourrissons, les produits laitiers (lait, fromage et yogourt), et les fruits et légumes frais offerts sur le marché de détail au Canada. Lorsque cela était possible, les résultats de la présente étude ont été comparés aux diverses concentrations de perchlorate publiées dans les revues scientifiques et aux données non publiées de Santé Canada.

1.3 Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* précise que l'ACIA est chargée de faire respecter les restrictions s'appliquant à la production, à la vente, à la composition et au contenu des aliments et des produits alimentaires, comme le prescrivent la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application.

Santé Canada établit les limites maximales de résidus chimiques et de contaminants dans les aliments vendus au Canada se basant sur les effets sur la santé humaine. Certaines limites maximales de contaminants chimiques dans les aliments sont indiquées dans le *Règlement sur les aliments et drogues* du Canada, où elles sont désignées par le terme « limites de tolérance ». Les seuils de tolérance servent d'outil de gestion du risque et sont appliqués en général uniquement aux aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition alimentaire totale. Il existe aussi un certain nombre de limites maximales qui ne figurent pas dans le Règlement et sont appelées normes. À l'heure actuelle, aucune concentration maximale, norme ou seuil de tolérance n'a été établi par Santé Canada pour le perchlorate dans les aliments, la conformité à la réglementation canadienne n'a donc pas été évaluée dans le cadre de la présente étude. De même, aucune réglementation particulière à l'égard du perchlorate dans les aliments n'a été établie à l'échelle internationale.

À l'heure actuelle, il n'existe aucune norme nationale applicable au Canada ni aux États-Unis à l'égard des concentrations de perchlorate dans l'eau potable, mais divers États ont mis en œuvre des lignes directrices concernant la concentration de celui-ci dans l'eau potable¹. De plus, en 2011, la Environmental Protection Agency des États-Unis a lancé un processus pour proposer un règlement national sur la qualité de l'eau potable à l'égard du perchlorate². Dans les rares cas où l'approvisionnement en eau potable au Canada avait été contaminé par le perchlorate, Santé Canada avait recommandé une valeur de 6 parties par milliard (ppb) pour la qualité de l'eau potable, laquelle est fondée sur des évaluations des risques pour la santé existantes d'autres organismes¹.

Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées de perchlorate dans certains aliments en s'appuyant sur les données scientifiques les plus récentes. Des mesures de suivi sont prises de manière à tenir compte du niveau de préoccupation pour

la santé. Les mesures comprennent notamment des analyses plus approfondies, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits.

2. Détails de l'étude

2.1 Perchlorate

Le perchlorate est une substance chimique présente naturellement dans l'environnement (ex. se trouve dans certains engrais contenant des nitrates, dans certains gisements de potasse ou se forme dans l'atmosphère)³. Il est également considéré comme un contaminant environnemental provenant d'un entreposage et d'une élimination inappropriés lorsqu'il est utilisé dans la production d'agents propulsifs de roquette, d'explosifs, de fusées éclairantes, de feux d'artifice, de coussins de sécurité pour les véhicules et dans certains engrais^{4,5,6,7}.

Puisque le perchlorate se dissout facilement dans l'eau, il peut s'accumuler dans l'eau souterraine et les eaux de surface des régions où des produits contenant du perchlorate sont fabriqués ou utilisés, ou dans les terres ayant été traitées avec des engrais contenant du perchlorate. Le perchlorate peut alors être absorbé par les plantes et s'accumuler dans celles-ci, plus particulièrement dans les feuilles que dans le fruit ou les graines de plusieurs types de cultures vivrières. Le perchlorate peut ainsi être transféré aux animaux (et leur lait) par suite de consommation d'eau ou d'aliments du bétail contaminés⁸.

L'exposition humaine au perchlorate se produit principalement par ingestion⁹. À des doses suffisamment élevées, le perchlorate peut interférer avec l'absorption de l'iodure par la glande thyroïde⁹. Ceci peut avoir des incidences sur la production d'hormones thyroïdiennes qui servent à réguler de nombreuses fonctions métaboliques et développementales chez l'être humain⁹. Les femmes enceintes, les enfants à naître, les nouveaux nés et les individus ayant une affection de la thyroïde ou une carence en iode sont les groupes de la population les plus sensibles à l'exposition au perchlorate⁵.

2.2 Justification

Les études ont montré que les plantes peuvent absorber le perchlorate se trouvant dans le sol et l'eau. Des concentrations élevées de perchlorate ont été mesurées dans des légumes-feuilles ainsi que différents autres fruits et légumes, notamment les agrumes, les tomates et les melons^{10,11,12}.

Le perchlorate a été détecté dans des produits laitiers^{7,12} liés à des bovins laitiers ayant consommé de l'eau ou des aliments du bétail contaminés. Le perchlorate a également été détecté dans les préparations pour nourrissons à base de lait et de soja^{13,14}. Les jeunes enfants en particulier consomment beaucoup de produits laitiers, et les résultats de l'étude sur l'alimentation totale de la Food and Drug Administration des États-Unis montrent que

les nouveaux nés et les enfants avaient l'apport de perchlorate le plus élevé en raison de leur consommation généralement plus grande de nourriture et d'eau par rapport à leur poids corporel⁵.

Étant donné que les fruits et légumes frais, les produits laitiers et les préparations pour nourrissons sont des agrafes de l'alimentation au Canada, la présente étude ciblée a été conçue pour établir des données de référence sur les concentrations de perchlorate dans ces produits offerts sur le marché de détail canadien. Toutes les données obtenues ont été partagées avec Santé Canada pour servir à la réalisation d'évaluations des risques pour la santé humaine du perchlorate.

2.3 Répartition des échantillons

Dans le cadre de la présente étude, un total de 611 échantillons a été prélevé de juillet 2010 à mars 2011 dans des épiceries et des magasins spécialisés de onze villes canadiennes. L'étude portait sur 433 échantillons de fruits et légumes, 89 échantillons de produits laitiers (laits écrémés à homogénéisés, lait au chocolat, yogourts nature et aromatisé, et fromages à pâte molle à ferme) et 89 échantillons de préparations pour nourrissons (à base de lait et de soja, en poudre, prêtes à servir et concentrées). La répartition générale des échantillons selon le type de produit est présentée au tableau 1.

Tableau 1. Répartition des échantillons selon le type de produit.

Type de produit	Type d'échantillon	Nombre d'échantillons
Préparations pour nourrissons	À base de lait	74
	À base de soja	15
Préparations pour nourrissons – Total		89
Produits laitiers	Fromage	23
	Yogourt	24
	Lait	42
Produits laitiers – Total		89
Fruits et légumes frais	Cantaloup	16
	Fraise	19
	Concombre	22
	Haricot vert	23
	Orange	23
	Brocoli	24
	Céleri	24
	Melon	24
	Raisin	29
	Carotte	40
	Tomate	55
	Légumes-feuilles*	134
Fruits et légumes frais – Total		433
Total		611

*Les légumes-feuilles comprennent la laitue, la roquette, le chou, la chicorée, le pissenlit, le radicchio, la bette à carde, les feuilles de chou vert, le chou vert frisé et les épinards.

Les 611 échantillons prélevés comprenaient 216 produits de provenance canadienne, 353 produits importés (de 18 pays) et 42 échantillons dont l'origine n'a pu être déterminée à partir de l'étiquette ou les renseignements de l'échantillon fournis. Il est important de noter que les produits échantillonnés comportaient souvent la mention « transformé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z ». Bien que l'étiquetage soit correct, il n'indique pas clairement l'origine véritable des ingrédients du produit. Seuls les produits dont l'étiquette comportait une mention claire « Produit du pays A » ont été considérés comme provenant d'un pays d'origine précis.

2.4 Détails de la méthode

Les échantillons ont été analysés à l'égard du perchlorate par un laboratoire ayant conclu un contrat avec le gouvernement du Canada. Les laboratoires sous contrat sont agréés selon la norme ISO/IEC 17025, Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais (ou une norme équivalente) par le Conseil canadien

des normes. Le laboratoire devait recourir à des méthodes d'analyse qui respectaient ou dépassaient les exigences et les limites de détection de la méthode équivalente de l'ACIA. Le laboratoire a utilisé la chromatographie à échange d'ions couplée à la spectrométrie de masse en tandem pour analyser les concentrations de perchlorate dans les échantillons. Les limites de détection (LD) de la méthode variaient de 0,27 à 1,25 ppb selon le type d'aliment, et la limite de quantification (LQ) était de 2 ppb.

Tous les échantillons, y compris les préparations pour nourrissons, ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que le produit n'a pas été préparé selon les directives sur l'emballage (le cas échéant). En ce qui concerne les échantillons de préparations pour nourrissons qui contenaient du perchlorate, des facteurs de préparation approximatifs (dilution) conformément aux directives du fabricant ont été appliqués pour pouvoir effectuer une comparaison plus appropriée avec les données publiées sur les préparations pour nourrissons ayant été analysées « comme elles sont consommées ».

2.5 Limites de l'étude

La présente étude ciblée visait, d'une part, à fournir un aperçu des concentrations de perchlorate dans les fruits et légumes frais, les produits laitiers et les préparations pour nourrissons vendus dans divers types d'emballage au Canada et, d'autre part, à mettre en évidence certains produits méritant une étude plus approfondie. La taille restreinte des échantillons analysés ne représente qu'une petite fraction des produits offerts aux consommateurs canadiens. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés et extrapolés avec prudence. Le pays d'origine a été déterminé pour tous les échantillons, sauf 42, à l'aide de l'ensemble des documents qui accompagnaient l'échantillon ou des renseignements figurant sur l'étiquette. La présente étude n'a pas tenu compte des différences régionales, des effets de la durée de conservation sur le produit, de l'état de l'emballage et des conditions d'entreposage, ni du coût du produit sur le marché libre.

3. Résultats et discussion

3.1 Aperçu des résultats concernant le perchlorate

L'étude ciblée sur le perchlorate de 2010-2011 consistait en l'analyse de 611 échantillons provenant du marché de détail au Canada. La figure 1 présente un résumé des pourcentages d'échantillons dans lesquels du perchlorate a été détecté. Au moins 80 % des échantillons analysés de légumes-feuilles, de concombres, d'oranges, de préparations pour nourrissons à base de soja, de lait et de yogourt contenaient des concentrations mesurables de perchlorate.

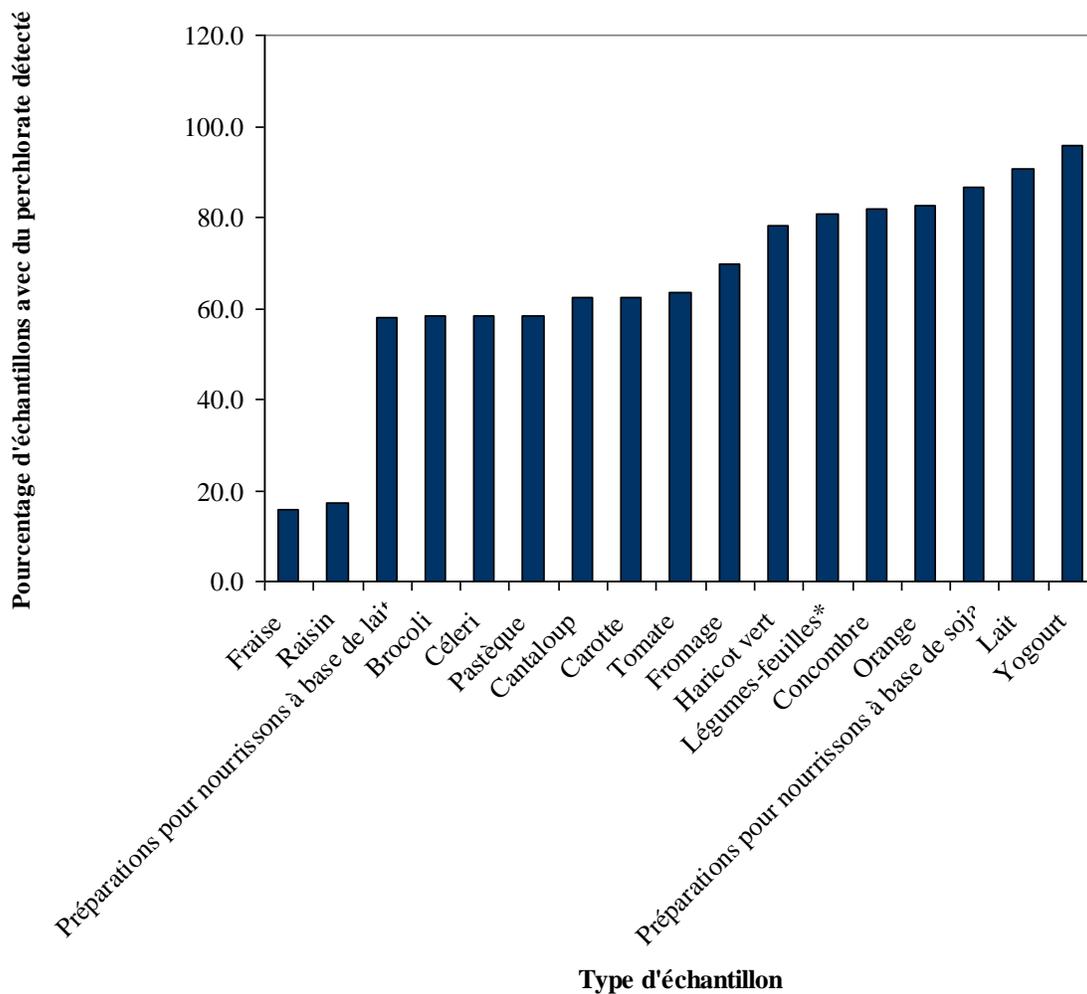


Figure 1. Résumé des pourcentages d'échantillons dans lesquels du perchlorate a été détecté (en ordre croissant)

*Les légumes-feuilles comprennent la laitue, la roquette, le chou, la chicorée, le pissenlit, le radicchio, la bette à carde, les feuilles de chou vert, le chou vert frisé et les épinards.

La figure 2 illustre la répartition des concentrations moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de la présente étude. Les concombres (48,6 ppb) et les tomates (44,9 ppb) contenaient les plus fortes concentrations de perchlorate, et les cantaloups (2,2 ppb) et le céleri (2,5 ppb), les plus faibles. Il est important de noter que le nombre d'échantillons prélevés pour chaque type d'aliment variait considérablement (de 15 échantillons de préparations pour nourrissons jusqu'à 134 échantillons de légumes-feuilles) (voir le tableau 1). En moyenne, les plus fortes concentrations de perchlorate ont été mesurées dans les échantillons de fruits et légumes frais (20 ppb), puis dans les préparations pour nourrissons (6,6 ppb) et les produits laitiers (4,8 ppb).

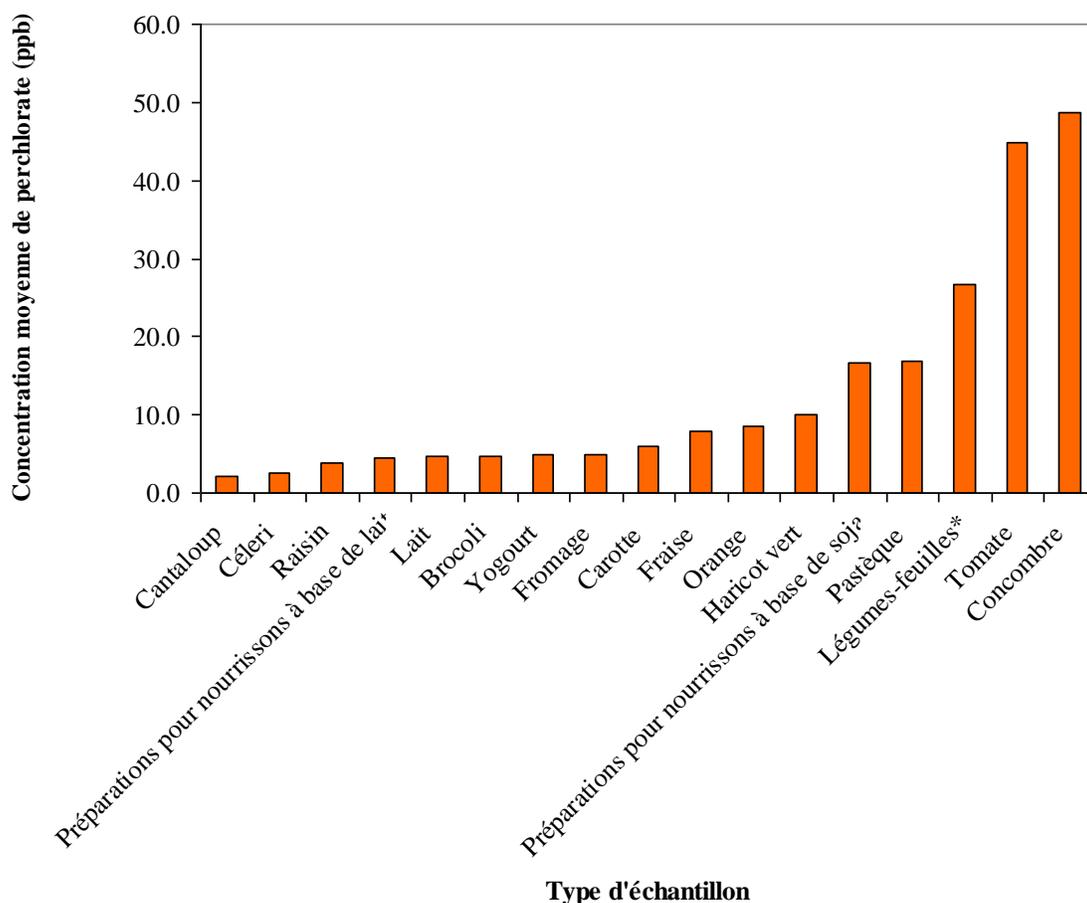


Figure 2. Répartition des concentrations moyennes de perchlorate (en ordre croissant de concentration moyenne).

*Les légumes-feuilles comprennent la laitue, la roquette, le chou, la chicorée, le pissenlit, le radicchio, la bette à carde, les feuilles de chou vert, le chou vert frisé et les épinards.

Les prochaines sections fournissent plus de détails sur les résultats selon le type de produit.

3.2 Fruits et légumes frais

Dans le cadre de la présente étude, 433 échantillons de fruits et légumes frais (146 de provenance canadienne, 285 importés et 2 d'origine non précisée) ont fait l'objet d'analyses. En général, 65 % des échantillons de fruits et légumes frais contenaient des concentrations mesurables de perchlorate (résultat positif) (voir tableau 2). Les oranges (83 %), les concombres (82 %) et les légumes-feuilles (81 %) avaient le plus grand pourcentage d'échantillons positifs (tableau 2). Les concentrations de perchlorate dans les échantillons de fruits et légumes frais de la présente étude variaient de non mesurables (dans tous les types de fruits et légumes frais) à 540 ppb dans les légumes-feuilles (chou vert frisé), et les plus fortes concentrations moyennes ont été mesurées dans les concombres (48,6 ppb) et les tomates (44,9 ppb) (tableau 2).

Tableau 2. Résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de fruits et légumes frais (en ordre croissant).

Type d'échantillon	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Pourcentage d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Cantaloup	16	10	63	ND	7,0	2,2
Céleri	24	14	58	ND	11,0	2,5
Raisin	29	5	17	ND	40,0	3,8
Brocoli	24	14	58	ND	49,0	4,8
Carotte	40	25	63	ND	72,0	6,1
Fraise	19	3	16	ND	87,0	7,9
Orange	23	19	83	ND	72,0	8,5
Haricot vert	23	18	78	ND	120,0	10,1
Pastèque	24	14	58	ND	110,0	16,8
Légumes-feuilles*	134	108	81	ND	540,0	26,7
Tomate	55	35	64	ND	360,0	44,9
Concombre	22	18	82	ND	430,0	48,6

ND = non détecté

*Les légumes-feuilles comprennent la laitue, la roquette, le chou, la chicorée, le pissenlit, le radicchio, la bette à carde, les feuilles de chou vert, le chou vert frisé et les épinards.

Les concentrations moyennes de perchlorate qui ont été mesurées dans le cadre de la présente étude concordaient bien avec les résultats publiés dans des revues scientifiques pour le cantaloup, les carottes, les oranges, les raisins, le brocoli, le céleri, les haricots verts, la pastèque, les légumes-feuilles foncés et la laitue (y compris d'autres légumes-feuilles)^{5,11,15,16}.

Tels que observés dans d'autres études, les concentrations de perchlorate mesurées dans les concombres et les tomates variaient considérablement^{5,11}. Des résultats similaires ont été obtenus dans le cadre de la présente étude : les concentrations de perchlorate dans les tomates et les concombres concordaient avec certaines concentrations publiées dans des revues scientifiques, mais les résultats variaient d'une étude à l'autre^{5,8,11,15}. Les diverses concentrations de perchlorate mesurées dans les fraises étaient plus élevées que celles déclarées par la Food and Drug Administration des États-Unis (de non mesurables à 11,3 ppb [19 échantillons])¹⁵, mais seulement 3 des 19 échantillons analysés dans le cadre de cette étude contenaient du perchlorate et peu de données étaient disponibles aux fins de comparaison. Les variations de concentrations de perchlorate dans les fruits et légumes frais peuvent être liées à des facteurs comme l'absorption de perchlorate par la plante, le taux de croissance, le lieu géographique, le niveau et la durée d'exposition au perchlorate en raison de sa présence dans l'eau ou le sol, l'irrigation avec de l'eau contenant du perchlorate et/ou l'utilisation d'engrais contenant du perchlorate^{5,7,11}. Les concentrations de perchlorate mesurées dans les fruits et légumes frais dans le cas de la présente étude ne devraient pas poser une préoccupation inacceptable pour la santé.

3.3 Produits laitiers

Quatre-vingt-neuf échantillons de produits laitiers (42 de lait liquide de provenance canadienne, 24 de yogourt de provenance canadienne et 23 de fromage [4 de provenance canadienne et 19 importés]) ont fait l'objet d'analyses dans le cadre de la présente étude. Le lait liquide comprenait des laits écrémés à homogénéisés et du lait au chocolat; le yogourt comprenait des yogourts naturels et aromatisés; le fromage comprenait une variété de fromages à pâte molle à ferme. Dans l'ensemble, 87 % des échantillons de produits laitiers analysés contenaient des concentrations mesurables de perchlorate (résultats positifs). Les concentrations de perchlorate dans les échantillons de produits laitiers variaient de non mesurables à 24 ppb (tableau 3). Dans le cadre de la présente étude, les concentrations moyennes de perchlorate qui ont été mesurées dans le lait, le yogourt et le fromage étaient similaires. Le taux élevé de détection du perchlorate dans les produits laitiers n'était pas inattendu, puisque les bovins laitiers consomment principalement de l'eau et des aliments du bétail pouvant contenir du perchlorate, lequel est ensuite transféré à leur lait.

Tableau 3. Résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de produits laitiers (en ordre croissant).

Type d'échantillon	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Pourcentage d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Lait	42	38	90	ND	9,0	4,6
Yogourt	24	23	96	ND	12,0	4,9
Fromage	23	16	70	ND	24,0	5,0

Les concentrations moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de produits laitiers étaient semblables à celles publiées pour le lait dans les revues scientifiques et aux données non publiées de Santé Canada^{5,12,16}. Les concentrations de perchlorate mesurées dans les produits laitiers de la présente étude ne devraient pas poser une préoccupation inacceptable pour la santé.

3.4 Préparations pour nourrissons

Dans le cadre de cette étude, 89 échantillons de préparations pour nourrissons en poudre, liquides et concentrées provenant de pays étrangers (74 à base de lait et 15 à base de soja) ont fait l'objet d'analyses. Dans l'ensemble, 63 % des échantillons de préparations pour nourrissons contenaient des concentrations mesurables de perchlorate (résultats positifs). Les concentrations de perchlorate mesurées dans les échantillons variaient de non mesurables (dans les préparations à base de lait et de soja) à 50 ppb (dans les préparations à base de soja) (tableau 4). Les concentrations moyennes les plus élevées ont été détectées dans les préparations pour nourrissons à base de soja (16,7 ppb) (tableau 4). Les préparations pour nourrissons à base de soja avaient le plus fort pourcentage d'échantillons positifs (87 %) comparativement aux préparations à base de lait (58 %), mais le nombre d'échantillons analysés était beaucoup plus petit.

Tableau 4. Résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de préparations pour nourrissons ayant été analysés « tels que vendus » (en ordre croissant)

Type d'échantillon de préparations pour nourrissons	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Pourcentage d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
À base de lait	74	43	58	ND	22,0	4,5
À base de soja	15	13	87	ND	50,0	16,7

ND = non détecté

Un nombre limité d'études ont rapporté des niveaux de perchlorate dans des préparations pour nourrissons liquides (0,2 à 4,1 ppb)¹⁴, de préparations à base de lait en poudre reconstitué, de préparations à base de soja et de préparations élémentaires (0,03 à 5,05 ppb)¹³. Les résultats de cette étude et de ceux de la littérature scientifique ne sont pas directement comparables, puisque les échantillons de la présente étude ont été analysés tels que vendus et non nécessairement tels que consommés. Pour établir une comparaison plus pertinente entre les données de la présente étude et les données publiées pour des préparations prêtes à consommer^{13,14}, des facteurs approximatifs de préparation (dilution) ont été appliqués selon les directives du fabricant aux échantillons qui contenaient des concentrations mesurables de perchlorate. Une fois les facteurs de dilution appliqués, les concentrations moyennes de perchlorate dans tous les échantillons de la présente étude concordaient bien ou n'étaient que légèrement plus élevées que les concentrations observées dans le cadre d'autres études^{13,14}. Toutefois, la concentration moyenne de perchlorate mesurée dans les préparations pour nourrissons à base de soja de la présente étude était tout de même plus élevée que celles des préparations à base de soya mesurées dans d'autres études^{13,14}. Les concentrations de perchlorate mesurées dans les échantillons de préparations pour nourrissons de la présente étude ne devraient pas poser une préoccupation inacceptable pour la santé.

4. Conclusions

La présente étude a permis d'obtenir des données de surveillance de base sur les concentrations de perchlorate dans les fruits et légumes frais, les produits laitiers et les préparations pour nourrissons offerts sur le marché de détail canadien. Étant donné qu'il n'existe aucune réglementation canadienne à l'égard du perchlorate dans les aliments, la conformité à une norme numérique n'a pu être évaluée dans le cadre de la présente étude.

Dans l'ensemble, 65 % des échantillons de fruits et légumes frais, 87 % des échantillons de produits laitiers et 63 % des échantillons de préparations pour nourrissons qui ont été analysés contenaient des concentrations mesurables de perchlorate. En moyenne, les échantillons de fruits et légumes frais analysés contenaient la plus forte concentration moyenne de perchlorate (20 ppb), et ils étaient suivis des préparations pour nourrissons (6,6 ppb) et des produits laitiers (4,8 ppb). Parmi les types de produits analysés dans le cadre la présente étude, les concentrations moyennes les plus élevées de perchlorate ont été mesurées dans les concombres (48,6 ppb), les tomates (44,9 ppb), le fromage

(5,0 ppb), le yogourt (4,9 ppb) et les préparations pour nourrissons à base de soja (16,7 ppb; échantillons analysés tels que vendus et non tels que consommés).

Les concentrations de perchlorate dans les échantillons de produits laitiers et de la plupart des fruits et légumes frais analysés concordent bien avec celles publiées dans des revues scientifiques. Les concentrations moyennes de perchlorate mesurées dans les échantillons de fraises, de concombres, de tomates et de préparations pour nourrissons étaient légèrement plus élevées que la plupart des concentrations signalées dans des revues scientifiques, quoique dans certains cas, peu de données étaient disponibles aux fins de comparaison.

Toutes les données obtenues ont été partagées avec Santé Canada aux fins d'exécution à venir des évaluations des risques pour la santé humaine. Les concentrations de perchlorate mesurées dans le cadre de la présente étude ne devraient pas poser une préoccupation inacceptable pour la santé. En outre, les niveaux observés ne sont pas censés représenter une préoccupation pour la santé humaine au cours d'une exposition à vie. Aucun rappel de produit n'a été justifié étant donné l'absence de préoccupation pour la santé. Comme ces contaminants sont généralement traités en vertu du principe ALARA (de l'anglais, « as low as reasonably achievable », soit « le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre »), des mesures de suivi appropriées tels que la notification de l'importateur et la continuation de l'étude ciblée sur le perchlorate ont été initiées se basant sur les résultats de cette étude.

5. Références

- ¹ Santé Canada. *Le perchlorate et la santé humaine* [en ligne]. Janvier 2008. Consulté le 4 septembre 2012. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/perchlorate-fra.php>.
- ² United States Environmental Protection Agency. *Perchlorate* [en ligne]. Août 2012. Consulté le 4 septembre 2001. <http://water.epa.gov/drink/contaminants/unregulated/perchlorate.cfm>
- ³ Commission du Codex Alimentarius. *Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Committee on Contaminants in Foods. Working Document for Information and Use in Discussions Related to Contaminants and Toxins in the GSCTFF* [Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments. Document pour information et à l'appui des débats sur les contaminants et les toxines du NGCTA] [en ligne]. Mars 2011. Consulté le 21 août 2012. ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCCF/CCCF5/cf05_INF.pdf.
- ⁴ Krska, R., Becalski, A., Braekevelt, E., Koerner, T., Cao, X., Dabeka, R., Godefroy, S., Lau, B., Moisey, J., Rawn, D.F.K., Scott, P.M., Wang, Z. et Forsyth, D. Challenges and trends in the determination of selected chemical contaminants and allergens in food. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* [en ligne]. 402(1):139-162 (2012). Consulté le 21 août 2012. <http://www.springerlink.com/content/a271815826211754/fulltext.pdf>.
- ⁵ Murray, C.M., Egan, S.K., Kim, H., Beru, N. et Bolger, P.M. US Food and Drug Administration's Total Diet Study: Dietary intake of perchlorate and iodine. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* [en ligne]. 18(6):571-580 (2008). <http://www.ag.utah.gov/news/documents/FDAStudyTDSPerchlorate2008.pdf>.
- ⁶ Santé Canada. *Le perchlorate et la santé humaine* [en ligne]. 2008. Consulté le 16 août 2012. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/perchlorate-fra.php>.
- ⁷ El Aribi, H., Le Blanc, Y.J.C., Antonsen, S. et Sakumaa, T. Analysis of perchlorate in foods and beverages by ion chromatography coupled with tandem mass spectrometry (IC-ESI-MS/MS). *Analytica Chimica Acta* [en ligne]. 567:39-47 (2006). Consulté le 31 août 2012. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267006005381#>
- ⁸ Jackson, W.A., Joseph, P., Laxman, P., Tan, K., Smith, P.N., Yu, L. et Anderson, T.A. Perchlorate Accumulation in Forage and Edible Vegetation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [en ligne]. 53(2):369-373 (2005). Consulté le 31 août 2012. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0493021>.
- ⁹ Charnley, G. Perchlorate: Overview of risks and regulation. *Food and Chemical Toxicology* [en ligne]. 46(7):2307-2315 (2008). Consulté le 16 août 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2008.03.006>.
- ¹⁰ Sanchez, C.A., Crump, K.S., Krieger, R.I., Khandaker, N.R. et Gibbs, J.P. Perchlorate and Nitrate in Leafy Vegetables of North America. *Environmental Science and Technology* [en ligne]. 39(24):9391-9397. (2005). Consulté le 21 août 2012. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es050804k>.
- ¹¹ Wang, Z., Forsyth, D., Lau, B.P.-Y., Pelletier, L., Bronson, R. et Gaertner, D. Estimated dietary exposure of Canadians to perchlorate through the consumption of fruits and vegetables available in Ottawa markets. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [en ligne]. 57(19):9250-9255 (2009). Consulté le 31 août 2012. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf901910x>.
- ¹² Kirk, A.B., Smith, E.E., Tian, K., Anderson, T.A. et Dasgupta, P.K. Perchlorate in Milk. *Environmental Science and Technology* [en ligne]. 37(21):4979-4981. (2003). Consulté le 31 août 2012. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es034735q>.

¹³ Schier, J.G., Wolkin, A.F., Valentin-Blasini, L., Belson, M.G., Kieszak, S.M., Rubin, C.S. et Blount, B.C. Perchlorate exposure from infant formula and comparisons with the perchlorate reference dose. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 20(3):281-287 (2010).

¹⁴ Pearce, E.N., Leung, A.M., Blount, B.C., Bazrafshan, H.R., He, X., Pino, S., Valentin-Blasini, L. et Braverman, L.E. Breast milk iodine and perchlorate concentrations in lactating Boston-area women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [en ligne]. 92(5):1673-1677 (2007). Consulté le 24 octobre 2012. <http://jcem.endojournals.org/content/92/5/1673.full.pdf+html>.

¹⁵ U.S. Food and Drug Administration. *2004-2005 Exploratory Survey Data on Perchlorate in Food* [en ligne]. Septembre 2009. Consulté le 31 août 2012. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Perchlorate/ucm077685.htm>.

¹⁶ Sanchez, C.A., Barraj, L.M., Blount, B.C., Scrafford, C.G., Valentin-Blasini, L., Smith, K.M. et Krieger, R.I. Perchlorate exposure from food crops produced in the lower Colorado River region. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* [en ligne]. 1:1-10 (2008). Consulté le 12 septembre 2012. <http://faculty.ucr.edu/~krieger/publications/PerchlorateExposure.pdf>.