

Les substances toxiques

et la santé des enfants en Amérique du Nord

Appel pour accroître les efforts en vue d'identifier les sources et les niveaux d'exposition aux substances chimiques industrielles et les risques qu'elles représentent pour la santé des enfants



cec.org

Avertissement

La présente publication a été préparée par le Secrétariat de la Commission de coopération environnementale (CCE) et ne reflète pas nécessairement les vues des gouvernements du Canada, du Mexique ou des États-Unis.

Les ensembles de données de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) et du *Toxics Release Inventory* (TRI) sont modifiés constamment, à mesure que les erreurs relevées dans les rapports sont corrigées. C'est pourquoi le Canada et les États-Unis « verrouillent » leurs ensembles de données à une date précise et utilisent ceux-ci pour leurs rapports sommaires annuels. Les deux pays corrigent ensuite les erreurs et publient des ensembles révisés de données pour toutes les années en cause. La CCE procède de la même façon. Le présent rapport se fonde sur les ensembles de données de l'INRP et du TRI en date de juin 2004 et de juillet 2004, respectivement. La CCE est consciente du fait que des changements ont été apportés aux deux ensembles de données pour l'année visée, soit 2002, mais ces changements ne sont pas pris en compte ici.

Renseignements sur la publication :

Type de publication : Rapport de projet CCE

Date de parution : Mai 2006

Langue originale : Anglais

Procédures d'examen et d'assurance-qualité :

Examen par les Parties : 1^{er} juin - 13 juillet 2005
et 26 octobre - 25 novembre 2005

Examen par les pairs : 18-19 novembre 2004

Examen de l'ébauche par les pairs :

1^{er} juin - 1^{er} août 2005

Examen par le public : 8 avril - 15 juin 2004

Pour de plus amples renseignements voir la section Remerciements.

Cette publication peut être reproduite en tout ou en partie sous n'importe quelle forme, sans le consentement préalable du Secrétariat de la CCE, mais à condition que ce soit à des fins éducatives et non lucratives ou que la source soit mentionnée. La CCE apprécierait recevoir un exemplaire de toute publication ou de tout écrit inspiré du présent document.

Publié par la section des communications du Secrétariat de la CCE.

Pour de plus amples renseignements sur cette publication ou tout autre ouvrage publié par la CCE :

Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord

393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montréal (Québec), Canada H2Y 1N9
Tél. : (514) 350-4300; téléc. : (514) 350-4314
info@cec.org <http://www.cec.org>

Prière de citer ce document de la façon suivante :
Commission de coopération environnementale 2006. *Les substances toxiques et la santé des enfants en Amérique du Nord : Appel pour accroître les efforts en vue d'identifier les sources et les niveaux d'exposition aux substances chimiques industrielles et les risques qu'elles représentent pour la santé des enfants*. Montréal : Commission de coopération environnementale.

ISBN 2-923358-37-6

© Commission de coopération environnementale, 2006

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2006

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2006

Disponible en español – Available in English



Imprimé au Canada sur papier fait de fibres recyclées post-consommation à 100%.

Les substances toxiques

et la santé des enfants en Amérique du Nord

Appel pour accroître les efforts en vue d'identifier les sources et les niveaux d'exposition aux substances chimiques industrielles et les risques qu'elles représentent pour la santé des enfants



Table des matières

Avant-propos	v
Remerciements	vi
Résumé	vii
Les enfants en Amérique du Nord	vii
Sources d'information	vii
Analyse des rejets de substances cancérigènes, toxiques pour le développement et neurotoxiques en Amérique du Nord	vii
Interprétation des données des RRTP	viii
Nombre de mesures sont en cours pour réduire la charge chimique dans l'environnement	viii
Il faut prendre davantage de mesures	ix
Introduction	2
Survol de la santé des enfants	2
Les enfants sont particulièrement vulnérables aux effets de nombreuses substances chimiques	3
Les enfants ont des « fenêtres de vulnérabilité »	4
Pourquoi un rapport nord-américain sur les substances toxiques et la santé des enfants?	4
Les registres des rejets et des transferts de polluants – Une source d'information sur les rejets chimiques des établissements industriels	4
Méthodologies et portée du rapport	4
1 Les enfants en Amérique du Nord	6
1.1 Données démographiques	6
1.2 Causes de décès chez les enfants nord-américains	7
1.3 Les maladies liées à la pollution ambiante qui affectent les enfants nord-américains	8
2 Catégories, expositions et effets possibles sur la santé des substances chimiques	14
2.1 Catégories de substances chimiques	14
2.2 Sources de substances chimiques	15
2.3 Expositions aux substances chimiques	17
2.4 Effets possibles sur la santé	18
2.5 L'univers des substances chimiques – Étendue et limites de nos connaissances	18
2.6 Connaître les risques potentiels des substances chimiques pour les enfants	20
3 Rejets de substances chimiques : données des registres des rejets et des transferts de polluants industriels	21
3.1 Survol	22
3.2 Analyse des données des RRTP	22
3.3 Résultats produits par la méthode axée sur les effets sur la santé	26
3.4 Substances chimiques préoccupantes pour la santé des enfants	32
3.5 Nouveaux enjeux	42
4 Mesures prises pour protéger la santé des enfants contre les effets des substances toxiques	46
4.1 Aperçu	46
4.2 Mesures prises à l'échelle internationale pour limiter l'exposition des enfants aux substances toxiques	46
4.3 Mesures nationales et trilatérales visant à réduire l'exposition des enfants aux substances toxiques	46
4.4 Aller de l'avant : mesures prises en vue de réduire la quantité de substances toxiques et de protéger la santé des enfants	47
Ressources	52
Annexes	54
Annexe A : Nombre d'enfants en Amérique du Nord	54
Annexe B : Liste des substances chimiques déclarées au TRI et à l'INRP qui sont des cancérigènes, des substances toxiques pour le développement et la reproduction (reconnues ou présumées) et/ou des substances neurotoxiques présumées, et leurs potentiels d'équivalence de toxicité (PET)	54
Annexe C : Méthode d'analyse des données des RRTP	58
Annexe D : Méthode d'utilisation des potentiels d'équivalence de toxicité (PET)	61
Annexe E : Évaluation et gestion des déclarations par l'industrie des substances chimiques et de la pollution, par pays	61
Bibliographie	66

Tableaux et figures

Figures

I-1	La santé des enfants est le résultat net de nombreux facteurs en interaction	2
I-2	Indicateurs de santé environnementale à niveaux multiples	3
1-1	Nombre d'enfants (0 à 18 ans) en Amérique du Nord, en 2003	6
1-2	Répartition des enfants en Amérique du Nord, selon l'âge, en 2003	6
3-1	Rejets et transferts des établissements industriels en Amérique du Nord, 2002	24
3-2	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets (sur place et hors site) de cancérogènes aux RRTP nord-américains, 2002	27
3-3	Secteurs industriels ayant déclaré aux RRTP nord-américains les plus importants rejets sur place dans l'air de cancérogènes, 2002	28
3-4	Rejets (sur place et hors site) de cancérogènes en Amérique du Nord, 1998–2002	28
3-5	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002	29
3-6	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002	30
3-7	Rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues en Amérique du Nord, 1998–2002	30
3-8	Rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées en Amérique du Nord, 1998–2002	32
3-9	Rejets (sur place et hors site) de substances neurotoxiques présumées en Amérique du Nord, 1998–2002	33
3-10	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de plomb (et ses composés), 2002	35
3-11	Rejets (sur place et hors site) de plomb (et ses composés) en Amérique du Nord, 1998–2000	35
3-12	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de mercure (et ses composés), 2002	37
3-13	Rejets (sur place et hors site) de mercure (et ses composés) en Amérique du Nord, 2000–2002	37
3-14	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de phtalates, 2002	43
3-15	Rejets (sur place et hors site) de phtalates en Amérique du Nord, 1998–2002	43
3-16	Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de manganèse (et ses composés), 2002	44
3-17	Rejets (sur place et hors site) de manganèse (et ses composés) en Amérique du Nord, 1998–2002	45

Tableaux

1-1	Décès d'enfants en Amérique du Nord : taux de mortalité annuelle attribuable à des causes spécifiques (taux pour 100 000), 2001	73
3-1	Résumé des rejets et transferts de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002	74
3-2	Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002	74
3-3	Cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, classés selon l'ordre d'importance des rejets et des potentiels d'équivalence de toxicité (PET), 2002	75
3-4	Provinces et États ayant enregistré les plus importants rejets (sur place et hors site) de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002	76
3-5	Résumé des rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002	77
3-6	Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002	78
3-7	Substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues classées selon l'ordre d'importance des rejets et des potentiels d'équivalence de toxicité (PET), 2002	79
3-8	Provinces et États en Amérique du Nord ayant enregistré les plus importants rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002	80
3-9	Résumé des rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées, 2002	81
3-10	Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées, 2002	82
3-11	Résumé des rejets et transferts de substances neurotoxiques présumées, 2002	83
3-12	Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de plomb (et ses composés), 2002	84
3-13	Secteurs de l'industrie nord-américaine ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts totaux de plomb (et ses composés), 2002	84
3-14	Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de mercure (et ses composés), 2002	85
3-15	Secteurs de l'industrie nord-américaine ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts totaux de mercure (et ses composés), 2002	85
3-16	Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, INRP, 2002	86
3-17	Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, INRP, 2000–2002	86
3-18	Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, TRI, 2002	87
3-19	Rejets totaux (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, TRI, 2000–2002	87
3-20	Esters de phtalate en Amérique du Nord : usages et toxicité connus	88
3-21	Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de phtalates, 2002	88
3-22	Rejets et transferts de phtalates, par secteur d'activité, 2002	89
3-23	Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de manganèse (et ses composés), 2002	90
3-24	Secteurs de l'industrie nord-américaine ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts totaux de manganèse (et ses composés), 2002	90

Avant-propos

De nombreux facteurs influent sur la santé des enfants. Nous comprenons que les enfants et les adultes interagissent différemment avec l'environnement et que les caractéristiques physiques, biologiques et comportementales des enfants les rendent souvent plus vulnérables aux contaminants présents dans l'environnement. En améliorant notre compréhension des facteurs environnementaux et sanitaires sous-jacents, nous pourrions donc offrir une meilleure qualité de vie et un plus grand bien-être aux générations futures.

Afin de mieux comprendre l'interaction entre la santé et l'environnement, le Conseil de la Commission de coopération environnementale (CCE) a adopté, en 2002, le *Programme de coopération sur la santé des enfants et l'environnement en Amérique du Nord*. Ce programme vise principalement à favoriser la collaboration et le partage des connaissances spécialisées entre le Canada, le Mexique et les États-Unis, ainsi qu'à fournir aux responsables de la réglementation l'information dont ils ont besoin pour traiter de manière adéquate les risques que présente l'environnement pour la santé des enfants. Le présent rapport est le résultat de cette collaboration.

Les activités trinationales déjà menées dans ce secteur ont donné lieu à la publication, en janvier 2006, d'un rapport intitulé *La santé des enfants et l'environnement en Amérique du Nord : Premier rapport sur les indicateurs et les mesures disponibles*. Ce document fait état des progrès réalisés et des lacunes en matière d'information sur les liens entre la santé et l'environnement. Lorsque nous examinons les substances chimiques toxiques et les données des registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) du Canada et des États-Unis, nous constatons une fois de plus qu'il faut s'attacher à mieux comprendre les risques pour les enfants et se doter de nouveaux outils à cette fin.

Les personnes qui connaissent le rapport annuel *À l'heure des comptes*, qui est publié par la CCE et fournit des données sur les rejets de polluants des industries en Amérique du Nord, constateront que nous avons quelque peu modifié notre façon d'analyser les données aux fins du présent rapport. Par exemple, pour rendre les données sur la pollution plus significatives et plus faciles à interpréter, nous avons adopté un paramètre appelé *potentiel d'équivalence de toxicité*, ou PET, pour les risques tant carcinogéniques que non carcinogéniques. Le rapport renferme en outre des recommandations concernant les mesures à prendre pour protéger la santé des enfants contre les substances chimiques toxiques présentes dans l'environnement.

Pour placer la pollution chimique dans un contexte approprié, nous examinons la santé des enfants en fonction des principaux facteurs associés à la maladie, à l'invalidité et au décès.

En nous appuyant sur les données des RRTP pour 2002—l'année la plus récente pour laquelle nous disposons de données appariées—nous analysons des groupes de substances chimiques qui causent ou sont présumées causer le cancer, des troubles d'apprentissages et de comportement, ainsi que des dommages neurologiques ou de troubles du développement. Nous examinons par ailleurs des substances chimiques individuelles qui ont des effets sur la santé des enfants.

L'étude a permis de constater que près d'un demi-million de tonnes de substances chimiques cancérigènes connues ou présumées ont été rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis en 2002; des quantités similaires de substances chimiques toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ont également été rejetées et transférées. En outre, l'étude examine de près les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ainsi que les substances toxiques pour le développement neurologique présumées; les résultats indiquent que plus de deux millions de tonnes de substances chimiques appartenant à ces catégories ont été rejetées et transférées.

Malheureusement, ces quantités sont probablement inférieures à la charge chimique réelle, puisque les données ne visent pas toutes les substances chimiques ni toutes les sources. Par ailleurs, il s'agit d'estimations *annuelles*; la charge cumulative de substances chimiques rejetées dans l'environnement augmente chaque année. En outre, les substances chimiques qui restent dans l'environnement pendant de longues périodes et qui sont transportées loin de leur source d'émission ne sont pas nécessairement incluses dans les bases nationales de données des RRTP.

Cela étant, il existe des données encourageantes : les quantités de cancérigènes, de substances toxiques pour le développement et la reproduction, et de substances toxiques pour le développement neurologique rejetées et transférées ont diminué de 7 à 28 %, dans l'ensemble, de 1998 à 2002. À l'évidence, les lois et programmes nationaux qui visent à garantir le « droit du public d'être informé » ont aidé à réduire les rejets et les transferts de polluants, tout comme les efforts que l'industrie continue de déployer pour améliorer son efficacité et mettre en œuvre des stratégies de prévention de la pollution.

J'espère que le présent rapport aidera les gouvernements, les organisations non gouvernementales, l'industrie et la population en général à déterminer les mesures qui pourraient réduire davantage les rejets et les transferts de substances chimiques, plus particulièrement celles qui nuisent à la santé des enfants.

William V. Kennedy
Directeur exécutif de la CCE

Remerciements

De nombreuses personnes ont fourni des apports précieux au présent rapport. Le Secrétariat de la Commission de coopération environnementale (CCE) remercie Lynn Goldman, qui a travaillé sans relâche à l'élaboration du présent rapport. Pour la rédaction de la première ébauche du rapport, Mme Goldman a travaillé avec des collègues des trois pays : Canada — Alan Abelsohn, M.D., Kathleen Cooper, Rick Findlay, Kapil Khatter, M.D., Theresa McClenaghan et l'équipe de Pollution Probe; Mexique — Horacio Riojas Rodríguez et Isabelle Romieu; États-Unis — Samar Khoury. Pour la révision finale du rapport, elle a été épaulée par Ruth Quinn, Ellen Wells et Jennifer Nielsen. Le Secrétariat de la CCE remercie également Catherine Miller, qui a effectué la plupart des analyses de données, de même que Sarah Rang, qui a contribué grandement à la rédaction et à la révision des différentes ébauches. Le Secrétariat souhaite exprimer sa gratitude aux membres de l'ancien Comité consultatif d'experts sur la santé des enfants et l'environnement en Amérique du Nord, qui ont examiné l'ébauche finale du rapport et ont manifesté un appui indéfectible tout au long du processus : Canada – Irena Buka, M.D, Claire Infante-Rivard, M.D. et Jane MacDonald; Mexique – Irma Aurora Rosas Pérez, Alvaro Roman Osornio Vargas, M.D. et Mariano Enrique Cebrian García, M.D.; États-Unis – M^{me} Beatriz Barraza-Roppe, Bruce Lanphear, M.D. et Alan Wolf, M.D.

Le Secrétariat de la CCE exprime sa profonde gratitude aux spécialistes qui ont révisé la version provisoire du rapport et qui ont participé à la réunion d'experts qui a eu lieu à Montréal en novembre 2004 : Canada – Warren G. Foster, Geoffrey C. Granville et Donald T. Wigle; Mexique – Enrique Cifuentes et Álvaro Román Osornio Vargas; États-Unis – Daniel A. Goldstein, Melanie Marty et Jennifer Beth Sass. Il remercie également John Buccini, qui a présidé la réunion de main de maître, les représentants gouvernementaux et les conférenciers invités, qui ont tous contribué à la réussite de cette réunion. De même,

l'élaboration du présent rapport aurait été impossible sans les données fournies par les industries visées, données qui ont été examinées, analysées et compilées par les gouvernements afin d'étayer ces analyses.

Des particuliers et groupes des quatre coins de l'Amérique du Nord ont participé à l'élaboration du rapport en communiquant leurs commentaires durant la période d'examen public, qui a eu lieu en mai et juin 2004. Le Secrétariat a reçu 26 communications de groupes industriels, d'entreprises, de groupes de défense de l'intérêt public et d'administrations publiques, qui ont pris le temps d'examiner attentivement l'ébauche du rapport et de formuler un certain nombre de commentaires et de suggestions fort utiles, qui ont grandement amélioré la qualité du rapport. Le Groupe consultatif sur le projet de registre nord-américain des rejets et des transferts de polluants (RRTP) a également fourni des apports et des idées qui ont éclairé les auteurs du rapport. Le Secrétariat a en outre soumis, à l'attention des Parties (fin de l'année 2005), une version provisoire du rapport pour examen et commentaires.

Des membres du Secrétariat de la CCE ont participé à l'élaboration du rapport. Erica Phipps, ancienne gestionnaire du projet de la CCE sur le RRTP et la santé des enfants et l'environnement, a orienté les premières phases de l'élaboration du rapport. Victor Shantora, ancien chef du programme sur les polluants et la santé, et Keith Chanon, l'actuel gestionnaire du programme, ont joué un rôle crucial dans l'achèvement du rapport. Marilou Nichols, assistante de programme, a fourni un soutien administratif indispensable. Le personnel de la section des communications de la CCE s'est occupé de la révision, de la traduction et de la production du rapport dans les trois langues. Evan Lloyd, directeur des communications, et Spencer Ferron-Tripp, agent des médias et de la sensibilisation, ont été responsables du lancement du document.

Résumé

Partout en Amérique du Nord, dans chaque école, sur les terrains de jeux et dans les maisons, on trouve des enfants. Nous faisons ce que nous pouvons pour qu'ils grandissent en santé. Des facteurs sociaux, biologiques et environnementaux interagissent d'une manière complexe et influent sur leur santé. Le présent rapport est axé sur l'un des facteurs environnementaux — les substances chimiques toxiques — qui peuvent nuire à la santé des enfants.

De nombreux facteurs sont en cause, ainsi qu'en interaction. Il a été établi que des facteurs biologiques (âge, hérédité, sexe), sociaux (niveau de revenu, culture, comportement) et environnementaux (modes de vie, exposition aux polluants) jouent un rôle déterminant en ce qui a trait à la santé des enfants. Bien que le présent rapport soit axé sur les rejets et sur le risque d'exposition à certaines substances chimiques industrielles et aux polluants dans l'air, l'eau et le milieu ambiant, on sait que tout effort visant à améliorer la santé des enfants doit adopter une approche globale qui se penche sur les facteurs liés au mode de vie, comme le régime alimentaire, l'exercice et la prévention des expositions dangereuses, notamment à la fumée de tabac.

Les enfants sont particulièrement vulnérables à de nombreuses menaces environnementales pour la santé. Par kilogramme de poids corporel, les enfants inhalent plus d'air, respirent plus rapidement, consomment davantage de nourriture et boivent plus de liquides que les adultes. Ils vivent plus près du sol, où s'accumulent les polluants, sont plus susceptibles d'ingérer de la terre ou de la poussière contaminée et passent davantage de temps à l'extérieur. Le corps des enfants, en plus d'être soumis à des voies d'exposition plus nombreuses, est également plus vulnérable. Le stade foetal et l'enfance constituent des périodes de vulnérabilité, car les poumons, le cerveau et d'autres systèmes organiques sont alors en plein développement. Toute exposition dangereuse pour la santé pendant ces fenêtres de vulnérabilité peut mener à des altérations permanentes du comportement, de l'état de santé et du développement. L'enfance est une phase critique de la vie et nous avons tous déjà été des enfants. C'est pourquoi la santé des enfants ne peut être considérée séparément de la nôtre.

Les enfants en Amérique du Nord

Plusieurs effets sur la santé des enfants en Amérique du Nord soulèvent des préoccupations particulières. Ces effets incluent le cancer, les troubles du développement, de l'apprentissage et

du comportement, les anomalies congénitales, la prématurité, le retard de croissance intra-utérin, l'asthme et autres maladies respiratoires, les infections (respiratoires et gastro-intestinales) et les blessures. En l'absence de méthodes de déclaration des maladies uniques en Amérique du Nord, on doit tirer l'information des enquêtes nationales menées dans chacun des pays. Cette absence de système unique est une des barrières qui nous empêche de saisir les liens entre les maladies d'enfance et leurs causes sous-jacentes (Goldman et coll. 1999).

Sources d'information

Les inventaires nationaux de polluants, appelés les registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP), fournissent de l'information sur la quantité de substances chimiques rejetées dans l'environnement nord-américain par les établissements industriels. De nombreux pays ont créé ces inventaires, qui visent des substances chimiques et des secteurs d'activité déterminés. Le RRTP du Canada s'appelle l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP). Les États-Unis ont créé le *Toxics Release Inventory* (TRI, Inventaire des rejets toxiques). Le Mexique est en train de rendre obligatoire la déclaration à son RRTP, le *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* (RETC, Registre d'émissions et de transferts de contaminants), déclaration qui était volontaire jusqu'en 2005.

Chaque année, les établissements industriels canadiens et américains qui satisfont à certains critères doivent déclarer les volumes de substances chimiques qu'ils rejettent dans l'air, dans l'eau, sur le sol et dans le sous-sol (par injection souterraine). Ils déclarent également les volumes qui sont transférés hors site à des fins d'élimination, de traitement ou de recyclage. Les organismes compétents des gouvernements nationaux recueillent et compilent cette information sous forme de rapports annuels et de bases de données électroniques, auxquels la population a accès.

Le présent rapport analyse les données publiquement accessibles que renferment l'INRP du Canada et le TRI des États-Unis pour l'année de déclaration 2002. À ce moment-là, la déclaration au RETC du Mexique était volontaire. En raison des écarts entre les données à déclaration obligatoire et celles à déclaration volontaire, les données du RETC sont exclues de la présente analyse. Dans ce rapport, on y apparie également les substances et les secteurs d'activité communs à l'INRP et au TRI afin de créer un ensemble de données appariées aux fins de l'analyse. Sont

exclues de cet ensemble les données propres à un seul inventaire, dont celles sur le recyclage sur place, sur le secteur des mines de métaux et sur certaines substances (p. ex., l'ammoniac et l'hydrogène sulfuré).

Analyse des rejets de substances cancérigènes, toxiques pour le développement et neurotoxiques en Amérique du Nord

Le présent rapport analyse les substances chimiques produites par des secteurs d'activité communs au TRI des États-Unis et à l'INRP du Canada. Ces substances chimiques se répartissent, en gros, dans trois catégories : cancérigènes connus, substances toxiques pour le développement reconnues ou présumées, et substances neurotoxiques présumées. Par ailleurs, une substance chimique peut appartenir à plus d'une catégorie. Chaque année, des établissements industriels doivent déclarer les volumes de substances chimiques inscrites sur la liste des RRTP qu'ils rejettent dans l'air, sur le sol, dans l'eau et dans le sous-sol (par injection) en Amérique du Nord. Aux fins du rapport, les rejets sont exprimés en tonnes métriques (tonnes) ou en kilogrammes (kg).

Les rejets et transferts totaux de ces substances chimiques déclarés aux RRTP du Canada et des États-Unis pour 2002 et inclus dans leurs ensembles de données respectifs, par catégorie, comprennent près de 500 000 kg chacun de cancérigènes et de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2,25 millions de tonnes de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées et plus de 2,5 millions de tonnes de substances neurotoxiques présumées.

Deux secteurs d'activité, soit celui des métaux de première fusion et celui des produits chimiques, sont à l'origine d'une proportion élevée des rejets totaux. D'autres secteurs, dont celui du caoutchouc et des produits plastiques, ont également rejeté d'importants volumes de ces substances. Par ailleurs, les secteurs des produits du papier et de l'équipement de transport sont responsables de volumes de rejets importants. Trois administrations nord-américaines, à savoir le Texas, l'Ohio et l'Indiana, arrivent au premier rang en ce qui concerne les rejets de cancérigènes inscrits sur les listes des deux RRTP en 2002. Le Tennessee, l'Ontario et le Texas arrivaient en tête de liste pour ce qui est des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues.

Il est encourageant de constater que les rejets de cancérigènes connus ont diminué de 26 % entre 1998 et 2002. Il en va de même pour les rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction qui ont diminué de 28 % au Canada et aux États-Unis entre 1998 et 2002.

Interprétation des données des RRTP

Les données des RRTP donnent un bon aperçu des volumes de substances chimiques d'origine industrielle qui pénètrent dans notre environnement chaque année. Cependant, ces données ont tendance à sous-estimer la charge chimique réelle du fait

que les RRTP ne recueillent de l'information que sur un nombre limité de substances rejetées ou transférées par les grands établissements industriels seulement.

Soulignons que les émissions des sources mobiles, des sources agricoles (c.-à-d., utilisation des pesticides), des petites sources, des produits de consommation et des sources naturelles sont exclues des inventaires.

Les données des RRTP ne fournissent pas directement d'information sur l'exposition des humains. On ne connaît pas les niveaux d'exposition des humains à la plupart des substances chimiques, ni le lien entre ces niveaux d'exposition et les émissions de polluants déclarés aux RRTP. **Puisque le risque pour la santé que représentent ces substances chimiques dépend du niveau d'exposition ou de la dose, ainsi que de leur toxicité, il est impossible d'estimer les risques à partir des seules données des RRTP ou d'indiquer les niveaux de risque que posent ces rejets sur la santé des enfants, ou même des adultes.** Qui plus est, la toxicité est un processus complexe qui dépend énormément de facteurs tels que la nature de l'effet toxique, la puissance d'une substance et le moment d'exposition, eu égard aux « fenêtres de susceptibilité ».

Malgré leurs limites, les données des RRTP sont des outils très utiles qui permettent d'élaborer des stratégies visant à protéger les enfants contre les substances chimiques potentiellement dangereuses. La déclaration des rejets de substances chimiques pouvant avoir des effets sur le développement et la reproduction ainsi que des effets neurotoxiques ou cancérigènes sur les enfants peut donner lieu à des études plus approfondies, dont la surveillance de ces substances chimiques dans l'air, dans l'eau, dans le sol et dans la nourriture dans les collectivités concernées, et la biosurveillance des humains afin d'évaluer directement l'exposition à ces substances. Elle peut permettre d'orienter les efforts sur la prévention de l'exposition résultant entre autres des déversements lors du transport, de la fabrication, et de l'utilisation de substances chimiques. Elle peut renforcer les capacités d'intervention des collectivités en leur fournissant l'information qui leur permet de participer aux décisions sur les activités industrielles sur leur territoire. Enfin, ces données permettent d'évaluer les efforts visant à réduire les rejets de polluants et la production de déchets dans les divers secteurs d'activité.

Nombre de mesures sont en cours pour réduire la charge chimique dans l'environnement

Tous les paliers de gouvernement et de nombreux secteurs industriels et collectivités ont déployé des efforts concertés pour réduire les rejets de substances dans l'environnement et atténuer l'exposition des enfants aux substances chimiques. Le développement de technologies industrielles « vertes » et d'autres méthodes anti-pollution, l'élaboration de nouvelles normes d'émission, la réduction volontaire des rejets de la part des entreprises, la déclaration obligatoire des rejets et transferts, et les programmes communautaires d'amélioration de la qualité de l'environnement sont autant de moyens ayant permis de

réduire le volume des rejets. Les données des RRTP montrent que les rejets de nombreuses substances ont diminué au fil des ans. Des procédés éprouvés permettent une réduction continue des rejets. Par ailleurs, les RRTP constituent des outils précieux qui fournissent à la population de l'information pertinente, et qui poussent les établissements à suivre et à réduire leurs rejets de substances chimiques.

Il faut prendre davantage de mesures

Au cours des dernières décennies, nous avons réalisé d'importants progrès dans le domaine de la prévention et de la réduction de l'exposition des enfants aux substances chimiques, mais nous devons intensifier nos efforts sur les fronts suivants :

- *Surveillance et réduction des rejets de substances chimiques dans l'environnement* : Plus précisément, nous devons tenir compte de la santé des enfants dans l'interprétation des données des RRTP et l'établissement des priorités au chapitre de la réduction des émissions. Nous pouvons mettre au point des méthodes afin d'utiliser ces données sur les rejets dans la perspective plus vaste de l'exposition des enfants. On peut élargir la déclaration aux RRTP en Amérique du Nord, afin d'obtenir un meilleur aperçu de la situation, et l'harmoniser, afin d'accroître l'information accessible pour le continent nord-américain. Les gouvernements et la Commission de coopération environnementale (CCE) devraient envisager d'adopter une méthode, comme celle des facteurs de puissance et de toxicité de l'exposition utilisée dans le présent rapport, afin de mieux faire connaître les dangers potentiels que représentent ces rejets. À cet égard, il faut pallier le manque de données sur le danger et l'exposition. Par ailleurs, il faudrait lancer une initiative en vue d'élaborer une approche nord-américaine de la déclaration de l'information sur les pesticides, y compris la vente, l'utilisation, les concentrations, les empoisonnements, l'exposition et les rejets de pesticides.

- *Surveillance et réduction de l'exposition aux substances toxiques* : Plus précisément, il faut poursuivre les activités trilatérales de biosurveillance et de surveillance de l'exposition dans le cadre du Plan d'action régional nord-américain (PARNA) relatif à la surveillance et à l'évaluation environnementales, particulièrement en ce qui a trait aux expositions ayant une incidence sur la santé des enfants. Le gouvernement américain devrait poursuivre et élargir ses efforts de biosurveillance des humains. Quand des expositions excessives sont constatées, il faut prendre les mesures voulues pour protéger la santé, particulièrement celle des enfants.
- *Suivi des maladies infantiles pouvant être liées à l'environnement* : Il faut déployer des efforts à l'échelle du continent afin d'élargir et d'harmoniser les mesures visant à assurer le suivi des maladies qui peuvent être liées à l'environnement et à mettre en commun l'information sur les liens entre l'environnement et la santé des enfants.
- *Élargissement des connaissances scientifiques* : Il faut atténuer les déficiences de l'information sur les risques associés à l'exposition aux substances toxiques et mener d'autres études afin de quantifier dans quelle mesure l'exposition aux contaminants ambiants durant les premiers stades de la vie est un facteur dans les principales causes de maladie, d'hospitalisation et de décès pendant l'enfance, et des effets sur la santé qui apparaissent plus tard dans la vie. Par ailleurs, les gouvernements nord-américains doivent intensifier les recherches et les efforts en vue de réaliser des évaluations techniques des dangers pour la santé des enfants. Enfin, une coopération trinationale dans le cadre d'une étude longitudinale sur la santé des enfants constituerait une mine d'information très pertinente.
- *Mieux faire comprendre le rôle des substances toxiques dans la santé des enfants* : À mesure que nous élargissons nos connaissances sur le sujet, nous pouvons axer les efforts visant à prévenir les rejets et l'exposition aux substances chimiques sur les occasions de protéger la santé des enfants.

Introduction

L'Amérique du Nord compte près de 120 millions d'enfants. Pour nombre de ces enfants, les difficultés d'ordre économique, social et environnemental font partie du lot quotidien. De plus en plus d'enfants doivent prendre des médicaments tous les jours pour lutter contre l'asthme. D'autres ont de la difficulté à maîtriser leurs crises d'agressivité et à comprendre des concepts complexes. Ils sont trop nombreux, surtout dans les régions pauvres, à souffrir de maladies gastro-intestinales. Les enfants dont les parents ou les autres membres de l'entourage fument sont exposés à la fumée dès qu'une de ces personnes s'allume une cigarette. De multiples facteurs affectent la santé de ces enfants.

Le présent rapport a comme objectif, entre autres, de se concentrer sur l'un de ces facteurs, à savoir les rejets de substances chimiques dans l'environnement par les établissements industriels. Les rejets industriels représentent une pièce importante du puzzle, mais ils ne fournissent pas un tableau complet des risques, puisque les substances chimiques industrielles constituent seulement un type de polluants. Le niveau d'exposition des humains à ces substances chimiques et à d'autres sources de pollution déborde du cadre du présent rapport.

Le rapport vise également à promouvoir la prise de mesures trilatérales accrues afin de prévenir et de réduire l'exposition des enfants aux substances chimiques nocives. Il est axé sur une analyse des données disponibles sur une catégorie de polluants, en l'occurrence les substances chimiques toxiques, à partir des don-

nées fournies par les registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) des pays nord-américains¹, et il met l'accent sur la déclaration des cancérigènes, des substances toxiques pour le développement et des neurotoxiques. Même si seuls les États-Unis et le Canada possèdent ces telles données pour le moment, le rapport analyse en termes spécifiques les impacts possibles de ces substances sur la santé des enfants en Amérique du Nord. Il décrit également les limites de nos connaissances actuelles sur ces impacts, à partir des données disponibles. Grâce à une analyse transfrontière de certaines données des RRTP, il fournit une perspective nord-américaine exceptionnelle en vue de la prise de mesures trilatérales.

Survol de la santé des enfants

On a déjà défini la santé comme étant un « état de bien-être physique, mental et social complet » (OMS, 1948); plus récemment, on a plutôt parlé d'un « concept positif dont l'actualisation dépend autant des ressources sociales et personnelles que des capacités physiques » (OMS, 1997).

Même si le présent rapport s'intéresse essentiellement aux rejets de substances chimiques par les établissements industriels et à nos connaissances sur les impacts potentiels de ces substances sur la santé des enfants, il est important d'énoncer les questions liées au risque environnemental dans la perspective plus large de la santé des enfants. La santé des enfants est le résultat net d'une interaction complexe de facteurs sociaux, biologiques et environnementaux (voir la **figure I-1**). Il a été établi que des facteurs sociaux comme le niveau de revenu, les traditions familiales et le comportement jouent un rôle déterminant en ce qui a trait à la santé des enfants. Des facteurs biologiques comme l'âge, l'hérédité et le sexe interviennent également. Et des facteurs environnementaux comme le régime alimentaire, le tabagisme passif, la consommation d'alcool, les agents infectieux, les médicaments et produits pharmaceutiques, les risques de blessures et l'exposition aux polluants environnementaux dont les radiations et les substances chimiques, sont en cause dans les maladies et les décès d'enfants. (NRC et IOM, 2004).

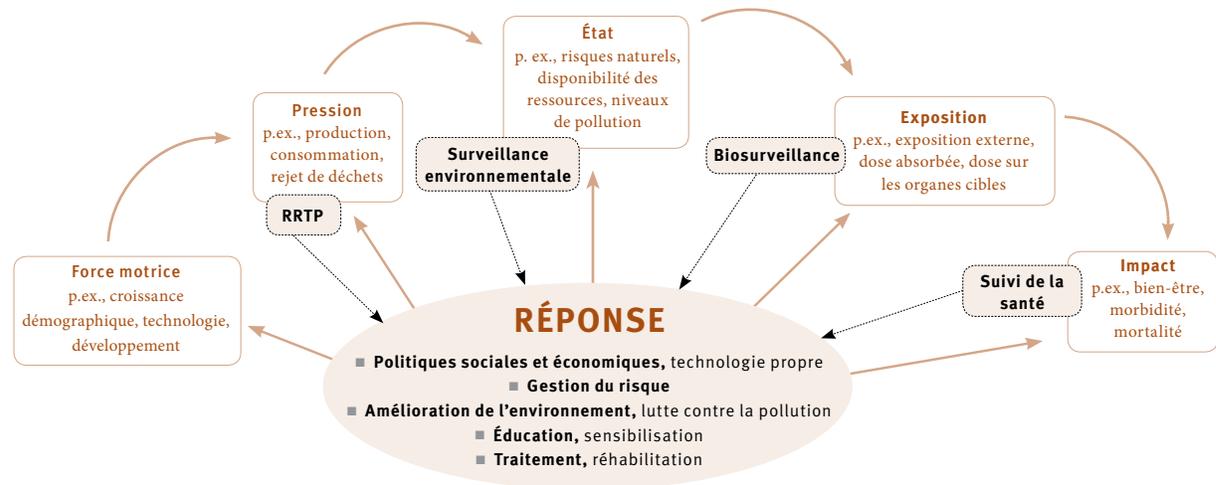
Le modèle FPPEIR (force motrice, pression, état, exposition, impact et réponse) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (voir la **figure I-2**) est un cadre utile qui décrit les éléments du continuum environnement-santé : les forces motrices

Figure I-1. La santé des enfants est le résultat net de nombreux facteurs en interaction



1. Inventaire national des rejets de polluants (INRP) du Canada et *Toxics Release Inventory* (TRI, Inventaire des rejets toxiques) des États-Unis. Les données du registre mexicain, *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* (RETC, Registre d'émissions et de transferts de polluants) ne sont pas encore disponibles.

Figure I-2: Indicateurs de santé environnementale à niveaux multiples



Source : OMS, modèle FPEEIR.

(croissance démographique, technologie), les pressions (production, consommation et rejet de déchets), les changements subis par l'environnement (niveaux de pollution), l'exposition (externe, interne, dose absorbée par l'organe), et les impacts sur la santé. Les pouvoirs publics, le secteur privé et les particuliers peuvent prendre des mesures afin d'influer positivement les résultats environnementaux à tous ces niveaux. De même, on peut utiliser l'information afin de fournir une rétroaction à tous les niveaux. Les rapports sur les rejets chimiques jettent de la lumière sur un des premiers maillons de cette chaîne, à savoir les activités susceptibles d'accroître la pression qui s'exerce sur l'environnement, par la production et le rejet ou le transfert de déchets, plus précisément les activités industrielles de certains secteurs dont la fabrication, les mines, la production d'énergie et l'élimination des déchets. Cela étant, ces rapports ne fournissent pas d'information directe sur les effets « en aval ». Comme le démontre la **figure I-2**, il faut avoir d'autres systèmes d'indicateurs afin de comprendre l'état de l'environnement (systèmes de surveillance environnementale), l'exposition des populations humaines (programmes de biosurveillance des humains) et la santé et le bien-être (suivi de la mortalité et maladies et indices du bien-être). Par ailleurs, les impacts sur la santé s'opèrent dans un continuum et sont liés à la dose et à la toxicité ainsi qu'au moment de l'exposition. Les données des RRTP ne fournissent pas d'indications précises sur les liens, mais elles sont néanmoins utiles pour gérer les risques dans les établissements et les collectivités.

Les enfants sont particulièrement vulnérables aux effets de nombreuses substances chimiques

Les enfants ne sont pas des petits adultes. En raison des caractéristiques exceptionnelles de leur physiologie, de leur développement et de leur comportement, ils sont souvent plus vulnérables

que les adultes aux effets des substances toxiques. Il faut tenir compte de ces différences quand on étudie les impacts possibles de l'exposition (Daston et coll., 2004). Par kilogramme de poids corporel, les enfants inhalent plus d'air, respirent plus rapidement, consomment davantage de nourriture et boivent plus de liquides que les adultes. En raison de ces différences, les enfants sont souvent (mais pas nécessairement) davantage exposés aux contaminants chimiques que les adultes (Miller et coll., 2002).

Par ailleurs, les enfants évoluent dans un monde différent de celui des adultes. Ils vivent plus près du sol, où s'accumulent les polluants, sont plus susceptibles d'ingérer de la terre ou de la poussière contaminée et passent davantage de temps à l'extérieur. En raison de ces écarts d'ordre comportemental, les enfants sont davantage exposés aux substances chimiques que les adultes (Goldman, 1998).

En outre, du fait que leur corps est en croissance et en développement, les enfants peuvent être plus sensibles que les adultes aux substances chimiques. La capacité de décomposer et d'éliminer des polluants est très réduite à la naissance, car le foie et les reins continuent de se développer. Cette évolution physiologique signifie qu'à différentes étapes de leur développement, les enfants peuvent être plus ou moins en mesure de décomposer, d'éliminer, d'activer des enzymes endogènes ou de désactiver les substances toxiques (Ginsberg et coll., 2004, Hattis et coll., 2003). Étant donné que les enfants sont au début de leur vie, les effets présentant une longue période de latence peuvent mettre plus de temps à se manifester, contrairement à ce qui se produirait chez des adultes d'âge moyen ou d'un âge avancé. Ces écarts sur les plans de la taille, du comportement et du développement signifient que les enfants sont plus sensibles aux contaminants de l'environnement, comme les substances chimiques toxiques, et qu'il faut mener plus de recherches afin d'identifier et de prévenir ces risques (Landrigan, 1998).

Les enfants ont des « fenêtres de vulnérabilité »

Du fait que les enfants grandissent et se développent rapidement, il existe, entre la gestation et l'adolescence, des « fenêtres de vulnérabilité », c'est-à-dire des périodes où leurs systèmes organiques sont particulièrement vulnérables. Toute exposition nocive pendant ces stades critiques peut provoquer des altérations permanentes du comportement, de l'état de santé et du développement. Il est reconnu depuis longtemps que c'est pendant la période de la conception et la grossesse, immédiatement après la naissance et pendant les premiers mois de vie que l'organisme est le plus vulnérable à l'exposition à de nombreux contaminants, mais on étudie plus attentivement ces étapes depuis quelques années, à mesure que nous approfondissons nos connaissances sur le développement humain dans les premiers stades de la vie. Les chercheurs étudient présentement la sensibilité du fœtus aux substances toxiques, et il est de plus en plus reconnu que c'est le stade fœtal qui constitue la période la plus cruciale. Par exemple, une exposition à de petites quantités de substances chimiques pendant ce stade peut modifier l'architecture du cerveau. Ce phénomène pose un nouveau défi : il s'agit de déterminer à quel moment du développement se produit l'exposition (Selevan et coll., 2000).

Pourquoi un rapport nord-américain sur les substances toxiques et la santé des enfants?

Le présent rapport reflète l'engagement des trois gouvernements nationaux à travailler en partenariat par l'intermédiaire de la Commission de coopération environnementale (CCE).

Le Secrétariat de la CCE a autorisé la préparation du rapport aux termes de la résolution du Conseil n° 02-06, qui portait sur la création du Programme de coopération sur la santé des enfants et l'environnement en Amérique du Nord

Le rapport table sur les travaux que la CCE et les pays membres ont réalisés dans les domaines suivants :

- l'analyse des données sur les substances chimiques déclarées aux registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) en Amérique du Nord (rapports de la série *À l'heure des comptes*);
- la coordination des efforts trilatéraux déployés dans le cadre du Programme de gestion rationnelle des produits chimiques (GRPC) en vue de surveiller et de réduire les rejets de contaminants;
- l'étude de la capacité de certains contaminants à se déplacer sur de grandes distances (*Les mouvements de polluants à l'échelle du continent* [CCE, 1997]);
- la présentation des liens entre la santé des enfants et l'environnement (*Créer un environnement plus sain pour nos enfants – Survol des défis environnementaux que pose la santé des enfants en Amérique du Nord* [CCE, 2002]);
- la définition d'indicateurs des effets de l'environnement sur la santé des enfants en Amérique du Nord;
- la publication d'un rapport intitulé *Impact de la pollution atmosphérique sur la morbidité et la mortalité chez*

les enfants de Ciudad Juárez, dans l'État de Chihuahua, Mexique (CCE, 2003);

- la publication d'un inventaire des émissions atmosphériques des centrales électriques nord-américaines (CCE, 2004).

Les registres des rejets et des transferts de polluants – Une source d'information sur les rejets chimiques des établissements industriels

Les registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) constituent une source d'information précieuse sur les volumes de substances libérées dans l'environnement par les établissements industriels. Chaque année, des établissements industriels nord-américains déclarent les volumes de substances chimiques qu'ils rejettent dans l'air, dans l'eau, sur le sol et dans le sous-sol (par injection souterraine). Ils déclarent également les volumes qui sont transférés hors site à des fins d'élimination, de traitement ou de recyclage. Les gouvernements nationaux recueillent et compilent cette information sous forme de rapports annuels et de bases de données électroniques. Le présent rapport analyse les données appariées² déclarées à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) du Canada et au *Toxics Release Inventory* (TRI, Inventaire des rejets toxiques) des États-Unis. L'inventaire du Mexique, le *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* (RETC, Registre des émissions et des transferts de contaminants), n'est pas complété, et les données des établissements mexicains ne sont pas encore publiquement accessibles.

Les risques environnementaux prennent diverses formes, y compris les agents biologiques (moisissure), la radiation (ionisation, rayons du soleil), les polluants atmosphériques présents dans le smog – oxydes d'azote, dioxydes de soufre, matières particulaires et ozone –, le gaz à effet de serre, les substances toxiques et les pesticides dans l'eau, le sol, la nourriture et d'autres produits de consommation. Les données des RRTP fournissent de l'information sur une catégorie de polluants, à savoir les substances toxiques rejetées dans l'environnement par les établissements industriels.

Méthodologies et portée du rapport

S'appuyant sur les méthodologies mises au point pour la préparation des rapports de la série *À l'heure des comptes* de la CCE, le présent rapport analyse, dans la perspective de la santé des enfants, les données des RRTP publiquement accessibles.

Le présent rapport est axé essentiellement sur les enfants de 18 ans et moins, selon les données utilisées. On y aborde l'exposition à des substances chimiques avant la naissance, car cette exposition peut influencer sur le développement de l'enfant.

Le rapport est organisé comme suit :

- **Chapitre 1** : Statistiques démographiques et principales causes de décès, de maladies et d'invalidité chez les enfants nord-américains

2. L'ensemble de données « appariées » comprend seulement les données sur les substances chimiques et sur les secteurs d'activité qui sont communs aux deux systèmes. Ainsi, sont exclues les données sur les substances chimiques et sur les secteurs d'activité faisant l'objet d'une déclaration à un système, mais pas à l'autre.



Les enfants sont particulièrement vulnérables à de nombreuses menaces environnementales pour la santé. Par kilogramme de poids corporel, les enfants inhalent plus d'air, respirent plus rapidement, consomment davantage de nourriture et boivent plus de liquides que les adultes.

- **Chapitre 2** : Description des sources de substances chimiques, des voies d'exposition et des effets sur la santé
 - **Chapitre 3** : Analyse des données sur les rejets et transferts de substances cancérigènes, toxiques pour le développement et neurotoxiques, par des établissements industriels, de même que d'autres substances préoccupantes pour la santé des enfants
 - **Chapitre 4** : Exemples de programmes en cours visant à prévenir et à réduire l'exposition des enfants aux substances chimiques, et survol des mesures recommandées pour réduire les rejets et prévenir l'exposition aux substances toxiques
 - **Ressources** : Liste d'organisations (gouvernementales et non gouvernementales) pouvant fournir des renseignements supplémentaires
 - **Annexes** : Autres sources de données et d'information
 - **Bibliographie** : Ouvrages de référence cités ou consultés, et autres lectures recommandées afin de mieux comprendre certains enjeux
 - **Tableaux** : Tableaux mentionnés aux sections 1 et 3.
- Le présent rapport s'intéresse essentiellement à certaines substances chimiques et propose des mesures tournées vers l'avenir. Il ne fait pas état des risques, mais plutôt de l'information disponible et des sources de certains rejets chimiques industriels déclarés aux RRTP du Canada et des États-Unis.

1 Les enfants en Amérique du Nord

1.1 Données démographiques

Les quelque 123 millions d'enfants nord-américains constituent notre ressource la plus précieuse. En 2003, les États-Unis comptaient le nombre le plus élevé d'enfants des trois pays nord-américains (plus de 75 millions), venaient ensuite le Mexique (plus de 39 millions), puis le Canada (près de 7 millions) (voir la **figure 1-1**).

Au Mexique, les enfants représentent une plus grande proportion de la population totale, soit plus du tiers (38 %). Au Canada, ils forment environ le cinquième de la population totale, et aux États-Unis, le quart (22 % et 25 %, respectivement) (**annexe A**). C'est également au Mexique que la proportion d'enfants de moins de 5 ans est la plus élevée des trois pays. On en compte plus de 11 millions, soit près de 11 % de la population totale. Au Canada et aux États-Unis, cette proportion est d'environ 6 % (voir la **figure 1-2**).

Des taux de natalité différents expliquent en grande partie cet écart dans la répartition selon l'âge. Le taux de natalité du Mexique est le plus élevé des trois pays, avec 2,5 enfants par femme. Vient ensuite celui des États-Unis, qui est de 2,1 enfants par femme. Enfin, celui du Canada est de 1,5 enfant par femme (UNICEF, 2005).

Le nombre d'enfants en Amérique du Nord va augmenter rapidement au cours de la prochaine décennie. C'est au Mexique que cet accroissement sera le plus important : selon les projections, ce pays comptera 31,5 millions d'enfants de moins de

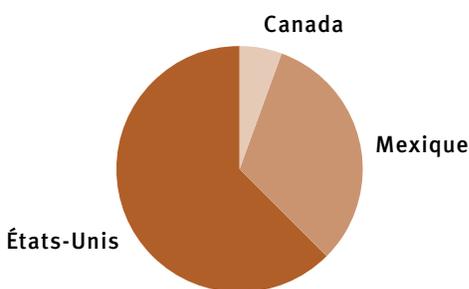
15 ans d'ici 2015. Les États-Unis en compteront près de 66,8 millions. Le Canada constitue une exception à cette règle : le nombre d'enfants de moins de 15 ans, de 6 millions qu'il était en 1998, passera à 5,05 millions d'ici 2015. (Division de la population des Nations Unies, 2005).

1.1.1 Les enfants défavorisés

En Amérique du Nord, un grand nombre d'enfants — environ 23 millions ou 20 % — vivent en milieu défavorisé, ce qui accroît la probabilité de problèmes associés à la salubrité de l'environnement. Le Mexique et les États-Unis sont maintenant en tête de liste des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour ce qui est de la proportion d'enfants vivant dans une pauvreté « relative » (enfants qui font partie de ménages disposant d'un revenu inférieur à la moitié de la moyenne nationale). Cette pauvreté relative touche environ un enfant sur quatre au Mexique (26 %), un sur cinq aux États-Unis (22 %) et un sur six au Canada (16 %) (UNICEF, 2000).

Pour les enfants des milieux défavorisés, l'accès à l'eau, à des soins de santé, à la nourriture et à une habitation est parfois limité. Ceux issus de familles à faible revenu ou qui fréquentent une école vétuste peuvent être exposés au plomb présent dans les vieilles peintures qui se dégradent et à des pulvérisations fréquentes de pesticides chimiques utilisés pour lutter contre les infestations de parasites. Souvent, leurs parents ou leurs frères et sœurs occupent des emplois parmi les plus insalubres ou les plus

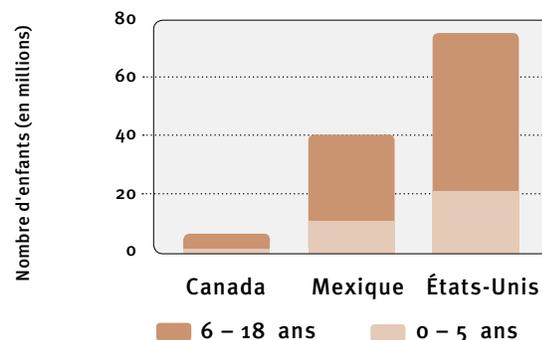
Figure 1-1 Nombre d'enfants (0 à 18 ans) en Amérique du Nord, en 2003



Total : 122 635 000 enfants

Source : UNICEF, 2005.

Figure 1-2 Répartition des enfants en Amérique du Nord, selon l'âge, en 2003



Source : UNICEF 2005.

dangereux, ce qui accroît les risques d'une exposition à des substances « ramenées à la maison » (Chaudhuri, 1998). Par ailleurs, les enfants des milieux défavorisés sont plus susceptibles de vivre dans des zones polluées ou près d'usines polluantes. La faim peut empêcher le corps des enfants de réagir à des agressions environnementales. Par exemple, une alimentation inadéquate peut entraîner l'absorption, par le corps, d'une plus grande quantité de plomb (voir par exemple, Calderon et coll., 2001; Bradman et coll., 2001; Mahaffey et coll., 1986). Pour ces enfants, les menaces viennent donc de la combinaison de trois facteurs : la pauvreté, une alimentation inadéquate, une exposition accrue aux substances toxiques. Soulignons que chez ces enfants, la carence nutritive n'est pas nécessairement associée à la faim. En Amérique du Nord, par exemple, où bien des aliments sont riches en calories mais pauvres en nutriments, on peut souffrir de malnutrition malgré l'abondance de nourriture.

1.1.2 Les enfants des milieux urbain et rural

Environ les trois quarts des 122,6 millions d'enfants nord-américains vivent en milieu urbain. Le pourcentage de population urbaine est très semblable dans les trois pays (80 % au Canada, 80 % aux États-Unis, 75 % au Mexique) (UNICEF, 2003). Selon qu'ils vivent en milieu urbain ou en milieu rural, les enfants peuvent être exposés à des sources différentes de pollution environnementale. Au Mexique, la population rurale est moins susceptible d'avoir accès à de l'eau potable et à des services d'hygiène publique. Selon les estimations, 28 % de cette population n'a pas accès à de l'eau potable améliorée et 61 %, à des services d'hygiène publique adéquats. En milieu urbain, ces proportions passent à 3 % et à 10 %, respectivement (UNICEF, 2005).

1.1.3 Race et origine ethnique

Les origines des enfants de l'Amérique du Nord sont variées. Au Canada, les enfants sont surtout de race blanche; environ 1,3 % des enfants de moins de 15 ans sont d'origine asiatique, plus de 0,5 % sont d'origine autochtone et une plus petite proportion est issue de populations noires, arabes/asiatiques occidentales et latino-américaines. Au Mexique, presque 13 millions de personnes (13 % de la population totale) sont d'origine autochtone (National Indigenist Institute, 2001). Environ 7 % de la population mexicaine parle une langue tribale autochtone. Aux États-Unis, selon le recensement de 2000, près de 30 % des enfants de moins de 15 ans sont issus de groupes minoritaires. Environ 13 % des enfants américains sont d'origine latino-américaine, 12 % sont des Afro-américains, presque 4 % sont d'origine asiatique et environ 1,3 % sont autochtones (FIRCFS, 2001).

L'origine ethnique est corrélée aux écarts sur le plan de l'exposition ambiante. Les enfants issus de groupes minoritaires risquent davantage d'être exposés à des substances toxiques. Aux États-Unis, de nombreuses études révèlent qu'une proportion plus élevée d'enfants afro-américains, hispaniques et autochtones d'Amérique du Nord vivent à moins de 1,6 km d'un site de déchets dangereux de priorité nationale. Par exemple, les Afro-américains

sont sur-représentés dans un grand nombre des comtés où les émissions atmosphériques de substances toxiques pour le développement sont le plus élevées (Institute of Medicine, 1999b).

1.2 Causes de décès chez les enfants nord-américains

La bonne nouvelle est qu'au cours des 40 dernières années, le taux de mortalité des bébés et des enfants (moins de 5 ans) a diminué au Canada, au Mexique et aux États-Unis, et l'espérance de vie augmente (UNICEF, 2005). Partout en Amérique du Nord, les principales causes de mortalité infantile sont les troubles périnataux, dont les naissances prématurées, un faible poids à la naissance et des complications survenues durant la gestation, le travail et l'accouchement. Divers facteurs interviennent dans le cas de certains de ces troubles, notamment une mauvaise alimentation, le manque de soins médicaux, le tabagisme, les maladies infectieuses, l'exposition ambiante et l'exposition professionnelle. En 1999, les malformations congénitales étaient la principale cause de décès chez les bébés au Canada (26,5 %), suivies de la prématurité et du syndrome de mort subite du nourrisson (MSN). Le taux de décès attribuable à des malformation congénitales a diminué considérablement au Canada, passant de 3,1 par 1 000 naissances vivantes en 1981 à 1,9 par 1 000 naissances vivantes en 1995 (Santé Canada, 2003). On observe les mêmes tendances aux États-Unis.

Les mères, les bébés et les enfants des trois pays nord-américains n'affrontent pas les mêmes défis en matière de santé. Au Mexique, 55 femmes meurent pour 100 000 naissances vivantes. (UNICEF, 2003), Au Canada et aux États-Unis, ce taux est beaucoup moins élevé.

Les bébés (moins de 1 an) nés au Mexique ont moins de chance de survivre que ceux nés au Canada ou aux États-Unis. Le taux de décès attribuable à des malformations congénitales et à des troubles périnataux est plus de deux fois plus élevé au Mexique qu'au Canada ou aux États-Unis; celui attribuable aux maladies intestinales infectieuses est dix-huit fois plus élevé; dans le cas de la grippe et de la pneumonie, il est seize fois plus élevé; pour ce qui est des blessures involontaires, il est trois fois plus élevé, et quant à l'asthme, il est quatre fois plus élevé (voir le **tableau 1-1**). Selon le ministère de la Santé du Mexique, l'asthme est la 11^e cause de décès chez les enfants de moins de cinq ans, et la 16^e chez les enfants âgés de cinq à 14 ans (SSA, 2001). Cette augmentation des décès attribuables à des infections au Mexique se poursuit tout au long de l'enfance. Par opposition, au Canada et aux États-Unis, le cancer infantile est devenu la première cause de décès d'enfants attribuables à une maladie. De l'âge préscolaire à l'adolescence, les blessures involontaires sont une cause de décès importantes dans les trois pays. Les enfants d'âge scolaire du Mexique et des États-Unis sont dix fois plus susceptibles de mourir d'asthme que ceux du Canada.

On sait que ces écarts sont attribuables à différents facteurs reliés pour la plupart à la pauvreté, mais ces facteurs ne sont pas nécessairement les mêmes d'un pays à l'autre (Black et coll., 2003). Premièrement, les bébés qui vivent en milieu défavorisé

sont plus susceptibles d'évoluer dans un environnement associé à une exposition à des agents infectieux, par exemple, les pathogènes qui contaminent les aliments et l'eau potable, de même que dans un milieu surpeuplé propice à la propagation secondaire de pathogènes intestinaux et respiratoires par des enfants plus âgés ou par des adultes (OMS, 2003). Deuxièmement, les enfants des milieux défavorisés de l'ensemble de l'Amérique du Nord risquent davantage d'être moins bien nourris, ce qui accroît leur vulnérabilité aux maladies infectieuses. À cet égard, il est réconfortant de constater que dans les trois Amériques, les taux de mortalité en bas âge associés à des causes infectieuses ont diminué dans le temps; cette baisse est attribuable à une meilleure nutrition et à un approvisionnement d'eau et à des disponibilités alimentaires plus sécuritaires (*Epidemiological Bulletin*, 1991). De même, les enfants pauvres sont plus susceptibles de vivre dans un milieu ambiant malsain. On sait qu'un air très pollué accroît le taux et la gravité des infections respiratoires (Rosales-Castillo et coll., 2001). Les recherches se poursuivent sur les incidences néfastes qu'aurait l'exposition ambiante à des substances toxiques sur la santé des enfants, ainsi que sur les liens entre l'environnement et la pauvreté. Les bébés — et leur famille — des milieux défavorisés sont moins susceptibles de bénéficier d'interventions médicales préventives, comme la vaccination; aux États-Unis, l'immunisation des enfants pauvres a lieu plus tard que chez les autres enfants. (Wood, 2003). Enfin, dans le cas des bébés issus de milieux défavorisés, particulièrement ceux des États-Unis et du Mexique, où l'accès aux soins médicaux de base est entravé par des obstacles financiers plus grands, on observe un retard dans la prestation de tels soins; même une simple thérapie par réhydratation orale, par exemple, suffit souvent à sauver la vie d'un enfant en bas âge souffrant d'une grave maladie intestinale (Gutierrez et coll., 1996).

Les diverses causes de décès à différentes périodes de l'enfance en Amérique du Nord permettent de dégager, en matière de prévention, des domaines d'intervention communs. Dans le cas des enfants de moins de 1 an, la priorité pourrait être accordée à la prévention des naissances prématurées, à l'amélioration de l'accès aux soins médicaux pour les mères pendant la grossesse, le travail et l'accouchement, et à la prévention des malformations congénitales. Dans toutes les collectivités défavorisées de l'Amérique du Nord, la prestation de services d'assainissement et d'eau potable constitue également une priorité, tout comme la réduction de la pollution atmosphérique dans les régions très polluées, qui contribue assurément aux taux de morbidité et de mortalité attribuables aux maladies respiratoires infectieuses et à l'asthme. Pour les enfants d'âge préscolaire, il pourrait s'agir de prévenir les blessures et, particulièrement au Mexique, la malnutrition, l'anémie et les maladies infectieuses — cela pourrait contribuer à améliorer grandement la santé des enfants. Pour les enfants plus âgés de l'ensemble de l'Amérique du Nord, la prévention des blessures pourrait être prioritaire; par ailleurs, les cancers infantiles constituent la cause principale de décès attribuable à une maladie.

1.3 Les maladies liées à la pollution ambiante qui affectent les enfants nord-américains

Comme on l'indique plus haut, les agents infectieux et les blessures sont une cause importante de mortalité (décès) et de morbidité (maladies) chez les enfants en Amérique du Nord. Le présent rapport s'intéresse aux rejets des substances chimiques, par les établissements industriels, qui peuvent affecter la santé des enfants. À cet égard, la pollution ambiante et d'autres facteurs sont associés à de multiples problèmes de santé infantile graves, dont les suivants :

- le cancer,
- les troubles de l'apprentissage, du développement et du comportement,
- les malformations congénitales,
- les perturbations endocriniennes,
- les problèmes respiratoires, dont l'asthme.

Voici donc un aperçu de ces effets sur la santé. Bien qu'elles soient d'une grande importance, les autres maladies d'origine environnementale, dont les troubles gastro-intestinaux, les maladies à transmission vectorielle (comme le paludisme) et les infections respiratoires, ne sont pas étudiées dans le présent rapport.

1.3.1 Cancer infantile

Même si son incidence est relativement rare, chez les enfants âgés de 1 à 19 ans, le cancer est la quatrième cause de décès, derrière les blessures involontaires, les homicides et le suicide. Pour un nouveau-né, la probabilité de développer un cancer avant l'âge de 20 ans est d'environ 0,3 % (Ries et coll., 1999).

Nos connaissances sur les agents causals du cancer en général se limitent pour la plupart à l'exposition des adultes dans leur milieu professionnel (benzène, amiante, rayonnement ionisant, arsenic) et à d'autres facteurs liés aux modes de vie, dont le tabagisme. De nombreux facteurs peuvent jouer un rôle dans le développement de cancers chez les enfants, dont les anomalies génétiques, le rayonnement ultraviolet et ionisant, les infections virales, l'exposition prénatale à certains médicaments, à la fumée du tabac, à l'alcool, à des substances chimiques industrielles et agricoles. (Zahm et Devesa, 1995; Schmidt, 1998; Birnbaum et Fenton, 2003).

Au Canada et aux États-Unis, la leucémie est la forme la plus courante de cancer chez les enfants; vient ensuite le cancer du cerveau (INCC, 2002; Ries et coll., 2001). Au Mexique, les statistiques sur la mortalité par cancer donnent une meilleure idée des tendances, étant donné qu'il y a sous-déclaration des cas de cancer. En 1996, le cancer constituait la dix-huitième cause principale de décès chez les enfants de moins de 5 ans et la huitième chez ceux de 4 à 14 ans (SSA 1997).

Le taux d'incidence de certains cancers chez les enfants augmente. Aux États-Unis, le taux global d'incidence du cancer chez les enfants a augmenté de 13 % entre 1973 et 1997 (Ries et coll., 2001). Toujours pour la même période, le taux d'incidence du lymphome non hodgkinien a augmenté de 30 %, celui du cancer du

cerveau et celui de la leucémie lymphoïde aiguë, de 21 % chacun (Ries et coll., 2001). Certains chercheurs sont d'avis que l'incidence accrue du cancer est attribuable à l'amélioration des diagnostics et aux modifications apportées aux exigences visant la déclaration des cas de cancer. Malgré ce qui précède, de plus en plus d'enfants survivent au cancer (Ries et coll., 2001). Une détection et un traitement améliorés et plus hâtifs des cancers les plus courants chez les enfants, en particulier la leucémie, ont occasionné une baisse du taux de décès (Ries et coll., 1999). Malheureusement, les régimes de traitement contre le cancer les plus courants font appel à des substances chimiques et à la radiation, qui sont eux-mêmes cancérigènes; les cancers infantiles réapparaissent donc souvent à l'aide adulte, ce qui fait de la prévention primaire du cancer un objectif de santé publique extrêmement important.

Certains types de cancer augmentent également chez les jeunes adultes (20 à 44 ans) du Canada, dont le lymphome non hodgkinien et le cancer thyroïdien tant chez les hommes que chez les femmes, le cancer des poumons et le cancer du cerveau chez les femmes, le cancer des testicules chez les hommes (INCC, 2002). Les Statistiques canadiennes sur le cancer révèlent une hausse à long terme de l'incidence du cancer des testicules chez les jeunes adultes, avec un taux moyen d'augmentation de 1,7 % par année entre 1987 et 1996 (INCC, 2002). Du fait que le cancer chez les jeunes adultes reflète une période de latence relativement courte, les facteurs contributifs ont très bien pu intervenir pendant l'enfance. Il faut donc mieux comprendre les facteurs de risque et prévenir l'exposition des enfants dès leur plus jeune âge.

Les études épidémiologiques ont révélé qu'un éventail d'expositions ambiantes et médicales sont associées aux cancers chez les enfants, mais seuls le diéthylstilbesterol et la radiation font l'objet d'un consensus clair au sein de la communauté scientifique (Anderson et coll., 2000). Il existe quelques indices, peu concluants toutefois, à l'effet qu'une exposition accrue des parents ou des enfants aux pesticides utilisés dans les habitations, sur les pelouses et dans les jardins, par exemple, peut se traduire par des risques plus élevés de développer certains cancers infantiles, dont la leucémie, le neuroblastome, la tumeur de Wilm, le sarcome des tissus mous, le sarcome d'Ewing, le lymphome non hodgkinien, le cancer du cerveau et le cancer des testicules (Zahm et Ward, 1998; Birnbaum et Fenton, 2003). Cela dit, ces études mettent rarement en évidence les agents individuels qui seraient en cause; en outre, elles sont basées sur un petit nombre de sujets exposés et peuvent comporter un problème de biais de rappel chez les parents d'enfants qui ont eu un cancer, comparativement aux parents du groupe témoin. Selon une autre étude sur le cancer du cerveau chez les enfants (Baldwin et Preston-Martin, 2004), l'exposition professionnelle des parents et les pesticides figurent parmi les expositions susceptibles de causer le cancer du cerveau chez les enfants. Même si ces études soutiennent que l'exposition périnatale est probablement liée à ce type de cancer, elles ne peuvent dégager aucune conclusion formelle au sujet des causes du cancer du cerveau chez les enfants. Depuis quelques temps, de plus en plus d'indices montrent qu'au moins

un type de cancer infantile, à savoir la leucémie aiguë, aurait une origine périnatale et résulterait d'une cassure chromosomique et d'une translocation, mais également d'une exposition ambiante plus tard dans la période de conception ou après la naissance. Une déficience en vitamine B (acide folique) chez la mère durant la période de conception pourrait également être un facteur (McHale et Smith, 2004).

Depuis quelque temps, le problème plus global de la carcinogénèse durant la période périnatale et l'enfance suscite beaucoup de préoccupation. La carcinogénèse pourrait se manifester sous forme de cancer infantile, mais pourrait également accroître le risque de développer un cancer pendant la durée de vie. De l'avis général des scientifiques, la période de gestation et la petite enfance constituent une « fenêtre de vulnérabilité critique » pour ce qui est des cancérigènes, c'est-à-dire que le fœtus et le jeune enfant sont particulièrement vulnérables aux cancérigènes (Anderson et coll., 2000; Birnbaum et Fenton, 2003; Hattis et coll., 2004). Pour ce qui est des cancérigènes agissant par mécanismes mutagéniques, l'*US Environmental Protection Agency* (EPA, Agence de protection de l'environnement) des États-Unis vient d'élaborer des directives afin d'ajuster le risque de cancer dérivé des modèles animaux (adultes) : ainsi, pour une exposition survenant entre zéro et deux ans, le facteur de multiplication serait de 10, et pour l'exposition survenant entre 3 et 15 ans, il serait de 3 (EPA, 2005a). Les normes réglementaires actuelles ne tiennent pas compte de ce principe du risque accru de carcinogénicité pour le fœtus et l'enfant (EPA, 2005a-b). Au regard de l'expérience humaine avec le diéthylstilbesterol, on craint que les cancérigènes agissant par d'autres mécanismes puissent également démontrer un risque carcinogénique accru pour le fœtus et l'enfant (Anderson et coll., 2000).

1.3.2 Troubles de l'apprentissage et du comportement

L'expression « troubles d'apprentissage » fait référence à un certain nombre de dysfonctionnements pouvant affecter l'acquisition, l'organisation, la rétention, la compréhension ou le traitement de l'information verbale ou non verbale. Ces dysfonctionnements affectent l'apprentissage chez des personnes qui, par ailleurs, font preuve des habiletés intellectuelles essentielles à la pensée ou au raisonnement. Ainsi, les troubles d'apprentissage sont distincts de la déficience intellectuelle. Les troubles d'apprentissage varient en degré de sévérité et affectent l'acquisition ou l'utilisation du langage oral (écouter, parler, comprendre), de la lecture (décodage et reconnaissance instantanée, reconnaissance des mots, compréhension), de l'écriture (orthographe et production écrite) et des mathématiques (calcul, résolution de problèmes). Les troubles d'apprentissage peuvent aussi impliquer des déficits sur le plan organisationnel et social, de même qu'une difficulté à envisager le point de vue d'autrui. Enfin, les troubles d'apprentissage durent la vie entière (AQETA, 2002).

Ces troubles résultent d'un grand nombre d'interactions complexes de facteurs génétiques, sociaux et environnementaux qui se produisent souvent à un moment crucial du déve-

loppement de l'enfant. Les substances toxiques, qui sont au nombre de ces facteurs, sont particulièrement préoccupantes du fait que les préjudices qu'elles causent peuvent être prévenus. On sait que l'exposition à de faibles concentrations de certaines substances toxiques peut causer des changements au niveau des indices de capacité chez les enfants, notamment l'intelligence, qui est évaluée par des tests de quotient intellectuel. L'exposition prénatale ou postnatale à des concentrations relativement faibles de trois substances en particulier, à savoir le plomb, les biphenyles polychlorés (BPC) et le méthylmercure, a été associée à une légère diminution des fonctions neurologiques et intellectuelles. Ainsi, l'exposition à des concentrations élevées de plomb (assez élevées pour causer d'autres symptômes de maladie), peut provoquer des problèmes graves, dont la déficience mentale. Cela dit, l'exposition à des concentrations plus faibles qui ne provoquent pas de symptômes visibles est associée à une baisse moyenne des résultats aux tests de QI. À l'échelle de la population, les conséquences d'une exposition généralisée à cette substance neurotoxique peuvent être profondes : par exemple, une baisse de quatre points du QI pour l'ensemble d'une population fait quadrupler la proportion d'enfants dont le QI est inférieur à 80 (Bellinger, 2004). Même s'il y a moins de données probantes sur les BPC et le méthylmercure, leur effet neurotoxique sur les enfants exposés aux concentrations qu'on trouve dans l'environnement a été démontré par des organes scientifiques spécialisés (NRC, 1996; ATSDR, 2000).

Les troubles du développement posent un grave problème de santé publique. Aux États-Unis, près de 17 % (12 millions) des enfants souffrent de troubles de l'apprentissage, du développement ou du comportement (CDC, 2003b). À eux seuls, les troubles de l'apprentissage peuvent toucher entre 5 % et 10 % des enfants américains (Goldman et Koduru, 2000). Au Canada, 28% des enfants âgés de 0 à 11 ans éprouvent au moins un problème identifiable d'apprentissage ou de comportement, et 16 % de ceux âgés de 4 à 5 ans accusent un retard sur le plan des capacités langagières (Landy et Tam, 1998). Il n'existe pas de données comparables pour le Mexique.

Le trouble d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THDA) constitue lui aussi un grave problème chez les enfants nord-américains. Par exemple, aux États-Unis, on prescrit du méthylphénidate (Ritalin), un stimulant du système nerveux central, à environ 1,5 million d'enfants pour contrôler leur THDA. Ce nombre a doublé tous les quatre ans à sept ans depuis 1971. Selon les estimations, le THDA toucherait de 3 % à 6 % des enfants d'âge scolaire, et certains indices portent à croire que ce pourcentage pourrait atteindre 17 % (CDC, 2003b). Cela étant, on ne sait pas encore si la prévalence du trouble sous-jacent a réellement augmenté ou si ces statistiques témoignent des changements survenus dans le diagnostic et le traitement. Le THDA semble être fortement lié à l'hérédité, mais il est également corrélé à des facteurs environnementaux. L'exposition à certaines substances toxiques, dont le plomb, le manganèse, les solvants, les dioxines et BPC et les pesticides a été liée, à divers degrés,

aux changements comportementaux, dont les niveaux d'activité et d'attention, mais on ne sait pas encore si ces substances ont un lien avec le THDA (Goldman et Koduru, 2000). Par exemple, on sait que le plomb cause chez les enfants une réduction de la durée d'attention, une distractibilité accrue et un comportement agressif à des concentrations bien inférieures de celles associées à des symptômes cliniques (Lanphear et coll., 2000). On a également signalé des cas où une exposition à de faibles concentrations de BPC et de méthylmercure avait eu des incidences néfastes sur le quotient intellectuel et le comportement (Grandjean et coll., 1997; Longnecker et coll., 1997). Les études toxicologiques sur des primates montrent que l'exposition au plomb et aux BPC provoque des manifestations symptomatiques qui s'apparentent beaucoup à celles du THDA (Rice, 2000). Bien que ces données soient fascinantes, nous n'avons pour le moment aucune preuve provenant d'une étude sur l'humain pour confirmer ou réfuter l'hypothèse selon laquelle le THDA est lié à l'exposition aux substances chimiques dans le milieu ambiant.

Aux États-Unis, jusqu'à 2 enfants sur 1 000 seraient autistes. Par exemple, le taux d'autisme en Californie est devenu 2,5 fois plus élevé entre 1987 et 1994. On ne sait pas encore si cette augmentation est « réelle » ou attribuable à un meilleur diagnostic (Croen et coll., 2002). On pense que l'autisme est causé par une combinaison de facteurs héréditaires et environnementaux en interaction au début de la vie. Des études récentes n'ont pas permis de dégager de liens entre les vaccins (rougeole, oreillons, rubéole — ROR) ou les agents de préservation contenus dans les vaccins (thimérosal) et l'autisme (Muhl et coll., 2004). Récemment, des chercheurs ont affirmé que certains enfants autistes affichaient des profils métaboliques anormaux qui témoignaient d'une vulnérabilité accrue au stress oxydatif (James et coll., 2004); il s'agit peut-être d'un indice sur les origines génétiques et environnementales de cette terrible maladie. Toutefois, on ne connaît pas le rôle possible des facteurs environnementaux dans l'autisme, et peu d'études ont été réalisées sur cette question.

1.3.3 Anomalies congénitales

Les anomalies congénitales sont l'une des principales causes des décès d'enfants en Amérique du Nord et l'une des dix premières causes de perte d'années de vie potentielle. Aux États-Unis, près d'un enfant sur 28 présente une anomalie congénitale à la naissance (March of Dimes, 2002). On ne connaît pas la ou les causes de la plupart des anomalies congénitales, mais il y a tout lieu de croire qu'elles sont dues à des interactions gènes-environnement et gènes-gènes. Un meilleur suivi des anomalies congénitales pourrait apporter des réponses.

« Anomalies congénitales » ou « malformations congénitales » sont les termes utilisés pour décrire une anomalie de la structure, de la fonction ou du métabolisme qui est présente à la naissance (même si elle n'est diagnostiquée que plus tard). Selon les estimations, environ 20 % des anomalies congénitales sont attribuables à des mutations génétiques, de 5 à 10 %, à des anomalies chromosomiques, et de 5 à 10 %, à l'exposition à un téra-

togène connu ou à un facteur maternel (Beckman et Brent, 1984; Nelson et Holmes, 1989). Ces pourcentages combinés représentent de 30 à 40 % des cas, laissant l'étiologie de plus de la moitié des anomalies congénitales inexplicables (Bishop et coll., 1997). Un tératogène est un facteur qui a un effet néfaste sur l'embryon ou le fœtus entre la fécondation et la naissance (Santé Canada, 2002a). Parmi les agents infectieux qui peuvent se transmettre au fœtus et qui ont un effet néfaste, on trouve la rougeole, le cytomégalovirus, la varicelle et la toxoplasmose. On sait que certains médicaments sont tératogènes, le plus courant étant l'alcool. Le syndrome de l'alcoolisme fœtal (SAF) est l'une des principales causes d'anomalies congénitales et de retards de développement évitables chez les enfants. L'âge de la mère constitue également un facteur de risque pour les anomalies congénitales, plus précisément les problèmes chromosomiques (Santé Canada, 2002a).

Chaque année, des anomalies congénitales graves sont détectées dans 3 à 4 % des nouveaux-nés. La prévalence totale des anomalies congénitales est stable depuis quelques années. Au Canada, les catégories les plus fréquentes sont les anomalies musculosquelettiques, les malformations cardiaques et les anomalies du système nerveux central, dont les anomalies du tube neural (Santé Canada, 2003).

L'anomalie du tube neural, qui comprend l'anencéphalie et la spina-bifida, est l'une des anomalies congénitales qui suscitent le plus de préoccupation en Amérique du Nord. Le taux d'anencéphalie (absence totale ou partielle du cerveau) varie entre les trois pays nord-américains : il est de 6 pour 10 000 naissances (taux le plus élevé) aux États-Unis, de 5 pour 10 000 naissances au Mexique et de 2,4 pour 10 000 naissances au Canada (National Birth Defects Prevention Network, 2000; INEGI, 1999; Rouleau et coll., 1995). Puisque ces statistiques sont tirées de sources nationales, lesquelles peuvent présenter des écarts sur le plan de la collecte de données et de la déclaration des maladies entre les trois pays, on doit les interpréter avec prudence. Cela dit, une telle variation géographique pourrait révéler le rôle de certains facteurs non héréditaires, tels que le régime alimentaire (acide folique, dans le cas de l'anencéphalie) et les expositions environnementales. Au Canada et aux États-Unis, la prévalence d'anomalies du tube neural a reculé au cours de la dernière décennie – entre autres grâce à un meilleur apport en acide folique provenant de la consommation d'aliments enrichis et de la prise de suppléments vitaminiques –, mais elle demeure une source de préoccupation.

Aux États-Unis, une anomalie courante est l'hypospadias (formation anormale du pénis, où le méat urinaire n'est pas sur le bout du pénis, mais plus bas sur la verge). Elle touche environ un garçon sur 125 (Baskin et coll., 2001). Les cas d'anomalie de l'appareil reproducteur des garçons, comme la cryptorchidie (testicules non descendus dans les bourses) et l'hypospadias, ont doublé aux États-Unis entre 1970 et 1993 (Paulozzi et coll., 1997). Selon des chercheurs, certaines de ces anomalies congénitales seraient associées à une exposition à des substances organiques persistantes; toutefois, d'autres faits nouveaux, dont l'amélioration du diagnos-

tic, de la déclaration des cas et du régime alimentaire, pourraient également être en cause (Skakkebaek et coll., 2001).

1.3.4 Toxicité endocrinienne

Même si l'on étudie depuis des décennies le lien entre les substances chimiques et le cancer, ce n'est que récemment qu'on a porté davantage d'attention à une gamme plus vaste d'effets subtils autres que le cancer. Des spécialistes croient que certaines substances chimiques peuvent altérer ou entraver l'activité hormonale et avoir d'importantes incidences sur la santé et le développement. On les appelle « perturbateurs endocriniens » ou encore « substances à action hormonale ». Les perturbateurs endocriniens peuvent entraver les fonctions hormonales normales du corps en se liant aux récepteurs ou en les bloquant, ou encore en influant sur les protéines qui régulent la quantité et l'activité des hormones (Goldman et Koduru, 2000). Ils peuvent entrer en action à de faibles doses; ils ont des effets chez la génération suivante et seulement pendant des périodes critiques de vulnérabilité (Melnick et coll., 2002). En raison de ces modes d'action, les perturbateurs endocriniens posent un défi dans le domaine de la recherche traditionnelle sur la toxicité et la santé.

On sait que les substances chimiques telles que les BPC, le pentachlorophénol, le DDT, le nonylphénol A, les dioxines et les furanes ont la propriété d'induire une perturbation endocrinienne chez les espèces sauvages, les animaux de laboratoire et les cellules (dans le cadre de recherches). On a observé chez des espèces sauvages une altération du rapport des sexes, l'amincissement de la coquille des oeufs et une baisse des fonctions immunitaires et reproductives (Vos et coll., 2000; Guillette et Gunderson, 2001).

En s'appuyant sur les études de toxicité chez les animaux, on a émis l'hypothèse que les perturbateurs endocriniens étaient associés à de multiples effets sur la santé humaine, dont les suivants : endométriose, cancer du sein, cancer thyroïdien, puberté précoce chez les filles, infertilité, cancer des testicules, anomalies des organes de reproduction comme l'hypospadias et la cryptorchidie, et diminution de la production de sperme (Foster, 1998). Cela dit, il est difficile d'extrapoler les effets sur l'humain à partir d'études sur des espèces sauvages et en laboratoire, et cette question suscite une vive controverse. À l'heure actuelle, il existe une polémique au sujet des risques pour la santé humaine pouvant être associés à l'exposition à faibles concentrations, par exemple au bisphénol A.

Quatre rapports laissent entendre que l'altération du rapport garçons-filles (moins de naissances masculines que de naissances féminines) observée dans de nombreux pays pourrait être imputable à des perturbateurs endocriniens agissant à des stades précis du développement (Figa-Talamanca et coll., 2003; Mackenzie et coll., 2005; Ryan et coll., 2002; Schnorr et coll., 2001). Toutefois, ce changement n'a pas été observé chez les bébés nés après une exposition importante au BPC à Taiwan (Rogan et coll., 1999; Yoshimura et coll., 2001). Pour le moment, on ne sait pas vraiment si le rapport garçons-filles peut être affecté par cette exposition (Rogan et Ragan, 2003).

La période précédant et entourant la puberté constitue une pièce particulièrement importante – mais manquante – de ce puzzle. Le moment de l'apparition des seins (télarche) chez les filles et de la puberté chez les garçons et les filles suscite beaucoup d'intérêt, particulièrement en raison de la tendance à long terme de la puberté précoce chez les filles qui a été documentée (Parent et coll., 2003). Il a été établi que l'exposition au plomb altère certains processus du développement pubertaire (Selevan et coll., 2003), et on dispose de données contradictoires sur les effets des PCB chez les humains (Denham et coll., 2005, Gladen et coll., 2000, Mol et coll., 2002). Toutefois, il a été établi que d'autres éléments, dont la nutrition et l'obésité, peuvent également jouer un rôle (Parent et coll., 2003).

On a constaté qu'un certain nombre de substances chimiques risquent de perturber l'hormone thyroïdienne. Par ailleurs, des études toxicologiques ont montré que des douzaines de ces substances peuvent, à diverses doses, perturber l'action de la thyroïde ou de l'hormone qu'elle produit (Howdeshell, 2002). Cette constatation est importante compte tenu de la sensibilité du cerveau en développement à l'hormone thyroïde maternelle (ACOG, 2002). On a émis l'hypothèse que certaines substances chimiques avaient des répercussions néfastes sur le développement du cerveau par ce mode d'action (Howdeshell, 2002). Certains indices montrent que chez les populations humaines, une exposition plus importante aux BPC et aux dioxines provoque un statut hormonal thyroïdien plus bas (dans la fourchette « normale »), ce qui appuie cette hypothèse (Kimbrough et Krouskas, 2001; Porterfield, 2000). Beaucoup de recherches sur cette question sont en cours (Jahnke et coll., 2004).

L'étude exhaustive qu'ont menée les responsables du Programme international sur la sécurité des substances chimiques sur les perturbateurs endocriniens conclut qu'il existe de nombreuses preuves selon lesquelles l'exposition des espèces fauniques à ces substances est répandue; cette étude a été parrainée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation internationale du Travail. Les indices actuels quant aux effets néfastes sur la santé humaine d'une exposition aux perturbateurs endocriniens révèlent que ces effets sont « généralement faibles ». Le rapport fait état de nombreuses lacunes dans nos connaissances; il laisse entendre qu'il subsiste de nombreuses préoccupations et précise qu'il existe un besoin pressant de mener des études sur les populations vulnérables, comme les bébés et les enfants (PISC, 2002).

1.3.5 Asthme et autres problèmes respiratoires

Un poumon en plein développement représente une cible potentielle pour les contaminants environnementaux. Les poumons des enfants se développent en même temps qu'ils grandissent. Deux études menées récemment dans le sud de la Californie montrent que le rythme de croissance pulmonaire des enfants vivant dans les zones de pollution atmosphérique plus élevée (matières particulaires, oxydes d'azote et acides inorganiques) était moins élevé (Gauderman et coll., 2000; Gauderman et coll., 2004). Les chercheurs ont également constaté que le tabagisme maternel et la fumée de tabac ambiante sont associés à une diminution du rythme de la croissance pulmonaire (Gilliland et coll., 2000).

Parce que les poumons des enfants se développent rapidement, on s'inquiète également du risque d'exposition aux cancérigènes durant l'enfance. En effet, la formation du cancer est un processus à plusieurs étapes, incluant des mutations ou autres modifications au niveau de l'ADN et de la division cellulaire. Les données récentes sur des patients atteints d'un cancer du poumon laissent croire qu'il s'agit bien plus que d'une inquiétude théorique. Les chercheurs ont démontré que les gens qui ont commencé à fumer avant l'âge de 15 ans ont un taux d'altération de l'ADN deux fois plus élevé que ceux qui ont commencé à fumer après l'âge de 20 ans (compte tenu d'une exposition équivalente à la fumée de tabac) (Wiencke et coll., 1999). Par ailleurs, le risque de développer un cancer du poumon augmente de façon très importante avec la durée de consommation du tabac; en raison de la superposition de cancérigènes dans la fumée principale, la fumée secondaire et les matières particulaires présentes dans la pollution de l'air en milieu urbain, l'exposition pendant l'enfance à ce dernier type de pollution atmosphérique peut accroître sensiblement le risque de développer un cancer, sans égard au tabagisme.

L'asthme se caractérise par une inflammation chronique des voies respiratoires et une hyperréactivité à des déclencheurs environnementaux. Les mites, les poils et squames d'animaux familiers, les spores fongiques, la fumée ambiante (c.-à-d., la fumée secondaire), les infections virales et la pollution de l'air comptent parmi ces déclencheurs. L'asthme est une maladie qui a gagné beaucoup du terrain en Amérique du Nord au cours des 25 dernières années. La prévalence signalée de l'asthme est plus élevée au Canada et aux États-Unis (jusqu'à 17 % de la population souffre d'asthme) qu'au Mexique (6 %) (ISAAC, 1998; Agence de santé publique du Canada, 1999). Cela signifie que des millions d'enfants nord-américains sont asthmatiques – dont environ

L'asthme est une maladie qui a gagné beaucoup du terrain en Amérique du Nord au cours des 25 dernières années. La prévalence signalée de l'asthme est plus élevée au Canada et aux États-Unis qu'au Mexique. Cela signifie que des millions d'enfants nord-américains sont asthmatiques – dont environ 5 millions aux États-Unis seulement.



5 millions aux États-Unis seulement (Mannito et coll., 2002). L'asthme touche environ 12 % des enfants du Canada et 29 000 enfants doivent être hospitalisés chaque année en raison de cette maladie (Environnement Canada, 2002). Aux États-Unis, la prévalence de l'asthme a augmenté de 74 % de 1980 à 1995. Le nombre de décès d'enfants attribuables à l'asthme a plus que doublé entre 1979 et 1996 (Wargo et Wargo, 2002), ce qui valide la notion voulant que la prévalence ait augmenté durant cette période (même si aux États-Unis, l'asthme ne représente pas une cause importante de mortalité infantile pour cette période). Au Mexique, dans un grand hôpital pédiatrique, on rapporte que l'asthme est responsable de près de 8 % des visites aux salles d'urgence.

Des polluants comme l'ozone, les matières particulaires, les sulfates et les oxydes d'azote peuvent aggraver les symptômes de l'asthme et avoir comme incidences une respiration sifflante, des jours d'absence à l'école et des visites chez le médecin ou aux salles d'urgence. Les enfants asthmatiques sont plus susceptibles d'avoir à se rendre aux salles d'urgence lorsque les

concentrations de polluants atmosphériques comme l'ozone et les matières particulaires augmentent (Institute of Medicine, 1999a). L'asthme est l'une des principales causes d'absentéisme scolaire : au Canada, par exemple, elle est responsable de 25 % des absences (Environnement Canada, 2002). Au Mexique, les niveaux d'ozone plus élevés (180–270 ppm) ont été associés à l'absentéisme préscolaire pour cause de troubles respiratoires (Romieu, 1992).

On ne sait pas avec certitude si la pollution de l'air provoque de nouveaux cas d'asthme. Certaines études étayent la notion selon laquelle la pollution de l'air ne fait pas qu'aggraver l'asthme, mais qu'elle provoque son apparition. Dans les villes du sud de la Californie ayant des niveaux d'ozone (de smog) élevés, les enfants qui pratiquent trois sports extérieurs ou plus ont trois fois plus de risque de développer de l'asthme que les enfants qui ne pratiquent pas de sports extérieurs. Les sports n'ont pas été associés à l'apparition de l'asthme dans les zones où le niveau d'ozone est faible (McConnell et coll., 2002).

2 Catégories, expositions et effets possibles sur la santé des substances chimiques

2.1 Catégories de substances chimiques

On peut classer les substances chimiques en fonction de leurs propriétés et de leurs utilisations.

2.1.1 Propriétés chimiques

Les substances chimiques ont des propriétés physico-chimiques spécifiques, notamment la taille moléculaire, la solubilité et la demi-vie, qui peuvent déterminer leur persistance dans l'environnement ainsi que leur potentiel d'accumulation dans les systèmes biologiques, dont les humains. Les substances chimiques présentent également des caractéristiques potentiellement néfastes, dont l'inflammabilité, l'explosivité, la corrosivité et autres. La toxicité, c'est-à-dire l'effet préjudiciable sur les humains, les plantes et les animaux, est une autre caractéristique d'une substance chimique. Il s'agit du caractère inhérent de la substance chimique à causer un effet toxique précis. Toutes les substances, même l'eau, peuvent avoir un effet toxique si elles sont ingérées ou inhalées en quantités excessives. Par conséquent, pour évaluer le risque posé par une substance, il faut considérer la dose ainsi que la toxicité.

La persistance est la durée pendant laquelle une substance demeure dans l'environnement sans se décomposer en d'autres substances chimiques; les substances peuvent persister moins d'une seconde ou indéfiniment. Les substances chimiques dites persistantes demeurent dans l'environnement pendant des périodes plus longues que les substances non persistantes, habituellement des semaines ou des années. La persistance en soi n'est pas une caractéristique négative. Elle devient problématique seulement si elle est combinée à la toxicité.

Beaucoup de substances chimiques sont persistantes dans l'eau, particulièrement dans les eaux souterraines. Par contre, elles sont moins nombreuses à être persistantes dans l'air. La lumière du soleil, ainsi que l'oxygène et d'autres éléments consti-

tutifs de l'air extérieur, peut provoquer la décomposition de certaines substances chimiques.

Les métaux, de même que certaines substances chimiques organiques et inorganiques, peuvent rester dans l'air pendant de longues périodes et donc se déplacer sur grandes distances depuis leur source. C'est ce qui explique qu'on retrouve des métaux et des substances chimiques organiques dans des endroits éloignés, comme l'Arctique et l'Antarctique, très loin des sources où sont fabriquées et utilisées ces substances.

La dégradation dans l'environnement est un processus physico-chimique très important durant lequel les substances chimiques se décomposent en d'autres substances. La photodégradation, la biodégradation (par action bactérienne) et l'oxydation peuvent provoquer la dégradation de certaines substances chimiques moins persistantes. Les produits de dégradation peuvent être plus ou moins toxiques, selon le produit final. De nombreux produits organiques se décomposent en dioxyde de carbone et en eau.

Certaines substances chimiques sont biocumulatives, c'est-à-dire qu'elles peuvent s'accumuler dans les tissus d'espèces vivantes. Par ailleurs, il arrive souvent que leur concentration augmente dans les tissus des organismes augmente au fur et à mesure qu'on progresse dans la chaîne alimentaire, des plantes aux espèces herbivores aux carnivores.

Les substances chimiques qui sont à la fois toxiques, biocumulatives et persistantes (STBP) sont une source d'inquiétude particulière : en effet, elles peuvent se déplacer sur de grandes distances, elles restent dans l'environnement pendant très longtemps, elles sont toxiques et leur concentration augmente tout au long de la chaîne alimentaire. Les dioxines et furanes, le plomb, le mercure, les biphényles polychlorés (BPC) et l'hexachlorobenzène comptent parmi les plus courantes.

2.1.2 Utilisations

En règle générale, on fait une distinction entre les substances chimiques selon leur utilisation, et selon que leur production est volontaire ou involontaire. Les catégories d'utilisations des substances chimiques sont les suivantes :

- Les *additifs alimentaires* sont des substances incorporées volontairement aux aliments pour en modifier la saveur, la couleur, la texture ou d'autres propriétés. Aux États-Unis, ils incluent les substances qui sont ajoutées involontairement par migration de substances de l'emballage.
- Les *produits pharmaceutiques* sont des substances chimiques qui ont des propriétés médicinales et qui sont vendues pour leurs effets bénéfiques sur la santé. Ils comprennent les ingrédients ajoutés en raison d'autres propriétés utiles, notamment pour la libération et la conservation des médicaments.
- Les *produits chimiques industriels* sont des substances chimiques mises au point ou fabriquées à des fins d'activités industrielles ou de recherche par l'industrie, le gouvernement ou le milieu de la recherche. Ils incluent les métaux, les polymères et les substances chimiques organiques. La plupart des substances répertoriées dans les registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) sont des produits chimiques industriels. Beaucoup de ces produits sont aussi utilisés dans les produits de consommation, comme le lave-glace et les produits chimiques ménagers; ces « rejets » délibérés ne sont pas répertoriés dans les RRTP.
- Les *combustibles* sont utilisés dans la production d'énergie et ils incluent les substances telles que le pétrole, le gaz naturel, le charbon, ainsi que les déchets domestiques et dangereux utilisés dans la récupération d'énergie.
- Les *sous-produits de fabrication* et les *produits de dégradation* sont des substances autres que le produit principal issu du processus de fabrication qui sont générées par cette production. Les sous-produits de fabrication peuvent être plus toxiques que le produit final. Par exemple, l'un des sous-produits de la fabrication de l'herbicide 2,4,5-T (agent Orange) est la tétrachlorodibenzo-*p*-dioxine (TCDD), considérée comme la substance chimique la plus toxique de la famille des dioxines
- Les *sous-produits de combustion* sont formés lorsque des substances chimiques sont chauffées ou brûlées. Les produits de combustion de substances organiques les plus courants sont le dioxyde de carbone et l'eau, mais d'autres substances plus toxiques peuvent également se former, dont le monoxyde de carbone. Des quantités infimes de dioxines et de furanes peuvent être produites par l'incinération, par exemple le brûlage dans les arrières-cours, et des quantités encore plus faibles sont produites par les feux de forêts; ces rejets ne sont pas répertoriés dans les registres de polluants. Les polluants courants à l'origine du smog et de la pollution atmosphérique, dont l'ozone, les oxydes d'azote, les dioxydes de soufre, certains composés organiques volatils

et certaines matières particulaires, sont également formés lorsque des combustibles fossiles sont brûlés. Ce processus, la combustion, peut également contribuer à la formation des gaz à effet de serre, dont le dioxyde de carbone et l'oxyde nitreux.

- Les *pesticides* sont des substances ou des mélanges de substances chimiques destinés à prévenir, détruire ou repousser les parasites animaux, végétaux et fongiques, ou à en réduire les effets. Ils sont classés en catégories d'action, dont les insecticides (pour tuer les insectes), les herbicides (pour détruire les mauvaises herbes), les fongicides (pour détruire les champignons, par exemple sur les fruits et légumes frais), et les raticides (pour tuer les rongeurs, dont les rats et les souris). Les pesticides sont utilisés couramment par les agriculteurs, les établissements industriels, les municipalités, les établissements institutionnels comme les écoles et les hôpitaux, ainsi que dans les maisons.

2.2 Sources de substances chimiques

Les substances chimiques sont composées d'un ou de plusieurs éléments naturels. Tous les systèmes vivants et non vivants sont constitués de substances chimiques, des plus simples aux plus complexes. Les substances chimiques sont les composantes de base de la nature. Les substances chimiques anthropiques se retrouvent dans la nature, résultant de multiples activités humaines dont l'agriculture, le transport, la fabrication, l'extraction de matières premières, l'élimination et le traitement des déchets, ainsi que l'utilisation de nombreux produits, incluant les pesticides, les produits chimiques et les biens de consommation. Les événements naturels, comme l'érosion et les feux de forêt, peuvent également provoquer le rejet de substances chimiques dans l'environnement. Au niveau le plus fondamental, les utilisations des substances chimiques sont dictées par des mécanismes sociétaux, dont la taille (et la richesse) de la population, l'économie, les technologies utilisées et les habitudes de consommation. Ces *facteurs* favorisent divers types d'activités industrielles, qui deviennent à leur tour des sources de substances chimiques dans la société. Les *sources* d'émissions de substances chimiques sont nombreuses :

- usines de fabrication;
- centrales électriques;
- usines de traitement des déchets, stations d'épuration des eaux usées et centres de recyclage;
- petites entreprises, dont les stations-service et les entreprises de nettoyage à sec;
- exploitations minières et forestières, élevage et pêche;
- utilisation de pesticides en agriculture, dans les habitations et dans les institutions;
- véhicules, dont les voitures, les camions, les autobus et l'équipement de construction;
- produits de consommation comme les jouets, les peintures, les solvants, les produits d'entretien ménager et les matériaux de construction.

Évolution des connaissances sur l'effet des pesticides sur les enfants

On se préoccupe de plus en plus des expositions chroniques à de faibles doses de pesticides, car elles peuvent porter atteinte aux processus immunitaires, thyroïdiens, respiratoires et neurologiques chez les enfants (PISSC, 1998), être associées au cancer et aux perturbations endocriniennes et avoir un effet sur le développement neural chez les animaux. Du fait qu'ils mangent davantage de fruits et de légumes par kilogramme de poids corporel que les adultes, du fait aussi que leur corps se développe, les enfants peuvent être particulièrement vulnérables aux effets des pesticides sur leur santé (NRC, 1993).

L'effet des *insecticides* sur la santé des enfants constitue une source de préoccupation, car ces substances sont utilisées couramment dans la maison et le jardin et sur les animaux familiers, et on les retrouve souvent sous forme résiduelle sur les fruits et les légumes consommés par les enfants (NRC, 1996). Parmi les groupes courants d'insecticides, on compte les trois suivants : les **composés organophosphorés**, comme le chlorpyrifos (connu sous le nom de Dursban) et le diazinon, les **composés organochlorés**, comme le DDT, et les **pyréthroides**. L'exposition prénatale à ces substances chimiques est une source de préoccupation particulière. Par exemple, des années après l'interdiction du DDT aux États-Unis, une étude a démontré que les bébés nés au début des années 60 dont la mère avait des niveaux élevés de DDT durant la grossesse étaient plus susceptibles d'avoir un faible poids à la naissance et d'être prématurés (Longnecker et coll., 2001). Récemment, des chercheurs de New York ont annoncé que les nouveaux nés dont le sang ombilical contient des niveaux plus élevés de chlorpyrifos ont une taille et un poids inférieurs à la normale. Les bébés nés après 2001 – date à laquelle l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) a mis en place l'interdiction progressive de l'usage résidentiel et de certaines utilisations agricoles du chlorpyrifos – avaient des niveaux de pesticide moins élevés dans le sang, et aucune association n'a été observée entre ces niveaux plus faibles et la croissance fœtale (Whyatt et coll., 2004).

Les données des RRTP constituent une source d'information limitée sur les pesticides pour les raisons suivantes :

- La déclaration d'un nombre très limité de pesticides est exigée par le TRI (RRTP des États-Unis) et le RETC (RRTP du Mexique), mais pas par l'INRP (RRTP du Canada).
- Seules les entreprises qui fabriquent et mélangent les pesticides doivent faire une déclaration au TRI. Les utilisations agricoles, ménagères et institutionnelles des pesticides ne sont pas déclarées (et cette déclaration ne serait probablement pas faisable par le truchement des RRTP).
- Même si les RRTP ne permettent pas de dresser un tableau d'ensemble des impacts des pesticides sur les collectivités, d'autres types de rapports pourraient fournir de l'information utile. Pour l'heure, rien n'a été mis en œuvre pour créer de tels systèmes pour l'Amérique du Nord, mais des efforts sont en cours à l'échelle nationale et infranationale.

Ingestion de pesticides et maladies en résultant : Les pesticides ménagers sont une source de préoccupation en raison des risques d'ingestion accidentelle par les enfants, particulièrement les tout-petits qui commencent à marcher et à explorer. Au Canada, environ 4 % des cas signalés d'intoxication d'enfants résultent d'une exposition accidentelle aux pesticides (Santé Canada, 1995). Aux États-Unis, le *Toxic Exposure Surveillance System* de l'*American Poi-*

son Control Centers (Programme de surveillance de l'exposition aux produits toxiques des Centres antipoison américains) a rapporté qu'en 2003, environ 50 938 enfants de la naissance à 6 ans et de 8 650 enfants de 6 à 19 ans ont été traités en raison d'une exposition possible à des pesticides – sans compter les innombrables demandes d'information reçues par téléphone (Watson et coll., 2004). Les pesticides sont à l'origine de 4 % des ingestions de poison signalées chez les jeunes enfants, et 2 % chez les enfants plus âgés aux États-Unis. Cependant, on ne sait pas combien de ces ingestions ont provoqué des effets toxiques; dans la plupart des cas, aucun traitement médical n'était requis. On a constaté deux décès liés à des pesticides chez les enfants de moins de six ans (Watson et coll., 2004). Au Mexique, où les intoxications par les pesticides sont une maladie à déclaration obligatoire, on observe le taux le plus élevé d'intoxication chez les enfants âgés de 1 à 5 ans (1,5 cas pour 10 000 personnes, comparativement à 0,9 pour les bébés – moins de 1 an – et 0,1 pour les enfants âgés de 5 à 14 ans) (INEGI, 1999). L'empoisonnement aux pesticides est une maladie à déclaration obligatoire dans certains États américains (Calvert et coll., 2004), mais pas à l'échelle nationale, et pas au Canada.

Ventes et utilisation des pesticides : L'EPA mène une enquête périodique sur les ventes et l'utilisation des pesticides à l'échelle nationale. En 2001, près de 5 milliards de livres de pesticides ont été utilisées, dont environ 1,2 milliard de livres sous forme d'antiparasitaires agricoles et ménagers (Kiely et coll., 2004). Les modèles d'utilisation américains sont importants dans une perspective nord-américaine, parce que les États-Unis représentent une part tellement importante de l'utilisation mondiale des pesticides – 24 % des pesticides agricoles et ménagers – par rapport à sa population (Kiely et coll., 2004), et parce qu'ils exportent beaucoup de pesticides aux autres pays nord-américains. Les ventes de pesticides ont augmenté de 50 % entre le milieu des années 60 et le milieu des années 90, mais elles se sont stabilisées depuis (Kiely et coll., 2004). L'accroissement des ventes a été constaté particulièrement pour les utilisations dans la maison et le jardin, utilisations qui sont plus susceptibles de donner lieu à une exposition directe des enfants par suite d'un entreposage inadéquat des contenants ou d'un déversement de pesticides dans la maison ou le jardin. Les ventes de pesticides ont également progressé au Mexique, passant de 12 000 tonnes en 1960 à 54 000 tonnes en 1986 (Ortega-Cesena et coll., 1994). Par ailleurs, les importations de pesticides au Mexique ont augmenté de 28 % entre 1999 et 2000 (Subcomité de Comercio y Fomento Industrial, 2001). La déclaration des ventes de pesticides n'est pas obligatoire au Canada, contrairement à ce qu'on observe dans la plupart des autres pays de l'OCDE. Cette situation est en train de changer car une nouvelle législation relative aux pesticides a été promulguée, mais pour le moment, il n'existe pas de base de données fiable sur les quantités de pesticides vendues. Certains États américains recueillent des données sur les ventes et l'utilisation des pesticides – la Californie, le Massachusetts, le New Hampshire, New York et l'Oregon. Ces systèmes étatiques fournissent des informations utiles sur les catégories et les quantités de pesticides utilisées dans certaines régions. Cette information est très importante pour les collectivités (Kass et coll., 2004), et elle sert également aux chercheurs qui s'intéressent aux effets des pesticides sur la santé des enfants (Reynolds et coll., 2005).

2.3 Expositions aux substances chimiques

L'interaction entre l'exposition aux substances chimiques et les effets sur la santé est plutôt complexe et se produit tout au long d'un continuum, comme le démontre la **figure I-2**. On a recours à divers outils de surveillance pour quantifier le risque d'exposition et d'effets néfastes à divers endroits du continuum. Les sections qui suivent explorent les voies possibles d'exposition des enfants à diverses substances chimiques dans leur environnement. D'abord, on analyse les concepts de l'évaluation de l'exposition, incluant les « les voies d'exposition » – comment l'enfant entre en contact avec une substance chimique ou un mélange de substances chimiques –, puis on examine les concepts de l'« absorption et du métabolisme », c.-à-d., comment les substances chimiques se déplacent à l'intérieur du corps, et leurs effets sur son fonctionnement.

2.3.1 Évaluation de l'exposition

L'évaluation de l'exposition consiste à déterminer ou à estimer l'ampleur, la fréquence, la durée et la voie d'exposition à une substance chimique³. La voie d'exposition est le chemin emprunté par les substances chimiques pour pénétrer dans l'organisme par inhalation, par ingestion, par contact cutané ou, rarement, par injection. Ces voies comprennent :

- l'air,
- l'eau,
- la nourriture,
- le sol/la terre,
- les produits de consommation,
- l'exposition *in utero* (transplacentaire),
- le lait maternel.

Par kilogramme de poids corporel, les enfants consomment davantage de nourriture et boivent plus d'eau que les adultes. Les comportements normaux des enfants font en sorte qu'ils ingèrent une plus grande quantité de terre et de poussières (et des contaminants qui y sont présents). Les jouets ou autres produits conçus spécialement pour les enfants sont une source de préoccupation particulière; cela dit, les enfants peuvent ingérer n'importe quel produit présent dans la maison.

Grâce à l'amélioration des connaissances et des expériences scientifiques, on s'intéresse davantage à la santé des enfants, et on se rend de mieux en mieux compte des vulnérabilités des enfants *in utero*. L'exposition aux substances chimiques à cette période de la vie peut avoir des effets graves, permanents et irréversibles, selon le moment de l'exposition et la fenêtre de développement. Par exemple, chez les femmes enceintes qui consomment du poisson contaminé par le mercure, le méthylmercure peut traverser le placenta et se diffuser dans le corps du fœtus; selon le niveau

d'absorption, ces bébés pourraient avoir un QI moins élevé. Même si la fiabilité de ces informations a été confirmée par le *National Research Council* (NRC, Conseil national de recherche) des États-Unis (NRC, 2000; Jacobson, 2001), ces effets n'ont pas été observés dans toutes les populations (Davidson et coll., 2001).

Nous savons que le lait maternel constitue un aliment optimal pour les bébés; malheureusement, il peut aussi être une importante voie d'exposition des enfants à certaines substances chimiques (Rogan, 1996). Des pesticides organochlorés, des BPC et des dioxines comptent parmi les contaminants pouvant être présents dans le lait maternel. Des études montrent que des concentrations élevées de contaminants dans le lait maternel peuvent accroître les risques d'infections chez les nourrissons (DeWailly et coll., 2000, 2001). Par kilogramme de poids corporel, les enfants nourris au sein peuvent être exposés à des doses journalières de certains polluants organiques persistants plus élevées qu'à tout autre moment de leur vie (Patandin et coll., 1999a). La neurotoxicité connue des BPC et les rapports récents sur l'accroissement rapide des concentrations de polybromodiphényléthers (PBDE) dans le lait maternel soulèvent la possibilité de dommages évitables pour les générations présentes et futures d'enfants nourris au sein. Cela dit, le lait maternel apporte de nombreux avantages d'ordre nutritionnel et immunologique à l'enfant. Une étude a démontré que les avantages de l'allaitement sont plus importants que les risques d'exposition accrue aux substances toxiques persistantes dans le lait maternel (Jacobson et Jacobson, 2003). On n'insistera jamais assez sur le fait que, malgré une exposition aussi élevée au tout début de la vie, l'allaitement constitue toujours la méthode optimale pour nourrir les bébés. En effet, pour la plupart d'entre eux, les avantages du lait maternel dépassent les risques d'une exposition aux contaminants qu'il contient (Brouwer et coll., 1998).

2.3.2 Absorption et métabolisme

Après l'exposition, les substances chimiques sont absorbées et métabolisées dans le corps humain. On peut mesurer les concentrations de substances chimiques dans les tissus par la biosurveillance⁴. Diverses méthodes sont utilisées pour mesurer les substances chimiques dans l'organisme, mais la plupart du temps cela se fait par l'analyse d'échantillons de sang ou d'urine. S'il est impossible de mesurer de manière fiable le produit d'origine, on mesure alors un produit de dégradation (ou métabolite). Parfois, la mesure des altérations biochimiques est utilisée comme substitut à l'exposition.

Les effets sur la santé résultent d'une exposition, certes, mais les voies d'exposition jouent également un rôle déterminant. En effet, la dose doit atteindre l'organe cible. Les voies respiratoires, orales et cutanées sont très importantes à cet égard, car : 1) la voie peut amener la substance directement à l'organe cible, dont les poumons (par exemple, un contact direct entre les polluants atmosphériques et le tissu pulmonaire, la peau et le tube digestif); 2) la voie peut contourner les mécanismes de défense de l'organisme (par exemple, des substances chimiques non ingérées dans les aliments, qui ne passent pas par le foie, ne peuvent donc être pas détoxifiées avant de circuler dans le reste du corps). L'exposi-

3. L'évaluation du danger consiste à déterminer si l'exposition à une substance chimique ou à un mélange de substances chimiques peut accroître l'incidence d'un effet néfaste pour la santé, et si cet effet est susceptible de se produire chez les humains ou les organismes dans l'environnement. L'évaluation du risque consiste à déterminer les effets néfastes possibles pour la santé résultant de l'exposition aux substances chimiques, y compris l'expression quantitative et qualitative du risque.

4. La biosurveillance fait intervenir l'évaluation de l'exposition des humains à des substances chimiques en mesurant les substances chimiques ou leurs métabolites (produits de dégradation) dans les tissus humains, dont le sang et l'urine. Les concentrations dans le sang et l'urine indiquent la quantité de substances chimiques présentes dans l'environnement qui pénètre dans l'organisme.

tion de l'organe cible à une substance chimique en quantité suffisante peut provoquer un éventail d'effets, allant des altérations biochimiques à la maladie, l'incapacité et la mort.

2.4 Effets possibles sur la santé

Pour suivre la piste des maladies en Amérique du Nord, il faut parfois jouer au détective. En effet, dans chaque pays, une multitude d'organismes de réglementation fédéraux, étatiques et municipaux supervisent la santé publique. Malheureusement, les maladies ne sont pas toutes déclarées en fonction d'un système nord-américain unique. On peut tirer des informations partielles des enquêtes nationales menées par les trois pays, mais cette absence de système unique est une des barrières qui nous empêchent de saisir les liens entre les maladies d'enfance et leurs causes sous-jacentes (Goldman et coll., 1999).

Par ailleurs, il est difficile d'évaluer les effets sur la santé parce certaines personnes peuvent être plus sensibles aux contaminants que d'autres en raison de leur constitution génétique.

En outre, le type, la nature et la gravité d'un effet sur la santé peut varier selon la dose absorbée, le moment de l'exposition ainsi que le sexe du bébé. Nous savons, par exemple, que les rates gravides auxquelles on a donné, le quinzième jour de gestation (qui est d'une importance critique), une ration alimentaire contenant des dioxines ont donné naissance à des rats mâles présentant une anomalie de l'appareil reproducteur (Gray et Ostby, 1995) et à des rats femelles présentant un développement anormal persistant de la glande mammaire (Fenton et coll., 2002).

Les mélanges de substances chimiques peuvent avoir des effets sur la santé et l'environnement qui diffèrent de ceux de chacune des substances qui les composent. Ils peuvent aussi être plus grands. Dans une étude, un composé de BPC (BPC-153) administré seul à des rats n'a pas endommagé leur foie, mais lorsqu'il a été mélangé avec une dioxine, ses effets ont été 400 fois supérieurs à ceux de la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-*p*-dioxine (TCDD) administrée seule (Van Birgelen et coll., 1996). À l'inverse, des mélanges de substances peuvent avoir des effets antagoniques, ce qui diminue l'effet total des substances chimiques.

Les différents effets qu'ont sur la santé des mélanges de substances constituent un véritable casse-tête quant aux essais de toxicité et à la réglementation – cette dernière se fonde la plupart du temps sur les essais menés sur des substances individuelles. Cette approche ne traduit pas la réalité dans le cas des enfants, qui sont exposés à un mélange de substances à longueur de journée. On ne fait que commencer à comprendre les effets à long terme, multiples, simultanés et transgénérationnels de l'exposition à de faibles concentrations de substances chimiques. La mise en place d'un cadre qui englobe les essais, l'établissement de normes et un volet réglementaire et qui tient compte des expositions réelles, tel est l'un des prochains grands défis que nous devons relever (Bucher et Lucier, 1998), tout en reconnaissant, évidemment, qu'il sera impossible de mener des essais sur toutes les permutations et combinaisons possibles de substances chimiques.

Dans le passé, on a tenté d'établir dans la réglementation des « seuils » en deçà desquels une substance chimique n'a pas d'effets sur la santé. Dans le cas de certaines substances – et de nombreux effets –, un seuil peut exister. Mais pour d'autres effets sur la santé et d'autres substances, un tel seuil ne semble pas exister. Prenons l'exemple des cancérigènes : en théorie, chaque décrement d'exposition jusqu'à zéro suppose un certain degré de risque pour la santé. Dans ces circonstances, la plupart des pays ont adopté des modèles qui définissent un niveau de risque très faible, de façon à voir la certitude raisonnable que personne ne sera affecté par l'exposition à ces substances chimiques puisque, dans les faits, il peut être difficile, voire impossible, d'atteindre les niveaux d'exposition « zéro ».

2.5 L'univers des substances chimiques – Étendue et limites de nos connaissances

On sait qu'il existe des millions de substances toxiques dans le monde et qu'environ 100 000 ont été synthétisées en quantité suffisamment élevée pour être homologuées en Amérique du Nord, en Europe et dans d'autres pays de l'OCDE (US EPA, 1998). De nouvelles substances chimiques sont mises au point chaque jour, mais peu d'entre elles ont un potentiel commercial ou sont produites en quantité suffisamment élevée pour que l'on se préoccupe de l'exposition à ces substances (en dehors du laboratoire de recherche) ou pour être déclarées aux organismes de réglementation.

Le Canada et les États-Unis ont recours à des procédures pour l'évaluation des « nouvelles » substances chimiques, c'est-à-dire les substances non inscrites sur la Liste intérieure des substances du Canada, [23 000 substances chimiques] ou sur l'inventaire des substances toxiques de la *Toxic Substances Control Act Chemical* (TSCA, Loi réglementant les substances toxiques) des États-Unis [82 000 substances chimiques]. Chaque année, 800 nouvelles substances chimiques sont déclarées au Canada, et 1 500 aux États-Unis. Les informations à soumettre aux fins des évaluations sont précisées dans des directives. On trouvera de plus amples renseignements sur ces programmes aux adresses suivantes <http://www.ec.gc.ca/substances/nsb/fra/sub_f.htm> et <<http://www.epa.gov/opptintr/newchems/>>⁵. Le Mexique ne possède pas de liste générale des substances chimiques existantes, mais il possède un catalogue des pesticides qui ont été évalués et autorisés aux fins d'importation et de distribution dans le pays (Cofepri, 2005). Le *Secretaría de Salud* (Ministère de la Santé) utilise un certain nombre de listes pour déterminer si une substance est nouvelle. La fabrication ou l'utilisation d'une nouvelle substance doit faire l'objet d'une demande préalable auprès des autorités mexicaines. On trouvera de plus amples renseignements sur les programmes des trois pays à l'annexe E.

Nombre de substances chimiques existantes n'ont fait l'objet d'aucune analyse préliminaire et il n'existe pas d'information de base sur leur toxicité. Un rapport publié par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) en 1998 révèle

5. Le chapitre 4 offre de plus amples renseignements sur les programmes de réglementation des pays nord-américains ainsi que les recommandations s'y rattachant.

qu'aucun essai de toxicité n'a été publié pour une proportion élevée des substances chimiques que l'on envisage de produire ou d'importer en grande quantité (plus de 450 000 kg par année), et que seulement 7 % des substances produites en grande quantité ont été soumises à l'ensemble des six essais (EPA, 1998), à savoir : toxicité aiguë, toxicité chronique, toxicité pour le développement et la reproduction, mutagénicité, écotoxicité, devenir dans l'environnement.

L'OCDE a mis au point le *Screening Information Data Set* (SIDS, Ensemble de données d'évaluation initiale) pour réunir les données internationalement reconnues nécessaires à l'évaluation initiale des dangers des substances chimiques produites en grande quantité (SPGQ) pour les humains et l'environnement. Le SIDS englobe de l'information sur les propriétés physico-chimiques (point de fusion, point d'ébullition, pression de vapeur, solubilité, et coefficient de partition eau-octanol), le devenir dans l'environnement (biodégradation, hydrolyse et estimations de la distribution/du transport et de la photodégradation), l'écotoxicité (toxicité aiguë chez les vertébrés aquatiques, les invertébrés et les plantes), ainsi que des études menées sur les animaux afin d'évaluer les effets sur la santé des humains (toxicité aiguë et à dose répétée, effets sur les gènes et les chromosomes, effets sur la reproduction et effets sur le développement).

Sur les 830 entreprises fabriquant des SPGQ, 148 ne disposaient d'aucun résultat d'essai sur celles-ci. L'ensemble des essais de base pour une substance coûte environ 200 000 \$US, et le coût peut augmenter de façon notable si des essais additionnels sont nécessaires. Au cours des cinq dernières années, des mesures ont été prises afin de pallier ces lacunes, notamment par le truchement du *High Production Volume Challenge Program* (Programme volontaire sur les SPGQ) des États-Unis, et du programme HPV de l'OCDE (voir l'encadré). On veut rendre l'information disponible sur toutes les substances commanditées dans le cadre du *Challenge Program* en 2005. Il convient de souligner dans ce contexte que le processus HPV de l'OCDE comprend uniquement des analyses de toxicité selon l'*évaluation initiale*, non pas les essais plus complets sur la toxicité pour le développement et la reproduction, lesquels coûtent beaucoup plus chers.

Au Canada, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) de 1999 exige la catégorisation, d'ici 2006, des 23 000 substances chimiques inscrite sur la Liste intérieure des substances et, au besoin, leur évaluation préliminaire afin de déterminer si elles sont toxiques ou susceptibles de le devenir. Les catégories utilisées sont la persistance, la bioaccumulation, la toxicité inhérente et/ou le « fort risque » d'exposition pour les Canadiens.

Il est grand temps de s'intéresser aux substances chimiques produites en grande quantité

On sait qu'il existe environ 2 800 substances chimiques produites en grande quantité (SPGQ) aux États-Unis. Il s'agit de substances produites aux États-Unis et/ou importées en grande quantité – plus de 1 million de livres ou 454 000 kg par année. Les pesticides, additifs alimentaires, médicaments, polymères et substances chimiques inorganiques (dont le plomb, le mercure et le cadmium) ne sont pas inscrits sur les listes de SPGQ compilées par l'*Environmental Protection Agency* (EPA, Agence de protection de l'environnement) des États-Unis ni sur la liste de plus de 4 000 substances chimiques compilée par l'OCDE, qui utilise une définition un peu différente des SPGQ.

En 1998, une étude de l'EPA a révélé que 93 % des SPGQ n'avaient fait l'objet d'aucun essai de base. L'EPA a réagi en lançant le *HPV Challenge Program*, un programme qui a pour but de mettre à la disposition de l'EPA et de la population, d'ici 2005, un ensemble de données de référence sur la santé et l'environnement. Plus de 430 entreprises, dont certaines se sont réunies pour former 155 consortiums, se sont engagées publiquement à « commanditer » des SPGQ. Les entreprises ou groupes d'entreprises conviennent d'évaluer l'information existante sur une substance en particulier, de mener de nouveaux essais au besoin et de rendre les données sur les essais (existants et nouveaux) accessibles au public. Ce processus s'appelle la « commandite » d'une substance chimique.

Les entreprises ont présenté des plans en vue de soumettre des SPGQ à de nouveaux essais, ainsi que des résumés de l'information existante. Ces plans et résumés sont accessibles au public sur la page Web « Chemical Right-to-Know » de l'EPA, à l'adresse suivante : <<http://www.epa.gov/chemrtk>>. *Environmental Defense*, l'ONG partenaire de l'EPA et de l'industrie chimique dans le cadre du programme d'essais qui fait le suivi de ces chiffres, a publié le bilan suivant : en juin 2004, 1 916 des 2 782 substances chimiques pour lesquelles de nouveaux essais étaient nécessaires étaient commanditées par des fabricants de produits chimiques; 532 (19 %) n'étaient pas commanditées, dont environ 50 % peut-être n'étaient plus produites en grande quantité. Entre-temps, selon le rapport de 2002 de l'EPA, l'industrie avait déclaré la production de 735 « nouvelles » SPGQ. L'EPA et l'industrie chimique n'ont pas demandé que ces substances soient visées par le programme volontaire, et seulement 112 de ces substances ont été commanditées (Denison, 2004).

Par ailleurs, deux autres programmes semblables sont en cours. Dans le cas du premier programme, des essais sont menés sur 4 000 substances chimiques désignées dans le programme SIDS de l'OCDE. L'autre programme, mis au point par l'*International Council of Chemical Associations* (ICCA, Conseil international des associations chimiques), consiste à réaliser des essais sur environ 1 000 substances chimiques à priorité élevée.

En bout de ligne, on veut obtenir davantage de données d'essai publiquement accessibles sur les SPGQ. Même s'il ne fournit pour le moment qu'un ensemble de données de base (non de l'information plus détaillée sur les effets sur le développement), ce processus nous permettra d'améliorer considérablement nos connaissances sur ces SPGQ et sur leurs effets possibles sur la santé et l'environnement.

On est à mettre au point les évaluations préliminaires pour ces substances chimiques, qui donnent lieu à l'une des trois recommandations suivantes :

- Aucune mesure n'est prise.
- La substance est ajoutée à la liste des substances d'intérêt prioritaire afin d'être évaluée plus à fond.
- La substance est ajoutée à la liste des substances toxiques de l'annexe 1 de la LCPE en vue de la prise de mesures d'ordre réglementaire ou autre. (On trouvera des compléments d'information aux adresses <<http://www.ec.gc.ca/substances>> et <<http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/exsd/>>.)

2.6 Connaître les risques potentiels des substances chimiques pour les enfants

Certaines SPGQ sont particulièrement préoccupantes en ce qui concerne la santé des enfants. L'EPA a établi que 23 substances chimiques détectées dans les tissus humains ou le milieu ambiant devaient faire l'objet d'autres essais. Dans le cadre du *Voluntary Children's Chemical Evaluation Program* (VCCEP, Programme d'évaluation volontaire des substances chimiques présentes dans l'organisme des enfants), instauré à la fin de l'année 2000, 35 entreprises et 10 consortiums ont convenu de commanditer les essais sur 20 substances. Les entreprises vont recueillir et élaborer, au besoin, des informations concernant les effets sur

la santé des substances en question, de même que l'exposition à ces substances, et s'en serviront pour évaluer les risques. Cette activité devrait également permettre de déterminer quelles sont les données supplémentaires à recueillir pour caractériser d'une manière exhaustive les risques pour les enfants.

L'information dont on a besoin dans le cadre du VCCEP constitue un sous-ensemble des données recueillies grâce à la batterie d'essais mise au point par l'EPA pour évaluer les incidences des pesticides sur la santé des enfants, et conçue pour permettre d'évaluer la vulnérabilité et les formes d'exposition exceptionnelles des enfants (p. ex., toxicité prénatale pour le développement, dépistage de la neurotoxicité et neurotoxicité pour le développement). Parmi les substances que vise le programme, on compte le benzène, le toluène, les xylènes et le trichloroéthylène. On trouvera des renseignements supplémentaires à l'adresse suivante : <<http://www.epa.gov/chemrtk/vccep/index.htm>>.

Ces initiatives nord-américaines permettent de compléter à l'information recueillie à l'échelle mondiale dans le cadre des programmes d'essais de divers organismes internationaux. La plupart des données recueillies grâce à ces programmes sont consultables sur Internet, ce qui permet un plus grand partage des résultats des essais entre les pays.

- 3.1 SURVOL
- 3.2 ANALYSE DES DONNÉES DES RRTP
- 3.3 RÉSULTATS PRODUITS PAR LA MÉTHODE AXÉE SUR LES EFFETS SUR LA SANTÉ
- 3.4 SUBSTANCES CHIMIQUES PRÉOCCUPANTES POUR LA SANTÉ DES ENFANTS
- 3.5 NOUVEAUX ENJEUX

3 Rejets de substances chimiques : données des registres des rejets et des transferts de polluants industriels

3.1 Survol

Les registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) sont des outils novateurs pouvant servir à de nombreuses fins. Ils permettent notamment d'exercer un suivi relatif à certaines substances, de sorte qu'ils aident l'industrie, les pouvoirs publics et les citoyens à prévenir la pollution, à réduire la production de déchets, à diminuer les rejets et les transferts de polluants, à accroître les responsabilités en matière d'utilisation des substances chimiques.

Pour utiliser judicieusement les RRTP, il faut cependant tenir compte de leurs limites. Dans le cas de substances comme le benzène, les sources mobiles peuvent constituer la principale source de contamination de l'environnement; or, les données des RRTP ne comprennent pas les rejets des sources mobiles. Pour d'autres substances, comme le tétrachlorure de carbone, ce sont plutôt les sources industrielles, ce qui fait que les données des RRTP fournissent un tableau plus complet des sources. Dans le cas des substances toxiques comme le mercure, dont la voie d'exposition principale des humains est l'alimentation, les RRTP peuvent comprendre une partie des sources et des rejets, mais ne fourniront pas d'information sur l'exposition par la consommation de poissons et d'autres aliments. De même, puisque les RRTP ont été mis au point pour les rejets et les transferts des établissements industriels, ils ne fournissent pas de données sur les utilisations et les expositions «en aval». Par exemple, un RRTP ne fournit pas d'information sur l'exposition au benzène des travailleurs (et des consommateurs) qui inhalent des vapeurs à une station-service. Donc, même si les données des RRTP sont utiles, ils fournissent un tableau incomplet des substances chimiques dans l'environnement et des risques d'exposition.

Soulignons également que le rejet d'une substance par un établissement industriel ne donne pas toujours lieu à l'exposition des humains. Qui plus est, le degré d'exposition humaine n'est pas nécessairement proportionnel au nombre de tonnes

rejetées. Il faut tenir compte de nombreux facteurs pour déterminer l'exposition humaine aux substances toxiques *individuelles* dans l'environnement, y compris les suivants : la voie d'exposition, la durée et la fréquence de l'exposition, la vitesse d'absorption de la substance, l'âge, le sexe et l'origine ethnique de l'individu, ainsi que la maladie, l'état de santé général, l'alimentation et la grossesse. Quand on étudie l'exposition humaine à des *groupes* de contaminants de l'environnement, le degré d'exposition ne peut être regroupé comme on le fait pour le tonnage des rejets industriels d'un groupe de substances toxiques dans l'environnement (p. ex., les cancérogènes). Cela s'explique notamment par le fait qu'à quantité égale, deux cancérogènes spécifiques n'ont pas nécessairement la même toxicité, ce qui signifie que les risques pour la santé humaine peuvent être considérablement différents.

En résumé, les RRTP ne constituent qu'une portion du «tableau» d'ensemble, car ils n'incluent pas systématiquement :

- la totalité des substances chimiques potentiellement dangereuses – ils ne font état que des substances à déclaration obligatoire;
- les substances rejetées par les sources mobiles, comme les voitures et camions;
- les substances dont les rejets sont associés à des sources naturelles, comme les incendies de forêt et l'érosion;
- les petites sources de rejets, comme les établissements de nettoyage à sec et les stations-services;
- les substances que rejettent les établissements de fabrication comptant moins de 10 employés;
- l'information sur la toxicité ou les effets possibles des substances chimiques sur la santé;
- l'information sur les risques connexes aux substances rejetées ou transférées;
- l'information sur l'exposition des humains ou de l'environnement aux substances rejetées ou transférées.

Les données des RRTP constituent une des nombreuses sources d'information sur les substances toxiques libérées dans l'environnement. Parmi les autres sources de données, on compte les suivantes : les mesures des concentrations de substances chimiques dans l'air, dans le sol et dans l'eau des collectivités, les inventaires de substances chimiques et de polluants atmosphériques particuliers, les bases de données sur les déchets dangereux, les estimations établies à partir de modèles, les niveaux réels (la « charges corporelle ») chez les plantes, les poissons et les humains, les taux d'émissions industrielles de substances chimiques.

3.1.1 RRTP nord-américains

Le Canada, les États-Unis et le Mexique recueillent des données sur les rejets et les transferts de substances chimiques. À l'aube de sa dix-neuvième année d'existence, le *Toxics Release Inventory* (TRI, Inventaire des rejets toxiques) des États-Unis recueille des données sur les rejets et transferts de plus de 650 substances chimiques par plus de 24 000 établissements. On trouvera de plus amples renseignements sur le TRI à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/tri>.

Au Canada, des données sur ces rejets et transferts ont été recueillies pour la première fois en 1993 par le truchement de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP). Pour l'année de déclaration 2002 – l'année la plus récente utilisée aux fins du présent rapport –, plus de 4 000 établissements devaient déclarer leurs rejets et transferts de 273 substances. Cinquante-huit de ces substances chimiques sont désignées comme toxiques en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) de 1999. On peut obtenir de plus amples informations sur l'INRP et consulter le *Guide du citoyen pour l'interprétation de l'Inventaire national des rejets de polluants* sur le site Web d'Environnement Canada, à l'adresse suivante : <http://www.ec.gc.ca/pdb>.

Depuis l'adoption d'une loi habilitante en 2001, le Mexique a commencé à mettre en place un système de déclaration obligatoire des rejets et transferts de polluants à son *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* (RETC, Registre d'émissions et de transferts de contaminants). À l'heure actuelle, quelque 300 établissements industriels relevant de la compétence fédérale déclarent volontairement leurs rejets et transferts annuels de 104 substances chimiques. On s'affaire présentement à mettre en place le système de déclaration obligatoire. L'information n'est disponible que par secteur d'activité et par région. On trouvera de plus amples renseignements sur le RETC du Mexique à l'adresse suivante : <http://www.semarnat.gob.mx/qroo/transparencia/retc.shtml>.

Chacun des trois pays a établi son propre RRTP afin de tenir compte des conditions locales et de ses lois et objectifs. Fort heureusement, un ensemble commun d'éléments de base permet d'apparier les données que recueillent l'INRP et le TRI. Le RETC du Mexique ne fournit pas encore de données comparables.

La Commission de coopération environnementale (CCE), par le biais des rapports annuels de sa série *À l'heure des comptes*, présente une perspective nord-américaine des volumes de

L'inventaire des substances chimiques en Amérique du Nord

En 2002, les rejets et transferts de substances chimiques par les établissements manufacturiers, les services d'électricité, les établissements de gestion de déchets dangereux et de récupération de solvants, ainsi que les mines de charbon du Canada et des États-Unis s'élevaient à plus de 3,25 millions de tonnes. Plus de 179 000 tonnes de substances chimiques dont on sait qu'elles causent le cancer, des malformations congénitales et d'autres problèmes de reproduction ont été rejetées sur place et hors site.

Entre 1998 et 2002, on a observé une baisse de 7 % des rejets et transferts de substances chimiques, ainsi qu'une modification dans le traitement de ces polluants. Par ailleurs, la baisse de 18 % des rejets dans l'air a été annulée en partie par l'augmentation de 4 % des rejets sur place dans le sol. Des réductions moins importantes ont été constatées au niveau des rejets dans les lacs, rivières et cours d'eau (8 %) et des transferts hors site pour élimination dans des décharges (5 %). Les rejets de substances chimiques liées au cancer, aux malformations congénitales et à d'autres problèmes de reproduction ont également diminué. Les rejets totaux (sur place et hors site) de ces substances chimiques ont diminué de 31 %, comparativement à 11 % pour l'ensemble des substances chimiques.

On peut lire le rapport annuel *À l'heure des comptes* de la CCE à l'adresse <http://www.cec.org/takingstock>; ce site permet également de créer des rapports sur mesure à partir de l'ensemble de données appariées. Par ailleurs, le rapport *À l'heure des comptes* 2002 fournit de l'information sur un grand nombre de substances toxiques biocumulatives et persistantes (STBP), dont les dioxines/furanes et l'hexachlorobenzène.

substances chimiques qui sont rejetés dans l'air, dans l'eau et sur le sol ou qui sont transférés hors site. À partir des substances et des éléments communs à l'INRP et au TRI, la CCE produit un ensemble de données appariées. Lorsque la déclaration des rejets et transferts au RETC du Mexique deviendra obligatoire, les données de ce pays seront incluses dans les rapports de la CCE, à mesure qu'elles seront disponibles. Le présent rapport se superpose à la série de rapports *À l'heure des comptes* en présentant les ensembles de données appariées canadiennes et américaines dans la perspective de la santé des enfants.

3.2 Analyse des données des RRTP

Les données des RRTP sont utiles pour déterminer les substances chimiques que rejettent et transfèrent les secteurs et établissements nord-américains. Nombre des substances déclarées aux RRTP sont des substances cancérigènes, toxiques pour le développement et la reproduction ou neurotoxiques, connues ou présumées. De nombreux rapports révèlent en outre que des substances comme le plomb, le mercure et les dioxines sont particulière-

ment préoccupantes pour la santé des enfants. Les données des RRTP permettent de dresser un tableau utile des tendances en ce qui concerne les rejets et transferts de substances chimiques. Cette information peut servir à élaborer des programmes et des mesures visant à réduire les rejets de substances et, du fait même, l'exposition des enfants à ces substances.

Le présent rapport présente les conclusions découlant de deux méthodes d'analyse des données des RRTP :

- **méthode axée sur les effets sur la santé** : analyse des données des RRTP à l'aide de listes de substances ayant des effets similaires sur la santé;
- **méthode axée sur des substances données** : analyse des données des RRTP portant sur des substances particulièrement préoccupantes pour la santé des enfants.

Dans le cadre de la méthode axée sur les effets sur la santé, nous avons analysé les données basées sur les quantités totales, et utilisé des facteurs de pondération de la toxicité afin de tenir compte des différents niveaux de toxicité des substances listées.

3.2.1 Description des données appariées des RRTP

Le présent rapport s'appuie sur des données publiquement accessibles relatives aux produits chimiques et aux secteurs industriels que l'on trouve à la fois dans l'INRP du Canada et dans le TRI américain. Il est donc basé sur un sous-ensemble de toutes les données figurant dans l'INRP et le TRI. Il faut mentionner que les éléments suivants ont été exclus du présent rapport parce qu'ils ne sont pas appariés dans l'INRP et le TRI (en raison de différences de définitions ou d'exigences en matière de déclaration) : certains secteurs dont les rejets sont très élevés, par exemple, les mines de métaux; certaines substances rejetées en grande quantité, comme l'ammoniac; et d'autres substances chimiques dont les rejets ont un impact considérable sur l'environnement.

Dans les années à venir, il sera possible d'inclure les données du Mexique dans les analyses. Pour le moment, il n'existe pas de données comparables dans le RETC du Mexique. Du fait que le programme de RETC est à déclaration volontaire, relativement peu d'établissements soumettent des rapports et ceux-ci ne sont pas rendus publiquement accessibles par établissement. Afin de pouvoir créer un inventaire similaire à l'INRP et au TRI, les autorités ont décidé en 2001 d'imposer, en vertu de la loi, la déclaration aux RRTP.

Les données utilisées pour l'analyse des tendances sont basées sur un ensemble de substances chimiques et d'industries régulièrement mentionnées entre 1998 et 2002. Nous avons choisi la période 1998–2002 de sorte que plusieurs secteurs déclarant des rejets importants (comme les services d'électricité et les établissements de gestion des déchets dangereux/de recyclage des solvants) puissent être inclus dans l'analyse des tendances. Ces secteurs ont commencé à déclarer des rejets au TRI en 1998. Les principales substances d'intérêt qui ne sont pas incluses dans les analyses de tendances sont le plomb et le mercure, ainsi que leurs composés, parce que les seuils de

déclaration pour le mercure et ses composés ont été abaissés pour l'année de déclaration 2000, et que les seuils de déclaration pour le plomb et ses composés ont été abaissés pour l'année de déclaration 2001.

Dans le présent rapport, nous utilisons les catégories suivantes pour présenter les données figurant dans les RRTP. Toutefois, ces classifications sommaires diffèrent de celles qu'utilisent les divers pays pour présenter leurs données, puisque chaque pays recueille des données selon des méthodes relativement différentes (l'annexe C décrit en détail comment les modes de déclaration de chaque pays sont résumés). La **figure 3-1** présente ces mouvements à l'aide d'un graphique :

- *Rejets* : substances chimiques rejetées dans l'air, dans l'eau, sur le sol ou dans le sous-sol (par injection souterraine).
- *Rejets sur place* : substances dont le rejet se produit à l'intérieur du périmètre de l'établissement.
- *Rejets hors site* : substances expédiées hors site à des fins d'élimination, et métaux expédiés hors site à des fins de traitement ou de récupération d'énergie, ou évacués à l'égout.
- *Rejets totaux* : somme des rejets sur place et des rejets hors site.
- *Transferts pour recyclage* : substances expédiées hors site à des fins de recyclage.
- *Autres transferts à des fins de gestion* : substances (autres que les métaux) expédiées hors site à des fins de traitement, de récupération d'énergie, ou de transfert à l'égout.
- *Transferts à des fins de gestion* : somme des transferts pour recyclage et des autres transferts à des fins de gestion.
- *Volumes totaux déclarés* : somme de toutes les catégories ci-dessus – rejets totaux, transferts pour recyclage, autres transferts à des fins de gestion.

3.2.2 Méthodologie

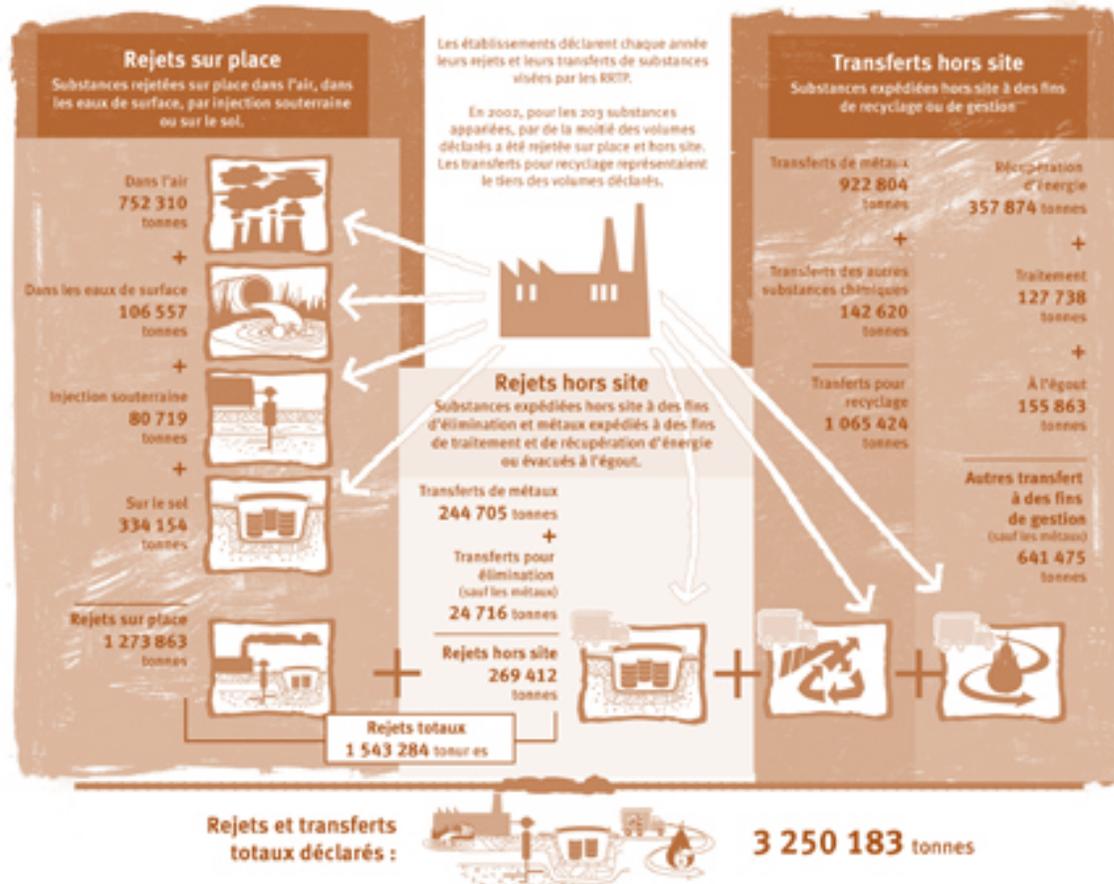
Listes de substances chimiques

Dans le cadre de cette approche, on utilise quatre listes de substances chimiques ayant des effets différents sur la santé pour analyser les données des RRTP :

1. Cancérogènes
2. Substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues
3. Substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées
4. Substances neurotoxiques présumées

Il existe des listes de substances chimiques ayant d'autres effets sur la santé, par exemple causant une toxicité respiratoire, une toxicité du foie et des reins ou une toxicité endocrinienne. Nous avons choisi ces quatre listes en nous appuyant sur les effets sur la santé des enfants qui nous préoccupent particulièrement et sur la disponibilité des données appariées des RRTP relatives aux substances chimiques.

Figure 3-1 Rejets et transferts des établissements industriels en Amérique du Nord, 2002



Source: CCE, À l'heure des comptes, 2002.

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les analyses sont fondées sur les substances et secteurs appariés pour lesquels on dispose de données comparables pour l'année de déclaration 2002. La somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère de celle des rejets totaux sur place du fait que les établissements visés par l'INRP peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Dans le présent rapport, le terme *cancérogène* désigne les substances chimiques figurant dans la base de données appariée de l'INRP et du TRI, établies par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) comme des substances qui causent le cancer chez les êtres humains et/ou les animaux et/ou sont listées par l'*US National Toxicology Program* (NTP, Programme national d'étude de la toxicologie des États-Unis) (NTP, 2004). Divers termes désignent ces produits. Le CIRC les qualifie de *cancérogènes de groupe 1, 2A et 2B*, selon le degré de certitude de leur lien avec le cancer (voir <http://www.iarc.fr/>). Dans le cadre du NTP, on les appelle des substances chimiques « connues » ou pour lesquelles on peut « raisonnablement prévoir » qu'elles seront *cancérogènes* pour l'être humain (voir <http://ntp-server.niehs.nih.gov/>).

Dans un souci de simplicité, nous qualifions ces substances chimiques de « *cancérogènes* ». Le CIRC et/ou le NTP ont établi que 55 des 203 substances chimiques appariées dans le TRI et l'INRP en 2002 étaient des *cancérogènes connus* ou probables, parce qu'on sait qu'ils causent le cancer chez les êtres humains ou les animaux et qu'on dispose d'autres données scientifiques appuyant cette théorie. Le groupe chimique constitué du chrome et de ses composés n'est pas considéré comme un *cancérogène* dans le cadre de ces analyses, malgré le fait qu'un élément (le chrome hexavalent) soit *cancérogène*.

Bien que le chrome hexavalent soit inscrit dans l'INRP séparément des autres composés de chrome, tous ces composés sont déclarés dans le TRI comme une quantité globale.

Les substances toxiques pour le développement et la reproduction sont les substances qui peuvent avoir des effets néfastes comme la baisse de fertilité ou les problèmes de développement chez le fœtus ou l'enfant. Voici certains de ces effets : anomalies structurelles et autres anomalies congénitales, faible poids à la naissance, retard de croissance intra-utérin, mort fœtale, dysmétabolie ou dysfonctionnements biologiques, troubles psychologiques et troubles du comportement (Goldman et Koduru, 2000).

Les données scientifiques permettant de déterminer si des substances sont **des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues** ont été compilées par l'État de la Californie en vertu de la Proposition 65. Sur les 270 substances et plus désignées aux termes de la Proposition 65, 21 substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues sont appariées dans l'INRP et le TRI, et ont servi de base aux analyses du présent rapport. Bon nombre des substances listées dans la Proposition 65 sont des médicaments, des pesticides et divers types de BPC ou de métaux (p. ex., le trioxyde de diarsenic). Les données des RRTP se limitent aux substances chimiques

fabriquées ou utilisées dans le cadre d'activités industrielles; ces produits constituent donc une liste plus courte. La liste complète des substances chimiques visées par la Proposition 65 peut être consultée à l'adresse suivante : http://www.oehha.ca.gov/prop65/prop_65_list/files/070904list.html.

Les données scientifiques permettant de déterminer si des substances sont **des substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées** ont été compilées par l'*Environmental Defense*, organisation non gouvernementale américaine qui s'est appuyée sur les déterminations d'organismes internationaux et du gouvernement américain. Cette liste, affichée sur le site Web Scorecard depuis juillet 2004, a été constituée à partir de divers éléments, dont les déterminations de l'*Environmental Protection Agency* (EPA, Agence de protection de l'environnement) des États-Unis, de l'État de la Californie dans le cadre de la *Proposition 65* et de diverses autres sources gouvernementales et universitaires. Elle recense les substances qui, du fait de preuves moins concluantes, sont *présumées* toxiques pour le développement et la reproduction. Sur les 300 substances chimiques et plus inscrites sur cette liste, 74 sont appariées dans l'INRP et le TRI; elles forment donc la base de l'analyse du présent rapport. La liste complète des substances toxiques connues et présumées figure sur le site Web de Scorecard, à l'adresse <http://www.scorecard.org/health-effects>, de même qu'une description complète des méthodes qui ont été utilisées pour recueillir cette information.

Il convient de mentionner qu'il existe un grand nombre de limitations et d'incertitudes, ce qui est normal lors de la constitution d'une telle liste. En outre, on obtient davantage d'information en regroupant les substances chimiques par effet qu'en faisant la somme de toutes les substances rejetées. Par exemple, on sait que tous les « cancérogènes » ne causent pas le cancer de la même façon, et qu'il est donc improbable que les effets de l'ensemble des cancérogènes soient cumulatifs. La plupart de ces problèmes d'analyse tiennent au fait que les connaissances de base permettant de désigner les substances sont limitées; il faut renforcer ces connaissances en faisant davantage de recherche.

Les substances neurotoxiques sont des substances qui altèrent la structure ou le fonctionnement du système nerveux central et/ou périphérique. Les symptômes de la neurotoxicité sont la faiblesse musculaire, la perte de motricité, la perte de sensation, les tremblements et les changements touchant la cognition. Les substances chimiques toxiques pour le système nerveux central (cerveau et moelle épinière), par exemple le mercure et le plomb, peuvent causer la confusion, la fatigue, l'irritabilité et des changements de comportement. Celles qui sont toxiques pour le système nerveux périphérique (ensemble des nerfs, à l'exception du cerveau ou de la moelle épinière) peuvent perturber les communications dans l'ensemble du corps (voir <http://www.scorecard.org/health-effects/>).

Sur son site Scorecard, l'*Environmental Defense* a également constitué (en juillet 2004) une liste de **substances neurotoxiques présumées**, en collaboration avec des organismes gouvernementaux. L'organisation a constaté qu'il n'existait aucun processus officiellement reconnu permettant d'évaluer les substances neurotoxi-

ques, et n'a donc pas pu dresser de liste de substances neurotoxiques connues. Cela est partiellement imputable au fait que le terme « substance neurotoxique » englobe une grande variété d'effets et de dosages possibles. Il désigne aussi bien les substances uniquement susceptibles d'avoir des effets mineurs (comme les nausées ou les vertiges) que celles ayant des effets importants, par exemple les dommages causés par le plomb au système nerveux. En s'appuyant sur des sources gouvernementales et universitaires, l'*Environmental Defense* a pu identifier plus de 300 substances neurotoxiques présumées, dont 146 étaient appariées dans le TRI et l'INRP; elles forment donc la base de notre analyse des substances neurotoxiques. La liste complète des substances neurotoxiques présumées figure sur le site Web de Scorecard, à l'adresse <http://www.scorecard.org/health-effects>, de même qu'une description complète des méthodes qui ont été utilisées pour recueillir cette information.

Parce que ces types de toxicité sont particulièrement préoccupants pour la santé des enfants, nous avons posé les questions suivantes :

- En *quelle quantité* les substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques sont-elles rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis?
- *Quelles* sont les substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques qui sont rejetées et transférées en plus grande quantité?
- À *quel endroit* les plus grandes quantités de substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques sont-elles rejetées ou transférées ?
- Quels sont les *secteurs d'activité* qui rejettent les plus grandes quantités de substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques?
- Quels sont les *établissements* qui rejettent les plus grandes quantités de substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques?
- Les rejets et transferts de substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction et neurotoxiques ont-ils diminué *dans le temps*?

L'annexe B contient la liste des substances cancérogènes, toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ou présumées, et neurotoxiques présumées, déclarées à la fois au TRI et à l'INRP en 2002.

Les établissements relevant du TRI déclarent séparément certaines substances et leurs composés, tandis que dans l'INRP, une substance chimique et ses composés appartiennent à la même catégorie. Par exemple, le TRI liste le nickel et les composés de nickel comme des substances distinctes, tandis que l'INRP en fait une seule catégorie. Pour analyser les données des RRTP dans le présent document, nous avons ajouté le volume déclaré au TRI pour une substance donnée au volume déclaré pour ses composés, comme on le fait habituellement pour l'INRP.

3.2.3 Utilisation des potentiels d'équivalence de toxicité

L'une des limites que présente l'analyse des données des RRTP tient au fait que les quantités de substances rejetées ne nous apprennent rien à propos des risques pour les enfants, à moins que nous ne disposions de données précises sur l'exposition et la toxicité. Des chercheurs de la University of California (Berkeley) ont établi une approche basée sur les potentiels d'équivalence de toxicité (PET), qui a été ensuite examinée par le *Science Advisory Board* (Conseil consultatif scientifique) de l'EPA; cette approche tient compte de la toxicité relative, mais aussi de l'exposition potentielle par l'intermédiaire de l'air et de l'eau (Hertwich et coll., 1998). Les rejets de substances cancérigènes reconnues et présumées sont convertis en livres d'« équivalent benzène »; tandis que ceux des substances non cancérigènes sont convertis en livres d'« équivalent toluène ». Pour la plupart des substances figurant sur la liste des cancérigènes et sur la liste des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, on a calculé les PET, qui sont indiqués à l'annexe B. Cette méthode est décrite plus en détail à l'annexe D. Même si la méthode des PET en est encore à ses débuts, elle n'essaie pas de « pondérer » la toxicité relative d'une substance par rapport à une autre en établissant un lien d'équivalence. Elle permet donc d'évaluer plus précisément le risque relatif (et l'importance relative des réductions) qu'une approche axée sur le volume rejeté.

Dans le présent document, nous analysons les rejets de substances chimiques dans l'air et dans l'eau, en utilisant des PET afin de mieux comprendre quelles substances sont rejetées en plus grandes quantités, mais aussi de quelle façon on peut comparer leur degré de toxicité. Malheureusement, une telle analyse est limitée, car un rejet n'est pas directement lié à l'exposition effective. C'est pourquoi les résultats de ces analyses ne révèlent pas nécessairement le niveau de risque.

3.3 Résultats produits par la méthode axée sur les effets sur la santé

Dans la présente section, nous présentons les rejets et transferts de cancérigènes, de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues et présumées et de substances neurotoxiques présumées, en nous appuyant sur les données appariées (TRI-INRP) recueillies en 2002, et sur les tendances établies en fonction des données recueillies entre 1998 et 2002. Ces tendances sont basées sur les substances qui ont été régulièrement déclarées durant cette période. Elles n'incluent pas le plomb et ses composés car le seuil de déclaration a été abaissé durant cette période.

On peut trouver davantage d'information sur ces rejets et transferts provenant des données appariées sur le site Web de la CCE, à la page *À l'heure des comptes* (<http://www.cec.org/takings-tock>). Grâce à son outil d'interrogation facile à utiliser, ce site permet aux internautes de créer leur propre rapport sur les substances chimiques, les secteurs, les établissements et les tendances qui les intéressent plus particulièrement.

Nous présentons non seulement des données sur les rejets dans l'air et l'eau et sur le sol, mais aussi un classement des rejets

dans l'air et l'eau qui ont été « pondérés » selon leur degré de toxicité à l'aide des potentiels d'équivalence de toxicité.

3.3.1 Rejets et transferts de cancérigènes

En quelles quantités les cancérigènes sont-ils rejetés et transférés au Canada et aux États-Unis?

Au Canada et aux États-Unis, les rejets et transferts de cancérigènes de différents types par les établissements faisant des déclarations aux RRTP ont totalisé 472 600 tonnes en 2002. Près de 62 300 tonnes ont été rejetées dans l'air; une quantité équivalente a été éliminée (principalement mise en décharge : 39 000 tonnes sur place et 36 300 tonnes hors site); et 700 tonnes ont été rejetées dans l'eau (soit près de cent fois moins que dans l'air). Les établissements ont déclaré plus de la moitié des cancérigènes comme des transferts à des fins de recyclage. Même si la prévention de la pollution/de la production de déchets constitue l'approche idéale, il est préférable de recycler ces substances que de les rejeter dans l'environnement; le recyclage atteste d'ailleurs que des mesures sont prises pour éviter les rejets. Par contre, il faut que les établissements de recyclage préviennent eux aussi les rejets dans l'environnement et l'exposition professionnelle susceptibles de résulter des activités de recyclage (Landrigan et coll., 1989) (tableau 3-1).

Les cancérigènes représentent approximativement 15 % du volume total des substances chimiques rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis (3,25 millions de tonnes). Les établissements américains (visés par le TRI) représentent 87 % de tous les cancérigènes rejetés et transférés qui ont été déclarés, et les établissements canadiens (visés par l'INRP), les 13 % restants.

Quels sont les cancérigènes qui sont rejetés et transférés en plus grandes quantités?

En 2002, les cancérigènes ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts étaient les suivants :

- le plomb et ses composés (211 200 tonnes),
- le nickel et ses composés (82 900 tonnes),
- le styrène (33 100 tonnes),
- le dichlorométhane (aussi appelé chlorure de méthylène) (27 900 tonnes).

Le plomb et le nickel, ainsi que leurs composés, ont été mis en décharge (sur place et hors site) et recyclés en grande quantité; même si ces modes d'élimination ne sont pas souhaitables, ils peuvent minimiser les risques d'exposition. Par contre, d'importants volumes de styrène et de dichlorométhane ont été rejetés dans l'air ou expédiés hors site à des fins de gestion (récupération d'énergie, traitement et transferts vers les égouts). Il faut savoir qu'au Canada, le styrène a été inscrit sur la première Liste des substances d'intérêt prioritaire, et n'est pas jugé toxique pour l'homme en vertu des critères de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (<http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/exsd/pdf/styrene.pdf>). Les autres cancérigènes rejetés dans l'air en grande quantité sont le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le trichloroéthylène et l'éthylbenzène (tableau 3-2).

Comment peut-on comparer le niveau de toxicité des quantités de cancérrogènes rejetées dans l'air et dans l'eau?

Le **tableau 3-3** résume les données relatives aux rejets totaux, puis applique des potentiels d'équivalence de toxicité (PET) aux rejets de cancérrogènes dans l'air et dans l'eau. Comme on peut le voir, le classement relatif des substances chimiques change lorsqu'on applique les PET. Lorsqu'on pondère les **volumes rejetés dans l'air** à l'aide des PET pour déterminer la toxicité :

- le tétrachlorure de carbone occupe le dix-huitième rang pour les volumes rejetés dans l'air sur place, mais le premier rang pour les tonnes de rejets dans l'air en cas de pondération à l'aide du PET;
- le plomb et ses composés occupent le onzième rang pour les volumes rejetés dans l'air sur place, mais le deuxième rang pour les tonnes de rejets dans l'air en cas de pondération à l'aide du PET;
- le styrène occupe le premier rang pour les volumes rejetés dans l'air sur place, mais le vingt-troisième rang en cas de pondération à l'aide du PET, en raison de son taux de dilution relativement plus faible.

En ce qui concerne les **rejets dans l'eau** classés à l'aide des PET :

- le plomb et ses composés occupent le quatrième rang pour les volumes rejetés dans l'eau, mais le premier rang en cas de pondération à l'aide du PET;
- le tétrachlorure de carbone occupe le vingt-huitième rang pour les volumes rejetés dans l'eau, mais le deuxième rang en cas de pondération à l'aide du PET;
- le formaldéhyde occupe le premier rang pour les volumes rejetés dans l'eau, mais le dix-neuvième rang en cas de pondération à l'aide du PET.

Nous avons donc constaté que, dans le cas des cancérrogènes, l'application des PET permettait d'accorder de l'attention non seulement aux quantités de rejets dans l'environnement, mais aussi à leurs possibles effets toxiques. On peut juger qu'une telle analyse est limitée parce qu'il manque certains PET pour les cancérrogènes, notamment pour deux des dix principaux cancérrogènes rejetés dans l'air (acétate de vinyle et éthylbenzène) et pour deux des dix principaux cancérrogènes rejetés dans l'eau (nickel et cobalt).

À quel endroit les plus grandes quantités de cancérrogènes sont-elles rejetées?

Quatre États américains et une province canadienne arrivaient en tête de liste en 2002 pour ce qui est des rejets totaux de cancérrogènes connus ou présumés (sur place et hors site) (**tableau 3-4**) :

- le Texas, avec 16 900 tonnes,
- l'Ohio, avec 9 000 tonnes,
- l'Indiana, avec 9 000 tonnes,
- la Louisiane, avec 8 700 tonnes,
- l'Ontario, avec 6 700 tonnes.

Le Texas, l'Indiana et l'Ontario faisaient également partie des trois entités nord-américaines de tête pour ce qui est de l'importance des rejets de cancérrogènes dans l'air.

Quels sont les secteurs industriels qui rejettent les plus grandes quantités de cancérrogènes?

En 2002, trois secteurs étaient à l'origine de plus de la moitié des rejets de cancérrogènes (sur place et hors site) au Canada et aux États-Unis (**figure 3-2**) :

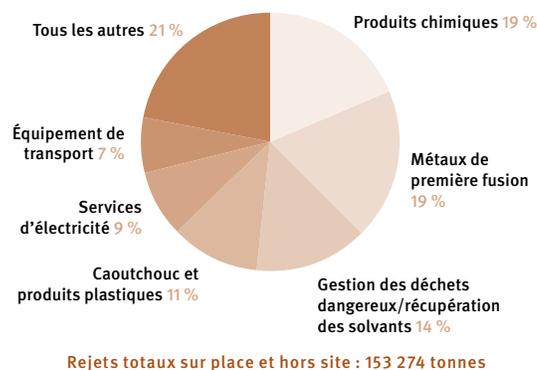
- le secteur des produits chimiques (comprend la fabrication et la transformation des produits chimiques), avec 28 800 tonnes;
- le secteur des métaux de première fusion (aciéries, etc.), avec 28 700 tonnes;
- le secteur de la gestion des déchets dangereux/de récupération des solvants, avec 21 700 tonnes.

En 2002, trois secteurs ont été responsables de bien plus de la moitié des rejets de cancérrogènes dans l'air au Canada et aux États-Unis (**figure 3-3**) :

- le secteur du caoutchouc et des produits plastiques, qui a déclaré plus du quart des cancérrogènes rejetés dans l'air (16 200 tonnes);
- le secteur de la fabrication de produits chimiques (10 500 tonnes);
- le secteur de l'équipement de transport (9 400 tonnes).

Les établissements qui déclarent les plus gros volumes de rejets dans l'air aux États-Unis et au Canada sont ceux qui fabriquent du caoutchouc et des produits plastiques (Code SIC 30 aux États-Unis). De tels établissements peuvent rejeter de grandes

Figure 3-2 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets (sur place et hors site) de cancérrogènes aux RRTP nord-américains, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune données mexicaines pour 2002. Les données englobent 55 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérogène si elle est ainsi classée par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérrogènes pour les humains (1), probablement cancérrogènes pour les humains (2A), et possiblement cancérrogènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérrogènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérrogènes (P) en vertu du NTP.

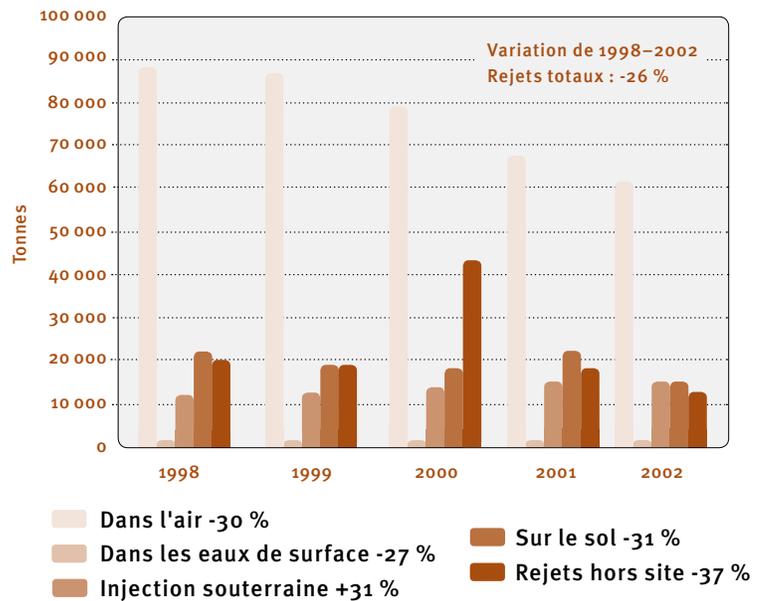
quantités de cancérigènes dans l'air, principalement d'une substance chimique, le dichlorométhane, également appelé chlorure de méthylène.

Les rejets de cancérigènes augmentent-ils ou diminuent-ils avec le temps?

Le volume des rejets de cancérigènes connus a diminué de 26 % entre 1998 et 2002. Au cours de la même période, les rejets de toutes les substances chimiques appariées dans le TRI et l'INRP ont diminué de 11 %. Les rejets de cancérigènes dans l'air à l'intérieur du périmètre des établissements ont baissé de 30 % (26 400 tonnes). Le volume de cancérigènes mis en décharge a baissé de 31 % (6 900 tonnes) sur place (méthode la plus fréquente) et de 37 % (7 300 tonnes) hors site. Le volume de cancérigènes rejetés dans les eaux de surface a diminué de 27 % (235 tonnes). Par contre, les injections souterraines sur place ont augmenté de 31 % (3 500 tonnes) (figure 3-4). Même si l'on peut dire qu'une telle méthode d'élimination est plus sûre que le rejet dans l'air ou l'eau, il est généralement admis qu'il est préférable de prévenir la pollution plutôt que de devoir la contrôler. Les données recueillies révèlent, en particulier pour les cancérigènes, que les rejets et l'élimination dans l'environnement par ces secteurs au Canada et aux États-Unis ont diminué au cours de cette période, davantage que les rejets de l'ensemble des substances chimiques.

Ces tendances sont basées sur des substances chimiques régulièrement déclarées au cours de cette période. Elles n'incluent pas

Figure 3-4 Rejets (sur place et hors site) de cancérigènes en Amérique du Nord, 1998–2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998–2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998–2002. Ne comprend pas le plomb (et ses composés) et les alcanes polychlorés. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérigène si elle est ainsi classée par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérigènes pour les humains (1), probablement cancérigènes pour les humains (2A), et possiblement cancérigènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérigènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérigènes (P) en vertu du NTP.

le plomb et ses composés, parce que le seuil de déclaration a été abaissé durant la période en question.

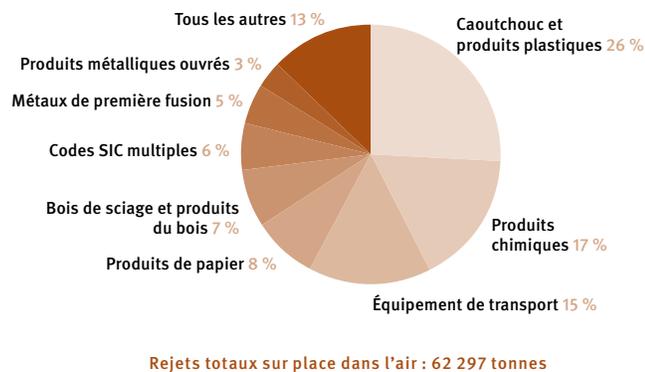
3.3.2 Rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues

Les substances toxiques pour le développement et la reproduction ont des effets néfastes pendant le développement du fœtus. Parmi ces effets, on compte les anomalies structurales et autres anomalies congénitales, un faible poids à la naissance, un retard de croissance intra-utérin, la mortalité intra-utérine, la dysmétabolie et les dysfonctionnements biologiques, de même que des troubles psychologiques et des troubles du comportement qui se manifestent après la naissance, pendant le développement de l'enfant (Goldman et Koduru, 2000; Scorerard, 2002). Les données des RRTP constituent une source d'information sur les rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction par les grands établissements industriels.

En quelles quantités les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ont-elles été rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis en 2002?

Au Canada et aux États-Unis, 482 600 tonnes de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ont été rejetées et transférées en 2002. Près de 95 500 tonnes l'ont été à l'intérieur du périmètre des établissements, directement dans l'air

Figure 3-3 Secteurs industriels ayant déclaré aux RRTP nord-américains les plus importants rejets sur place dans l'air de cancérigènes, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 55 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérigène si elle est ainsi classée par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérigènes pour les humains (1), probablement cancérigènes pour les humains (2A), et possiblement cancérigènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérigènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérigènes (P) en vertu du NTP.

ou l'eau ou sur le sol, ou encore dans le sous-sol (par injection souterraine). Les 58 600 tonnes qui ont été rejetées directement dans l'air par les établissements (**tableau 3-5**) soulèvent des préoccupations particulières.

Les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ont représenté environ 15 % du volume total des substances appariées qui a été rejeté et transféré au Canada et aux États-Unis (3,25 millions de tonnes). Les établissements américains visés par le TRI sont à l'origine de 87 % de la charge totale de ces substances au Canada et aux États-Unis, et les établissements canadiens visés par l'INRP, des 13 % restants.

Quelles sont les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues qui sont rejetées et transférées en plus grande quantité?

En 2002, les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts étaient les suivantes :

- le plomb et ses composés (211 200 tonnes),
- le toluène (134 800 tonnes),
- le nickel et ses composés (82 900 tonnes),
- le disulfure de carbone (13 800 tonnes),
- le N-méthyl pyrrolidone-2 (13 400 tonnes).

On se préoccupe particulièrement des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues dont les volumes de rejets dans l'air sont les plus élevés, à savoir le toluène, le disulfure de carbone et le benzène (**tableau 3-6**), soulèvent des préoccupations particulières.

Comment peut-on comparer le niveau de toxicité des quantités de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues rejetées dans l'air et dans l'eau?

Le **tableau 3-7** applique les potentiels d'équivalence de toxicité (PET) aux rejets dans l'air et dans l'eau de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, et montre également le volume total de rejets. Comme on peut le voir, le mauvais classement de ces substances change lorsqu'on leur applique un PET. En ce qui concerne les rejets dans l'air pondérés à l'aide des PET :

- le mercure et ses composés occupent le premier rang (mais le quatorzième rang en ce qui concerne le volume de rejets dans l'air);
- le plomb et ses composés occupent le deuxième rang (mais le septième rang en ce qui concerne le volume de rejets dans l'air);
- le toluène occupe le sixième rang, alors que c'est la substance dont le volume de rejets dans l'air est le plus élevé.

En ce qui concerne les rejets dans l'eau pondérés à l'aide des PET :

- le mercure et ses composés occupent encore une fois le premier rang (mais le quatorzième en ce qui concerne la quantité de rejets dans l'eau);

- le plomb et ses composés occupent encore une fois le deuxième rang (et aussi le deuxième rang en ce qui concerne la quantité de rejets dans l'eau);
- le nickel et ses composés occupent le troisième rang, alors qu'ils représentent la plus grande quantité de rejets dans l'eau (en tonnes).

Nous avons donc constaté, dans le cas des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, que l'application des PET permettait d'examiner non seulement les quantités de rejets, mais aussi leur toxicité potentielle. On peut juger qu'une telle analyse est limitée parce qu'il manque certains PET, notamment pour une des dix principales substances rejetées dans l'air (N-méthyl pyrrolidone-2) et pour deux des principales substances rejetées dans l'eau (N-méthyl pyrrolidone-2 et carbonate de lithium).

À quel endroit les plus grandes quantités de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues sont-elles rejetées?

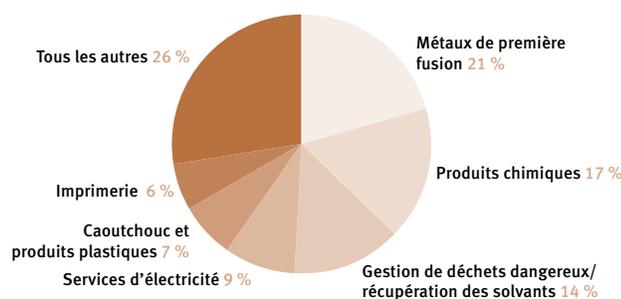
En 2002, le Tennessee, l'Ontario, le Texas et l'Indiana arrivaient en tête de liste pour ce qui est des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction connues aux États-Unis et au Canada (sur place et hors site) :

- Tennessee (14 000 tonnes),
- Ontario (8 600 tonnes),
- Texas (7 500 tonnes),
- Indiana (7 100 tonnes).

En ce qui a trait aux rejets dans l'air, le Tennessee occupait la première place (12 900 tonnes), suivi de l'Ontario (6 000 tonnes) et du Texas (3 800 tonnes) (**tableau 3-8**).

Figure 3-5 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002

(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Rejets et transferts totaux sur place et hors site : 128 673 tonnes

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune donnée mexicaine pour 2002. Les données englobent 21 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement ou la reproduction reconnues, aux termes de la Proposition 65 de la Californie <www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html>.

Quels sont les secteurs industriels qui rejettent les plus grandes quantités de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues?

En 2002, trois secteurs étaient à l'origine des plus importants rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues aux États-Unis et au Canada (sur place et hors site) (figure 3-5) :

- le secteur des métaux de première fusion (aciéries, etc.), avec 27 500 tonnes;
- le secteur des produits chimiques (fabrication et transformation des produits chimiques), avec 22 000 tonnes;
- le secteur de la gestion de déchets dangereux/récupération des solvants, avec 18 500 tonnes.

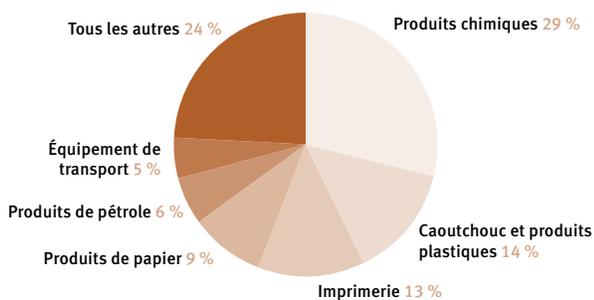
En 2002, trois secteurs étaient à l'origine de bien plus de la moitié des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues aux États-Unis et au Canada (figure 3-6) :

- le secteur de la fabrication de produits chimiques, avec 17 400 tonnes;
- le secteur du caoutchouc et des produits plastiques, avec 8 300 tonnes;
- le secteur de l'imprimerie et de l'édition avec 7 400 tonnes.

Les rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues augmentent-ils ou diminuent-ils avec le temps?

Aux États-Unis et au Canada, le volume des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues

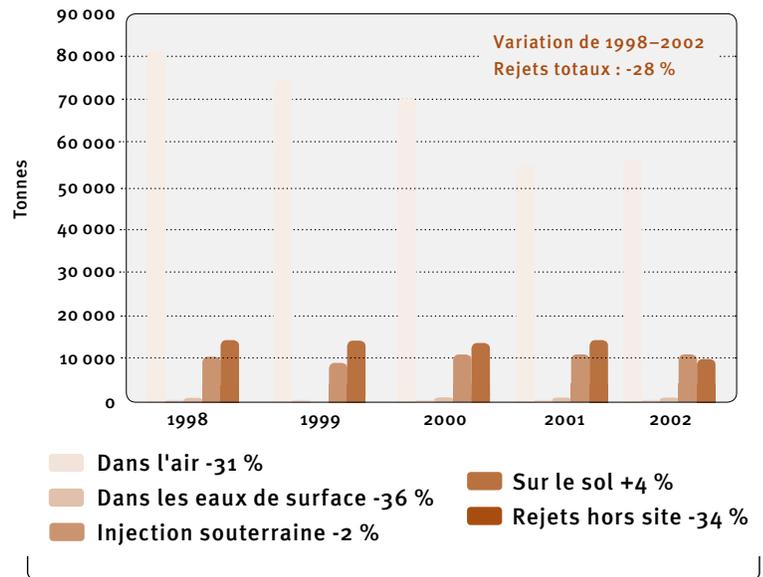
Figure 3-6 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Rejets totaux sur place dans l'air : 58 591 tonnes

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 21 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement et la reproduction reconnues si elle figure sur la liste de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues aux termes de la Proposition 65 de la Californie (www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html).

Figure 3-7 Rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues en Amérique du Nord, 1998-2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998-2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998-2002. Ne comprend pas le plomb (et ses composés) et le mercure (et ses composés). Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement ou la reproduction reconnues si elle figure sur la liste de substances toxiques pour le développement ou la reproduction reconnues aux termes de la Proposition 65 de la Californie (www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html).

a diminué de 28 % entre 1998 et 2002. Les rejets de toutes les substances appariées dans le TRI et l'INRP ont diminué de 11 % durant la même période. Les rejets dans l'air des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues représentent environ les trois quarts de tous les rejets de ces mêmes substances. Entre 1998 et 2002, ils ont diminué de 31 %. Par contre, les rejets sur place sur le sol ont augmenté de 4 % (368 tonnes) entre 1998 et 2002. Cela est dû au fait qu'une usine de production de métaux de première fusion (BHP Copper, à San Manuel, en Arizona) a déclaré une augmentation de 3 200 tonnes de ses rejets sur place sur le sol. Les responsables de cette usine ont indiqué qu'il s'agissait d'un rejet ponctuel dû à l'interruption des activités d'exploitation minière. Entre 1998 et 2002, on a observé une baisse des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, tant aux États-Unis qu'au Canada (figure 3-7). Ces données révèlent que les secteurs susmentionnés ont déployé des efforts fructueux afin de prévenir la pollution, en particulier celle que causent les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, en réduisant les rejets et l'élimination dans l'environnement, aux États-Unis comme au Canada, ou en y mettant un terme.

Ces tendances n'incluent pas le plomb et le mercure, ainsi que leurs composés, parce que les seuils de déclaration pour ces substances ont été abaissés entre 1998 et 2002 afin de permettre un meilleur suivi de ces rejets, qui sont préoccupants en volumes réduits, en raison de la persistance et de la toxicité de ces substances.

3.3.3 Rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées

Les substances chimiques dont les effets néfastes sur le développement ou la reproduction ne sont pas établis avec certitude sont qualifiées de substances toxiques pour le développement et la reproduction *présumées* (Scorecard, 2002).

En quelles quantités les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ont-elles été rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis?

En 2002, au Canada et aux États-Unis, plus de 2,25 millions de tonnes de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ont été rejetées et transférées, dont 974 700 tonnes qui ont été rejetées sur place et hors site. On se préoccupe particulièrement des 273 900 tonnes qui ont été directement rejetées dans l'air par les établissements (**tableau 3-9**).

Les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ont représenté plus des deux tiers de l'ensemble des substances chimiques appariées rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis (2,25 millions sur 3,25 millions de tonnes). Les établissements américains visés par le TRI sont à l'origine de 89 % de la charge totale de ces substances au Canada et aux États-Unis, et les établissements canadiens visés par l'INRP, des 11 % restants. Les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées représentent une forte proportion du volume total des substances déclarées; il serait donc justifié d'examiner de plus près leur toxicité potentielle.

Quelles sont les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées qui sont rejetées et transférées en plus grande quantité?

En 2002, les cinq substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts étaient les suivantes (**tableau 3-10**) :

- le cuivre et ses composés (457 400 tonnes),
- le zinc et ses composés (406 300 tonnes),
- le méthanol (244 900 tonnes),
- l'acide nitrique et les composés du nitrate (244 100 tonnes),
- le manganèse et ses composés (191 700 tonnes).

Il convient de noter que certains de ces composés (certaines formes de cuivre et de zinc) sont des oligo-éléments à des niveaux d'exposition peu élevés; en outre, la surexposition à ces substances est très rare. Même si les volumes rejetés ont peu d'incidence sur le public, d'autres types d'exposition, par exemple celle des travailleurs des secteurs industriels, peuvent présenter des risques élevés pour la santé. Les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées ayant fait l'objet des plus importants rejets dans l'air étaient les suivantes (**tableau 3-10**) :

- le méthanol (88 600 tonnes),
- le fluorure d'hydrogène (35 100 tonnes),

- les xylènes (26 100 tonnes),
- le styrène (23 500 tonnes),
- le n-Hexane (23 100 tonnes),
- le méthyléthylcétone (16 200 tonnes).

Il convient de noter que le volume de méthanol rejeté dans l'environnement par ces établissements constitue parfois une source d'exposition très peu importante par rapport à d'autres sources, par exemple la formation de méthanol dans les aliments.

Les rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées augmentent-ils ou diminuent-ils avec le temps?

Aux États-Unis et au Canada, le volume des rejets de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées a diminué de 7 % entre 1998 et 2002 (**figure 3-8**). Les rejets de ces substances dans l'air ont diminué de 24 %. Les rejets de ces mêmes substances sur le sol sur place (principalement par mise en décharge) ont augmenté de 10 % durant la même période. Cela est dû au fait qu'une usine de production de métaux de première fusion (BHP Copper, à San Manuel, en Arizona) a déclaré une augmentation de 109 100 tonnes de ses rejets sur place sur le sol de composés de cuivre, de manganèse et de zinc. Les responsables de cette usine ont indiqué qu'il s'agissait d'un rejet ponctuel dû à l'interruption des activités d'exploitation minière. Si cet établissement n'avait pas déclaré de tels rejets, le volume des rejets sur le sol sur place de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées auraient diminué de 32 %, et le volume total de rejets de ces substances, de 18 % entre 1998 et 2002. Durant la même période, les rejets de toutes les substances appariées dans le TRI et l'INRP ont diminué de 11 %. Ces données révèlent que les secteurs susmentionnés ont déployé des efforts fructueux afin de prévenir la pollution, en particulier celle que causent les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées, en réduisant ou en éliminant les rejets ou l'élimination dans l'environnement, aux États-Unis comme au Canada.

3.3.4 Rejets et transferts de substances neurotoxiques présumées

Les substances neurotoxiques sont des substances chimiques qui altèrent la structure ou le fonctionnement du système nerveux central et/ou périphérique (Scorecard, 2002).

En quelles quantités les substances neurotoxiques présumées ont-elles été rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis?

En 2002, au Canada et aux États-Unis, plus de 2,5 millions de tonnes de substances neurotoxiques présumées ont été rejetées et transférées. Un million de tonnes ont été expédiées à des fins de recyclage et près d'un million de tonnes ont été rejetées sur place et hors site. Les 378 300 tonnes directement rejetées dans l'air par les établissements (**tableau 3-11**) soulèvent des préoccupations particulières.

Les substances neurotoxiques présumées ont représenté 77 % du volume total des substances chimiques appariées rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis (3,25 millions de tonnes). Les établissements américains visés par le TRI sont à l'origine de 88 % de la charge totale de ces substances au Canada et aux États-Unis, et les établissements canadiens visés par l'INRP, des 12 % restants. Ce soixante-dix-sept pour cent représente une forte proportion du volume total d'émissions; il serait donc justifié d'examiner de plus près la neurotoxicité potentielle de ces substances.

Les rejets de substances neurotoxiques présumées augmentent-ils ou diminuent-ils avec le temps?

Entre 1998 et 2002, les rejets de substances neurotoxiques présumées ont baissé de 11 % au Canada et aux États-Unis (figure 3-9). Les rejets de ces substances dans l'air ont pour leur part diminué de 27 %. Les rejets de ces mêmes substances sur le sol sur place (principalement par mise en décharge) ont augmenté de 11 % durant la même période. Cela est dû au fait qu'une usine de production de métaux de première fusion (BHP Copper, à San Manuel, en Arizona) a déclaré une augmentation ponctuelle de 109 100 tonnes de ses rejets sur place sur le sol de composés de cuivre, de manganèse et de zinc. Si cet établissement n'avait pas déclaré de tels rejets, le volume des rejets sur le sol sur place de substances neurotoxiques présumées auraient diminué de 34 %, et le volume total de rejets de ces substances, de 22 % entre 1998 et 2002. Durant la même période, les rejets de

toutes les substances appariées dans le TRI et l'INRP ont diminué de 11 %. Ces données révèlent que les secteurs susmentionnés ont déployé durant cette période des efforts fructueux afin de prévenir la pollution causée par les substances neurotoxiques présumées, en réduisant les rejets ou l'élimination dans l'environnement, aux États-Unis comme au Canada, ou en y mettant un terme.

Ces tendances n'incluent pas le plomb et le mercure, ainsi que leurs composés, parce que les seuils de déclaration de ces substances chimiques ont été abaissés entre 1998 et 2002.

3.4 Substances chimiques préoccupantes pour la santé des enfants

Parallèlement à l'analyse des rejets et transferts de cancérogènes, de substances toxiques pour le développement et la reproduction et de substances neurotoxiques déclarés aux RRTP, nous examinons les substances qui soulèvent des préoccupations particulières pour la santé des enfants. Certaines de ces substances sont :

- le plomb,
- le mercure,
- les BPC,
- les dioxines et les furanes,
- les phtalates,
- le manganèse.

Cette liste contient certaines des substances chimiques connues pour leurs effets néfastes sur la santé des enfants à un niveau d'exposition suffisant. De nombreuses autres substances (certaines qu'on vient de découvrir, d'autres dont on n'assure habituellement pas le suivi) peuvent également avoir des effets sur la santé des enfants.

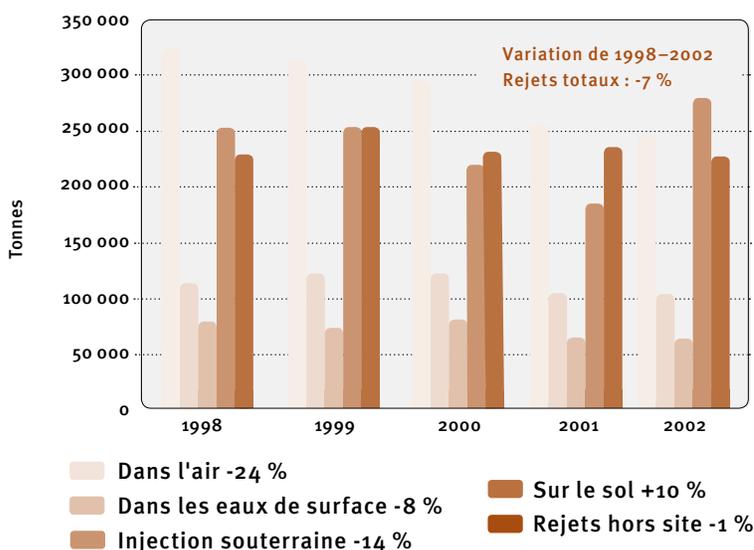
3.4.1 Le plomb et ses composés

Utilisations du plomb

Le plomb est obtenu par exploitation et fusion du minerai de plomb. En Amérique du Nord, il sert surtout à la fabrication des accumulateurs pour véhicules automobiles. La production de pigments et de composés arrive au deuxième rang des principales utilisations de ce métal (9 % de la demande des pays occidentaux en 1999). On utilise également le plomb dans les stabilisants de polychlorure de vinyle, les pigments de couleur et la fabrication du verre (cristal, ampoules électriques, isolateurs, écrans de téléviseurs et d'ordinateurs). La réglementation (au Canada et aux États-Unis) et l'incitation sur une base volontaire (au Mexique) ont permis de réduire les soudures au plomb dans le secteur de la plomberie (CCE, 2004a); la réglementation visant les soudures au plomb dans les appareils électroniques, adoptée en Europe et au Japon, oblige les fabricants à choisir d'autres méthodes de soudure (Li et coll., 2005).

Le plomb élémentaire et les alliages de plomb entrent dans la production de l'acier et du laiton, dans des applica-

Figure 3-8 Rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées en Amérique du Nord, 1998-2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998-2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune données mexicaines pour 1998-2002. Une substance chimique est jugée toxique pour le développement ou la reproduction si elle figure sur la liste établie par Scorecard (www.scorecard.org) comme substance toxique pour le développement ou la reproduction présumée.

tions comme la tôle laminée et les revêtements en bandes, dans la fabrication des gaines de câbles électriques et de communication (particulièrement les câbles souterrains et sous-marins), la construction de murs antibruit, et les dispositifs de protection employés contre les radiations et dans les installations nucléaires. Le plomb est utilisé comme lest dans les quilles de bateaux et pour l'équilibrage des pneus. Il est également présent dans d'autres produits de consommation, comme la glaçure pour poterie; ces dernières années, on a détecté des concentrations élevées de plomb dans un grand nombre de produits d'importation, dont les crayons, les mini-stores en plastique, une vaste gamme de bijoux de fantaisie et de figurines pour enfants, et même certaines mèches de chandelles. On l'a déjà utilisé dans des remèdes traditionnels (Flattery et coll., 1993).

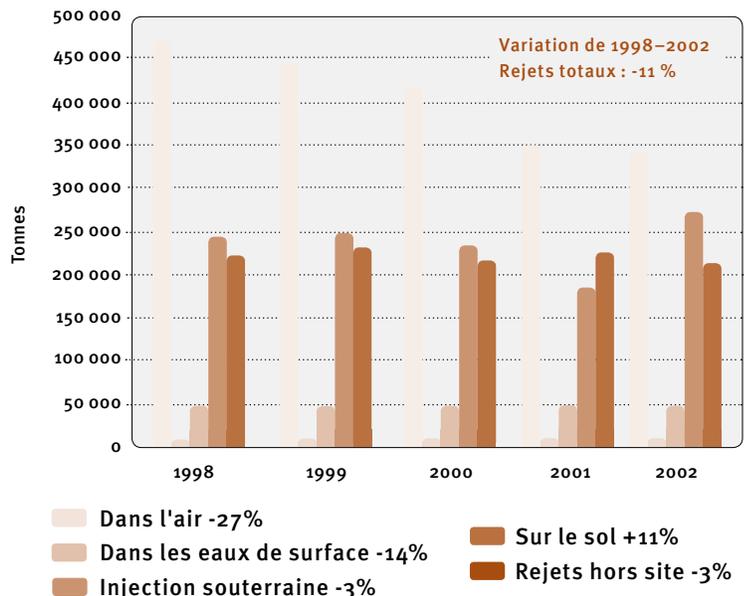
Effets du plomb sur la santé

Le plomb et ses composés ont des effets neurotoxiques et peuvent être toxiques pour le développement, et les composés inorganiques du plomb peuvent se révéler cancérogènes (CIRC, 2004; Bellinger, 2005). Ce métal peut porter atteinte au cerveau, aux reins et à l'appareil génital des enfants. Même à de faibles concentrations, le plomb est associé à des troubles d'apprentissage, à l'hypertension, à des problèmes comportementaux, à des perturbations de la croissance et à des pertes auditives (Needleman et Bellinger, 1991). Une exposition de faible intensité provoque un retard de croissance, à la fois *in utero* et jusqu'à l'adolescence. À mesure qu'ils ont acquis de nouvelles connaissances sur les effets du plomb sur la santé, de nombreux chercheurs ont constaté qu'il n'y avait peut-être aucun seuil d'exposition sécuritaire (Comité fédéral-provincial sur l'hygiène du milieu et du travail, 1994). Selon des études récentes, il existerait un lien entre un quotient intellectuel réduit et la présence de plomb dans le sang (plombémie), même en deçà du niveau d'intervention de 10 µg/dl (microgrammes par décilitre de sang) (Canfield et coll., 2003).

À une intensité égale d'exposition, les enfants absorbent davantage de plomb que les adultes. Un bébé peut absorber jusqu'à 50 % de la dose de plomb par voie intestinale, tandis qu'un adulte n'en absorbera que 10 % (Plunkett et coll., 1992). Par ailleurs, chez les bébés, la barrière hémato-encéphalique étant immature, ce qui permet au plomb de passer plus facilement dans le tissu encéphalique (Rodier, 1995).

En outre, les effets du plomb peuvent être irréversibles. Les adolescents dont les dents, pendant la première et la deuxième année d'école, présentaient des concentrations élevées de plomb, étaient sept fois plus susceptibles que les autres d'abandonner leurs études secondaires et six fois plus susceptibles d'accuser un retard d'au moins deux ans en lecture. Par ailleurs, ils affichaient des taux d'absentéisme plus élevés lors de leur dernière année de scolarité, ainsi que de moins bons résultats scolaires, utilisaient un vocabulaire moins riche, maîtrisaient moins bien la grammaire, et

Figure 3-9 Rejets (sur place et hors site) de substances neurotoxiques présumées en Amérique du Nord, 1998–2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998–2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998–2002. Une substance chimique est jugée neurotoxique si elle figure sur la liste Scorecard (www.scorecard.org) comme substance neurotoxique présumée.

avaient un temps de réaction plus lent et une moins bonne coordination oculomanuelle (Needleman et coll., 1990).

Contrairement à la plupart des substances chimiques organiques, le plomb est un métal qui ne se dissout pas dans l'environnement. Le plomb rejeté dans l'air est préoccupant non seulement parce qu'il peut être directement inhalé, mais aussi parce qu'il existe des sources d'exposition indirectes, par exemple lorsqu'il se dépose sur les terres agricoles et pénètre dans les aliments, ou se dépose sur la poussière et les sols, devenant ainsi accessible aux enfants.

Concentrations de plomb et exposition à cette substance en Amérique du Nord

Santé Canada affirme que les aliments, l'air et l'eau potable constituent, dans cet ordre, les principales sources d'exposition au plomb des enfants canadiens. On estime que l'exposition quotidienne au plomb des enfants d'âge préscolaire (1 à 4 ans) est de 1,1 µg par kilogramme de poids corporel (µg/kg.p.c.) dans le cas des aliments, de 2 à 10 µg/kg.p.c. dans le cas de l'air et de 2,9 µg/kg.p.c. dans le cas de l'eau potable. Le sol et les poussières ménagères sont également d'importantes sources d'exposition des jeunes enfants (Santé Canada, 1998b). Une étude récente (Rasmussen et coll., 2001) révèle que l'apport des sources d'exposition à l'intérieur des locaux, indépendamment des concentrations de plomb à l'extérieur, peut être important. Il n'existe pas de données nationales sur l'exposition au plomb des enfants canadiens de moins de 6 ans, et l'on a mené une seule étude nationale (en 1979 et 1980) sur la concentration de plomb dans le sang des enfants plus âgés.

Les enfants peuvent également être exposés à d'autres sources de plomb, dont les sources mobiles (maintenant beaucoup moins

nombreuses, du fait qu'il n'y a plus de plomb dans l'essence en Amérique du Nord), la peinture au plomb qui se dégrade dans les maisons, l'exploitation minière, la glaçure pour poterie, mais aussi les parents ou les frères et sœurs qui travaillent dans une usine où l'on utilise du plomb, ou travaillent dans des entreprises artisanales pendant leurs loisirs ou en tant qu'artiste. L'importance d'une source donnée de plomb varie selon la quantité de plomb, et selon le type d'exposition et la durée de celle-ci.

Depuis que l'essence ne contient plus de plomb, les concentrations de plomb dans l'air ont diminué, ce qui s'est traduit par un taux de plombémie moins élevée chez les enfants. Les tests de dépistage sanguin qui ont été menés en Ontario entre 1983 et 1992 révèlent une réduction constante de la plombémie, de 1,04 µg/dl par année (Wang et coll., 1997). En 1992, toujours en Ontario, le taux moyen de plombémie chez les enfants âgés de 1 à 5 ans était de 3,11 µg/dl. Cette valeur est semblable à la moyenne observée aux États-Unis, soit 3,52 µg/dl. Cependant, les taux moyens peuvent occulter le fait que des enfants présentent une plombémie élevée et qu'ils doivent être traités. En Ontario, la répartition des concentrations sanguines de plomb montre qu'une partie des enfants de cette province présentent une plombémie égale ou légèrement supérieure au niveau d'intervention.

Au début des années 1990, diverses études ont révélé que le taux de plombémie chez 40 à 88 % des enfants mexicains était supérieur au niveau d'intervention établi à 10 µg/dl par les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, Centres de contrôle et de prévention des maladies) des États-Unis (Romieu et coll., 1994). Plusieurs études ont montré que les enfants mexicains affichant une plombémie élevée présentaient un quotient intellectuel réduit, pleuraient plus souvent, avaient un poids plus faible à la naissance, et étaient d'une plus courte stature à la naissance et à l'âge de 3 ans. Chez les mères mexicaines dont le sang renfermait de fortes concentrations de plomb, les risques de fausses couches étaient plus élevés et les naissances prématurées (moins de 37 semaines de grossesse) étaient trois fois plus fréquentes (Romieu et coll., 1994).

En 1991, le Mexique a entrepris d'éliminer graduellement l'essence au plomb, ce qui a réduit les concentrations atmosphériques de plomb de 90 % à Mexico (Rothenberg et coll., 1998), de même que la plombémie. Plus récemment, les bébés nés à terme dans trois hôpitaux de Mexico présentaient un taux moyen de plombémie de 8 µg/dl (Torres-Sanchez et coll., 1999). Toutefois, dans certaines régions du Mexique, l'utilisation de pigment de plomb dans les glaçures pour poterie est toujours répandue, tout comme le sont les émissions de plomb provenant du recyclage des accumulateurs, des ateliers de réparation des véhicules automobiles et des fonderies. Ces expositions peuvent se traduire par une plombémie supérieure à 10 µg/dl chez de nombreux enfants. Par exemple, ce taux était de 17 µg/dl chez les enfants vivant à moins de 1 km d'une fonderie située à Torreón, mais d'environ 5 µg/dl seulement chez ceux vivant à près de 5 km de cette fonderie (Calderon-Salinas et coll., 1996). On sait également que les enfants dont les parents sont exposés à du plomb au travail ont une plombémie moyenne de 22 µg/dl. Par exemple, les enfants d'un réparateur de radiateurs qui travaille

dans un atelier extérieur ont une plombémie moyenne de 14 µg/dl, comparativement à 5,6 µg/dl chez les enfants d'un groupe témoin (Aguilar-Garduno et coll., 2003).

Les concentrations de plomb dans les os peuvent servir d'indicateur d'exposition à plus long terme que le taux de plombémie. Pendant la grossesse, le plomb piégé dans les os de la mère est rapidement libéré, ce qui risque d'exposer le fœtus à cette substance, même si la mère n'est pas exposée à ce moment-là. Cela signifie que l'exposition du fœtus au plomb — et pas seulement l'exposition quotidienne ambiante de l'enfant — peut provoquer une déficience mentale chez les bébés. Une équipe de chercheurs, dont certains étaient affiliés à la Harvard School of Public Health (école de santé publique de l'université Harvard), a mené récemment une étude novatrice à Mexico. Cette étude a montré que les mères chez qui la concentration de plomb dans les os était élevée avaient donné naissance à des enfants dont le développement mental était altéré (Gomaa et coll., 2002). Le développement cognitif était plus touché que le développement de l'habileté motrice. Il est donc important de réduire la quantité de plomb à laquelle la mère est exposée, non seulement pendant la grossesse, mais aussi pendant les années qui précèdent. Le constat des chercheurs porte à croire que le plomb constitue un problème transgénérationnel. L'exposition de la mère au plomb de nombreuses années avant la grossesse peut avoir un effet marquant sur les fonctions mentales de son enfant.

La plombémie des enfants américains a diminué au cours des 20 dernières années. Le niveau d'intervention actuel est de 10 µg/dl. Entre 1976 et 1980, le taux moyen de plombémie se situait entre 14,1 µg/dl et 15,8 µg/dl; entre 1988 et 1991, il se situait entre 3,3 µg/dl et 4,0 µg/dl, en 1999–2000, entre 2,0 µg/dl et 2,5 µg/dl (CDC, 2003a) et, en 2001–2002, il était de 1,4 µg/dl (CDC, 2003b). Aux États-Unis, environ deux millions d'enfants de moins de six ans vivent dans des habitations où la peinture au plomb se désintègre ou se dégrade (CDC, 1997).

Le Mexique et les États-Unis ont décidé de coopérer en vue de régler les problèmes de contamination par le plomb des bonbons destinés aux enfants, qui faisaient auparavant l'objet d'un commerce transfrontalier entre les deux pays (US FDA, 2004). En outre, la communauté internationale prend rapidement des mesures en vue d'éliminer le plomb de l'essence et de cesser de l'utiliser à d'autres fins (PNUE, 2001).

Que révèlent les données des RRTP au sujet des rejets et des transferts de plomb et de ses composés?

Les données des RRTP fournissent de l'information sur une source de rejets et de transferts de plomb : les grands établissements industriels et d'autres établissements. Dans certaines régions, ces mêmes données peuvent révéler d'importantes sources de plomb, comme les fonderies et les établissements de traitement des déchets dangereux. Elles peuvent également faciliter la détermination des régions, des établissements et des secteurs susceptibles de constituer de bons points de départ pour réduire l'exposition des enfants au plomb. Dans d'autres régions, les plus

importantes sources d'exposition des enfants au plomb sont la vieille peinture au plomb, la poterie au plomb et les produits de consommation, ainsi que des produits comme les remèdes traditionnels, mais elles sont évidemment exclues des données des RRTP, parce que ceux-ci servent à recueillir des données à propos des rejets industriels.

D'après les données appariées de l'INRP et du TRI, les rejets et transferts de plomb (et de ses composés) ont atteint 211 200 tonnes en 2002 (tableau 3-12). Près des trois quarts de ce volume (162 800 tonnes) ont été transférés à des fins de recyclage.

Plus de 960 tonnes de plomb (et de ses composés) ont été rejetées dans l'air par les établissements visés par le TRI et l'INRP. Les établissements visés par l'INRP ont déclaré des rejets dans l'air de 400 tonnes, ce qui représente plus de 40 % du total pour le Canada et les États-Unis.

Les importants volumes de plomb et de ses composés rejetés dans l'air par les établissements canadiens visés par l'INRP provenaient principalement de deux fonderies canadiennes, qui ont été à l'origine des plus importants rejets de ces substances en Amérique du Nord en 2002. En effet, c'est le secteur des métaux de première fusion (incluant les fonderies) qui a déclaré les rejets les plus importants, notamment dans l'air, sur le sol sur place et hors site (principalement par voie de transferts aux fins d'élimination) (tableau 3-13). C'est le secteur des produits électroniques/électriques qui a déclaré le plus de transferts pour recyclage (plus de la moitié des transferts de plomb et de ses composés en 2002).

Au Canada et aux États-Unis, trois secteurs ont rejeté (sur place et hors site) les plus importants volumes de plomb et de ses composés en 2002 :

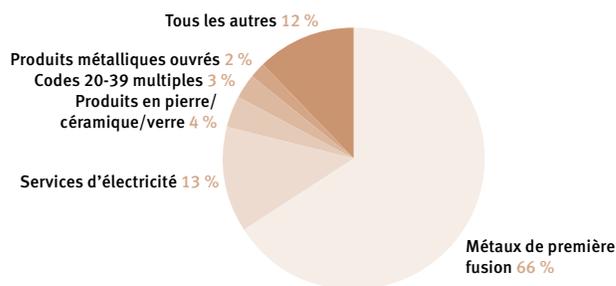
- le secteur des métaux de première fusion (dont les fonderies) (20 500 tonnes);
- le secteur de la gestion des déchets dangereux/récupération des solvants (14 600 tonnes);
- les services d'électricité (centrales au mazout et/ou au charbon) (4 100 tonnes).

C'est également le secteur des métaux de première fusion qui a affiché le plus important volume de rejets dans l'air, représentant 66 % des rejets totaux en 2002. Les services d'électricité (centrales au mazout et/ou au charbon) en ont représenté 13 % (figure 3-10). En 2002, le secteur des produits en pierre/céramique/verre, qui comprend les établissements fabriquant du ciment, a représenté 4 % des rejets dans l'air de plomb et de ses composés.

Entre 1998 et 2000, le volume total de rejets (sur place et hors site) de plomb et de ses composés a diminué de 19 % au Canada et aux États-Unis. Les rejets dans l'air ont diminué de 6 % (71 tonnes) (figure 3-11). La diminution des rejets dans l'air par certains établissements est encourageante, car on sait que ce type de rejet constitue une importante source d'exposition pour les enfants de certaines régions.

Il n'est pas facile de comparer les données de 2001 et de 2002, car les seuils de déclaration du plomb et de ses composés ont été abaissés (pour 2001 dans le TRI et pour 2002 dans l'INRP). Cependant,

Figure 3-10 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de plomb (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Rejets totaux sur place dans l'air : 960 623 kg

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002.

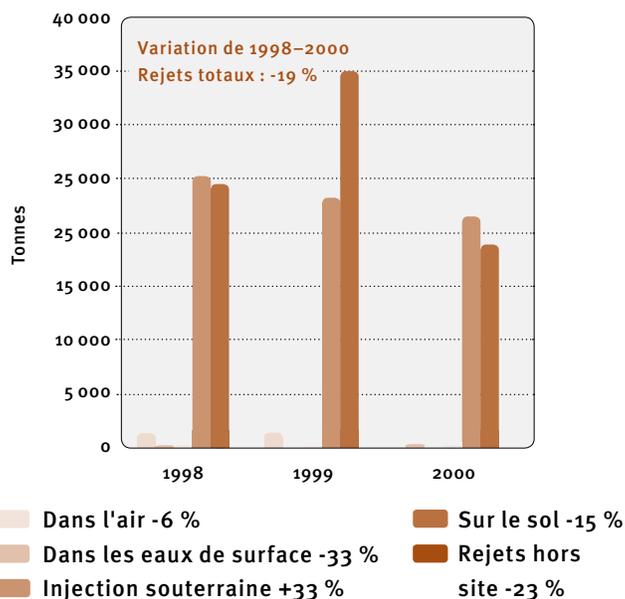
entre 1995 et 2000, les rejets dans l'air de plomb et de ses composés ont baissé de plus de 500 tonnes (soit 33 %), et les rejets totaux ont baissé de 2 %. Parce que ces tendances sont basées sur des industries qui ont déclaré leurs rejets régulièrement durant cette période, elles n'incluent ni les services d'électricité ni les établissements de gestion des déchets dangereux/de récupération des solvants.

3.4.2 Mercure

Utilisations du mercure

Le mercure est un métal naturellement présent dans l'environnement. En raison de ses propriétés physiques et chimiques uniques, ce métal dense et fluide, ainsi que ses composés, sont

Figure 3-11 Rejets (sur place et hors site) de plomb (et ses composés) en Amérique du Nord, 1998-2000
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998-2000)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998-2000.

utilisés dans une grande variété de produits : applications dans le domaine médical (instruments médicaux, amalgames dentaires, désinfectants), pesticides (fongicides), thermomètres industriels, thermostats, manomètres et ampoules fluorescentes (CCE, 2000). L'utilisation du mercure dans les accumulateurs, autrefois très fréquente, est moins courante aujourd'hui. Toutefois, les gens sont généralement exposés au mercure par le biais de l'alimentation et des amalgames dentaires (Calrkson, 2002). La combustion de charbon pour produire de l'électricité constitue une importante source de mercure dans l'environnement. Par exemple, on estime qu'aux États-Unis, les émissions de mercure des centrales électriques représentent 41 % des sources anthropiques de mercure (d'origine humaine), mais seulement 1 % des rejets totaux à l'échelle de la planète, qui comprennent les sources naturelles et les sources anthropiques (Trasande et coll., 2005).

Effets du mercure sur la santé

Le mercure existe sous trois formes différentes (Santé Canada, 2002b) :

- Le mercure élémentaire est un liquide volatil, brillant, de couleur argent, qui devient une vapeur incolore et inodore à température ambiante. Il peut demeurer dans l'atmosphère pendant une période pouvant atteindre un an et change facilement de forme.
- Le mercure inorganique se forme lorsque le mercure élémentaire se combine avec d'autres éléments tels le soufre, le chlore ou l'oxygène pour produire ce qu'on appelle des sels de mercure.
- Le mercure organique (communément appelé méthylmercure) est un composé qui se forme lorsque le mercure élémentaire se combine avec du carbone et de l'hydrogène dans la nature. Le mercure atmosphérique qui se dépose dans l'eau peut être converti en méthylmercure et s'accumuler dans l'organisme des poissons, des espèces fauniques et des êtres humains.

L'exposition au mercure provoque divers effets sur la santé, dont la gravité dépend de l'intensité et du moment de l'exposition. Un degré d'exposition élevé au mercure peut causer des dommages à l'estomac et au gros intestin, ainsi que des dommages irréversibles au cerveau et aux reins (US EPA, 2002b).

Les sels de mercure inorganique peuvent aussi occasionner des problèmes de santé, notamment l'insuffisance rénale et des dommages gastro-intestinaux. Très irritants lorsque le degré d'exposition est élevé, ces sels peuvent causer des cloques et des ulcères sur les lèvres et la langue, ou encore des éruptions cutanées, une sudation excessive, l'irritabilité, des spasmes musculaires et une hypertension artérielle (Santé Canada, 2002b). Les autres voies d'exposition au mercure chez les enfants incluent certains produits de consommation (dont les thermomètres cassés et les interrupteurs à mercure), l'exposition *in utero* et le lait maternel, de même que la proximité de sources de mercure, comme certains

établissements de traitement des déchets dangereux, les centrales électriques, les fonderies, les mines et les aciéries.

Les enfants sont surtout exposés au méthylmercure (forme de mercure la plus biodisponible) présent dans les aliments, principalement le poisson, où cette substance peut atteindre, par bioaccumulation, une concentration jusqu'à 100 000 fois supérieure à celle des eaux environnantes (Santé Canada, 2002b). Les rejets atmosphériques de mercure par les sources industrielles et les sources de combustion entraînent une hausse des concentrations de mercure chez les poissons et les fruits de mer. Le méthylmercure est une substance neurotoxique qui nuit au développement. Chez les femmes enceintes qui consomment du poisson contaminé par le mercure, le méthylmercure peut traverser le placenta et se diffuser dans le corps du fœtus. Cette substance s'accumule facilement dans le cerveau. Selon la dose absorbée, les bébés souffrant d'une intoxication par le méthylmercure peuvent sembler normaux à la naissance, mais plus tard, ils présentent des déficiences sur les plans de l'attention, de la concentration, de la motricité fine, du langage, de la capacité à dessiner et de la mémoire. On sait que de tels effets sont observés à des degrés d'exposition imputables à la consommation de poisson et de fruits de mer contaminés provenant de régions comme les Grands Lacs, les îles Féroé et la Nouvelle-Zélande (National Academy of Sciences, 2000; Goldman et Shannon, 2001; Stewart et coll., 2003); cependant, de tels effets n'ont pas été révélés par toutes les études (Myers et coll., 2003). Le méthylmercure a d'autres effets toxiques, notamment sur les systèmes cardiovasculaire et immunitaire, même si l'on a observé que les enfants n'étaient pas particulièrement sensibles à ces effets (National Academy of Sciences, 2000). Plus récemment, des études ont révélé l'existence d'un lien entre l'exposition au méthylmercure et les maladies cardiovasculaires (Stern, 2005).

Le poisson est une excellente source de protéines de qualité supérieure et contient peu de gras saturés, ce qui en fait un aliment bon pour la santé. En raison de sa valeur nutritionnelle, il demeure un aliment important accessible aux consommateurs, qui doivent néanmoins en limiter la consommation afin d'éviter d'absorber des niveaux dangereux de mercure. En particulier, les femmes enceintes, les femmes en âge de procréer et les jeunes enfants doivent limiter à un repas par mois leur consommation de requin, d'espardon et de thon congelé. Pour les autres membres de la population, il est recommandé de ne pas consommer ces poissons plus d'une fois par semaine (Santé Canada, 2002c). On ne dispose actuellement d'aucune donnée à propos des avertissements aux consommateurs mexicains; les autorités mexicaines ne diffusent pas de tels avertissements à l'échelle du pays ou des États.

Que révèlent les données des RRTP au sujet des rejets et transferts de mercure?

Les fabriques de chlore et de soude caustique (qui utilisent du mercure), la production de ciment Portland, l'incinération de déchets médicaux et de déchets urbains, de même que la combus-

tion de combustibles fossiles (particulièrement le charbon) dans les chaudières des centrales électriques ont toujours été associées à d'importantes émissions de mercure (US EPA, 1997b).

Les données des RRTP fournissent de l'information sur les rejets de mercure dans l'environnement par certaines industries et certaines sources de combustion. Elles peuvent faciliter la détermination des régions, des établissements et des secteurs susceptibles de constituer de bons points de départ pour réduire l'exposition des enfants au mercure. Toutefois, les données appariées de l'INRP et du TRI n'incluent pas les incinérateurs municipaux, qui constituent des sources souvent importantes d'émissions de mercure. On ne dispose pas non plus de données à propos d'un certain nombre de sources anthropiques moins importantes, et de rejets naturels de mercure (p. ex., lors d'éruptions volcaniques) ou de sources extérieures au Canada, au Mexique et aux États-Unis.

Enfin, bien entendu, les RRTP ne contiennent pas de données sur les rejets naturels de mercure (p. ex., lors d'éruptions volcaniques) ou sur les sources mondiales de mercure (transport sur de longues distances et dépôt de mercure en Amérique du Nord en provenance du reste du monde).

En 2002, au Canada et aux États-Unis, environ 453 300 kg de mercure et de ses composés ont été rejetés et transférés par des établissements appariés visés par le TRI et l'INRP. Les établissements liés aux RRTP ont déclaré avoir rejeté environ 65 900 kg dans l'air et 608 kg dans l'eau. D'importantes quantités de mercure et de ses composés (près de 91 400 kilogrammes) ont été expédiées hors site à des fins d'élimination, tandis que des quantités similaires (82 000 kg) étaient mises en décharge sur place (**tableau 3-14**).

Deux secteurs industriels ont contribué à plus de la moitié des rejets de mercure et de ses composés (**tableau 3-15**) :

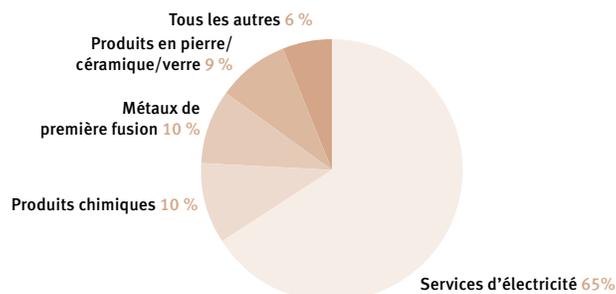
- le secteur de la gestion des déchets dangereux/récupération des solvants (73 200 kg),
- les services d'électricité (centrales au mazout et/ou au charbon) (69 300 kg).

Dans le cas des établissements de gestion des déchets, parce que le mercure coule et se volatilise, il est plus difficile de l'immobiliser dans des décharges que pour d'autres métaux. En 2002, les services d'électricité ont représenté les deux tiers des rejets de mercure et de ses composés dans l'air (**figure 3-12**). La présence de mercure comme composant naturel du charbon a rendu particulièrement difficile le contrôle des rejets de mercure par tous les secteurs utilisant du charbon pour produire de l'énergie.

Entre 2000 et 2002, la quantité totale de mercure et de ses composés rejetée (sur place et hors site) a diminué de 57 % au Canada et aux États-Unis. Cette importante diminution est imputable aux rejets hors site (transferts à des fins d'élimination), qui sont passés de 426 200 kg à 91 400 kg. Les rejets de mercure et de ses composés dans l'air ont diminué de 10 % (7 000 kg) (**figure 3-13**). La diminution des rejets de mercure dans l'air par certains établissements est encourageante, car on sait qu'ils constituent une importante source d'exposition au mercure pour les enfants de certaines régions. Ces diminutions ont été très marquées, révélant que, dans

Figure 3-12 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de mercure (et ses composés), 2002

(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Rejets totaux sur place dans l'air : 65 901 kg

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002.

certaines secteurs visés par les RRTP, on a déployé de réels efforts afin de réduire non seulement les rejets, mais aussi la production de déchets contenant du mercure.

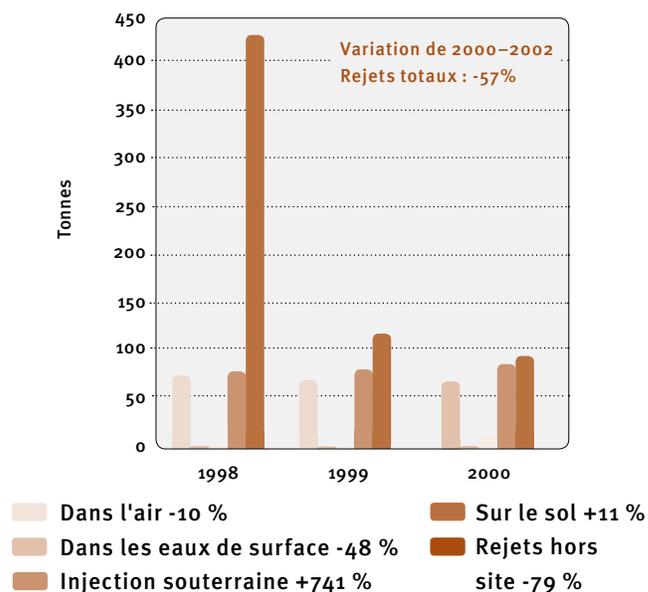
Il ne faut pas comparer les données recueillies de 2000 à 2002 à celles des années précédant 2000, car les seuils de déclaration du mercure et de ses composés ont été abaissés à partir de l'année de déclaration 2000.

Concentrations de mercure et exposition à cette substance en Amérique du Nord

Dans le Nord canadien, les Inuits ont été particulièrement touchés par le mercure et d'autres contaminants. Du fait que leur régime alimentaire se compose principalement de poissons

Figure 3-13 Rejets (sur place et hors site) de mercure (et ses composés) en Amérique du Nord, 2000-2002

(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2000-2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2000-2002.

et de mammifères sauvages, les Inuits présentent des concentrations sanguines de mercure suffisamment élevées pour avoir des effets nocifs sur le développement des enfants (Muckle et coll., 2001; Dewailly et coll., 2001). En Ontario, dans plus de 95 % des lacs étudiés, les concentrations de mercure excédaient les lignes directrices de l'OMS, établies à 0,5–1,0 mg de mercure par kilogramme de poisson (poids vif), valeur à laquelle les autorités diffusent des mises en garde sur la consommation de poisson (Environnement Canada, 2000). Depuis décembre 2000, les pesticides antimicrobiens à base de mercure ne sont plus enregistrés en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), et il est interdit de les ajouter intentionnellement aux peintures produites au Canada.

Il existe peu d'information sur l'exposition des enfants mexicains au mercure. Au cours d'études sur l'eau potable, on a détecté du mercure dans 42 % des échantillons prélevés à Sonora (Wyatt et coll., 1998). Le Mexique est en train d'établir un inventaire du mercure qui facilitera la détection des sources du mercure rejeté dans l'environnement. D'après des données préliminaires, le volume total des émissions atmosphériques de mercure s'élève à environ 40 tonnes par année; les principaux secteurs en cause sont les suivants : exploitation minière et affinage de l'or (11 tonnes); exploitation minière et affinage du mercure (10 tonnes); incinérateurs de déchets médicaux (7 tonnes); fabriques de chlore et de soude caustique (5 tonnes) (CCE, 2001).

Aux États-Unis, le rapport des CDC sur le niveau d'exposition à l'échelle nationale a fourni des renseignements clairs à propos de la concentration de mercure chez les femmes en âge de procréer (et donc du degré d'exposition des fœtus in utero). Selon la mesure dans laquelle le mercure est transféré de la mère à son enfant par le biais du placenta, entre 8 et 16 % des femmes en âge de procréer visées par la *US National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, Enquête nationale sur la nutrition et la santé aux États-Unis) affichaient une concentration de mercure dans le sang supérieure à la dose maximale de référence (5,8 µg/l), qui est la norme établie par l'EPA américaine pour le mercure, et inférieure à 58 µg/l, concentration associée à des effets neurologiques chez le fœtus par certaines études épidémiologiques (Mahaffey et coll., 2004). Les données produites par la NHANES entre 1999 et 2002, présentées dans le *Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals* (troisième rapport national sur l'exposition humaine aux produits chimiques présents dans l'environnement) des CDC, révèlent que 5,7 % des femmes en âge de procréer affichaient une concentration de mercure comprise entre la norme de l'EPA de 5,8 et 58 µg/l (NHANES, 1999-2002). Même si les chercheurs s'efforcent toujours de définir ce qu'est une concentration normale de mercure dans le sang, il est encourageant de constater que le pourcentage de femmes américaines appartenant à la catégorie d'exposition la plus élevée semble avoir diminué ces dernières années.

La CCE, par le truchement de son programme de gestion rationnelle des produits chimiques (GRPC), a élaboré un plan d'action régional nord-américain (PARNA) relatif au mercure, dans

Un premier tableau systématique de la charge corporelle chez les enfants voit le jour

En 2005, le *National Center for Environmental Health* (Centre national sur l'hygiène du milieu) des États-Unis, qui fait partie des CDC, a continué de combler une importante lacune dans nos connaissances sur l'exposition des enfants à de nombreux contaminants courants. Le *Third National Report of Human Exposure to Environmental Chemicals* présente des données sur la charge corporelle de 148 substances chimiques, dont des métaux (plomb, mercure et cadmium), des métabolites de pesticide, des métabolites de phtalate et des hydrocarbures aromatiques polycycliques; les dioxines et furanes; les BPC; des phytoestrogènes et la cotinine (cette dernière substance permet de détecter l'exposition à la fumée du tabac).

Les évaluations des CDC ont révélé qu'en général, la concentration sanguine de plomb chez les enfants continuait de baisser aux États-Unis. Elles ont également permis d'évaluer le pourcentage d'enfants nés avec une concentration sanguine de mercure supérieure à la dose maximale de référence établie par l'EPA, qui est de 5,8 parties par milliard (5,8 µg/l) (US EPA, 2003).

Les résultats de cette étude amélioreront nos connaissances sur l'exposition aux substances toxiques. On trouvera de plus amples renseignements à l'adresse suivante : <http://www.cdc.gov/exposurereport/3rd/default.htm>.

le but de faciliter la coordination des travaux de mesure, de surveillance, de modélisation, de recherche et d'évaluation que mènent les trois pays à propos des effets de cette substance toxique. Ce plan d'action a pour objectif de réduire considérablement les concentrations de mercure dans l'environnement nord-américain et de les ramener aux niveaux attribuables aux seules sources naturelles. Voir http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/smoc/smoc-rap.cfm?varlan=english.

À l'échelle internationale, le Conseil d'administration du Forum ministériel mondial sur l'environnement des Nations Unies (PNUE) a conclu, lors de sa 23^{ème} Session tenue en février 2005, qu'on disposait de suffisamment de preuves des effets néfastes planétaires du mercure pour justifier des mesures internationales visant à réduire les risques que présente pour les êtres humains et les espèces sauvages le rejet de mercure dans l'environnement. La déclaration sommaire du Conseil d'administration sur la gestion des produits chimiques, prononcée lors de la rencontre de février 2005, précise : qu'il faut développer davantage le programme du PNUE relatif au mercure; que les gouvernements, le secteur privé et les organisations internationales devraient prendre des mesures immédiates pour réduire les risques que pose le mercure présent dans certains produits et généré par certains procédés; qu'il faut développer et mettre en œuvre des partenariats afin de réduire les risques que présente le rejet du mercure et de ses composés pour la santé humaine et l'environnement; et qu'il faut évaluer la nécessité de prendre d'autres mesures, par exemple mettre en

place un instrument ayant force obligatoire, former des partenariats et prendre d'autres mesures à l'instigation de la 24^{ème} Session du Conseil d'administration. Pour l'instant, ces activités visent à réduire l'exposition au mercure causée par les produits, la production de chlore et de soude caustique, l'extraction d'or à petite échelle et la combustion de charbon pour produire de l'énergie.

3.4.3 Biphényles polychlorés

Utilisations des BPC

Les biphényles polychlorés (BPC) sont un mélange de substances chlorées persistantes dont la fabrication a pris fin en Amérique du Nord, mais qui sont toujours présents dans l'environnement. Les BPC ont déjà servi à de nombreux usages industriels, particulièrement comme fluide thermique dans les transformateurs, les condensateurs et les ballasts d'ampoules fluorescentes. On les a aussi utilisés dans diverses applications industrielles, notamment comme plastifiants, fluides hydrauliques, liquides pour pompes à vide et compresseurs, de même que dans la fabrication d'encres, de lubrifiants, de produits ignifuges, d'adhésifs spéciaux et de papier autocopiant (ATSDR, 2000). On estime que la production cumulative de BPC aux États-Unis a atteint 700 000 tonnes entre 1930 et 1975. Le Canada en a importé environ 44 000 tonnes et le Mexique, 10 000 tonnes (CCE, 1996).

Effets des BPC sur la santé

Les BPC sont des substances hautement persistantes, biocumulatives et toxiques, dont les effets sur la santé sont limités, mais profonds, et subsistent longtemps après l'exposition. Ils peuvent avoir des effets nocifs sur le poids à la naissance (Rogan et coll., 1986; Patandin et coll., 1998; Karmaus et Zhu, 2004; Fein et coll., 1984) et sur un certain nombre de fonctions neurologiques des enfants (mémoire, coordination, QI et champ d'attention). Des études menées dans plusieurs régions du globe ont démontré que ces effets se produisaient dans les cas d'exposition précoce et persistaient durant toute la période de suivi des enfants concernés (Winneke et coll., 1998; Vreugdenhil et coll., 2004; Stewart et coll., 2003, Patandin et coll., 1999b; Jacobson et Jacobson, 2003, Grandjean et coll., 2001). Bien que de nombreux spécialistes soient en train d'admettre que les BPC ont d'importants effets toxiques sur le développement (Schantz et coll., 2003; Longnecker et coll., 1997; Ribas-Fito et coll., 2001; Mendola et coll., 2002), certains scientifiques croient que les données dont nous disposons actuellement n'appuient pas encore cette théorie (Kimbrough et Krouskas, 2001, 2002).

Que révèlent les données des RRTP au sujet des rejets et des transferts de BPC?

Les données des RRTP fournissent de l'information sur des sources particulières de rejets de BPC, à savoir certaines industries et certaines sources de combustion. Elles peuvent faciliter la détermination des régions, des établissements et des secteurs susceptibles de constituer des points de départ pour réduire l'exposition des enfants aux BPC. Les données relatives aux BPC peuvent être extraites du TRI, mais personne n'est tenu de déclarer les BPC à l'INRP.

D'après les données du TRI, les rejets totaux de BPC par les établissements industriels (sur place et hors site) ont diminué avec le temps, passant de plus de 187 tonnes en 1988 à moins de 5 tonnes en 1999 (US EPA, 2002c).

En 2002, le seuil de déclaration a été abaissé à 4,5 kilogrammes; de ce fait, plusieurs nouveaux établissements ont déclaré des rejets de BPC. En 2002, les établissements de gestion des déchets dangereux ont mis en décharge de grandes quantités de BPC (près de 564 tonnes) et les autres établissements ont expédié 192 tonnes de BPC hors site à des fins de traitement.

D'après l'inventaire de BPC le plus récent (1996), le Canada compterait plus de 2 800 sites où l'on entrepose des BPC en attendant leur destruction. L'établissement de Swann Hills, en Alberta, a détruit plus de 10 000 tonnes de BPC en 1996 (Environnement Canada, 2001).

En 1995, le Mexique comptait approximativement 8 800 tonnes de BPC en entreposage et dans des transformateurs (CCE, 1996).

Concentrations de BPC et exposition à ces substances en Amérique du Nord

L'exposition des enfants aux BPC est imputable à diverses sources : le poisson et d'autres aliments, les déversements accidentels, les ballasts d'ampoules et/ou la proximité de lieux contaminés ou d'établissements de traitement des déchets dangereux.

Le Canada, qui surveille les concentrations d'un certain nombre de polluants organiques persistants (POP) dans le lait maternel depuis plusieurs années, a observé, dans l'ensemble, une tendance à la baisse. Toutefois, dans la région des Grands Lacs, on estime que les bébés de moins de six mois qui sont exclusivement nourris au sein sont susceptibles d'être exposés à 81 % de la dose journalière admissible (DJA) provisoire qu'a établie Santé Canada pour les BPC; cette dose est de 1 µg/kg-p.c. En comparaison, un adulte moyen n'absorbe que 2 % de cette dose (Haines et coll., 1998a, 1998b). Santé Canada considère que la teneur en BPC du lait maternel constitue un indicateur de l'exposition de la population à ces contaminants et qu'elle permet de déterminer l'exposition des nourrissons. Comparativement aux autres Ontariens et Canadiens, les résidents de la région du bassin des Grands Lacs sont plus exposés aux BPC. Font exception les Inuits du Nord québécois : leur exposition aux BPC est la plus élevée du Canada et parmi les plus élevées au monde (Haines et coll., 1998a, 1998b).

On sait peu de choses sur l'exposition des enfants mexicains aux BPC. Albert et Aldana (1982) ont établi la teneur en BPC des céréales et des matériaux d'emballage du Mexique et conclu que les BPC présents dans les céréales provenaient surtout du carton recyclé composant l'emballage de ces céréales.

Les données des RRTP montrent que les rejets de BPC ont diminué avec le temps; il a donc été utile d'interdire et d'éliminer graduellement les diverses utilisations et la fabrication de ces substances. Toutefois, il existe encore de grandes quantités de BPC dans les sites d'entreposage de déchets partout en Amérique du Nord, dans des établissements en faisant un usage particulier et dans les grandes quantités de déchets acheminées chaque année vers des décharges ou des établissements de traitement.

On trouve aussi couramment des BPC dans le sol, les sédiments, le poisson et le corps humain. En raison de la nature même des BPC — substances biocumulatives très persistantes —, il faut parfois des décennies pour observer une diminution des concentrations dans le milieu ambiant. Dans le cas de certains enfants, comme ceux qui vivent dans l'Arctique, ceux dont les parents consomment beaucoup de poisson contaminé ou qui en consomment eux-mêmes, les BPC constituent une menace pour la santé. Les interdictions et les éliminations graduelles permettent de réduire les rejets dans l'environnement, mais beaucoup d'enfants continueront d'être exposés à des concentrations nocives de BPC entre le moment de l'élimination de ces substances et le moment où les concentrations ambiantes commenceront à diminuer.

Parce que les BPC sont persistants dans l'atmosphère et voyagent sur de grandes distances, on a envisagé l'adoption d'une approche nord-américaine de la déclaration et de la surveillance de ces substances. Dans le cadre de son programme de gestion rationnelle des produits chimiques, la CCE a élaboré un plan d'action régional nord-américain afin de faciliter la coordination des efforts que déploient les trois pays en ce qui a trait à l'évaluation, à l'entreposage, à l'expédition et au recyclage de ces substances toxiques, de même qu'à la réduction des déchets qui en contiennent. Voir <http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/smoc/pcb.cfm?varlan=english>.

Les trois pays ont récemment pris des mesures dans le cadre de ce plan, et le Groupe d'établissement du PARNA relatif à la surveillance et à l'évaluation environnementales, créé par la CCE, intégrera à ses activités la surveillance des BPC présents dans l'environnement nord-américain.

3.4.4 Dioxines chlorées et furanes

Sources de dioxines et de furanes

Les dioxines et les furanes sont une famille de composés chimiques dont la production n'est pas intentionnelle : ils se forment au cours de divers procédés ou activités, dont l'incinération, les feux dans les arrière-cours, la fabrication de pâtes et papiers, la production d'acier et d'électricité. Ces substances peuvent également être présentes en tant que contaminants dans certains pesticides et certains solvants chlorés. Les autres sources de ces substances comprennent les incendies de forêts et les volcans (sources naturelles), les sols et les sédiments contaminés, ainsi que la pollution atmosphérique transfrontière à grande distance.

Effets des dioxines et des furanes sur la santé

Chaque membre de la famille des dioxines et furanes a sa toxicité propre, le 2,3,7,8-tétrachlorooxanthrène (TCDD) étant généralement reconnu comme le plus toxique. Certains membres de la famille des dioxines sont considérés comme des cancérigènes, des substances neurotoxiques présumées, des substances toxiques pour le développement et des dérégulateurs endocriniens. Les

dioxines et les furanes sont des composés toxiques, biocumulatifs et persistants (Birnbaum et Fenton, 2003; Birnbaum, Staskal et coll., 2003). Étant donné que la toxicité de ces substances se manifeste de façon similaire, la quantité totale de dioxines et de furanes qu'on trouve dans les échantillons prélevés dans l'environnement et chez les humains est souvent exprimée en unités internationales d'équivalence toxique (EQTI) pour les dioxines⁶. Ici, nous pondérons la quantité totale de composés selon leur toxicité par rapport au 2,3,7,8-TCDD, à l'aide d'une méthode élaborée sous les auspices de l'OMS (van den Berg et coll., 1998).

Que révèlent les données des RRTP au sujet des rejets et transferts de dioxines et de furanes?

Les données des RRTP fournissent de l'information sur les dioxines et les furanes rejetés dans l'environnement par certaines sources industrielles et certaines sources de combustion. Elles peuvent faciliter la détermination des régions, des établissements et des secteurs susceptibles de constituer des points de départ pour réduire l'exposition des enfants aux dioxines et aux furanes.

Les établissements ont commencé à soumettre à l'INRP et au TRI des déclarations sur les dioxines et les furanes à compter de l'année 2000. Cette étape a permis de dresser un tableau plus complet des rejets et transferts attribuables à certaines sources. Toutefois, les méthodes de déclaration des dioxines et des furanes ne sont pas les mêmes dans les deux inventaires. Il est impossible de comparer les données des deux inventaires pour les raisons suivantes, parce que les secteurs effectuant les déclarations et les seuils de déclaration sont différents. De plus, les unités de déclaration diffèrent et ne peuvent être converties facilement. Par exemple, seuls les fabricants de solvants organochlorés sont tenus de déclarer à l'INRP les dioxines/furanes rejetés, quels que soient le volume rejeté ou leur nombre d'employés. Par contre, tous les fabricants de produits chimiques qui respectent le seuil de déclaration de 0,1 gramme par an, et ont le nombre minimal d'employés exigé par le TRI, doivent déclarer leurs rejets. Par ailleurs, parce que l'unité de déclaration à l'INRP est l'EQTI, les établissements doivent déclarer la somme de chaque composé de dioxines/furanes rejeté multipliée par leur EQTI. Cela permet de présenter les rejets à l'aide d'un seul chiffre. En ce qui concerne le TRI, les établissements doivent déclarer la somme des rejets de composés de dioxines/furanes en grammes, ainsi que la répartition des types de dioxines/furanes que contiennent ces composés. Cette méthode présente l'avantage de ne pas être liée au système des EQTI, qui a changé au fil des ans à mesure qu'on a recueillie de nouvelles données sur la toxicité de chaque composé de dioxines/furanes. En plus des grammes rejetés, il faut déclarer au TRI la répartition en pourcentage des matières contaminées. En raison des différences entre les méthodes nationales de déclaration, différents types d'établissements déclarent leurs rejets et leurs transferts de dioxines et de furanes à l'INRP et au TRI.

Données de l'INRP sur les dioxines et les furanes

En 2002, 134,89 grammes-EQTI de dioxines et de furanes ont été rejetés sur place par certains établissements canadiens

6. L'EQTI correspond au FET multiplié par les grammes. Le FET est le facteur d'équivalence de toxicité qui indique la toxicité relative d'un congénère des dioxines/furanes par rapport à la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (dont le FET est de 1,0). Les FET utilisés sont ceux qui ont été établis aux termes d'une convention internationale adoptée en 1989.

visés par l'INRP. Cette quantité était supérieure à la quantité de dioxines et de furanes rejetée hors site (103,97 grammes-EQTI) (**tableau 3-16**).

Les 90,87 grammes (EQTI) de dioxines et de furanes rejetés dans l'air en 2002 sont particulièrement préoccupants. Les trois secteurs dont les rejets dans l'air ont été les plus élevés en 2002 sont les suivants :

- le secteur de la gestion de l'air, de l'eau et des déchets solides (dont les incinérateurs municipaux) (46,77 grammes-EQTI);
- le secteur des métaux de première fusion (19,81 grammes-EQTI);
- les services d'électricité (15,95 grammes-EQTI).

Cinq incinérateurs de déchets municipaux (fours wigwam) situés à Terre-Neuve comptaient parmi les dix établissements visés par l'INRP qui ont déclaré les plus importants rejets de dioxines et de furanes dans l'air. Les autorités proposent de soumettre les fours wigwam à des mesures visant à réduire leurs rejets de dioxines et de furanes dans le respect des normes pancanadiennes.

Entre 2000 et 2002, les rejets totaux (sur place et hors site) de dioxines et de furanes déclarés à l'INRP ont diminué de 32 %, même si le nombre d'établissements déclarant ces substances a augmenté (**tableau 3-17**). C'est le secteur des produits de papier qui a déclaré le volume le plus élevé de rejets (en grammes-EQTI) durant ces trois années, même s'il a affiché une baisse de 40 % de ces rejets. Le secteur des réseaux d'égouts a déclaré une augmentation globale de plus de 20 grammes-EQTI entre 2000 et 2002. Cette augmentation est peut-être imputable en partie à la modification des exigences de déclaration, auxquelles on a ajouté les réseaux collecteurs d'eaux usées ayant rejeté en 2002 10 000 m³ ou plus d'eaux usées traitées ou non traitées dans les eaux de surface. Par contre, il est clair qu'au Canada, les rejets de dioxines dans l'environnement ont diminué, en particulier dans le secteur des produits de papier, qui a réussi à réduire ses rejets en adoptant de nouvelles techniques de blanchiment.

Données du TRI sur les dioxines et les furanes

Les établissements américains visés par le TRI déclarent leurs rejets et transferts de dioxines et de furanes en grammes plutôt qu'en grammes-EQTI, comme le font les établissements canadiens visés par l'INRP. En 2002, ils ont rejeté sur place 53 147 grammes de dioxines et de furanes. Le volume rejeté hors site a été plus d'une fois et demie supérieur (87 146 grammes) (**tableau 3-18**).

Le rejet de 3 511 grammes de dioxines et de furanes dans l'air est particulièrement préoccupant.

Les trois secteurs dont les rejets dans l'air ont été les plus élevés en 2002 sont les suivants :

- les services d'électricité (centrales au mazout et/ou au charbon) (1 027 grammes);
- les fabricants de produits chimiques (976 grammes);
- le secteur des métaux de première fusion (387 grammes).

En plus des grammes rejetés, les établissements visés par

le TRI déclarent également la répartition de 17 congénères des dioxines/furanes. Lorsque cette répartition et les facteurs d'équivalence de toxicité sont appliqués aux rejets totaux en grammes, la quantité exprimée en grammes-EQTI peut être calculée. En 2002, les rejets des établissements visés par le TRI ayant déclaré la répartition des congénères des dioxines/furanes ont totalisé 928 grammes-EQTI. Entre 2000 et 2002, les établissements visés par le TRI ont déclaré une diminution de 12,5 % de leurs rejets totaux de dioxines et de furanes (qui sont passés de 1 060 à 928 grammes-EQTI) (**tableau 3-19**). C'est le secteur des produits chimiques qui a enregistré les rejets totaux les plus élevés durant ces trois années, même s'ils ont déclaré une diminution de 12 %. C'est le secteur des métaux de première fusion qui occupait la deuxième place (en grammes-EQTI); il a déclaré une diminution de 6 %. Les services d'électricité arrivaient en troisième position (en grammes-EQTI) en 2000 mais, grâce à une diminution de 71 %, sont passés à la quatrième position en 2002. On ne connaît pas du tout le volume total d'émissions de dioxines aux États-Unis, mais la meilleure estimation a été faite par l'EPA américaine; elle est en cours d'examen mais, pour l'instant, le chiffre avancé est d'environ 1 500 grammes-EQTI pour 2000 (US EPA, 2005c).

Les données de l'INRP et du TRI sur les dioxines et les furanes révèlent qu'un très petit nombre d'établissements ont été à l'origine de la plus grande partie des rejets dans l'air. En ce qui concerne l'INRP, les dix établissements de tête ont été responsables de la moitié des rejets dans l'air de dioxines et de furanes (en grammes-EQTI); en ce qui concerne le TRI, les dix établissements de tête représentaient plus de la moitié des rejets totaux dans l'air (en grammes).

Concentrations de dioxines et de furanes et exposition à ces substances en Amérique du Nord

L'exposition des enfants aux dioxines est imputable à diverses sources : le poisson et d'autres aliments, et la proximité de lieux contaminés ou d'établissements de traitement des déchets dangereux. Elle peut aussi se produire *in utero* et par le biais du lait maternel. Les aliments à forte teneur lipidique, comme le bœuf, le porc, les produits laitiers, le poisson et le lait maternel, contiennent habituellement des concentrations plus élevées de dioxines et de furanes.

D'après des estimations de l'exposition des Canadiens, dans la région des Grands Lacs, les enfants qui sont nourris au sein jusqu'à l'âge de 6 mois sont susceptibles d'être exposés à près de six fois la dose journalière admissible (DJA) de dioxines; cette dose est de 10 picogrammes-EQTI/kg-de poids corporel (OMS, 1998). En comparaison, un adulte moyen de 20 ans ou plus n'absorbe que 12 % de cette dose (Haines et coll., 1998a). Il est important de souligner que les chercheurs de la communauté internationale ont convenu récemment de revoir à la baisse la DJA de dioxines et de l'établir entre 1 et 4 picogrammes/kg.p.c. (OMS, 1998).

Le Canada, qui surveille les concentrations d'un certain nombre de POP dans le lait maternel depuis un certain nombre d'années, a observé, dans l'ensemble, une tendance à la baisse. Santé

Canada (1998a) considère que la teneur en dioxines du lait maternel constitue un indicateur de l'exposition de la population à ces contaminants et qu'elle permet de déterminer l'exposition des nourrissons. Les concentrations de dioxines et de furanes dans le lait maternel révèlent que l'exposition à ces substances est relativement uniforme, d'un point de vue géographique, pour l'ensemble de la population canadienne. Les États-Unis et le Mexique n'ont pas adopté ce type de stratégie de surveillance du lait maternel.

La CCE est en train d'élaborer une ébauche de PARNA relatif aux dioxines et furanes et à l'hexachlorobenzène, qui servira de base à la coopération du Canada, du Mexique et des États-Unis en vue d'améliorer les capacités à réduire l'exposition du public et de l'environnement à ces substances. Voir <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=français&ID=1220>.

La protection de la santé des enfants de l'Arctique

Le paysage sauvage et intact que nous visualisons quand nous pensons aux régions arctiques nord-américaines ne correspond peut-être pas tout à fait à la réalité. En effet, l'Arctique — et les enfants qui y vivent — constituent le milieu récepteur d'émissions polluantes provenant de sources situées parfois loin au Sud.

On a détecté des concentrations élevées de plusieurs substances toxiques persistantes, dont les BPC, le mercure et certains pesticides, dans des sources d'aliments traditionnels comme le poisson et les mammifères marins. Les mères vivant dans l'Arctique qui consomment ces aliments affichent aussi des concentrations élevées de certains contaminants (p. ex., BPC et mercure), tout comme leurs enfants qui sont nourris au sein ou consomment d'autres aliments. On peut lire ce qui suit dans le Rapport de l'évaluation des contaminants dans l'Arctique canadien – Phase II (Santé Canada, 2003) : « Il y a 10 % des mères de la région de Baffin et 16 % des mères du Nunavik dont la teneur en mercure du sang se classe dans la catégorie "risque accru" définie par Santé Canada. Près de 80 % des mères du Nunavik et 68 % des mères de Baffin ont plus de mercure dans le sang que ne le recommande une nouvelle ligne directrice fondée sur des études américaines. Les concentrations de mercure dans les Premières Nations du Yukon, les Dénés, les Métis et les Inuits des régions de Kivalliq et de Kitikmeot sont bien plus faibles, et se rangent dans la catégorie "acceptable" de Santé Canada. »

Même si la consommation d'aliments traditionnels contenant des contaminants est parfois associée à un degré d'exposition et à des risques pour la santé plus élevés, il est important de reconnaître que les régimes contenant ces aliments créent un apport nutritionnel substantiel et constituent la base des traditions sociales, culturelles et spirituelles des Autochtones du Canada.

On a pris diverses mesures pour mieux protéger la santé des enfants de l'Arctique : on a amélioré la surveillance et les essais, sensibilisé les collectivités et réduit les émissions provenant de sources locales, nationales et internationales.

3.5 Nouveaux enjeux

Étant donné qu'on découvre de nouvelles substances chimiques susceptibles de présenter des risques pour la reproduction et/ou le développement, il est important de déterminer si les RRTP contiennent des données à propos des rejets de ces substances, ainsi que la façon dont on peut utiliser ces données pour régler ces nouveaux problèmes. Dans le présent rapport, nous étudions deux de ces substances : les esters de phtalate et le manganèse.

3.5.1 Esters de phtalate

Utilisations des phtalates

Les phtalates constituent une catégorie de substances chimiques utilisées couramment pour rendre les plastiques mous et flexibles; on les trouve donc dans une grande variété de produits (**tableau 3-20**). Deux composés de phtalate, le BEHP (phtalate de bis(2-éthylhexyle)) et le DINP (phtalate de di-isononyl) ont été récemment (et volontairement) éliminés des sucres, des tétines et des jouets de dentition en Europe et aux États-Unis. Au Canada (Page et Lacroix, 1995) et aux États-Unis, on autorise l'ajout indirect d'une certaine quantité de phtalates aux aliments par transfert des emballages à la nourriture.

Effets des esters de phtalate sur la santé

Les esters de phtalate sont généralement préoccupants parce qu'ils se sont avérés des dérégulateurs endocriniens en laboratoire, et que certains se sont révélés toxiques pour le développement et la reproduction ou cancérogènes.

Les responsables de l'*US National Toxicity Program* (NTP, Programme national d'étude de la toxicité des États-Unis) estiment que sept composés de phtalate sont des substances toxiques pour le développement et la reproduction (voir le **tableau 3-20**, qui contient les noms des produits chimiques et décrit leurs effets toxiques). Il existe très peu d'études menées sur des êtres humains, et on ne connaît donc pas vraiment les niveaux d'exposition critiques pour les enfants. La plupart des phtalates sont toxiques pour les cellules qui « accueillent » les spermatozoïdes en formation chez les animaux de laboratoire et sont donc à l'origine de la faible concentration de spermatozoïdes. En 2000, on a constaté que des concentrations élevées de phtalates étaient associées au développement précoce des seins chez les adolescentes à Porto Rico, mais cette théorie reste à confirmer (Colon et coll., 2000) et a même été contestée (McKee, 2004). Une étude a révélé que les phtalates présents dans la poussière domestique pouvaient être à l'origine d'une augmentation des cas d'asthme et des symptômes allergiques, ce qui témoigne d'une toxicité pour le système immunitaire; cependant, cela reste à confirmer (Bornehag et coll., 2004). Plus récemment, on a observé que l'exposition prénatale aux phtalates pouvait avoir des effets insidieux sur le développement sexuel des garçons, en causant une « diminution » de la zone anogénitale (Swan et coll., 2005).

Que révèlent les données des RRTP au sujet des rejets et transferts d'esters de phtalate?

Les RRTP fournissent des renseignements sur les rejets et transferts d'esters de phtalate provenant de sources industrielles importantes et d'autres établissements. Comme on l'a vu précédemment, les enfants peuvent également être exposés aux phtalates provenant d'un certain nombre d'autres sources. Pour l'instant, nous ne savons pas si les sources « ponctuelles » localisées des rejets de phtalates contribuent pour une large part à l'exposition des enfants.

Seuls deux des sept types de phtalates mentionnés au **tableau 3-20** figurent dans les RRTP appariés — le phtalate de dibutyle (DBP) et le phtalate de bis(2-éthylhexyle) (BEHP); on les trouve dans les données appariées du TRI et l'INRP pour 2002. Le BEHP est considéré comme un cancérigène (le NTP précise qu'on peut « raisonnablement anticiper des effets cancérigènes chez l'homme ») et les deux sont des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues. Même si les cinq autres phtalates ne sont pas listés, un récent examen entrepris dans le cadre du NTP a révélé que ces composés avaient de nombreux points communs au chapitre de la toxicité (Kavlock et coll., 2002a–g). Toutefois, ils n'ont pas été évalués de façon aussi détaillée.

En tout, 6 597 tonnes de ces deux phtalates ont été rejetées et transférées au Canada et aux États-Unis en 2002 (**tableau 3-21**). Près des deux tiers (4 298 tonnes) étaient constitués de BEHP, présent dans les déchets expédiés en vue d'être brûlés à des fins de récupération d'énergie. Les rejets totaux de phtalates ont été de 610 tonnes, dont près de 139 tonnes dans l'air.

En 2002, le secteur du caoutchouc et des produits plastiques est celui qui a déclaré le volume le plus élevé de rejets, notamment dans l'air et hors site (principalement des transferts à des fins d'élimination) (**tableau 3-22**). Le secteur de la gestion des déchets dangereux est celui qui a déclaré les transferts les plus importants de phtalates présents dans les déchets, qui ont été brûlés en vue de la récupération d'énergie.

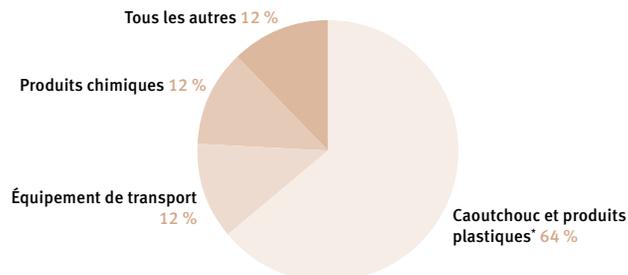
En 2002, les trois secteurs dont les rejets de phtalates (sur place et hors site) ont été les plus élevés au Canada et aux États-Unis sont les suivants :

- le secteur du caoutchouc et des produits plastiques (398 tonnes);
- les fabricants de produits chimiques (97 tonnes);
- le secteur de l'équipement de transport (41 tonnes).

Le secteur du caoutchouc et des produits plastiques est également celui qui a déclaré le volume le plus élevé de rejets dans l'air (64 % des rejets totaux en 2002). Les fabricants d'équipement de transport et de produits chimiques ont représenté chacun 12 % de ce total (**figure 3-14**).

Entre 1998 et 2002, les rejets totaux (sur place et hors site) des deux phtalates (DBP et BEHP) ont diminué de 28 % au Canada et aux États-Unis. Par contre, les rejets dans l'air de ces phtalates ont augmenté de 11 % (14 tonnes) pendant

Figure 3-14 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de phtalates, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

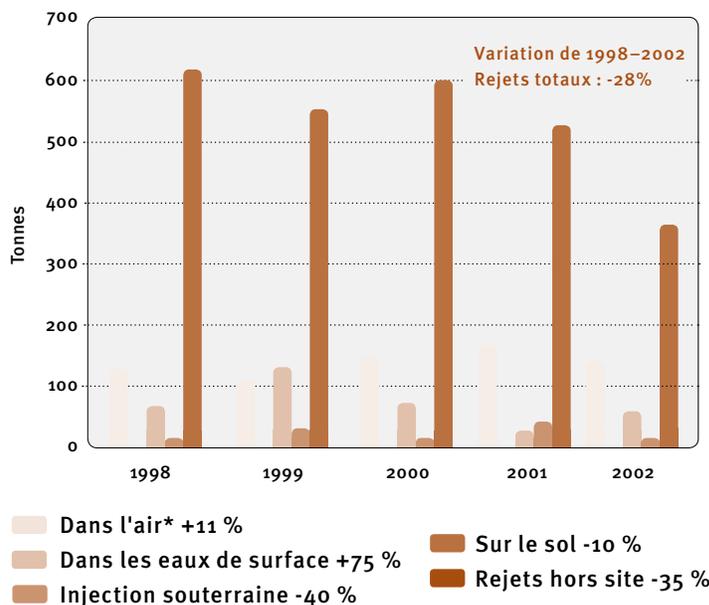


Rejets totaux sur place dans l'air : 139 tonnes

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002.
* Un établissement visé par le TRI, oeuvrant dans le secteur du caoutchouc et des produits plastiques, a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de BEHP pour 2002. Les figures de cette section présentent le volume rajusté; cependant cette donnée a été reçue trop tardivement pour qu'on puisse l'intégrer aux autres sections du rapport.

la même période (**figure 3-15**). Les rejets sur le sol sur place et les rejets hors site (transferts à des fins d'élimination) ont tous deux diminué, tout comme les quantités rejetées par injection dans des puits souterrains. À elles seules, ces statistiques ne nous indiquent pas si l'on a déployé des efforts de prévention de la pollution, si l'on a changé de phtalates ou si l'on a combiné les deux approches.

Figure 3-15 Rejets (sur place et hors site) de phtalates en Amérique du Nord, 1998–2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998–2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998–2002.
* Un établissement visé par le TRI, oeuvrant dans le secteur du caoutchouc et des produits plastiques, a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de BEHP pour 2002. Les figures de cette section présentent le volume rajusté; cependant cette donnée a été reçue trop tardivement pour qu'on puisse l'intégrer aux autres sections du rapport.

Concentrations des esters de phtalate et exposition à ces substances en Amérique du Nord

L'information dont on dispose pour l'instant à propos de l'importance relative des diverses sources potentielles d'exposition aux phtalates n'est pas claire (Kohn et coll., 2000). On sait que les phtalates sont présents dans les cosmétiques et divers produits industriels (voir le **tableau 3-20**), mais aussi qu'ils sont en partie transférés des emballages alimentaires aux aliments eux-mêmes (Page et Lacroix, 1995). Une récente étude de portée limitée, menée auprès de jeunes enfants, a révélé la présence de deux types de phtalates (le BEHP et le phtalate de benzyle et de butyle, ou BBP) dans l'air intérieur et extérieur, dans certains aliments solides et sur les mains des enfants (Sexton et coll., 2000). L'examen des phtalates entrepris dans le cadre du NTP a permis de conclure que la population la plus exposée était probablement celle des nouveau-nés qui reçoivent des traitements intensifs à l'aide de tubes de prélèvement sanguin qui contiennent un plastifiant à base de BEHP (par exemple, pour les transfusions de sang) (Kavlock et coll., 2002b). En 2000, les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, Centres de contrôle et de prévention des maladies) américains ont indiqué (après avoir examiné des échantillons d'urine prélevés au sein de la population américaine) que les femmes en âge de procréer étaient probablement très exposées à cette substance. Les CDC et d'autres spécialistes ont conclu que les cosmétiques faisaient sans doute partie des sources d'exposition pour les femmes (CDC, 2003c). Une analyse plus approfondie de ces données nationales révèle qu'aux États-Unis, les modèles d'exposition diffèrent selon l'âge et le sexe. Les enfants affichent des concentrations nettement plus élevées que les adultes pour le DBP, le phtalate de di-iso-

butyle (DIBP), le phtalate de benzyle et de butyle (BBP) et le BEHP, étant donné que les concentrations de métabolites dans l'urine sont étroitement liées à ces mêmes concentrations dans le sang. L'exposition potentielle *in utero* est préoccupante, car les femmes affichent des concentrations de BEHP et de BBP largement supérieures aux hommes.

3.5.2 Le manganèse et ses composés

Utilisations du manganèse

Le manganèse est un minéral présent en grande quantité dans l'écorce terrestre. C'est le quatrième métal le plus utilisé au monde; 95 % de la production de manganèse sert à la fabrication d'acier. Voici les autres utilisations industrielles qu'on en fait : soudure, fabrication de fongicides, de piles alcalines sèches et de MMT (manganèse méthyl cyclopentadiényle tricarbonyle), qui est un additif pour essence. Il existe de nombreuses autres utilisations du manganèse, notamment dans les catalyseurs ou les pigments. C'est son intégration au MMT qui est la plus controversée en Amérique du Nord; de temps à autre, les États-Unis et le Canada évaluent les risques du MMT pour la santé.

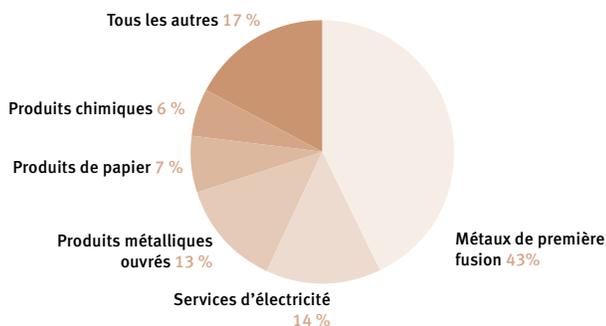
Effets du manganèse sur la santé

Le manganèse est également un oligo-élément essentiel à notre alimentation, qui a une incidence cruciale sur de nombreuses fonctions biochimiques de notre corps. Il est présent dans les céréales, le thé et les légumes en feuilles. En 2002, Santé Canada a organisé une rencontre d'experts, qui ont examiné la neurotoxicité du manganèse. Ils ont alors conclu que les preuves épidémiologiques de la toxicité du manganèse avaient été apportées par des études relatives à l'exposition par inhalation en milieu de travail. Ces études ont révélé qu'une exposition excessive pouvait avoir des effets néfastes sur la santé, principalement de nature neurotoxique (Levy et Nassetta, 2003). On n'a pas fait de nombreuses études sur le manganèse, mais l'une d'elles, menée au Canada, a révélé qu'une exposition excessive au manganèse pouvait entraîner un ralentissement du développement intellectuel chez les jeunes enfants (Takser et coll., 2003). Toutefois, cette étude n'a pas été répétée par d'autres chercheurs. Les autorités n'ont pas encore envisagé d'inscrire le manganèse sur la liste des substances toxiques pour le développement; de plus, le manganèse n'est pas considéré comme un cancérigène.

Que révèlent les données des RRTP à propos des rejets et des transferts de manganèse et de ses composés?

Les RRTP fournissent des données sur les rejets et les transferts de manganèse provenant d'importantes sources industrielles et d'autres établissements. Par ailleurs, les enfants peuvent être exposés au manganèse et à ses composés provenant d'un certain nombre d'autres sources, comme les émissions atmosphériques de sources mobiles, qui ne font pas l'objet de déclarations aux RRTP.

Figure 3-16 Secteurs industriels ayant déclaré les plus importants rejets sur place dans l'air de manganèse (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)



Rejets totaux sur place dans l'air : 1 437 tonnes

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002.

Les modèles ou les voies d'exposition au manganèse ne sont pas connus, mais on peut utiliser le plomb comme modèle. Il est probable que, lorsqu'on utilise le manganèse comme additif pour essence, les sources mobiles sont celles qui contribuent largement à l'exposition de la population au manganèse. Toutefois, selon l'*US Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR, Agence responsable du suivi des substances toxiques et des maladies) des États-Unis, il faut également s'attendre à un degré d'exposition plus élevé dans les collectivités situées à proximité d'établissements qui rejettent du manganèse. Les R RTP peuvent fournir des données précieuses aux chercheurs qui souhaitent examiner cette question plus en détail, en désignant ces collectivités et en évaluant leur degré d'exposition au manganèse.

D'après les données appariées du TRI et de l'INRP recueillies en 2002, 191 700 tonnes de manganèse et de ses composés ont été rejetées et transférées en 2002 (**tableau 3-23**). Près de 44 % de ce total (84 200 tonnes) ont été rejetés sur place, dont 1 400 tonnes dans l'air.

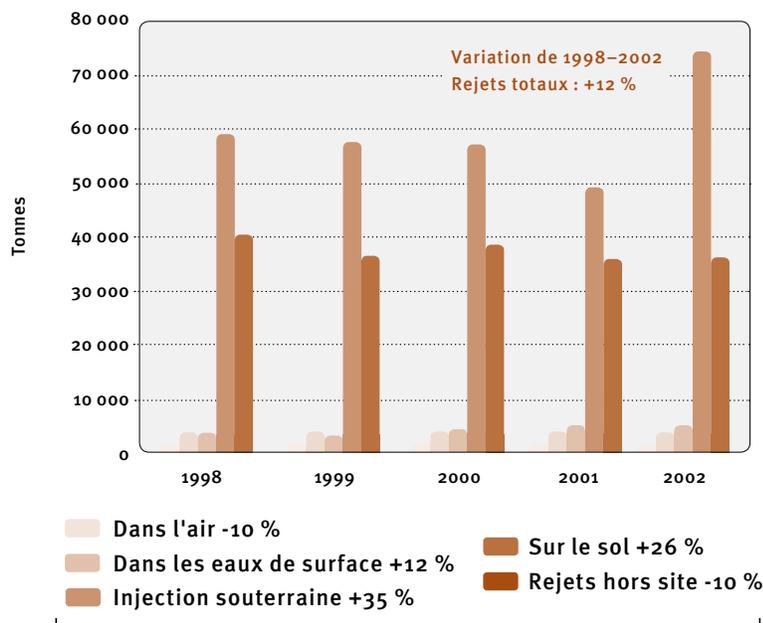
En 2002, les trois secteurs dont les rejets de manganèse (sur place et hors site) au Canada et aux États-Unis ont été les plus élevés sont les suivants (**tableau 3-24**) :

- le secteur des métaux de première fusion (58 200 tonnes),
- les fabricants de produits chimiques (20 300 tonnes),
- les services d'électricité (centrales au mazout et/ou au charbon) (19 400 tonnes).

Le secteur des métaux de première fusion est également celui qui a déclaré le volume le plus élevé de rejets dans l'air, représentant 43 % des rejets totaux en 2002. Cette même année, les services d'électricité ont représenté 14 % des rejets dans l'air et le secteur des produits métalliques ouvrés, 13 % (**figure 3-16**).

Entre 1998 et 2002, les rejets totaux (sur place et hors site) de manganèse et de ses composés ont augmenté de 12 % au Canada et aux États-Unis, en raison de l'augmentation des rejets déclarés par une usine (BHP Copper, à San Manuel, en Arizona). Les responsables de cette usine ont indiqué qu'il s'agissait d'un rejet ponctuel sur place sur le sol, dû à l'interruption d'activités d'exploitation minière. Si l'on n'avait pas inclus les quelque 27 tonnes de rejets sur place sur le sol par cet établissement en 2002, les rejets totaux de manganèse et de ses composés auraient diminué de 10 %. Les rejets dans l'air ont diminué de 10 % entre 1998 et 2002 (**figure 3-17**). Cette diminution est comparable à celle qu'on a observée

Figure 3-17 Rejets sur place et hors site de manganèse (et ses composés) en Amérique du Nord, 1998–2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 1998–2002)



Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 1998–2002.

pour les autres substances chimiques. Les données recueillies révèlent que certains établissements déploient des efforts afin de réduire leurs rejets de manganèse dans l'environnement.

Concentrations de manganèse et exposition à cette substance en Amérique du Nord

Une étude pilote menée dans le centre du Mexique a révélé des niveaux d'exposition élevés chez les personnes vivant à proximité d'établissements qui rejettent du manganèse, ainsi que l'existence d'un lien entre l'exposition au manganèse et au plomb (Santos-Burgoa et coll., 2001). On utilise le MMT comme additif pour essence au Canada, mais on ne sait pas grand-chose à propos des niveaux d'exposition. Une étude a démontré que les concentrations de manganèse dans l'air extérieur étaient plus élevées dans les centres urbains qu'en région rurale. Cette étude a également révélé une augmentation de la concentration de manganèse dans le sang de cinq personnes vivant dans une zone urbaine par rapport à cinq résidents d'une région rurale; la différence entre les deux n'a toutefois pas été jugée significative (Bolte et coll., 2004). Il est évident qu'il faut recueillir davantage d'information à propos des niveaux d'exposition au manganèse en Amérique du Nord, que ce soit pour les enfants ou l'ensemble de la population.

4 Mesures prises pour protéger la santé des enfants contre les effets des substances toxiques

4.1 Aperçu

Étant donné qu'il faut protéger les enfants contre les risques que présente leur environnement, le défi que nous devons relever consiste à intervenir le plus tôt possible afin de prévenir ou de limiter les effets nocifs pour leur santé, notamment ceux qui sont imputables à l'exposition à des substances toxiques.

Comme l'illustrent les données des registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP), nous avons fait des progrès considérables au cours des dernières décennies en vue de réduire les rejets de substances chimiques toxiques découlant des activités industrielles. Par exemple, les rejets dans l'air de nombreux cancérigènes et de nombreuses substances neurotoxiques ou toxiques pour le développement provenant de sources industrielles ont diminué de 1995 à 2002. Cependant, il reste encore beaucoup de progrès à faire.

Les autorités nationales, régionales et internationales sont en train de prendre des mesures afin d'améliorer l'environnement des enfants nord-américains. Chaque pays s'appuie sur un certain nombre de règlements et de programmes mis en œuvre à l'échelle nationale et/ou provinciale/étatique, destinés à protéger la santé des enfants contre les risques que présentent les substances toxiques. Des mesures visant à réduire la quantité de substances toxiques rejetées dans l'environnement sont également prises à l'échelle locale et individuelle. Chacun de nous doit s'associer aux efforts déployés en vue de protéger la santé des enfants contre les effets toxiques des substances chimiques.

4.2 Mesures prises à l'échelle internationale pour limiter l'exposition des enfants aux substances toxiques

Au cours de la dernière décennie, les programmes internationaux ont accordé de plus en plus d'importance à la salubrité de l'environnement des enfants. Cet intérêt s'est traduit par la signature de plusieurs conventions et accords, dont la Convention des Nations Unies relative aux droits de l'enfant (1989), la Déclaration des leaders en environnement du Groupe des huit sur l'hygiène de l'environnement des enfants (pays du G7 plus la

Russie, 1997) et la Déclaration de la troisième conférence ministérielle européenne sur l'environnement et la santé (délégation européenne de l'OMS, 1999).

La réduction des rejets de substances toxiques dans l'environnement fait aussi l'objet de plusieurs accords internationaux: la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. Très récemment, dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement, on a convenu d'éliminer progressivement à l'échelle planétaire le plomb présent dans l'essence. On a également effectué une évaluation de la présence de mercure à l'échelle mondiale, et des partenariats vont être formés en vue de réduire/d'éliminer le mercure généré par des secteurs comme les fabriques de chlore et de soude caustique, les exploitations minières artisanales et la fabrication de produits artisanaux.

4.3 Mesures nationales et trilatérales visant à réduire l'exposition des enfants aux substances toxiques

Dans chaque pays d'Amérique du Nord, des règlements et des programmes visent à protéger les enfants contre les effets des substances toxiques pour leur santé. Même s'ils ne sont pas tous axés sur les enfants, de nombreux programmes de réduction des risques visant l'ensemble de la population profitent aux enfants. Les détails de ces programmes sont trop nombreux pour que nous puissions les présenter ici, mais nous proposons des liens avec des sites Web gouvernementaux à l'**annexe E**.

Par ailleurs, des mesures sont prises à l'échelle trinationale. Dans le cadre du programme de gestion rationnelle des produits chimiques (GRPC), le Canada, le Mexique et les États-Unis, ont élaboré des plans d'action régionaux nord-américains (PARNA) relatifs à diverses substances chimiques ayant une incidence

Mesures prises à l'échelle internationale à propos des polluants organiques persistants

Certaines substances se décomposent très lentement dans l'environnement, d'où leur nom de polluants organiques persistants (POP). Les POP ignorent toute frontière et peuvent se déplacer très loin de leur source. Notre corps renferme des traces de ces substances, notamment du DDT, des BPC et des dioxines et furanes. Les POP peuvent passer d'une génération à l'autre par le biais du lait maternel. Nombre d'entre eux sont des substances neurotoxiques et des perturbateurs endocriniens présumés.

En raison de la toxicité, de la persistance et de l'omniprésence de ces substances, plus de 150 pays, dont le Canada, le Mexique et les États-Unis, ont signé la Convention de Stockholm sur les POP, qui est entrée en vigueur le 17 mai 2004. Cette convention, qui a pour objectif l'élimination totale ou graduelle des POP, vise en premier lieu les douze substances suivantes : aldrine, chlordane, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, mirex, toxaphène, BPC, DDT, dioxines et furanes. La Convention encourage également le nettoyage des stocks de substances chimiques contenant des POP. Les discussions relatives à sa mise en application se poursuivent. On peut trouver de plus amples renseignements sur la Convention de Stockholm à l'adresse <http://www.pops.int>, et sur les POP, à l'adresse <http://www.chem.unep.ch/pops/>.

importante sur la santé des enfants (les exemples cités au chapitre 3 sont le mercure, les BPC, les dioxines et les furanes). Grâce aux PARNA, les trois pays se sont engagés à prendre des mesures concrètes qui réduiraient la présence de ces substances dans l'environnement nord-américain. En plus des nouveaux PARNA relatifs au lindane, aux dioxines, aux furanes et à l'hexachlorobenzène, on envisage de préparer un document relatif au plomb dans le cadre de la GRPC.

La CCE a constitué un réseau trilatéral d'intervenants qui s'intéressent au lien entre la santé des enfants et l'environnement. Afin de jeter les bases de cette initiative, elle a organisé en mai 2000 un symposium consacré à ce thème, et élaboré un document d'appui, intitulé *Créer un environnement plus sain pour nos enfants : Survol des défis environnementaux que pose la santé des enfants en Amérique du Nord* (CCE, 2002). Ces mesures ont fait partie des discussions ayant mené à l'adoption par le Conseil de la CCE du Programme de coopération sur la santé des enfants et l'environnement en Amérique du Nord, en 2002 (Résolution du Conseil n° 02-06). Ce programme portait en priorité sur l'asthme et les autres maladies respiratoires, les effets du plomb et les effets de l'exposition à d'autres substances chimiques. Le Conseil a ajouté une troisième priorité en 2002 — les maladies hydriques.

4.4 Aller de l'avant : mesures prises en vue de réduire la quantité de substances toxiques et de protéger la santé des enfants

La présente section donne un aperçu de certaines des mesures que prennent les divers paliers de gouvernements ou qu'on leur recommande de prendre. Voici ce qu'ils font ou devraient faire :

1. Surveiller et réduire les rejets de substances toxiques dans l'environnement
2. Surveiller et réduire l'exposition aux substances toxiques
3. Faire le suivi des maladies touchant les enfants susceptibles d'être liées à l'environnement
4. Améliorer les connaissances scientifiques
5. Sensibiliser davantage la population à l'incidence des substances toxiques sur la santé des enfants

1. Surveiller et réduire les rejets de substances toxiques dans l'environnement

La prévention ou la réduction à la source de la contamination par les substances toxiques constitue le meilleur moyen d'empêcher que ces substances soient rejetées dans l'environnement des enfants et le contaminent, et aient des effets néfastes sur la santé de ceux-ci. Réduire les rejets, c'est aussi réduire la quantité de polluants auxquels les enfants sont exposés par le biais de l'air, de l'eau, du sol, du lait maternel et des aliments, et même *in utero*. Les autorités ont déjà instauré de nombreux programmes, règlements et mesures en vue de réduire les rejets de substances chimiques. Les programmes ont toujours été axés sur la réduction des émissions d'une substance, d'une source donnée ou d'une région donnée. Pour avoir un aperçu de ces programmes, prière de consulter le site Web d'Environnement Canada, à l'adresse <http://www.ec.gc.ca/>, celui du ministère

Vers une amélioration du tableau d'ensemble des rejets et transferts en Amérique du Nord

Les trois gouvernements nationaux se sont engagés à améliorer d'une manière concertée la comparabilité des données des RRTP. Le *Plan d'action en vue d'améliorer la comparabilité des registres des rejets et des transferts de polluants en Amérique du Nord* sert de cadre aux trois pays pour examiner et harmoniser leur réglementation, en vue de broser un tableau plus précis de la présence de contaminants en Amérique du Nord. Le fait qu'on disposera prochainement de données mexicaines, en raison de l'obligation de déclarer au RRTP de ce pays, constituera un grand pas en avant. On a fait des progrès en améliorant la comparabilité des données des RRTP canadien et américain. Notamment, un plus grand nombre de secteurs font des déclarations dans les deux pays, et la coordination de l'abaissement des seuils de déclaration au TRI et à l'INRP a permis d'améliorer la déclaration des substances suscitant des préoccupations pour la santé des enfants, par exemple le mercure et le plomb.

de l'Environnement et des ressources naturelles du Mexique, à l'adresse <<http://www.semarnat.gob.mx>> et celui de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, à l'adresse <<http://www.epa.gov/ttn/airtoxics>>.

Les RRTP fournissent de l'information sur des substances, des secteurs ou des établissements industriels que l'on pourrait cibler afin que d'autres réductions soient appliquées. Par exemple, le styrène, le dichlorométhane, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et le trichloroéthylène, qui sont tous des cancérigènes, font l'objet d'importants rejets dans l'air en Amérique du Nord; sont principalement en cause les secteurs des produits chimiques, des métaux de première fusion et de l'électronique. Les substances toxiques pour le développement et neurotoxiques (comme le méthanol, le toluène, le fluorure d'hydrogène et les xylènes) qui sont rejetés dans l'air proviennent des secteurs des produits chimiques et des métaux de première fusion.

Il est actuellement difficile de compiler des données comparables à propos des sources et des quantités de polluants chimiques, ou de leur concentration ambiante au Canada, au Mexique et aux États-Unis. Souvent, les données manquent ou ne sont pas accessibles au public. Une difficulté supplémentaire tient au fait que, souvent, les données ne sont pas directement comparables. Par exemple, les données recueillies à l'aide de différentes méthodes, de différents seuils de déclaration, pendant différentes périodes ou avec des unités de mesure différentes rendent toute comparaison difficile. Par ailleurs, différents pays ont utilisé divers textes de lois et de règlements pour imposer la déclaration de ces données. Les données des RRTP permettent de combler certaines de ces lacunes, surtout grâce à la déclaration en ligne des établissements visés par le programme mexicain. On est en train de dresser d'autres inventaires à propos du mercure, des dioxines et des furanes, qui permettront de répondre à certaines questions à propos de l'exposition potentielle des enfants. Au Mexique, les inventaires des contaminants atmosphériques constitués selon des critères régionaux se multiplient, et permettent de mieux comprendre l'exposition potentielle des enfants aux substances chimiques à l'origine du smog et des maladies respiratoires. En constituant ces inventaires nationaux et régionaux, on brosera un tableau plus précis des rejets de substances chimiques et de leur concentration dans l'environnement à l'échelle du continent.

Les données relatives aux pesticides, qui sont limitées dans les RRTP, peuvent être obtenues grâce à d'autres programmes. Par exemple, dans le cadre de l'ALÉNA, on harmonise de plus en plus la surveillance des pesticides et la réglementation qui les vise. Tandis que les États-Unis administrent déjà des programmes permettant de recueillir des données sur l'utilisation et la vente de pesticides, le Canada a révisé sa loi nationale visant les pesticides; la nouvelle loi contient un certain nombre de mesures qui multiplieront le volume d'information publiquement accessible à propos de la vente, de l'utilisation et de la concentration de pesticides, de leur toxicité et de l'exposition à ces substances. Cette loi permettra probablement de protéger la santé des enfants et servira de modèle à d'autres pays.

Recommandation 1a : La santé des enfants devrait faire partie des facteurs qui guident l'interprétation des données des RRTP;

cela permettrait de définir les priorités en matière de réduction des émissions et de prévention de la pollution. Par exemple, les émissions par les établissements industriels de plomb, substance cancérigène, neurotoxique et toxique pour le développement, ont diminué de 19 % entre 1998 et 2000, mais trois établissements nord-américains (tous des fonderies) ont rejeté de grandes quantités de plomb dans l'air en 2002. Certains établissements ont fait des progrès en réduisant ces émissions, mais d'autres non. Les facteurs de toxicité permettent de s'intéresser de nouveau aux rejets dont la toxicité potentielle est la plus élevée, mais le Canada, le Mexique et les États-Unis devraient travailler de concert afin de peaufiner ces facteurs et de les rendre plus utiles à l'échelle nord-américaine.

Recommandation 1b : Il faut combiner les données déclarées par les établissements aux RRTP et relatives aux substances chimiques à celles que produisent les études de suivi, notamment en matière de biosurveillance, afin de broser un tableau plus complet de l'exposition potentielle des enfants aux substances chimiques provenant de sources dispersées, mobiles et naturelles, et de pouvoir définir des mesures prioritaires.

Recommandation 1c : On pourrait améliorer le processus de déclaration aux RRTP nord-américains afin d'améliorer la fiabilité de l'information relative aux principales substances chimiques. Voici certaines des mesures qu'il faut prendre pour améliorer la déclaration aux RRTP nord-américains :

- Élargir la couverture des RRTP en Amérique du Nord afin de broser un tableau plus complet des sources et des quantités de substances chimiques industrielles pouvant nuire à la santé des enfants.
- Mettre en application toutes les dispositions du *Plan d'action en vue d'améliorer la comparabilité des registres des rejets et des transferts de polluants en Amérique du Nord* de la CCE, en particulier lorsqu'elles permettent de recueillir plus d'information sur la santé des enfants à l'échelle de l'Amérique du Nord.
- Envisager la possibilité d'utiliser des facteurs de pondération de la toxicité, comme ceux qu'on utilise dans le présent rapport, afin d'avoir une meilleure idée des dangers potentiels (plutôt que des quantités totales de rejets et de transferts) des substances chimiques. Il faut également combler les lacunes en matière de paramètres de risque et d'exposition essentiels à l'utilisation d'un tel système de pondération.

Recommandation 1d : Il faudrait élaborer des systèmes nationaux de déclaration des pesticides. Il existe un certain nombre d'autres outils à l'échelle fédérale et étatique aux États-Unis, notamment pour la déclaration de l'usage de pesticides et des maladies imputables à ceux-ci, et les sondages relatifs à l'usage de pesticides. Il faudrait s'efforcer d'adopter une approche nord-américaine de la déclaration des pesticides à l'échelle nationale, afin de recueillir systématiquement ces données.

Biosurveillance

La biosurveillance permet de mesurer directement l'effet des substances chimiques présentes dans l'environnement ou de leurs marqueurs (p. ex., les sous-produits des réactions métaboliques) sur les tissus humains. On prélève souvent des échantillons de sang ou d'urine (CDC, 2005b).

En 2001, le *National Center for Environmental Health américain* (qui fait partie des CDC) a lancé un programme de biosurveillance parallèlement à la *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, Enquête nationale sur la santé et la nutrition aux États-Unis) afin de déterminer l'accumulation de substances chimiques dans l'organisme des gens avec le temps. Les résultats de ce programme sont publiés dans le *Third National Report of Human Exposure to Environmental Chemicals*. Dans le cadre du programme, on examine bon nombre de substances chimiques surveillées par les RRTP. Même si l'on a recueilli des données sur la biosurveillance dans le cadre de certaines études, c'est la première fois qu'un programme de biosurveillance de la population est mis en œuvre. Il pourrait donc constituer une expérience précieuse et permettre de tirer des enseignements au Canada et au Mexique pour l'élaboration de programmes nationaux de biosurveillance.

Pour de plus amples renseignements sur la biosurveillance, visitez le site <<http://www.cdc.gov/biomonitoring.htm>>.

2. Surveiller et réduire l'exposition aux substances toxiques

À l'échelle de l'Amérique du Nord, nous devons recueillir des données plus complètes et plus fiables à propos des dangers et de l'exposition, de manière à pouvoir mieux évaluer les risques que présente l'environnement pour les enfants. Les données de biosurveillance sur les concentrations de contaminants chez les êtres humains sont très précieuses, car elles nous permettent de mieux comprendre le niveau d'exposition et ses effets potentiels sur la santé. Elles révèlent la quantité de substances chimiques à laquelle une personne a été exposée, et viennent compléter les RRTP. En raison des données limitées dont on dispose actuellement à propos des concentrations de contaminants dans le sang ombilical humain, le lait maternel et le corps des enfants, il est difficile de brosser un tableau précis des niveaux actuels de contaminants chez les enfants nord-américains, ce qui empêche d'examiner les liens entre ces niveaux, les sources des substances chimiques et les maladies. La biosurveillance nous fournit des données précieuses pour la recherche et l'élaboration de politiques, la façon de prévenir ou de limiter l'exposition des enfants aux substances chimiques présentes dans l'environnement et le niveau auquel les décisions relatives à la santé publique doivent être prises.

Une autre source d'information importante à propos de l'exposition est la surveillance de la concentration de substances toxiques dans l'air, l'eau, les sols/la poussière, les aliments, le lait maternel et les produits de consommation. Nous savons que l'exposition peut

survenir dans les milieux où les enfants vivent, jouent et apprennent. Le défi consiste à surveiller ce type d'exposition et à prendre des mesures pour réduire ou prévenir l'exposition, s'il y a lieu.

Les approches visant à réduire les risques pour les enfants doivent prendre en compte la diversité des milieux dans lesquels évoluent les enfants à l'échelle du continent. Par exemple, l'utilisation de biocombustibles pour le chauffage résidentiel et la cuisine expose les enfants de nombreux foyers mexicains à une pollution de l'air intérieur inacceptable, notamment par les dioxines. Ailleurs, les enfants d'origine amérindienne, indienne ou autochtone peuvent être très à risque en raison de pratiques traditionnelles comme la pêche dans des zones qui ont été contaminées, parfois par des composés toxiques persistants qui proviennent de sources très éloignées.

Recommandation 2a : La multiplication des activités de biosurveillance et des efforts de protection de la santé des enfants sur le continent nord-américain nous permettrait de comprendre les sources d'exposition. Voici certaines des mesures précises qu'il faudrait prendre :

- Il faudrait poursuivre les activités trilatérales de biosurveillance entreprises dans le cadre du PARNA relatif à la surveillance et à l'évaluation environnementales, afin de générer des données comparables à propos du Canada, du Mexique et des États-Unis, en particulier pour les taux d'exposition ayant une incidence sur la santé des enfants.
- Les États-Unis devraient accentuer leurs efforts dans le domaine de la biosurveillance et du suivi des effets de l'environnement sur la santé publique, surtout chez les enfants.

Recommandation 2b : Le Canada, le Mexique et les États-Unis devraient continuer à travailler ensemble dans le cadre du PARNA relatif à la surveillance et à l'évaluation environnementales et d'autres mécanismes, en vue de surveiller les contaminants toxiques dans l'air ambiant, les eaux et les sols d'Amérique du Nord, et de multiplier les analyses communes de ces résultats.

Recommandation 2c : Il faudrait avant toute chose, lorsqu'on observe un taux d'exposition excessif, prendre des mesures en vue de protéger les populations d'Amérique du Nord, en particulier les enfants. En général, les évaluations de l'exposition révèlent la nécessité : de prévenir l'exposition liée à la mère et au père; d'assurer un approvisionnement en eau et en aliments propres et sains; de veiller à la bonne qualité de l'air intérieur et extérieur; et de minimiser la contamination par les produits de consommation. Même si la plupart de ces mesures doivent être prises à l'échelle de la société tout entière, il arrive que les gouvernements puissent fournir aux collectivités et aux familles l'information dont elles ont besoin pour mieux protéger leurs enfants contre l'exposition et les risques potentiels.

Vers l'acquisition de nouvelles connaissances

Les États-Unis sont en train de concevoir une importante étude sur la salubrité et la sécurité de l'environnement des enfants, baptisée *National Children's Study*. Selon la proposition actuelle, cette étude porterait sur 100 000 enfants à naître et évaluerait les impacts à court et à long terme des facteurs de risque avant la naissance et pendant la petite enfance. Cette étude pourrait servir de base ou de point de départ à des recherches coordonnées à l'échelle du continent. La CCE a organisé les réunions initiales consacrées à cette question, et le Canada, le Mexique et les États-Unis examinent maintenant les possibilités dans ce domaine. Le Canada et le Mexique ont participé aux travaux du groupe d'intérêts international qui s'est associé à la *National Children's Study*.

En novembre 2004, les responsables de la *National Children's Study* ont publié un plan d'action décrivant les objectifs visés, ainsi que les méthodes et mesures prévues durant les premières années de l'étude. En outre, on a désigné 98 villes américaines dans lesquelles des participants admissibles seraient recrutés et inscrits à l'étude. Si les travaux se poursuivent conformément à l'échéancier, les résultats préliminaires des premières années de l'étude seront publiés en 2008–2009.

On peut trouver d'autres renseignements sur l'étude et suivre son évolution sur le site Web <<http://www.nationalchildrensstudy.gov/>>. Les personnes intéressées peuvent s'inscrire sur ce site afin de recevoir par courriel des rapports d'étape sur l'étude. Par ailleurs, il existe un groupe d'intérêts international affilié à la *National Children's Study*, qui permet aux chercheurs du monde entier d'échanger de l'information sur la conception de l'étude et sur ses résultats.

3. Faire le suivi des maladies infantiles susceptibles d'être liées à l'environnement

À l'heure actuelle, il est difficile de comparer les données relatives aux maladies et à la mortalité des enfants. Les méthodes et les délais de collecte et d'analyse des données diffèrent. L'absence de tout système de suivi exhaustif des maladies nous empêche d'examiner les liens entre les maladies et l'exposition aux substances présentes dans l'environnement. En particulier, l'instauration de normes et de méthodes uniformes d'analyse des taux de morbidité et de mortalité améliorerait la comparabilité des données et donnerait une meilleure idée de l'état de santé des enfants à l'échelle du continent.

Recommandation 3a : Les États-Unis devraient poursuivre et accentuer les efforts qu'ils déploient en matière de suivi des maladies infantiles et des autres problèmes de santé susceptibles d'être liés à l'environnement. Dans le même esprit, le Canada, le Mexique et les États-Unis devraient commencer à créer et à coordonner des outils permettant de faire le suivi des problèmes de santé des enfants dans ce contexte.

Recommandation 3b : Les pays nord-américains devraient renforcer leurs réseaux scientifiques et médicaux afin de faciliter la diffusion des connaissances et l'échange d'information à propos des liens entre l'environnement et la santé des enfants.

4. Améliorer les connaissances scientifiques

Les États-Unis ont prouvé qu'ils étaient le chef de file de la recherche sur les liens entre la santé des enfants et l'environnement. Ils ont créé un certain nombre de centres d'excellence spécialisés dans la recherche sur l'état de l'environnement et la prévention des maladies infantiles (*Centers of Excellence in Children's Environmental Health and Disease Prevention Research* [Centres d'excellence en matière de recherche sur la santé des enfants et l'environnement et la prévention des maladies]), financés par le *National Institute of Environmental Health Sciences* (Institut national des sciences de l'environnement) et l'US EPA. Ces centres effectuent des recherches impor-

tantes qui vont aider les autorités à prendre des décisions éclairées en vue de réduire les risques futurs pour les enfants. Les États-Unis ont par ailleurs pris des mesures en vue de créer une étude longitudinale nationale sur la santé des enfants et l'environnement, baptisée *National Children's Study*. En septembre 2005, le gouvernement américain a annoncé la création des premiers Vanguard Centers, chargés de mener cette étude (voir l'encadré).

Les responsables du *US National Toxicology Program* (NTP, Programme national d'étude de la toxicologie) des États-Unis ont officiellement mis en œuvre un processus d'évaluation des risques potentiels pour les enfants, sous l'égide du *Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction* (Centre d'évaluation des risques pour la reproduction humaine). Jusqu'à maintenant, ce centre a évalué les risques que présentent les dérivés de phtalates (dont sept sont couramment utilisés dans l'industrie), le méthanol, l'acrylamide, le 1-bromopropane et le 2-bromopropane, l'éthylèneglycol et le 1,2-propylèneglycol, l'acide 2-éthylhexanoïque et le chlorhydrate de fluoxétine. On prévoit faire des recherches sur le styrène, les amphétamines, le méthylphénidate, la génistéine et la formule de soja.

Au Mexique, plusieurs études de cohortes menées auprès des enfants sont en cours, avec le soutien financier de l'*US National Institutes of Health* (Institut national de la santé américain) et du gouvernement mexicain, sous la supervision de l'*Instituto Nacional de Salud Pública* (INSP, Institut national de santé publique) mexicain. Il est possible d'élargir la portée de ces études afin d'instaurer des méthodes comparables à celles de la *National Children's Study*.

Recommandation 4a : Même si de nombreux efforts ont déjà été déployés en ce sens, la multiplication des activités de recherche actuelles, ainsi qu'une coordination et une coopération accrues, permettraient de définir plus rapidement les éléments de l'environnement des enfants qui peuvent nuire à la santé et au développement de ceux-ci, et les éléments qui ne sont pas néfastes.

Recommandation 4b : Il faut multiplier les activités sembla-

bles à celles du *Center for the Evaluation of Reproduction and Health Risks* (Centre d'évaluation des risques pour la santé et la reproduction) du NTP des États-Unis, et y faire participer des scientifiques de l'ensemble de l'Amérique du Nord, afin de générer des données plus fiables et plus définitives à propos des risques élevés pour la santé des enfants. Si les gouvernements accordent la priorité à ces activités d'évaluation (ainsi qu'aux analyses scientifiques), cela bénéficiera à tous les citoyens nord-américains.

Recommandation 4c : En particulier, la coopération du Canada et du Mexique dans le cadre de la *National Children's Study* américaine offre la possibilité de mener une étude longitudinale auprès des enfants de tout le continent, qui fournira un volume d'information sans précédent à propos de l'évolution du développement des enfants vivant dans divers environnements en Amérique du Nord.

5. Sensibiliser davantage la population à l'incidence des substances toxiques sur la santé des enfants

Les gouvernements, les professionnels de la santé, les parents, les enseignants, les membres de la famille et les voisins ont tous un rôle à jouer, en proposant des mesures destinées à réduire l'exposition des enfants aux substances toxiques.

Recommandation 5 : Les gouvernements et les autres parties concernées devraient sensibiliser les citoyens et les collectivités à propos des sources et des voies d'exposition des substances chimiques nocives pour les enfants, et des dommages qu'elles peuvent causer à ces derniers. S'ils disposent des renseignements appropriés, les parents et les autres membres de la collectivité pourront prendre des mesures concrètes afin de réduire l'exposition potentielle des enfants aux substances chimiques.

Ressources

Un certain nombre d'organisations peuvent fournir des renseignements utiles. Vous trouverez ci-après des références qui vous permettront d'en savoir plus sur les émissions dans votre collectivité provenant de sources mobiles, dispersées et autres.

Canada

- Inventaires des émissions établis par Environnement Canada : http://www.ec.gc.ca/pdb/ape/cape_home_f.cfm ou renseignements généraux : http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_links_f.cfm.

Mexique

- Renseignements de portée nationale : <http://www.semarnat.gob.mx>.
- Inventaires des émissions à Mexico : <http://www.sma.df.gob.mx/menu.htm>.

États-Unis

- Polluants atmosphériques toxiques – Site de la *National Air Toxics Assessment* (Évolution des substances toxiques dans l'air) : <http://www.epa.gov/ttn/atw/nata/>. Principaux contaminants atmosphériques – Site du *National Emission Inventory* (Inventaire national des émissions) : <http://www.epa.gov/ttn/chief/eiinformation.html>.

Pour en savoir plus sur les mesures concrètes à prendre pour réduire l'exposition des enfants aux substances chimiques :

- Children's Health Environmental Coalition. *The State of Children's Health and Environment 2002*. Voir en particulier le chapitre 6, qui renferme des conseils à l'intention des parents et des personnes s'occupant de l'environnement dans lequel les enfants évoluent : http://www.chechnet.org/prodres_sche_eneews.asp.
- Suggestions de la *Children's Health Environmental Coalition* (CHEC, Coalition environnementale pour la santé des enfants), notamment sur la façon d'assainir l'air pour les asthmatiques : http://www.chechnet.org/healthhouse/education/top10-detail.asp?Top10_Cat_ID=14.
- American Academy of Pediatrics. 2003. *Handbook of Pediatric Environmental Health*. Voir : http://www.aap.org/bst/showdetl.cfm?&DID=15&Product_ID=1697&CatID=132.

Pour savoir comment surveiller l'apparition d'effets sur la santé et les changements qui surviennent dans le milieu ambiant, susceptibles d'accroître le taux d'exposition des enfants :

- Abonnement au bulletin électronique bimensuel de la CHEC, Health-eNews : <http://chechnet.forms.socceco.org/47/>.
- Renseignements sur les recherches récentes, compilés par le *Children's Environmental Health Network*, (Réseau sur la salubrité de l'environnement des enfants) : <http://www.cehn.org/cehn/About.html-listserv>.

Renseignements généraux sur la santé des enfants et l'environnement:

- La Division de la santé infantile et de l'environnement de **Santé Canada** est la division du ministère de la Santé qui s'intéresse tout particulièrement à l'exposition des enfants à leur environnement. À l'aide de ses partenaires nationaux et internationaux, cette division cherche à : surveiller et analyser les données scientifiques relatives à l'incidence de l'exposition ambiante sur la santé des enfants; déterminer les lacunes en ce qui concerne les connaissances dans ce domaine et parrainer les recherches permettant de combler ces lacunes; coordonner les politiques et stratégies visant à réduire les risques que pose l'environnement pour la santé des enfants; élaborer des documents destinés à expliquer au public comment réduire ces risques. Pour en savoir plus, visitez le site : http://www.hc-sc.gc.ca/home-accueil/contact/hecs-dgsesc/ceh-sie_f.html.
- **Environnement Canada** : <http://www.ec.gc.ca>.
- Projet de l'Association canadienne du droit de l'environnement sur la santé des enfants : <http://www.cela.ca/>.
- Institut canadien de la santé infantile : <http://www.cich.ca/>.
- Partenariat canadien pour la santé des enfants et l'environnement : www.healthyenvironmentforkids.ca/francais.
- Pollution Probe : <http://www.pollutionprobe.org/>.
- Réseau canadien de la santé : <http://www.canadian-health-network.ca/>.

- Le Mexique a créé une **unité sur la salubrité de l'environnement des enfants** au sein du département de la salubrité de l'environnement de l'Institut national de santé publique. Pour en savoir plus, voir : <http://insp.mx/pehsu>.
- Le **Presidential Task Force on Environmental Health Risks and Safety Risks to Children** (Groupe de travail présidentiel sur les risques pour la santé et la sécurité des enfants liés à l'environnement), qui compte des représentants de 16 ministères et bureaux de la Maison-Blanche, a été créé en vertu d'un décret présidentiel (Presidential Executive Order n° 13045, 1997). Ce décret, qui reconnaissait l'importance de la salubrité de l'environnement des enfants, demandait aux organismes gouvernementaux américains d'accorder la priorité à cette question. Pour en savoir plus, voir : http://yosemite.epa.gov/ochp/ochpweb.nsf/content/Whatwe_fedtask.htm.
- L'**Office of Children's Health Protection** (Bureau de la protection de la santé des enfants) de l'EPA met en œuvre diverses activités liées à la salubrité de l'environnement des enfants. Il vise les objectifs suivants : fournir au grand public des informations à ce sujet; aider les collectivités à prendre des mesures pour protéger les enfants; accroître la capacité des professionnels de la santé à définir, prévenir et réduire les risques que présente l'environnement pour les enfants; collaborer avec les États en vue d'élaborer des programmes axés sur la salubrité de l'environnement des enfants. Pour en savoir plus, voir : <http://yosemite.epa.gov/ochp/ochpweb.nsf/homepage>.
- Les responsables de l'**étude du National health and Nutrition Examination Survey des Centers for Disease Control and Prevention (CDC)** poursuivent leurs travaux à propos de la biosurveillance, du cancer et des effets néfastes sur la reproduction.
- L'**Agency for Toxic Substances and Disease Registry** (ATSDR, Agence responsable du suivi des substances toxiques et des maladies), qui fait partie des CDC, administre un programme sur la santé des enfants qui met l'accent sur l'examen constant des problèmes de santé des enfants liés à l'environnement dans le cadre de toutes ses activités, et appuie les nouveaux projets axés sur la santé des enfants : <http://www.atsdr.cdc.gov/child/ochchildhth.html>. De plus, le site Web de l'ATSDR comporte une page de liens vers les « partenaires » qui travaillent dans le domaine de la salubrité de l'environnement des enfants : <http://www.atsdr.cdc.gov/child/atsdrochpartners.html>.
- **National Institute of Environmental Health Sciences**, en particulier :
 - Étude sur la salubrité de l'environnement des enfants (Children's Environmental Health Research) publiée dans *Environmental Health Perspectives*. Pour de plus amples renseignements, voir : <http://ehp.niehs.nih.gov/children/>.
 - Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction. Pour de plus amples renseignements, voir : <http://cerhr.niehs.nih.gov>.
 - Children's Environmental Health Research Initiative (Initiative de recherche sur la salubrité de l'environnement des enfants). Pour en savoir plus, voir : <http://www.niehs.nih.gov/external/resinits/ri-28.htm>.
- Autres organisations non gouvernementales aux États-Unis :
 - American Academy of Pediatrics
 - Physicians for Social Responsibility : <http://www.psr.org/>.
 - Children's Health Environmental Coalition : <http://www.checonet.org>.
 - Children's Environmental Health Network : <http://www.cehn.org/>.
 - Learning Disabilities Association of America : <http://www.LDAAmerica.org/>.
 - The Center for Children's Health and the Environment : <http://www.Childenvironment.org>.
 - Partnership for Children's Health and the Environment : <http://www.partnersforchildren.org/>.

Répertoire en ligne des **organisations s'intéressant à l'environnement des enfants et des liens connexes** :

- Organisation mondiale de la santé – Children's Environmental Health : <http://www.who.int/ceh/en>.
- Institut canadien de la santé infantile : <http://www.cich.ca/>.
- The Resource Guide on Children's Environmental Health : <http://www.cehn.org/cehn/resourceguide/organizations.html>.

ANNEXE A : NOMBRE D'ENFANTS EN AMÉRIQUE DU NORD

ANNEXE B : LISTE DES SUBSTANCES CHIMIQUES DÉCLARÉES AU TRI ET À L'INRP QUI SONT DES CANCÉROGÈNES, DES SUBSTANCES TOXIQUES POUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA REPRODUCTION (RECONNUES OU PRÉSUMÉES) ET/OU DES SUBSTANCES NEUROTOXIQUES PRÉSUMÉES, ET LEURS POTENTIELS D'ÉQUIVALENCE DE TOXICITÉ

ANNEXE C : MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES DES RRTP

ANNEXE D : MÉTHODE D'UTILISATION DES POTENTIELS D'ÉQUIVALENCE DE TOXICITÉ (PET)

ANNEXE E : ÉVALUATION ET GESTION DES DÉCLARATIONS PAR L'INDUSTRIE DES SUBSTANCES CHIMIQUES ET DE LA POLLUTION, PAR PAYS

Annexes

Annexe A : Nombre d'enfants en Amérique du Nord

Pays	Nombre d'enfants de moins de 18 ans ¹	Nombre d'enfants de 0 à 5 ans ¹	Pourcentage d'enfants par rapport à la population totale ¹	Pourcentage d'enfants par rapport à la population totale ¹	Pourcentage d'enfants par rapport à la population totale ¹	Taux d'urbanisation ¹	Nombre estimatif d'enfants vivant en milieu urbain ¹	Taux de « pauvreté relative » des enfants ²	Nombre estimatif d'enfants vivant dans une « pauvreté relative » ²
Canada	6 942 000	1 663 000	31 510 000	22,0	5,3	80	5 553 600	16	1 259 200
Mexique	39 800 000	11 145 000	103 457 000	38,5	10,8	75	29 850 000	26	5 914 700
États-Unis	75 893 000	20 794 000	294 043 000	25,8	7,1	80	60 714 400	22	16 228 000
Total	122 635 000	33 602 000	429 010 000	28,6	7,8		96 118 000		23 401 900

Sources : (1) UNICEF. *La situation des enfants dans le monde, 2005*. Voir <www.unicef.org>. (2) UNICEF. *A League Table of Child Poverty in Rich Nations. Innocenti Report Card No.1*. UNICEF Innocenti Research Centre, Florence, 2000. Les enfants vivant dans une pauvreté relative font partie de ménages dont le revenu est inférieur à la moitié de la moyenne nationale.

Annexe B : Liste des substances chimiques déclarées au TRI et à l'INRP qui sont des cancérigènes, des substances toxiques pour le développement et la reproduction (reconnues ou présumées) et/ou des substances neurotoxiques présumées, et leurs potentiels d'équivalence de toxicité (PET)

Numéro CAS	Substance chimique	Cancérigène	PET C Air	PET C Eau	Listes Scorecard					PET NC Air	PET NC Eau	Ne fait pas partie des données 98-02
					STDR	STRR	STDP	STRP	SNTP			
75-07-0	Acétaldéhyde	■	0,010000	0,006300				■	■	9,300000	5,100000	
108-05-4	Acétate de vinyle	■							■	1,500000	0,750000	
75-05-8	Acétonitrile							■	■	30,000000	15,000000	
98-86-2	Acétophénone									2,500000	0,630000	•
79-10-7	Acide acrylique									62,000000	0,220000	
115-28-6	Acide chlorendique	■										•
7647-01-0	Acide chlorhydrique									12,000000	110,000000	
79-11-8	Acide chloroacétique								■	190,000000	1,700000	
64-18-6	Acide formique								■	0,060000	0,001800	•
139-13-9	Acide nitrilotriacétique	■										
--	Acide nitrique et composés de nitrate								■	2,100000		
79-21-0	Acide peracétique											
7664-93-9	Acide sulfurique											
107-02-8	Acroléine								■	1 600,000000	2 200,000000	•
79-06-1	Acrylamide	■	130,000000	1,600000					■	2 000,000000	25,000000	
140-88-5	Acrylate d'éthyle	■	0,070000	0,030000					■	1,600000	0,710000	
141-32-2	Acrylate de butyle											
96-33-3	Acrylate de méthyle									0,800000	0,330000	
107-13-1	Acrylonitrile	■	3,900000	1,600000					■	38,000000	19,000000	
--	Alcanes polychlorés (C10 à C13)	■							■			•
107-18-6	Alcool allylique								■	4,300000	1,000000	
107-19-7	Alcool propargylique								■			•

Sources : Cancérigènes : substances chimiques déclarées au TRI en dessous de la limite minimale de 0,1 pour 2002; <<http://www.epa.gov/trichemical/oshacarc.htm>>, basé sur la classification du CIRC (1, 2A et 2B), du NTP (K ou P) et d'OSHA (Z). Listes Scorecard : <<http://www.scorecard.org>> (substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, selon la liste établie en Californie par la Proposition 65 <http://www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.htm>). Le potentiel d'équivalence de toxicité (PET) correspond aux risques relatifs pour la santé humaine associés à une unité de substance chimique, par rapport aux risques que présente le rejet d'une substance de référence (benzène). Ces PET sont définis sur le site <<http://www.scorecard.org>>. Abréviations : PET C. Air = potentiel d'équivalence de toxicité pour les cancérigènes dans l'air; PET C. Eau = potentiel d'équivalence de toxicité pour les cancérigènes dans l'eau; STDR = substance toxique pour le développement reconnue; STRR = substance toxique pour la reproduction reconnue; STDP = substance toxique pour le développement présumée; STRP = substance toxique pour la reproduction présumée; SNTP = substance neurotoxique présumée; PET NC Air = potentiel d'équivalence de toxicité non cancérigène dans l'air; PET NC Eau = potentiel d'équivalence de toxicité non cancérigène dans l'eau.

Annexe B (suite)

Numéro CAS	Substance chimique	Cancérogène	PET C Air	PET C Eau	Listes Scorecard					PET NC Air	PET NC Eau	Ne fait pas partie des données 98-02
					STDR	STRR	STDP	STRP	SNTP			
75-65-0	Alcool tert-butylque							■	■	2,200000	2,200000	
7429-90-5	Aluminium (fumée ou poussière)								■	61,000000	9,300000	
1332-21-4	Amiante (friable)	■										
108-31-6	Anhydride maléique									22,000000	0,000004	
85-44-9	Anhydride phtalique									3,000000	0,000032	
62-53-3	Aniline		0,010000	0,006600						91,000000	57,000000	
120-12-7	Anthracène									0,180000	0,008100	
--	Antimoine (et ses composés)								■	8 100,000000	1 500,000000	
--	Argent (et ses composés)								■	1 600,000000	460,000000	
71-43-2	Benzène	■	1,000000	0,760000	■	■				8,100000	10,000000	
149-30-4	Benzothiazole-2-thiol											•
92-52-4	Biphényle								■	0,980000	3,400000	
7758-01-2	Bromate de potassium	■										•
7726-95-6	Brome											•
353-59-3	Bromochlorodifluoro-méthane (Halon 1211)											•
74-83-9	Bromométhane				■			■	■	1 600,000000	900,000000	
75-63-8	Bromotrifluorométhane (Halon 1301)											•
106-99-0	Buta-1,3-diène	■	0,530000	4,800000	■	■				2,200000	7,500000	
71-36-3	Butan-1-ol									0,710000	0,170000	
78-92-2	Butan-2-ol									0,570000	0,140000	
123-72-8	Butyraldéhyde											
554-13-2	Carbonate de lithium				■							•
120-80-9	Catéchol	■	0,140000	0,002500								
90-94-8	Cétone de Michler	■										
7782-50-5	Chlore											
64-75-5	Chlorhydrate de tétracycline				■							•
108-90-7	Chlorobenzène							■	■	0,950000	5,300000	
75-68-3	1-chloro-1,1-difluoroéthane (HCFC-142b)									1,000000	0,008600	•
75-45-6	Chlorodifluorométhane (HCFC-22)								■	1,400000	0,010000	•
75-00-3	Chloroéthane		0,006700	0,006900					■	0,020000	0,020000	
541-41-3	Chloroformate d'éthyle											
67-66-3	Chloroforme	■	1,600000	1,500000					■	14,000000	16,000000	
74-87-3	Chlorométhane		0,660000	0,390000	■				■	57,000000	34,000000	
563-47-3	3-chloro-2-méthylpropène	■										•
76-15-3	Chloropentafluoroéthane (CFC-115)											•
542-76-7	3-chloropropionitrile											•
63938-10-3	Chlorotétrafluoroéthane (HCFC-124 et isomères)											•
354-25-6	Chlorotétrafluoroéthane (HCFC-124 et isomères)											•
2837-89-0	Chlorotétrafluoroéthane (HCFC-124 et isomères)											•
75-72-9	Chlorotrifluorométhane (CFC-13)											•
107-05-1	Chlorure d'allyle		0,030000	0,010000					■	88,000000	45,000000	
98-88-4	Chlorure de benzoyle								■			
100-44-7	Chlorure de benzyle	■	0,880000	0,070000					■	21,000000	1,900000	
75-01-4	Chlorure de vinyle	■	1,900000	4,600000					■	69,000000	140,000000	
75-35-4	Chlorure de vinylidène		4,600000	11,000000					■	2,700000	6,300000	
--	Chrome (et ses composés)		130,000000						■	2 400,000000	260,000000	
--	Cobalt (et ses composés)	■							■	31 000,000000	65,000000	
1319-77-3	Crésol								■	13,000000	0,770000	
4170-30-3	Crotonaldéhyde											•
--	Cuivre (et ses composés)								■	13 000,000000	12 000,000000	
98-82-8	Cumène								■	0,410000	0,380000	
156-62-7	Cyanamide calcique											
--	Cyanure								■			
74-90-8	Cyanure d'hydrogène								■	580,000000	530,000000	
110-82-7	Cyclohexane								■	0,020000	0,120000	
108-93-0	Cyclohexanol								■			•
95-80-7	2,4-Diaminotoluène	■	61,000000	1,500000					■			
612-83-9	Dichlorhydrate de 3,3'-Dichlorobenzidine	■										•
95-50-1	o-Dichlorobenzène								■	8,200000	10,000000	
1717-00-6	1,1-Dichloro-1-fluoroéthane (HCFC-141b)								■			•

Annexe B (suite)

Numéro CAS	Substance chimique	Cancérogène	PET C Air	PET C Eau	Listes Scorecard					PET NC Air	PET NC Eau	Ne fait pas partie des données 98-02
					STDR	STRR	STDP	STRP	SNTP			
75-71-8	Dichlorodifluoro-méthane (CFC-12)									4,600000	3,800000	•
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	■	2,500000	2,900000			■	■	■	4,200000	4,800000	
75-09-2	Dichlorométhane	■	0,200000	0,130000				■	■	7,000000	4,400000	
120-83-2	2,4-Dichlorophénol									51,000000	0,150000	
78-87-5	1,2-Dichloropropane		0,620000	0,830000				■	■	220,000000	260,000000	
76-14-2	Dichlorotétrafluoro-éthane (CFC-114)											•
306-83-2	Dichlorotrifluoroéthane (HCFC-123 et isomères)											•
77-73-6	Dicyclopentadiène											•
111-42-2	Diéthanolamine									310,000000	1,700000	
124-40-3	Diméthylamine									41,000000	10,000000	•
121-69-7	N,N-Diméthylaniline									12,000000	4,800000	
68-12-2	N,N-Diméthylformamide						■	■	■			•
534-52-1	4,6-Dinitro-o-crésol									1 400,000000	52,000000	
121-14-2	2,4-Dinitrotoluène	■	4,400000	0,040000		■				100,000000	0,920000	
606-20-2	2,6-Dinitrotoluène	■	9,900000	0,040000		■				200,000000	0,940000	
25321-14-6	Dinitrotoluène (mélange d'isomères)					■						
123-91-1	1,4-Dioxane	■	0,080000	0,090000						0,050000	0,050000	
10049-04-4	Dioxyde de chlore						■	■				
1314-20-1	Dioxyde de thorium											
122-39-4	Diphénylamine									14,000000	14,000000	•
75-15-0	Disulfure de carbone				■	■				1,200000	1,800000	
106-89-8	Épichlorohydrine	■	1,100000	0,450000		■				210,000000	83,000000	
106-88-7	1,2-Époxybutane	■										
110-80-5	2-Éthoxyéthanol				■	■				1,300000	0,080000	
100-41-4	Éthylbenzène	■					■	■	■	0,140000	0,280000	
74-85-1	Éthylène											
107-21-1	Éthylèneglycol						■	■	■	0,250000	0,004200	
13463-40-6	Fer-pentacarbonyl											•
7782-41-4	Fluor											•
7664-39-3	Fluorure d'hydrogène						■	■	■	3,600000		
50-00-0	Formaldéhyde	■	0,020000	0,000800						16,000000	0,290000	
77-47-4	Hexachlorocyclopenta-diène						■	■	■	130,000000	120,000000	
67-72-1	Hexachloroéthane	■	260,000000	230,000000			■	■	■	5 500,000000	4 900,000000	
70-30-4	Hexachlorophène						■	■	■			•
110-54-3	n-Hexane						■	■	■	0,030000	6,200000	•
302-01-2	Hydrazine	■	22,000000	2,400000			■	■	■	390,000000	140,000000	
924-42-5	N-(Hydroxyméthyl)acrylamide											•
80-15-9	Hydroperoxyde de cumène											
123-31-9	Hydroquinone		1,200000	0,000250						7,500000	0,001500	
96-45-7	Imidazolidine-2-thione	■	1,200000	0,100000	■					4 600,000000	400,000000	
28407-37-6	Indice de couleur bleu direct 218											•
842-07-9	Indice de couleur jaune de dispersion 14											
2832-40-8	Indice de couleur jaune de dispersion 3											
3118-97-6	Indice de couleur orange de solvant 7											
81-88-9	Indice de couleur rouge alimentaire 15											
989-38-8	Indice de couleur rouge de base 1											
4680-78-8	Indice de couleur vert acide 3											
569-64-2	Indice de couleur vert de base 4											
74-88-4	Iodométhane		100,000000	54,000000								■
78-84-2	Isobutyraldéhyde											
80-05-7	p,p'-Isopropylidènediphénol									7,900000	0,380000	
120-58-1	Isosafrole											
--	Manganèse (et ses composés)									780,000000	3,500000	
--	Mercuré (et ses composés)				■					14 000 000,000000	13 000 000,000000	•
80-62-6	Méthacrylate de méthyle									0,530000	0,930000	
67-56-1	Méthanol									0,090000	0,010000	
109-86-4	2-Méthoxyéthanol				■	■				2,000000	15,000000	
101-77-9	p,p'-Méthylédianiline	■	21,000000	0,430000						2,800000	0,040000	
101-14-4	p,p'-Méthylènebis (2-chloroaniline)	■										

Annexe B (suite)

Numéro CAS	Substance chimique	Cancérogène	PET C Air	PET C Eau	Listes Scorecard					PET NC Air	PET NC Eau	Ne fait pas partie des données 98-02
					STDR	STRR	STDP	STRP	SNTP			
78-93-3	Méthyléthylcétone						■	■	■	0,050000	0,010000	
108-10-1	Méthylisobutylcétone						■		■	0,030000	0,040000	
109-06-8	2-Méthylpyridine								■			•
91-20-3	Naphthalène								■	18,000000	22,000000	
--	Nickel (et ses composés)	■	2,800000		■				■	3 200,000000	26,000000	
7632-00-0	Nitrite de sodium								■			•
98-95-3	Nitrobenzène	■							■	24,000000	110,000000	
55-63-0	Nitroglycérine		15,000000	1,500000					■	3,200000	0,330000	
79-46-9	2-Nitropropane	■	22,000000	57,000000					■	5,800000	15,000000	
872-50-4	N-Méthyl-2-pyrrolidone				■				■			•
86-30-6	N-Nitrosodiphénylamine		0,010000	0,120000								
90-43-7	o-Phénylphénol		0,000710	0,002000					■	0,260000	0,720000	
1344-28-1	Oxyde d'aluminium (formes fibreuses)											
75-21-8	Oxyde d'éthylène	■	11,000000	5,500000		■	■		■	56,000000	27,000000	
1163-19-5	Oxyde de décabromodiphényle								■			
75-56-9	Oxyde de propylène	■	0,260000	0,420000					■	29,000000	18,000000	
96-09-3	Oxyde de styrène	■	0,580000	0,110000					■	30,000000	5,400000	
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle		0,004500	0,008300						0,030000	0,110000	
123-63-7	Paraldéhyde											•
106-46-7	p-Dichlorobenzène	■	1,400000	0,710000					■	2,200000	1,300000	
76-01-7	Pentachloroéthane											•
94-36-0	Peroxyde de dibenzoyl											
108-95-2	Phénol								■	0,380000	0,004600	
75-44-5	Phosgène									300 000,000000	82,000000	
7723-14-0	Phosphore (jaune ou blanc)											
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle)	■	0,130000	0,030000	■	■				33,000000	9,000000	
84-74-2	Phtalate de dibutyle								■	11,000000	1,800000	
131-11-3	Phtalate de diméthyle									0,020000	0,001700	
--	Plomb (et ses composés)	■	28,000000	2,000000	■	■				580 000,000000	42 000,000000	•
100-01-6	p-Nitroaniline											•
100-02-7	p-Nitrophénol									21,000000	6,000000	
106-50-3	p-Phénylènediamine									1,400000	0,020000	
106-51-4	p-Quinone											
123-38-6	Propionaldéhyde											
115-07-1	Propylène									0,020000	0,030000	
110-86-1	Pyridine									74,000000	8,000000	
91-22-5	Quinoléine		11,000000	2,900000								
94-59-7	Safrole	■	0,310000	1,700000								
--	Sélénium (et ses composés)									2 400,000000	1 600,000000	
100-42-5	Styrène	■	0,002730	0,005280						0,080000	0,340000	
64-67-5	Sulfate de diéthyle	■	1,600000	0,020000								
77-78-1	Sulfate de diméthyle sulfate	■	190,000000	0,220000								
630-20-6	1,1,1,2-Tétrachloroéthane		3,100000	0,280000						56,000000	5,000000	•
79-34-5	1,1,2,2-Tétrachloroéthane		8,900000	6,300000						0,900000	1,300000	
127-18-4	Tétrachloroéthylène	■	0,960000	2,300000						65,000000	49,000000	
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	■	270,000000	260,000000						2 300,000000	2 300,000000	
7550-45-0	Tétrachlorure de titane											
62-56-6	Thio-urée	■	2,300000	0,010000								
108-88-3	Toluène				■				■	1,000000	0,880000	
584-84-9	Toluène-2,4-diisocyanate	■										
91-08-7	Toluène-2,6-diisocyanate	■										
26471-62-5	Toluène-diisocyanate (mélange d'isomères)	■										
120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzène		0,120000	0,290000						9,600000	78,000000	
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane		2,100000	2,400000						4,900000	14,000000	
79-01-6	Trichloroéthylène	■	0,050000	0,130000						0,630000	1,200000	
75-69-4	Trichlorofluorométhane (CFC-11)									9,600000	9,100000	•
121-44-8	Triéthylamine									0,400000	0,030000	•
7637-07-2	Trifluorure de bore											•
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène									11,000000	300,000000	
1313-27-5	Trioxyde de molybdène											
--	Vanadium (et ses composés)									1 200,000000	710,000000	•
108-38-3	Xylènes									0,410000	0,500000	
--	Zinc (et ses composés)									190,000000	14,000000	

Annexe C : Méthode d'analyse des données des RRTP

Les données des registres des rejets et des transferts de polluants (RRTP) utilisées dans le présent rapport sont recueillies par les gouvernements nationaux, respectivement grâce à l'INRP (RRTP du Canada) et au TRI (RRTP des États-Unis). On ne dispose pas encore de données comparables pour le Mexique dans le cadre du RRTP mexicain, le *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* (RETC, Registre d'émissions et de transferts de contaminants). En 2002, la déclaration effectuée sur les formulaires officiels (article V) était volontaire; c'est pourquoi les données recueillies ne peuvent être comparées aux données exigées par le TRI et l'INRP.

Le RRPT de chaque pays a évolué, et les listes de substances chimiques et de secteurs industriels diffèrent. Par contre, pour pouvoir broser un tableau nord-américain des rejets et transferts de substances chimiques, on ne peut pas utiliser toutes les données présentées à chaque RRPT; il faut utiliser seulement les données communes aux deux systèmes. Ce processus d'appariement élimine les substances chimiques déclarées à un système, mais pas à l'autre. Il élimine également les données fournies par des secteurs industriels visés par un RRPT, mais pas par l'autre. Ainsi, la base de données nord-américaine utilisée dans le présent rapport comprend les données appariées relatives à des secteurs et à des substances chimiques qu'on retrouve à la fois dans le TRI et l'INRP.

Ces rapports aux RRPT ont été soumis par des établissements durant l'été 2003. L'US EPA a mis les données du TRI à la disposition du public en juin 2004. Les données de l'INRP utilisées dans le présent rapport ont été obtenues sur le site Web d'Environnement Canada en juillet 2004. Au même moment, des versions mises à jour des données soumises les années précédentes au TRI et à l'INRP ont été rendues publiques, puis utilisées dans le présent rapport.

Appariement par secteur industriel

Les données figurant dans l'INRP canadien comprennent à la fois le code de Classification type des industries (CTI), établi par le Canada, ainsi que le code SIC américain, qui vise chaque établissement. Étant donné que les établissements visés par le TRI américain ne déclarent que le code SIC, c'est ce code que nous avons utilisé pour désigner à la fois les établissements visés par le TRI et par l'INRP. Seuls les secteurs industriels communs au TRI et à l'INRP font partie des données appariées. Le choix des secteurs qui sont inclus dépend des années pour lesquelles on analyse les données, parce qu'au fil des ans, des secteurs industriels ont été ajoutés tant au TRI qu'à l'INRP.

Les tableaux ne présentant que des données pour l'année 2002 portent sur les secteurs industriels suivants :

- le secteur manufacturier (codes SIC 20 à 39),
- les mines de charbon,
- les services d'électricité,
- le secteur de la gestion des déchets dangereux / récupération des solvants,
- les grossistes en produits chimiques,
- les terminus de pétrole en vrac.

C'est à partir de 2002 que les terminus de pétrole en vrac ont commencé à faire des déclarations à l'INRP. Ainsi, pour la période 1998–2002, tous les secteurs industriels susmentionnés sont inclus dans les données recueillies, à l'exception des terminus de pétrole en vrac.

Appariement des substances chimiques

Les données appariées portent uniquement sur les substances listées à la fois dans le TRI et l'INRP. L'INRP englobe plus de 260 substances chimiques et le TRI, environ 650. Les données appariées pour 2002 portent sur 203 substances.

Au fil des ans, on a ajouté aux RRTP de nouvelles substances chimiques, et les exigences en matière de déclaration ont changé. Pour connaître les changements survenus avec le temps, il faut choisir uniquement les substances qui ont été régulièrement déclarées. Les données relatives à la période 1998–2002, qui témoignent des changements survenus durant cette période, portent sur 153 substances chimiques (la liste de ces substances se trouve à l'annexe B).

Les établissements visés par le TRI déclarent séparément certaines substances chimiques et leurs composés, tandis que dans l'INRP, une substance et ses composés comptent pour une seule et même catégorie. Par exemple, le TRI liste le nickel et ses composés, en les recensant comme deux substances distinctes, tandis que l'INRP les inscrit dans une seule catégorie (nickel et ses composés). Dans le cadre de notre analyse des données des RRTP, nous avons ajouté le volume d'une substance chimique donnée déclaré au TRI à celui de ses composés, afin de procéder comme pour l'INRP.

Les établissements qui font des déclarations aux RRTP sont libres de réviser à tout moment les données qu'ils ont déclarées les années précédentes. Ils peuvent corriger des erreurs passées ou refaire les calculs d'années précédentes en utilisant une autre méthode d'estimation. Il se peut donc que certaines des données figurant dans le présent rapport soient révisées à l'avenir par l'établissement concerné. L'actuelle base de données est accessible en ligne à l'adresse <<http://www.cec.org/takingstock/>>.

Substances chimiques groupées selon leurs effets sur la santé

À partir de la liste des substances appariées, nous avons choisi quatre sous-ensembles de substances ayant des effets différents sur la santé, que nous avons utilisés pour analyser les données des RRTP :

- les cancérogènes,
- les substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues,
- les substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées,
- les substances neurotoxiques présumées.

Dans le présent rapport, nous considérons comme **cancérogènes** les substances chimiques déclarées à l'INRP ou au TRI

qui figurent sur les listes établies par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (groupes 1, 2A et 2B) <<http://www.iarc.fr/>> et par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national d'étude de la toxicologie des États-Unis) <<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>>. Sur les 203 substances chimiques listées à la fois dans le TRI et l'INRP en 2002, 55 figurent sur ces listes. Le chrome et ses composés ne sont pas inclus comme des cancérrogènes déclarés aux RRTP alors qu'ils sont listés individuellement, parce qu'ils ne sont plus déclarés à l'INRP comme une seule et unique catégorie. L'INRP rend compte du chrome hexavalent (espèce de chrome qui est cancérrogène) séparément des autres composés de chrome. Dans le cadre du TRI, tous les composés de chrome sont déclarés en une seule quantité.

La liste des substances chimiques considérées comme des **substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ou présumées** dans le présent rapport a été constituée par une organisation non gouvernementale américaine, l'*Environmental Defense*, en collaboration avec d'autres organismes. Cette liste, qui est affichée sur son site Web (Scorecard) depuis juillet 2004, regroupe à la fois la liste des substances reconnues établie par la Proposition 65 en Californie et les substances listées par d'autres sources gouvernementales et universitaires. Elle recense les substances considérées comme des substances toxiques pour le développement *reconnues* et celles qui, du fait de preuves moins concluantes, sont considérées comme des substances toxiques pour le développement *présumées*. Sur les 300 substances chimiques et plus inscrites sur cette liste, 21 sont appariées dans l'INRP et le TRI; elles forment donc la base de l'analyse du présent rapport de l'analyse des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, et 74 sont appariées et forment la base de l'analyse de ces mêmes substances, mais présumées. La liste complète des substances reconnues et présumées établie figure sur le site Scorecard à l'adresse <<http://www.scorecard.org/health-effects>>.

L'*Environmental Defense* a également constitué (en juillet 2004) une liste de **substances neurotoxiques présumées**, en collaboration avec d'autres organismes. Étant donné qu'il n'existait aucun processus officiellement reconnu permettant d'évaluer les substances neurotoxiques, l'organisation a dû s'inspirer de sources gouvernementales et universitaires pour dresser cette liste. Sur les 300 substances neurotoxiques et plus figurant sur cette liste, 146 étaient appariées dans le TRI et l'INRP, et forment donc la base de notre analyse des substances neurotoxiques. La liste complète des substances neurotoxiques figure sur le site de Scorecard, à l'adresse <<http://www.scorecard.org/health-effects>>.

Le site Scorecard dresse la liste des substances chimiques et de certains composés chimiques spéciaux qui sont des substances toxiques pour le développement et la reproduction ou des substances neurologiques. Il faut déclarer aux RRTP un seul groupe composé du métal et de ses composés. Les métaux ci-dessous et leurs composés ont été inclus aux fins d'analyse (**annexe B**) en fonction des composés figurant sur la liste Scorecard (seuls certains d'entre eux ont pu être abordés dans le corps du présent rapport) :

- l'antimoine et ses composés;
- le cobalt et ses composés;
- le cuivre et ses composés;
- le plomb et ses composés;
- le manganèse et ses composés;
- le mercure et ses composés;
- le nickel et ses composés;
- le sélénium et ses composés;
- le vanadium et ses composés;
- le zinc et ses composés.

L'**annexe B** contient également une liste des substances chimiques déclarées à la fois au TRI et à l'INRP en 2002, et précise si elles sont considérées comme des cancérrogènes, des substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues ou présumées, ou des substances neurotoxiques présumées.

Classement des potentiels d'équivalence de toxicité

Nous avons regroupé les substances chimiques en fonction de leurs effets sur la santé (p. ex., les cancérrogènes déclarés aux RRTP), et effectué un autre classement pour deux de ces groupes (cancérrogènes et substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues), que nous présentons en tenant compte à la fois de la toxicité d'une substance et du risque d'exposition des êtres humains, à l'aide des potentiels d'équivalence de toxicité (PET). L'**annexe D** décrit les PET et la méthode de calcul de ces potentiels.

Description des rejets et transferts mentionnés dans le présent rapport

Rejets sur place et hors site

Un rejet se traduit par la pénétration d'une substance chimique dans l'environnement. Les établissements déclarent les quantités des substances listées qu'ils ont rejetées dans l'environnement à l'intérieur de leur périmètre (« sur place »). Les quantités sont déclarées séparément pour chaque milieu :

- **Émissions atmosphériques** — Les rejets dans l'air provenant de certaines sources, par exemple des cheminées (cheminées industrielles) ou des orifices de ventilation, sont qualifiés d'émissions « de cheminée » ou « ponctuelles ». Les rejets dans l'air qui sont imputables à des fuites ou proviennent de soupapes sont des émissions « fugitives » ou « diffuses ».
- **Rejets dans les eaux de surface** — Les rejets dans les eaux de surface, comme les lacs ou les rivières, proviennent généralement de conduites d'évacuation. On traite habituellement les eaux usées en premier, afin d'éliminer ou de minimiser leur teneur en polluants. Il arrive aussi que les eaux de pluie transportent les polluants des installations de stockage des déchets jusqu'aux eaux de surface. Ces rejets provenant des eaux de ruissellement doivent également être déclarés.

- **Injection souterraine** — Il arrive que les établissements injectent dans des puits très profonds les substances listées se trouvant dans des déchets; cette pratique est plus courante dans certaines régions des États-Unis qu'au Canada. L'injection souterraine est réglementée, et les puits profonds qui reçoivent les déchets toxiques sont censés isoler les polluants des sources d'eaux souterraines. L'injection souterraine n'est pas pratiquée au Mexique.
- **Rejets sur place sur le sol** — Les rejets sur le sol à l'intérieur du périmètre d'un établissement se font lors des opérations suivantes : on enterre les déchets chimiques dans des décharges; on les incorpore au sol (« traitement par épandage »); on conserve les substances dans des réservoirs de retenue; elles s'accumulent dans les piles de déchets; ou on les élimine par d'autres moyens. L'INRP et le TRI ne font pas état des rejets sur place sur le sol de la même façon. L'INRP établit des catégories séparées : mise en décharge, traitement par épandage, déversements, fuites et autres. Le TRI utilise les catégories suivantes : décharges répertoriées à la section C de la *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA), autres décharges, traitement par épandage/application pour l'agriculture, réservoirs de retenue répertoriés à la section C de la RCRA, autres réservoirs de retenue et autres sites d'élimination. Pour que les données du TRI et de l'INRP soient comparables, nous avons ajouté les catégories distinctes de chacun des deux RRTP pour les rejets sur place sur le sol.

Les établissements déclarent également des transferts hors site qui représentent les rejets dans l'environnement dans un site extérieur à leurs installations. Cela comprend les éléments suivants :

- **Élimination** — Les déchets expédiés hors site vers un autre établissement peuvent être éliminés sur le sol ou par injection souterraine. Ces méthodes sont les mêmes que pour les rejets sur place sur le sol ou par injection souterraine, même si on les utilise ailleurs que dans l'établissement d'origine. L'INRP comporte les catégories Confinement (en décharge ou par d'autres modes d'entreposage), Injection souterraine et Traitement par épandage. Dans le TRI, tous les codes correspondant à l'élimination (p. ex., pour les décharges, les réservoirs de surface, le traitement par épandage, l'injection souterraine, l'entreposage et la solidification/stabilisation) sont inclus.
- **Transferts de métaux** — Les transferts de métaux pour élimination (voir les catégories de chaque RRTP, plus haut), pour traitement dans une usine d'épuration ou pour récupération d'énergie font partie de la catégorie des rejets hors site, de sorte que les données du TRI

et de l'INRP soient comparables. Le TRI classe tous les transferts de métaux comme des transferts pour élimination parce que les métaux expédiés à des fins de récupération d'énergie, de traitement ou de traitement dans une usine d'épuration peuvent être extraits et éliminés des eaux usées, puis enfouis dans des décharges ou éliminés par d'autres moyens, mais ne sont pas détruits par des procédés de traitement ou brûlés dans des unités de récupération d'énergie.

Transferts à des fins de gestion

- **Recyclage** — Les substances chimiques se trouvant dans les matériaux expédiés hors site pour recyclage sont généralement récupérées à l'aide de diverses méthodes, notamment par récupération des solvants ou récupération des métaux. Elles peuvent être expédiées hors site en vue d'être transformées, nettoyées ou récupérées, et retournées à l'établissement d'origine ou mises à la disposition d'autres établissements.
- **Récupération d'énergie** — Les substances chimiques se trouvant dans les matériaux expédiés hors site pour récupération d'énergie sont brûlées dans des chaudières ou des fours industriels qui génèrent de l'énergie utilisable dans le site en question. La récupération d'énergie est possible uniquement lorsque le matériau a un pouvoir calorifique suffisant et qu'il est utilisé comme substitut à un combustible fossile ou à d'autres formes d'énergie.
- **Traitement** — Les substances chimiques peuvent être expédiées à des fins de traitement physique, chimique ou biologique. La neutralisation est un type de traitement chimique et l'incinération, un type de traitement physique. Le traitement vise à modifier ou à détruire la substance chimique. Il faut que les procédés de traitement soient adaptés à la substance visée — par exemple, une substance qui ne brûle pas ne peut pas être incinérée.
- **Traitement dans une usine d'épuration** — Les établissements peuvent expédier leurs déchets chimiques à des installations d'épuration — usines municipales d'épuration au Canada ou installations publiques de traitement aux États-Unis. L'efficacité du traitement par épuration dépend à la fois de la substance et des procédés utilisés. Les substances chimiques volatiles risquent de s'évaporer (et d'être rejetées dans l'air). Habituellement, des procédés de traitement secondaire appliquent des micro-organismes (par aération ou oxygénation) afin de faciliter la biodégradation des composés organiques.

Veillez noter que cette terminologie et cette catégorisation visent à rendre les données comparables et ont été établies pour le présent rapport. Elles peuvent différer de la terminologie utilisée dans le cadre de chaque RRTP.

Annexe D : Méthode d'utilisation des potentiels d'équivalence de toxicité (PET) (Adapté du site www.scorecard.org)

Les potentiels d'équivalence de toxicité (PET) indiquent les risques relatifs pour la santé humaine associés au rejet d'une livre de substance chimique, par rapport au risque que présente le rejet d'une substance de référence. L'information relative à la toxicité d'une substance et à son risque d'exposition sert à effectuer cette comparaison (Hertwich et coll., 1998). Les PET utilisés dans le présent rapport ont été extraits du site Web Scorecard en janvier 2005. Un ensemble de PET supplémentaire, ne figurant pas sur ce site (pour le styrène en tant que cancérigène dans les rejets dans l'eau et dans l'air), a été fourni par Bill Pease, qui s'est basé sur l'évaluation des risques de l'EPA (Caldwell et coll., 1998) et a utilisé la même méthodologie.

On calcule les PET à l'aide de CalTOX, modèle de devenir et d'exposition dans l'environnement élaboré par les organismes de réglementation californiens. Ce modèle est en fait un outil d'évaluation des risques de niveau préliminaire qui évalue les risques pour la santé (cancérogènes ou pas) liés à la dose totale d'une substance chimique à laquelle les gens sont exposés si une livre de cette substance est rejetée dans l'air ou dans l'eau dans un milieu modèle. Le modèle CalTOX a été évalué par l'*Integrated Human Exposure Committee* du *Science Advisory Board* (comité du Conseil consultatif scientifique de l'EPA), qui considère qu'il s'agit « probablement du modèle le plus évolué que les membres du comité aient jamais évalué ».

Le modèle CalTOX produit des estimations des risques que présente pour la santé le rejet d'une unité de substance chimique dans l'air ou dans l'eau. Les PET correspondent ensuite au rapport entre le risque que présente le rejet d'une livre de cette substance et le risque que présente le rejet d'une livre d'une substance de référence. Des PET distincts sont calculés pour les rejets de la substance dans l'air et dans l'eau. La substance chimique de référence pour les cancérigènes et le benzène; pour les non-cancérogènes, c'est le toluène.

On multiplie chaque PET par le volume des rejets dans l'air ou dans l'eau afin d'obtenir les rejets pondérés en fonction du PET. Les tableaux figurant dans le présent rapport établissent un classement en fonction des rejets pondérés, comparé au classement des rejets déclarés. Pour les composés métalliques, le PET appliqué est celui qui correspond au métal lorsqu'on ne dispose que de ce potentiel. En raison du manque de données ou de problèmes de modélisation, on ne dispose pas pour toutes les substances chimiques de l'information nécessaire pour pondérer leur rejet massif en fonction de la toxicité ou du risque d'exposition. Lorsqu'on ne connaît pas le niveau de risque associé à une substance chimique, on ne doit pas supposer qu'elle est sans danger.

Annexe E : Évaluation et gestion des déclarations par l'industrie des substances chimiques et de la pollution, par pays

Canada

Aperçu

Au Canada, le gouvernement fédéral, ainsi que les gouvernements provinciaux, territoriaux et autochtones, sont conjointement responsables de la protection de l'environnement — approche qui nécessite une étroite collaboration si les gouvernements veulent assurer le bien-être des Canadiens. La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* de 1999 (LCPE), texte fondamental de la législation canadienne en matière d'environnement, vise à prévenir la pollution et à protéger la santé de l'environnement et de la population. Elle est administrée conjointement par Santé Canada et Environnement Canada.

L'un des principaux objectifs de la *Loi* est la prévention et la gestion des risques que présentent les substances nocives. Par ailleurs, elle régit l'évaluation et/ou la gestion des effets de substances nouvelles ou existantes sur l'environnement et la santé humaine. Cela inclut les substances chimiques, les produits issus de la biotechnologie, la pollution, l'élimination en mer, les émissions des véhicules, des moteurs et de l'équipement, les combustibles, les déchets dangereux, les urgences environnementales et d'autres sources de pollution.

Nouvelles substances

En ce qui concerne les substances que l'on propose d'introduire au Canada, le gouvernement fédéral s'engage à veiller à ce qu'aucune nouvelle substance (substance chimique, polymère ou substance biotechnologique animée) ne soit fabriquée ou importée au Canada sans qu'on ait évalué ses effets potentiels sur la santé humaine ou l'environnement, et à ce que toute mesure appropriée de gestion des risques ait été prise. Le *Règlement sur les renseignements concernant les substances nouvelles* (RRSN), qui relève de la LCPE et fait partie intégrante de la stratégie nationale de prévention de la pollution, garantit l'atteinte de cet objectif. Le RRSN est administré conjointement par Environnement Canada et Santé Canada.

Toutefois, le RRSN ne s'applique pas aux substances ou aux produits visés par d'autres lois fédérales qui respectent des exigences équivalentes à celle de la LCPE en matière de notification et d'évaluation, et sont listés à l'annexe 2 ou 4 de la LCPE. C'est notamment le cas des pesticides, réglementés par la *Loi sur les produits antiparasitaires* et administrés par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), qui fait partie de Santé Canada.

Substances existantes

On a adopté des règlements similaires afin de régler les problèmes liés aux substances « existantes » à propos desquelles on n'a pas déjà effectué une évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement. Au Canada, les substances « existantes » sont principalement celles qui figurent sur la Liste intérieure des substances (LIS), établie entre janvier 1984 et le 31 décembre 1986. Cette liste recense les substances utilisées, importées ou fabriquées au Canada à des fins commerciales dans des quantités supérieures à 100 kg par an, ainsi que les contaminants, sous-produits, émissions, effluents et déchets. La LCPE exigeait du gouvernement du Canada qu'il examine toutes les substances incluses dans la LIS d'ici septembre 2006, afin de déterminer si elles possèdent certaines caractéristiques justifiant une évaluation des risques (p. ex., risque maximal d'exposition humaine, persistance dans l'environnement, potentiel d'accumulation dans les tissus vivants ou possibilité qu'une substance soit nocive par sa nature même).

Un tel examen de la LIS, énorme entreprise qu'aucun autre gouvernement au monde n'a jamais mise en œuvre par lui-même, constitue la première étape d'un processus grâce auquel le gouvernement va systématiquement organiser l'information relative aux substances existantes afin de désigner les substances chimiques susceptibles de nécessiter des recherches scientifiques plus poussées, celles qui pourraient justifier des mesures anticipées et celles à propos desquelles il est impératif d'effectuer une évaluation des risques.

Gestion des risques

Les substances qui présentent des risques pour la santé humaine ou l'environnement seront soumises au processus de gestion des substances toxiques, conjointement administré par Environnement Canada et Santé Canada. Ce processus permet d'élaborer des outils de gestion, qui comprennent des outils préventifs ou de contrôle. Grâce à ce processus, les deux ministères élaborent des méthodes de gestion des risques de manière à ce que les consultations avec les intervenants soient efficaces, et que les délais fixés dans la loi pour la gestion des substances toxiques soient respectés.

L'élaboration d'une stratégie de gestion des risques est essentielle au processus de gestion des substances toxiques. Cette stratégie décrit comment seront gérés les risques que présente l'utilisation ou le rejet de chaque substance toxique pour la santé humaine et l'environnement. Des consultations publiques seront menées à propos des objectifs de la gestion des risques et des outils de la stratégie connexe.

Le site Web <<http://www.ec.gc.ca/toxics>> contient davantage de renseignements à propos des activités de gestion des risques liés aux substances préoccupantes.

Droit d'être informé

Le « droit du public d'être informé » est clairement établi dans la législation canadienne en matière d'environnement. La LCPE exige du ministre de l'Environnement qu'il diffuse l'information relative à la prévention de la pollution; qu'il publie des rapports

périodiques sur l'état de l'environnement; et qu'il tienne à jour et publie l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP). L'INRP (dans lequel on peut faire des recherches par code postal ou par substance) fournit aux Canadiens des données propres à chaque établissement relatives aux rejets sur place et aux transferts hors site de plus de 300 substances listées dans l'inventaire. Les entreprises qui fabriquent, transforment ou utilisent une substance listée dans des quantités égales ou supérieures au seuil de déclaration doivent déclarer chaque année à Environnement Canada leurs rejets ou transferts. La LCPE exige également du ministre de la Santé qu'il communique au public l'information relative aux effets des substances sur la santé humaine. Ces exigences législatives combinées encouragent la participation du public et rendent accessible aux Canadiens les données environnementales relatives à leur collectivité.

Conventions internationales

Le Canada est signataire d'un certain nombre d'ententes multilatérales relatives à l'environnement, qui traitent de santé, de pollution et de substances chimiques. En tant que Partie à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) et du Protocole sur les POP de la CEE-ONU, le Canada ne produit plus et n'utilise plus de substances chimiques et de pesticides qui sont des POP, et prend des mesures en vue de contrôler et de réduire les émissions de POP produites involontairement, comme les dioxines et les furanes.

Le Canada a toujours été l'un des pays les plus actifs au monde en ce qui concerne les efforts visant à éliminer les rejets des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO), en vue de protéger la couche d'ozone stratosphérique et de minimiser les niveaux d'exposition aux rayons UV. En vertu de la Convention de Vienne de 1985 et du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987), la production, l'importation et l'exportation (la consommation) de la plupart des SACO, à commencer par les CFC et les halons (qui sont les SACO les plus nocives), ont été interdites au Canada. Le Canada a réduit sa consommation de SACO de plus de 98 % grâce à la mise en œuvre d'un programme canadien de protection de la couche d'ozone, élaboré en collaboration avec les gouvernements provinciaux/territoriaux.

Enfin, pour s'acquitter des obligations que lui impose la Convention, le Canada a élaboré le *Règlement sur l'exportation de substances aux termes de la Convention de Rotterdam*, en vertu de la LCPE (1999). Comme le stipule la Convention de Rotterdam, les exportateurs canadiens qui ont besoin d'un consentement éclairé préalable (PIC) doivent obtenir un permis pour pouvoir exporter la substance vers des pays qui sont Parties à la Convention; ce permis leur est délivré si le pays importateur accepte ces importations.

En outre, conscient du fait que de nombreux polluants comme les POP proviennent d'autres pays, et que des problèmes de portée mondiale nécessitent des solutions de portée mondiale, le Canada appuie le renforcement des capacités dans les pays en développement et les pays dont l'économie est en transition, afin de les aider à mettre en application les dispositions des diverses conventions.

Mexique

Aperçu

La *Comisión Federal Para la Protección Contra Riesgos Sanitarios* (Cofepris, Commission fédérale de protection des risques sanitaires) est un organisme relevant du ministère de la Santé qui doit, entre autres responsabilités, réglementer des substances comme les pesticides, les engrais, les substances toxiques, les matières dangereuses et les médicaments. La Cofepris est chargée de délivrer les permis d'importation et d'exportation de ces substances en vertu du *Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación, Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, nutrientes vegetales, substancias toxicas y materiales tóxicos o peligrosos*.

Ce règlement prévoit des consultations avec d'autres ministères fédéraux, comme le *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* (Semarnat, Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles) et le *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación* (Sagarpa, Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage, du Développement rural, des Pêches et de l'Alimentation).

Nouvelles substances

Toutes les nouvelles substances qui doivent être enregistrées au Mexique doivent subir un processus exigé par la *Ley General de Salud* (Loi générale sur la santé), puis être intégrées à la liste officielle des substances enregistrées. En ce qui concerne les substances existantes, la Cofepris doit tenir à jour la liste officielle. Le règlement a été publié dans la Gazette officielle (*Diario Oficial*, 2004).

Substances existantes

La réglementation en vigueur exige une évaluation des risques préalable à la décision d'enregistrer ou non une substance, ou d'annuler l'enregistrement de substances chimiques existantes. La Cofepris compte deux divisions : l'une est chargée de l'analyse et de la gestion des risques et l'autre, des autorisations et de l'enregistrement. Ces deux entités interagissent afin de rendre des décisions à propos des enregistrements et des certificats d'importation et d'exportation.

Les résultats et l'évolution du processus visant certaines substances, ainsi que les listes officielles des substances, sont accessibles au public sur le site Web de la Cofepris, à l'adresse <http://www.cofepris.gob.mx/>.

Gestion des risques

L'application de tous les règlements généraux et particuliers visant les substances toxiques incombe à la Cofepris, en vertu de la Loi générale sur la santé. À cette fin, la Cofepris s'est dotée d'un service mène des inspections et impose des amendes en cas d'infraction.

Droit d'être informé

La loi fédérale (*Ley de Transparencia y Acceso Publico a la Información*) stipule que le public a le droit de demander et d'obtenir des renseignements clairs à propos des différents types de risques

que présentent les substances toxiques. En outre, il existe des normes mexicaines relatives à l'étiquetage des substances à des fins de communication des risques possibles ou probables (NOM-045-SSA1-1993 et NOM-046-SSA1-1993).

Conventions internationales

Par l'intermédiaire de la Cofepris et du Semarnat, le Mexique participe activement à la mise en œuvre de divers accords internationaux, comme la Convention de Rotterdam, la Convention de Stockholm, la Convention de Bâle et l'initiative sur les GES.

États-Unis

Aperçu

L'*US Environmental Protection Agency* (EPA, Agence de protection de l'environnement) des États-Unis est chargée de faire appliquer la *Toxic Substances Control Act* (TSCA, Loi réglementant les substances toxiques), adoptée par le Congrès américain à l'automne de 1976, et les versions amendées par la suite, ainsi que la *Pollution Prevention Act* (PPA, Loi sur la prévention de la pollution) de 1990. À cette fin, l'*Office of Pollution Prevention and Toxics* (OPPT, Office de prévention de la pollution et des substances toxiques) a établi un cadre stratégique basé sur des textes de loi et de règlement, ainsi que des approches axées sur la déclaration volontaire et les partenariats.

Substances existantes

En vertu de la TSCA, l'EPA doit s'assurer que les substances chimiques fabriquées, importées ou distribuées dans le commerce, ou encore utilisées ou éliminées aux États-Unis, ne présentent pas de risques inacceptables pour la santé humaine ou l'environnement. La TSCA habilite l'EPA à dresser un inventaire des substances chimiques existantes fabriquées à des fins commerciales. À l'heure actuelle, l'inventaire des substances constitué en vertu de la TSCA contient environ 81 600 substances chimiques qui ont été offertes à la vente et utilisées aux États-Unis à un moment donné depuis la première publication de l'inventaire, en 1979. Cet inventaire s'étend à mesure que de nouvelles substances chimiques arrivent sur le marché et sont ajoutées régulièrement à la liste.

Depuis 1986, l'OPPT met à jour l'inventaire tous les quatre ans, afin d'obtenir des données de base à propos des substances chimiques qui sont en cours de fabrication, de production, de transformation ou d'importation durant une période de déclaration donnée. Ces mises à jour, régies par l'*Inventory Update Rule* (IUR, Règle de mise à jour de l'inventaire), comprennent les données relatives au volume de production et à l'emplacement où sont fabriquées ou importées les substances chimiques à raison de plus de 10 000 livres par an et par site. En 2003, l'EPA a adopté les *IUR Amendments* (IURA, Amendements à la règle de mise à jour de l'inventaire), afin de faire passer le seuil de déclaration initial de 10 000 livres par an à 25 000 livres par an, et d'exiger la déclaration des données sur la transformation et l'utilisation de substances dépassant le seuil de 300 000 livres par an. Dans les IURA de 2003, l'EPA a également ajouté l'obligation

de déclarer les substances chimiques organiques et l'information additionnelle relative à l'exposition, et modifié plusieurs exigences de déclaration et de comptabilisation qui figuraient dans l'IUR. Les mises à niveau de l'inventaire permettent de broser un tableau plus actuel d'un petit sous-ensemble des 81 600 substances inventoriées, composé de substances commercialisées et utilisées par l'OPPT pour établir des priorités.

L'OPPT a appliqué la TSCA en élaborant des programmes qui imposent des seuils de déclaration et d'analyse pour les substances chimiques existantes. Il coordonne en outre les efforts de réduction des risques associés à plusieurs substances toxiques d'intérêt national, notamment les BPC, le plomb et l'amiante.

Nouvelles substances

En vertu de la TSCA, l'OPPT s'est intéressé aux nouvelles substances chimiques (qui doivent être soumises à l'examen de l'EPA pour pouvoir être produites ou importées, puis ajoutées à l'inventaire), grâce à des programmes visant à évaluer, analyser et gérer les risques potentiels associés aux nouvelles substances présentes sur le marché, notamment les produits biotechnologiques issus de procédés industriels.

Gestion des risques

Au cours des dix dernières années, on est passé de la surveillance individuelle des substances chimiques au contrôle d'un grand nombre de substances connexes, grâce aux activités d'analyse, d'évaluation et de gestion des risques. On s'est par exemple intéressé aux substances chimiques produites en grande quantité, à celles qui présentent certaines caractéristiques (p. ex., les substances toxiques biocumulatives persistantes (STBP) et les polluants organiques persistants (POP), respectivement produits à l'échelle nationale et internationale). Par ailleurs, l'EPA a mis davantage l'accent sur la prévention de la pollution et la gérance environnementale, en permettant aux entreprises d'élaborer et d'utiliser des produits plus sûrs ou plus écologiques. Les responsables de l'Agence savent que, pour mieux promouvoir la gérance environnementale, il faut se doter d'un programme intégré axé à la fois sur des mesures volontaires et sur la réglementation.

La PPA établit la politique nationale en vertu de laquelle il faut prévenir la pollution ou la réduire à la source dans la mesure du possible. La PPA habilite l'EPA : à faciliter l'adoption par les entreprises, l'EPA et d'autres organismes fédéraux de techniques de réduction à la source; à examiner les possibilités d'utiliser les politiques fédérales d'approvisionnement afin d'encourager la réduction à la source; à veiller à ce que l'Agence examine l'effet sur les réductions à la source de sa réglementation et de ses programmes, existants ou proposés; à élaborer des méthodes plus efficaces en vue de coordonner, de rationaliser et de garantir l'accès du public aux données recueillies en vertu des lois fédérales sur l'environnement; et à offrir des subventions aux États pour les programmes faisant la promotion des techniques de réduction à la source auprès des entreprises.

Par ailleurs, l'OPPT déploie de nombreux efforts en vue de mieux faire comprendre au public les risques que présentent les substances chimiques, en recueillant des données fiables d'un point de vue scientifique, accessibles et faciles à comprendre, et en les communiquant au plus vaste public possible.

Droit d'être informé

L'*Emergency Planning and Community Right-to-Know Act* (EPCRA, Loi sur la planification d'urgence et le droit à l'information des collectivités) de 1986 a été adoptée en réponse aux préoccupations exprimées à propos des risques pour l'environnement et la sécurité que présentaient l'entreposage et la manipulation de substances chimiques toxiques. Ces préoccupations ont été provoquées par la catastrophe de Bhopal, en Inde, qui avait tué ou gravement blessé plus de 2 000 personnes à la suite du rejet accidentel d'isocyanate de méthyle. Afin de limiter la probabilité d'une telle catastrophe aux États-Unis, le Congrès a imposé des exigences aux États et aux établissements réglementés.

L'EPCRA établit les exigences applicables aux gouvernements fédéral et étatiques et aux administrations locales, aux tribus indiennes et à l'industrie à propos de la planification des mesures d'urgence et du « droit des collectivités d'être informées » des déclarations relatives aux substances chimiques dangereuses et toxiques. Les dispositions relatives au droit d'être informé permettent d'accroître les connaissances du public et de faciliter son accès à l'information à propos des substances chimiques associées à chaque établissement, de leur utilisation et des rejets dans l'environnement. Les États et les collectivités, en collaboration avec les établissements, peuvent utiliser cette information pour sécuriser davantage les substances chimiques et protéger la santé du public et l'environnement.

Les dispositions de l'EPCRA portent sur quatre domaines principaux :

- la planification des mesures d'urgence (articles 301 à 303);
- la notification des rejets en cas d'urgence (article 304);
- les exigences en matière de déclaration de l'entreposage de substances chimiques dangereuses (articles 311 et 312);
- l'inventaire des rejets de substances toxiques (article 313).

Pour en savoir plus, visitez le site Web de l'EPA à l'adresse <http://yosemite.epa.gov/oswer/ceppoweb.nsf/content/index.html>.

Conventions internationales

En 2001, les États-Unis se sont associés à 90 autres pays et à l'Union européenne en signant, sous l'égide des Nations Unies, la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). En 1998, les États-Unis ont signé avec d'autres États membres de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) (incluant les pays d'Europe, le Canada et la Russie) un protocole régional ayant force obligatoire qui porte sur les POP, et relève de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (PATLD). Cette convention, qui vise à éliminer la production et à réduire les émissions de POP dans les pays membres de la CEE-ONU, porte sur les douze POP listés

dans la Convention de Stockholm et sur quatre autres substances chimiques (les hexachlorocyclohexanes, l'hexabromobiphényle, la chlordécone et les hydrocarbures aromatiques polycycliques). On a utilisé des éléments du protocole sur les POP lors des négociations relatives à la Convention de Stockholm.

D'autres textes internationaux portent sur le commerce des substances dangereuses, dont certaines sont des POP. Les États-Unis, ainsi que 71 autres pays et l'Union européenne, ont signé la Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause (PIC) applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, qui s'appuie sur un programme

décennal de déclaration volontaire. Cette convention désigne les pesticides et les produits chimiques industriels qui constituent une source de préoccupation, facilite l'échange d'information à propos des risques qu'ils présentent et offre aux pays signataires la possibilité de prendre des décisions éclairées à propos de l'autorisation de leur importation. Certains de ces POP figurent déjà sur la liste des substances nécessitant un PIC.

Par ailleurs, les États-Unis ont offert une aide technique et financière à divers pays et régions entreprenant des activités liées aux POP : Mexique, pays d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, Russie, pays d'Asie et pays d'Afrique.

Bibliographie

- . Mortality due to intestinal infectious diseases in Latin America and the Caribbean, 1965–1990, *Epidemiological Bulletin*, 1991, 12, p. 1–6.
- Affaires indiennes et du Nord Canada. *Rapport d'évaluation des contaminants dans l'Arctique canadien – Phase II*, Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, Ottawa (Ont.), Canada, Santé Canada, 2003, p. 3.
- Agence de santé publique du Canada. *À la hauteur – Une mise à jour de la surveillance de la santé des jeunes du Canada*, Rusen, I.D., McCourt, C., éditeurs, Ottawa, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada, n° de cat. H42-2/82-1999^F, 1999. Consultable à l'adresse http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/meas-haut/index_f.html.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs)*, Atlanta (Géorgie), US Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2000.
- Aguilar-Garduno, C., M. Lacasana, M.M. Tellez-Rojo, G. Aguilar-Madrid, L.H. Sanin-Aguirre, I. Romieu et M. Hernandez-Avila. « Indirect lead exposure among children of radiator repair workers », *American Journal of Industrial Medicine*, 2003, 43(6), p. 662–667.
- Albert, L. et P. Aldana. « Polychlorinated biphenyls in Mexican cereals and their packings », *Journal of Environmental Science and Health. Part B.*, 1982, 17(5), p. 515–525.
- American Academy of Pediatrics. *Handbook of Pediatric Environmental Health*, 1999. Voir <http://www.aap.org/bst/showdetl.cfm?&DID=15&ProductID=1697&CatID=132>.
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). ACOG Practice Bulletin, Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists, 37, août 2002. (Remplace le Practice Bulletin n° 32 de novembre 2001), « Thyroid disease in pregnancy », *Obstetrics and Gynecology*, 100(2), p. 387–396.
- Anderson, L.M., B.A. Diwan, N.T. Fear et E. Roman. « Critical windows of exposure for children's health: cancer in human epidemiological studies and neoplasms in experimental animal models », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108, suppl. 3, p. 573–594.
- Arias, E. et coll. Deaths: final data for 2001, *National Vital Statistics Reports*, 2003, 52(3), p. 1–115.
- Baldwin, R.T. et S. Preston-Martin. « Epidemiology of brain tumors in childhood—a review », *Toxicology & Applied Pharmacology*, 2004, 199, p. 118–131.
- Baskin, L.S., K. Himes et T. Colborn. « Hypospadias and endocrine disruption: is there a connection? », *Environmental Health Perspectives*, 2001, 109, p. 11.
- Beckman, D.A. et R.L. Brent. « Mechanisms of teratogenesis », *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 1984, 24, p. 483–500.
- Bellinger, D.C. « What is an adverse effect? A possible resolution of clinical and epidemiological perspectives on neurobehavioral toxicity », *Environmental Research*, 2004, 95, p. 394–405.
- Bellinger, D. « Teratogen update: Lead and pregnancy », *Birth Defects Research (Part A)*, 2005, 73, p. 409–420.
- Birnbaum, L.S. et S.E. Fenton. « Cancer and developmental exposure to endocrine disruptors », *Environmental Health Perspectives*, 2003, 111(4), p. 389–394.
- Birnbaum, L.S., D.F. Staskal et coll. « Health effects of polybrominated dibenzo-*p*-dioxins (PBDDs) and dibenzofurans (PBDFs) », *Environ Int*, 2003, 29(6), p. 855–860.
- Bishop, J.B., K.L. Witt et R.A. Sloane. « Genetic toxicities of human teratogens », *Mutation Research*, 1997, n° 396, p. 9–43.
- Black, R.E., S.S. Morris et J. Bryce. « Where and why are 10 million children dying every year? », *Lancet*, 2003, n° 361, p. 2226–2234.
- Bolte, S.L., L. Normandin, G. Kennedy et J. Zayed. « Human exposure to respirable manganese in outdoor and indoor air in urban and rural areas », *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part A.*, 2004, 67(6), p. 459–467.
- Bornehag, C.G., J. Sundell, C.J. Weschler, T. Sigsgaard, B. Lundgren, M. Hasselgren et L. Hagerhed-Engman. « The association between asthma and allergic symptoms in children and phthalates in house dust: A nested case-control study », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112(14), p. 1393–1397.
- Bradman, A., B. Eskenazi, P. Sutton, M. Athanasoulis et L.R. Goldman. « Iron deficiency associated with higher blood lead in children living in contaminated environments », *Environmental Health Perspectives*, 2001, 109, p. 1079–1084.
- Brouwer, A., U.G. Ahlberg, F.X. van Leeuwen et M.M. Feeley. « Report of the WHO working group on the assessment of health risks for human infants from exposure to PCDDs PCDFs and PCBs », *Chemosphere*, 1998, 37(9-12), p. 1627–1643.
- Bucher, J.R. et G. Lucier. « Current approaches toward chemical mixture studies at the National Institute of Environmental Health Sciences and the US National Toxicology Program », *Environmental Health Perspectives*, 1998, 106(Suppl. 6), p. 1295–1298.
- Calderon, J., M.E. Navarro, M.E. Jimenez-Capdeville, M.A. Santos-Diaz, A. Golden, I. Rodriguez-Leyva, V. Borja-Aburto et F. Diaz-Barriga. « Exposure to arsenic and lead and neuropsychological development in Mexican children », *Environmental Research*, 2001, 85, p. 69–76.
- Calderon-Salinas, J.V., B. Valdez-Anaya, Mazuniga-Charles et Albores-Medina, « A. Lead exposure in a population of Mexican children », *Human and Experimental Toxicology*, 1996, 15, p. 305–311.
- Caldwell, J.C., T.J. Woodruff, R. Morello-Frosch et D.A. Axelrad. « Application of health information to hazardous air pollutants modeled in EPA's cumulative exposure project », *Toxicology and Industrial Health*, 1998, 14(3), p. 429–454.
- Calvert, G.M., D.K. Plate, R. Das, R. Rosales, O. Shafey, C. Thomsen, D. Male, J. Beckman, E. Arvizu et M. Lackovic. « Acute occupational pesticide-related illness in the US, 1998–1999: surveillance findings from the SENSOR-pesticides program », *Am J Ind Med*, 2004, 45(1), p. 14–23.
- Canfield, R.L., C.R. Henderson Jr, D.A. Cory-Slechta, C. Cox, T.A. Jusko et B.P. Lanphear. « Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter », *The New England Journal of Medicine*, 2003, 348(16), p. 1517–1526, 17 avril.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). « Update: blood lead levels—United States, 1991–1994. 1997 », *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 46(7), p. 141–146.
- CDC. *Children's Blood Lead Levels in the United States*, Atlanta, 2003a. Voir <http://www.cdc.gov/nceh/lead/lead.htm>.
- CDC. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities. <http://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/what.htm>, Atlanta (Géorgie), CD.C., 2003b. Mis à jour le 23 octobre 2003. (Date de dernière consultation : 25 octobre 2003.)

- CDC. *Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals*, Atlanta (Géorgie), Centers for Disease Control and Prevention, 2005a. Consultable à l'adresse <<http://www.cdc.gov/exposurereport/>>.
- CDC. National Biomonitoring Program, 2005b. <http://www.cdc.gov/nceh/dls/national_biomonitoring_program.htm>. (Date de dernière consultation : 9 février 2005.)
- Chaudhuri, N. « Child health, poverty and the environment. The Canadian context », *La Revue canadienne de santé publique*, 1998, n° 89 (Suppl. 1), S26-S30.
- Clarkson, T.W. « The three modern faces of mercury », *Environmental Health Perspectives*, 2002, 110 (Suppl. 1), p. 11-23.
- Colon, I., D. Caro, C.J. Bourdony et O. Rosario. « Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108(9), p. 895-900.
- Commission de coopération environnementale (CCE). *État de la gestion des BPC en Amérique du Nord*, 1996. Consultable à l'adresse <<http://www.cec.org>>.
- CCE. *Plan d'action régional nord-américain relatif au mercure – Phase II*, 2000. Consultable à l'adresse <<http://www.cec.org>>.
- CCE. *Preliminary Atmospheric Emission Inventory of Mercury in Mexico*, 2001, Acosta y Asociados.
- CCE. *À l'heure des comptes 2001*, Commission de coopération environnementale.
- CCE. *À l'heure des comptes 2002*, Commission de coopération environnementale.
- CCE. *Créer un environnement plus sain pour nos enfants : Survol des défis environnementaux que pose la santé des enfants en Amérique du Nord*, 2002. Consultable à l'adresse <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=english&ID=840>.
- CCE. *Décision relative au plomb aux termes du Processus de sélection de substances pouvant justifier une action régionale dans le cadre du Prohet de gestion rationnelle des produits chimiques*, Commission de coopération environnementale, Montréal (Québec), 2004a.
- CCE. *Affiner les méthodes : L'évaluation de l'exposition des populations aux gaz d'échappement des véhicules automobiles*, Commission de coopération environnementale, Montréal (Québec), 2004b. Consultable à l'adresse <http://www.cec.org/files/PDF/POLLUTANTS/Honing-the-Methods_en.pdf>.
- Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). *Inorganic and Organic Lead Compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 2004, 87(10).
- Cofepri, catalogue des pesticides. <<http://www.cofepri.gob.mx>>.
- Comité fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail. Groupe de travail sur les niveaux et les stratégies d'intervention relatifs au taux de plomb dans le sang présenté au Comité fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail, Santé et Bien-être social Canada, septembre 1994.
- Croen, L.A., J.K. Grether, J. Hoogstrate et S. Selvin. « The changing prevalence of autism in California », *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2002, 32(3), 207-215.
- Daston, G., E. Faustman, G. Ginsberg, P. Fenner-Crisp, S. Olin, B. Sonawane, J. Bruckner, W. Breslin et T.J. McLaughlin. « A framework for assessing risks to children from exposure to environmental agent », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112, p. 238-256.
- Davidson, P.W., J. Kost, G.J. Myers, C. Cox, T.W. Clarkson et C.F. Shamlaye. « Methylmercury and neurodevelopment: Reanalysis of the Seychelles Child Development Study outcomes at 66 months of age », *Journal of the American Medical Association*, 2001, 285(10), p. 1291-1293.
- Denham, M., L.M. Schell, G. Deane, M.V. Gallo, J. Ravenscroft et A.P. DeCaprio. « Relationship of lead, mercury, mirex, dichlorodiphenyldichloroethylene, hexachlorobenzene, and polychlorinated biphenyls to timing of menarche among Akwesasne Mohawk girls », *Pediatrics*, 2005, 115(2), p. e127-134.
- Denison, R. *Orphan Chemicals in the HPV Challenge: A Status Report*, Environmental Defense Fund, New York (New York), 2004.
- DeWailly, E., P. Ayotte, S. Bruneau, S. Gingras, M. Belles-Isles et R. Roy. « Susceptibility to infections and immune status in Inuit infants exposed to organochlorines », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108, p. 205-211.
- DeWailly, E., P. Ayotte, S. Bruneau, G. Lebel, P. Levallois et J.P. Weber. « Exposure of the Inuit population of Nunavik (Arctic Quebec) to lead and mercury », *Archives of Environmental Health*, 2001, 56, p. 350-357.
- Environnement Canada. *L'état du mercure au Canada, Rapport n° 2*, document d'information présenté à la CCE par le Groupe d'étude nord-américain sur le mercure, 2000.
- Environnement Canada. *Inventaire national des matières utilisées contenant des BPC et des déchets contenant des BPC en entreposage au Canada (rapport annuel de 1996)*, 2002. Consultable à l'adresse <http://www.ec.gc.ca/pcb/nio1/fra/for_f.htm>.
- Environnement Canada. « La santé environnementale des enfants », *Envirozine*, 2002. Consultable à l'adresse <<http://www.ec.gc.ca/EnviroZine/>>.
- Federal Interagency Forum on Child and Family Statistics (FIRCFS). *America's Children: Key Indicators of Well-Being*, Washington, D.C., National Center for Health Statistics, 2001.
- Fein, G.G., J.L. Jacobson, S.W. Jacobson, P.M. Schwartz et J.K. Dowler. « Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls: effects on birth size and gestational age », *Journal of Pediatrics*, 1984, 105, p. 315-320.
- Fenton, S.E., J.T. Hamm, L.S. Birnbaum et G.L. Youngblood. « Persistent abnormalities in the rat mammary gland following gestational and lactational exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) », *Toxicological Sciences*, 2002, 67(1), p. 63-74.
- Figa-Talamanca, I., M. Tarquini et L. Lauria. [Is it possible to use sex ratio at birth as indicator of the presence of endocrine disrupters in environmental pollution?] *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia*, 2003, 25 (Suppl. 3), p. 52-53.
- Flattery, J. et coll. « Lead poisoning associated with the use of traditional ethnic remedies-California 1991-1992 », *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 1993, 42(27), p. 521-524.
- Foster, W. « Endocrine disruptors and development of the reproductive system in the fetus and children. Is there cause for concern? », *La revue canadienne de santé publique*, 1998, 89 (Suppl. 1), S39-41, S52.
- Gauderman, W.J., E. Avol, F. Gilliland, H. Vora, D. Thomas, K. Berhane, R. McConnell, N. Kuenzli, F. Lurmann, E. Rappaport, H. Margolis, D. Bates et J. Peters. « The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age », *New England Journal of Medicine*, 2004, 351, p. 1057-1067.
- Gauderman, W.J., R. McConnell, F. Gilliland, S. London, D. Thomas, E. Avol, H. Vora, K. Berhane, E.B. Rappaport, F. Lurmann, H.G. Margolis et J. Peters. « Association between air pollution and lung function growth in southern California children », *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2000, 162 (4 Pt 1), p. 1383-1390.
- Gilliland, F.D., K. Berhane, R. McConnell, W.J. Gauderman, H. Vora, E.B. Rappaport, E. Avol et J.M. Peters. « Maternal smoking during pregnancy, environmental tobacco smoke exposure and childhood lung function », *Thorax*, 2000, 55(4), p. 271-276.

- Ginsberg, G., D. Hattis, R. Miller et B. Sonawane. « Pediatric pharmacokinetic data: Implications for environmental risk assessment for children », *Pediatrics*, 2004, 113, p. 973–983.
- Gladen, B.C., N.B. Ragan et W.J. Rogan. « Pubertal growth and development and prenatal and lactational exposure to polychlorinated biphenyls and dichlorodiphenyl dichloroethene », *Journal of Pediatrics*, 2000, 136(4), p. 490–496.
- Goldman, L.R., B. Apelberg et coll. *Healthy From the Start: Why America Needs a Better System to Track and Understand Birth Defects and the Environment*, Baltimore (Maryland), Pew Environmental Health Commission, 1999.
- Goldman, L.R. et S. Koduru. « Chemicals in the environment and developmental toxicity to children: A public health and policy perspective », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108 (Suppl. 3), p. 443–448.
- Goldman, L.R. et M.W. Shannon. « Technical report: mercury in the environment: Implications for pediatricians », *Pediatrics*, 2001, 108, p. 197–205.
- Grandjean, P., P. Weihe, R.F. White, F. Debes, S. Araki, K. Yokoyama, K. Murata, N. Sorensen, R. Dahl et P.J. Jorgensen. « Cognitive deficit in seven-year-old children with prenatal exposure to methylmercury », *Neurotoxicology and Teratology*, 1997, 19(6), 417–428.
- Grandjean, P., P. Weihe, V.W. Burse, L.L. Needham, E. Storr-Hansen, B. Heinzow, F. Debes, K. Murata, H. Simonsen, P. Ellefsen, E. Budtz-Jorgensen, N. Keiding et R.F. White. « Neurobehavioral deficits associated with PCB in 7-year-old children prenatally exposed to seafood neurotoxins », *Neurotoxicology and Teratology*, 2001, 23, p. 305–317.
- Gray, L.E. Jr et J.S. Ostby. « In utero 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) alters reproductive morphology and function in female rat offspring », *Toxicology & Applied Pharmacology*, 1995, 133, p. 285–294.
- Gomaa, A., H. Hu, D. Bellinger, J. Schwartz, S.W. Tsaih, T. Gonzalez-Cosio, L. Schnaas, K. Peterson, A. Aro et M. Hernandez-Avila. « Maternal bone lead as an independent risk factor for fetal neurotoxicity: A prospective study », *Pediatrics*, 2002, 110, p. 110–118.
- Guillette, L.J. Jr. et M.P. Gunderson. « Alterations in development of reproductive and endocrine systems of wildlife populations exposed to endocrine-disrupting contaminants », *Reproduction*, 2001, 122, p. 857–864.
- Gutierrez, G., R. Tapia-Conyer, H. Guiscafre, H. Reyes, H. Martinez et J. Kumate. « Impact of oral rehydration and selected public health interventions on reduction of mortality from childhood diarrhoeal diseases in Mexico », *Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé*, 1996, 74, p. 189–197.
- Haines, M. et coll. « Dioxins and furans », chapitre 6 de *Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment*, Canada: ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux, Santé Canada, 1998a.
- Haines, M. et coll., « Polychlorinated biphenyls », *Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment*, Canada, Santé Canada, ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 1998b.
- Hattis, D., G. Ginsberg, B. Sonawane, S. Smolenski, A. Russ, M. Kozlak et R. Goble. « Differences in pharmacokinetics between children and adults—II. Children's variability in drug elimination half-lives and in some parameters needed for physiologically-based pharmacokinetic modeling », *Risk Analysis*, 2003, 23, p. 117–142.
- Hattis, D., R. Goble, A. Russ, M. Chu et J. Ericson. « Age-related differences in susceptibility to carcinogenesis: a quantitative analysis of empirical animal bioassay data », *Environmental Health Perspectives* 2004, 112, p. 1152–1158.
- Hertwich, E.G., W.S. Pease et T.E. McKone. « Evaluating toxic impact assessment methods: What works best? », *Environmental Science & Technology*, 1998, 32(5), p. 138A–145A.
- Howdeshell, K.L. « A model of the development of the brain as a construct of the thyroid system », *Environ. Health Perspect*, 2002, 100 (Suppl. 3), p. 337–348.
- INEGI. *Estadísticas Vitales*, Mexico, INEGI, SSA/DGEI, 1999.
- INEGI. *Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geografía*, 2000. <<http://www.inegi.gob.mx>>. (Consulté en sept. 2004.)
- Institute of Medicine. *Clearing the Air: Asthma and Indoor Air Exposures*, Washington, D.C., National Academies Press, 1999a.
- Institute of Medicine, Committee on Environmental Justice. *Toward Environmental Justice: Research, Education and Health Policy Issues*, Washington, D.C., National Academies Press, 1999b.
- Institut national autochtone (*Instituto Nacional Indigenista*). Douzième recensement national de la population et des êtres vivants, Mexico, 2001.
- Institut national du cancer du Canada (INCC). *Statistiques canadiennes sur le cancer*, Toronto, Canada, 2002. Consultable aux adresses <<https://www.cancer.ca>> et <<https://www.ncic.cancer.ca>>.
- International Program on Chemical Safety (IPCS). *Endocrine disruptors fact sheet*, N° 10, Washington, D.C., OMS, 1998.
- IPCS. *Global Assessment of the State-of-the-Science of Endocrine Disruptors*, Washington, D.C., OMS, WHO/PCS/EDC/02.2, 2002.
- International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC) Steering Committee. « Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Children », *European Respiratory Journal*, 1998, 12, p. 315–335.
- Jacobson, J.L. « Contending with contradictory data in a risk assessment context: The case of methylmercury », *Neurotoxicology*, 2001, 22(5), p. 667–675.
- Jacobson, J.L. et S.W. Jacobson. « A four-year follow-up study of children born to consumers of Lake Michigan fish », *Journal of Great Lakes Research*, 1993, 19, p. 776–783.
- Jacobson, J.L. et S.W. Jacobson. « Dose-response in perinatal exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs): the Michigan and North Carolina cohort studies », *Toxicology and Industrial Health* 1996, 12, 435–445.
- Jacobson, J.L. et S.W. Jacobson. « Evidence for PCBs as neurodevelopmental toxicants in humans », *Neurotoxicology*, 1997, 18(2), p. 415–424.
- Jacobson, J.L. et S.W. Jacobson. « Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls and attention at school age », *Journal of Pediatrics*, 2003, 143, p. 780–788.
- Jahnke, G.D., N.Y. Choksi, J.A. Moore et M.D. Shelby. « Thyroid toxicants: Assessing reproductive health effects », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112(3), p. 363–368.
- James, S.J., P. Cutler, S. Melnyk, S. Jernigan, L. Janak, D.W. Gaylor et J.A. Neubrander. « Metabolic biomarkers of increased oxidative stress and impaired methylation capacity in children with autism », *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2004, 80, p. 1611–1617.
- Karmaus, W. et X. Zhu. « Maternal concentration of polychlorinated biphenyls and dichlorodiphenyl dichloroethylene and birth weight in Michigan fish eaters: a cohort study », *Environmental Health*, 3, p. 1.
- Kass D.E., A.L. Thier, J. Leighton, J.E. Cone et N.L. Jeffrey. « Developing a comprehensive pesticide health effects tracking system for an urban setting: New York City's approach », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112(14), p. 1419–1423.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of butyl benzyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002a, 16(5), p. 453–487.

- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di(2-ethylhexyl) phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002b, 16(5), p. 529–653.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di-isodecyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002c, 16(5), p. 655–678.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di-isononyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002d, 16(5), p. 679–708.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di-n-butyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002e, 16(5), p. 489–527.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di-n-hexyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002f, 16(5), p. 709–719.
- Kavlock, R., K. Boekelheide, R. Chapin, M. Cunningham, E. Faustman, P. Foster, M. Golub, R. Henderson, I. Hinberg, R. Little, J. Seed, K. Shea, S. Tabacova, R. Tyl, P. Williams et T. Zacharewski. « NTP Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di-n-octyl phthalate », *Reproductive Toxicology*, 2002g, 16(5), p. 721–734.
- Kiely, T., D. David et A.H. Grube. *Pesticide Industry Sales and Usage: 2000 and 2001 Market Estimates*, Washington, D.C., US Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, 2004.
- Kimbrough, R.D. et C.A. Krousas. « Polychlorinated biphenyls, dibenzo-p-dioxins, and dibenzofurans and birth weight and immune and thyroid function in children », *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2001, 34, p. 42–52.
- Kimbrough, R.D. et C. Krousas. « Polychlorinated biphenyls, TEQs, children, and data analysis », *Veterinary and Human Toxicology*, 2002, 44, p. 354–357.
- Kohn, M.C., F. Parham, S.A. Masten, C.J. Portier, M.D. Shelby, J.W. Brock et L.L. Needham. « Human exposure estimates for phthalates », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108(10), p. A440–42.
- Landrigan, P.J. « Environmental hazards for children in USA », *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 1998, 11(2), p. 189–194.
- Landrigan, P.J., L.A. Halper et E.K. Silbergeld. « Toxic air pollution across a state line: Implications for the siting of resource recovery facilities », *Journal of Public Health Policy*, 1989, 10(3), p. 309–323.
- Landy, S. et K.K. Tam. *Understanding the contribution of multiple risk factors on child development as children grow. National Longitudinal Study in Children and Youth*, communication présentée lors d'un atelier de la conférence intitulée « Investing in Children. A National Research Conference », 1998.
- Lanphear, B.P., K. Dietrich, P. Auinger et C. Cox. « Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 microg/dL in US children and adolescents », *Public Health Reports*, 2000, 115(6), p. 521–529.
- Levy, B.S. et W.J. Nassetta. « Neurologic effects of manganese in humans: A review », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2003, 9(2), p. 153–163.
- Li, Y., K.S. Moon et C.P. Wong. « Materials science. Electronics without lead », *Science*, 2005, 308 (5727), p. 1419 et 1420.
- Longnecker, M.P., W.J. Rogan et G. Lucier. « The human health effects of DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) and PCBS (polychlorinated biphenyls) and an overview of organochlorines in public health », *Annual Review of Public Health*, 1997, 18, p. 211–244.
- Longnecker, M.P., M.A. Klebanoff, H. Zhou et J.W. Brock. « Association between maternal serum concentration of DDT metabolite DDE and preterm and small-for-gestational age babies at birth », *The Lancet*, 2001, 358(9276), p. 110–114.
- Mackenzie, C.A., A. Lockridge et M. Keith. « Declining sex ratio in a first nation community », *Environmental Health Perspectives*, 2005, 113, p. 1295–1298, doi : 10.1289/ehp.8479.
- Mahaffey, K.R., R.P. Clickner et C.C. Bodurow. « Blood organic mercury and dietary mercury intake: National health and nutrition examination survey, 1999 and 2000 », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112, p. 562–570.
- Mahaffey, K.R., P.S. Gartside et C.J. Glueck. « Blood lead levels and dietary calcium intake in 1- to 11-year-old children: The Second National Health and Nutrition Examination Survey, 1976 to 1980 », *Pediatrics*, 1986, 78, p. 257–262.
- Mannino, D.M., D.M. Homa, L.J. Akinbami, J.E. Moorman, C. Gwynn et S.C. Redd. « Surveillance for asthma, United States, 1980–1999 », *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1986, 51 (SS-01), 29 mars 2002.
- March of Dimes. *Birth Defects*, 2002. Consultable à l'adresse <<http://www.modimes.org/>>.
- McConnell, R., K. Berhane, F. Gilliland, S.J. London, T. Islam, W.J. Gauderman, E. Avol, H.G. Margolis et J.M. Peters. « Asthma in exercising children exposed to ozone: A cohort study », *Lancet*, 2002, 359(9304), p. 386–391.
- McHale, C.M. et M.T. Smith. « Prenatal origin of chromosomal translocations in acute childhood leukemia: Implications and future directions », *American Journal of Hematology*, 2004, 75, p. 254–257.
- McKee, R.H. « Phthalate exposure and early thelarche », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112(10), p. A541–543.
- Melnick, R., G. Lucier, M. Wolfe, R. Hall, G. Stancel, G. Prins, M. Gallo, K. Reuhl, S.M. Ho, T. Brown, J. Moore, J. Leakey, J. Haseman et M. Kohn. « Summary of the National Toxicology Program's report of the endocrine disruptors low-dose peer review », *Environmental Health Perspectives*, 2002, 110, p.427–431.
- Mendola, P., S.G. Selevan, S. Gutter et D. Rice. « Environmental factors associated with a spectrum of neurodevelopmental deficits », *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 2002, 8, p. 188–197.
- Miller, M.D., M.A. Marty, A. Arcus, J. Brown, D. Morry et M. Sandy. « Differences between children and adults: Implications for risk assessment at California EPA », *International Journal of Toxicology*, 2002, 21, p. 403–418.
- Mocarelli, P., P.M. Gerthoux, E. Ferrari, D.G. Patterson Jr, S.M. Kieszak, P. Brambilla, N. Vincoli, S. Signorini, P. Tramacere, V. Carreri, E.J. Sampson, W.E. Turner et L.L. Needham. « Paternal concentrations of dioxin and sex ratio of offspring », *Lancet*, 2000, 355(9218), p. 1858–1863.

- Mol, N.M., N. Sorensen, P. Weihe, A.M. Andersson N. Jorgensen, N.E. Skakkebaek et coll. « Spermaturia and serum hormone concentrations at the age of puberty in boys prenatally exposed to polychlorinated biphenyls », *European Journal of Endocrinology*, 2002, 146(3), p. 357–363.
- Muckle, G., P. Ayotte, E.E. Dewailly, S.W. Jacobson et J.L. Jacobson. « Prenatal exposure of the northern Quebec Inuit infants to environmental contaminants », *Environmental Health Perspectives*, 2001, 109, p. 1291–1299.
- Muhle, R., S.V. Trentacoste et I. Rapin. « The genetics of autism », *Pediatrics*, 2004, 113, p. e472–486.
- Myers, G.J., P.W. Davidson, C. Cox, C.F. Shamlaye, D. Palumbo, E. Cernichiari, J. Sloane-Reeves, G.E. Wilding, H. Kost, L.S. Huang et coll. « Prenatal methylmercury exposure from ocean fish consumption in the Seychelles child development study », *Lancet*, 2003, 361(9370), p. 1686–1692.
- National Academy of Sciences (NAS). *Toxicological Effects of Methylmercury*, Washington, D.C., 2000. Consultable à l'adresse <<http://books.nap.edu/books/0309071402/html/index.html>>.
- National Birth Defects Prevention Network. « Birth defect surveillance data from selected states, 1989–1996 », *Teratology*, 2000, 61, p. 86–160.
- National Research Council (NRC). *Pesticides in the diet of infants and children*, Washington, D.C., National Academies Press, 1993.
- NRC. *Carcinogens and anticarcinogens in the human diet: A comparison of naturally occurring and synthetic substances*, Washington, D.C., National Academies Press, 1996.
- NRC. *Toxicological effects of methylmercury*, Washington, D.C., National Academies Press, 2000.
- National Research Council and Institute of Medicine (NRC and IOM). *Children's Health, the Nation's Wealth: Assessing and Improving Child Health*, Washington, D.C., National Academies Press, 2004.
- National Toxicology Program (NTP). *Report on Carcinogens: Eleventh Edition*, Research Triangle Park (Caroline du Nord), US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Toxicology Program, 2004.
- Nations Unies, Division de la population du Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat des Nations Unies, *World Population Prospects: The 2002 Revision and World Urbanization Prospects: The 2001 Revision*. <<http://esa.un.org/unpp>> (Date de dernière consultation : 18 février 2005.)
- Needleman, H.L., A. Schell, D. Bellinger, A. Leviton et E.N. Allred. « The long-term effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11-year follow-up report », *New England Journal of Medicine*, 1990, 322, p. 83–88.
- Needleman, H.L. et D. Bellinger. « The health effects of low-level exposure to lead », *Annual Review of Public Health*, 1991, 12, p. 111–140.
- Nelson, K. et L.B. Holmes. « Malformations due to presumed spontaneous mutations in newborn infants », *New England Journal of Medicine*, 1989, 320(1), p. 19–23.
- Organisation mondiale de la santé (OMS). *Préambule. Constitution*, Genève, 1948.
- OMS. *Health and Environment in Sustainable Development. Five Years after the Earth Summit*, Genève, 1997.
- OMS. *Assessment of the Health Risk of Dioxins: Re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI)*, Résumé, Genève, Programme international sur la sécurité des substances chimiques, Centre européen pour l'environnement et la santé, OMS, 1998.
- OMS. *Children in the New Millennium: Environmental Impact on Health*, Genève, 2003. Ortega-Cesena, J., F. Espinosa-Torres et L. Lopez-Carrillo. « El control de los riesgos para la salud generados por los plaguicidas organofosforados en México: Retos ante el Tratado de Libre Comercio », *Salud Publica de Mexico* 1994, 36, p. 624–632.
- Page, B.D. et G.M. Lacroix. « The occurrence of phthalate ester and di-2-ethylhexyl adipate plasticizers in Canadian packaging and food sampled in 1985–1989: A survey », *Food Additives and Contaminants*, 1995, 12(1), p. 129–151.
- Parent, A.S., G. Teilmann, A. Juul, N.E. Skakkebaek, J. Toppari et J.P. Bourguignon. « The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: Variations around the world, secular trends, and changes after migration », *Endocrine Reviews*, 2003, 24(5), p. 668–693.
- Patandin, S., C. Koopman-Esseboom, M.A. de Ridder, N. Weisglas-Kuperus et P.J. Sauer. « Effects of environmental exposure to polychlorinated biphenyls and dioxins on birth size and growth in Dutch children », *Pediatric Research*, 1998, 44, p. 538–545.
- Patandin, S., P.C. Dagnelie, P.G. Mulder, E. Op de Coul, J.E. van der Veen, N. Weisglas-Kuperus et P.J. Sauer. « Dietary exposure to polychlorinated biphenyls and dioxins from infancy until adulthood: A comparison between breast-feeding, toddler, and long-term exposure », *Environmental Health Perspectives*, 1999a, 107(1), p. 45–51.
- Patandin, S., C.I. Lanting, P.G. Mulder, E.R. Boersma, P.J. Sauer et N. Weisglas-Kuperus. « Effects of environmental exposure to polychlorinated biphenyls and dioxins on cognitive abilities in Dutch children at 42 months of age [see comments] », *Journal of Pediatrics*, 1999b, 134, p. 33–41.
- Paulozzi, L.J., J.D. Erickson, et R.J. Jackson. « Hypospadias trends in two US surveillance systems », *Pediatrics*, 1997, 100(5), p. 831–834.
- Plunkett, L.M. et coll. « Differences between adults and children affecting exposure assessment », dans Guzelian, P., Henry, C. et Olin, S.S. (éd.), *Similarities and Differences between Children and Adults: Implications for Risk Assessment*, Washington, D.C., ILSI Press, 1992.
- Porterfield, S.P. « Thyroidal dysfunction and environmental chemicals—potential impact on brain development », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108 (Suppl. 3), p. 433–438.
- Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), conseil d'administration. *Decision 21/6: Lead in gasoline*, PNUE, Nairobi, 2001.
- Rasmussen, P.E., K.S. Subramanian et B.J. Jessiman. « A multi-element profile of house dust in relation to exterior dust and soils in the city of Ottawa, Canada », *Science of the Total Environment*, 2001, 267, p. 125–140.
- Ribas-Fito, N., M. Sala, M. Kogevinas et J. Sunyer. « Polychlorinated biphenyls (PCBs) and neurological development in children: A systematic review », *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2001, 55, p. 537–546.
- Rice, D.C. « Parallels between attention deficit hyperactivity disorder and behavioral deficits produced by neurotoxic exposure in monkeys », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108 (Suppl. 3), p. 405–408.
- Ries, L., M. Smith, J. Gurney, M. Linet, T. Tamra, J. Young et G. Bunin. *Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975–1995*, 1999.
- Ries, L. et coll., éditeurs. *SEER Cancer Statistics Review, 1973–1998*, Bethesda (Maryland), National Cancer Institute, 2001.
- Rodier, P.M. « Developing brain as a target of toxicity », *Environmental Health Perspectives* 1995, 103(6), p. 73–76.
- Rogan, W.J. « Pollutants in breast milk », *Archives of Pediatric & Adolescent Medicine*, 1996, 150, p. 981–990.

- Rogan, W.J. et coll. « Sex ratio after exposure to dioxin-like chemicals in Taiwan », *Lancet*, 1999, 353(9148), p. 206 et 207.
- Rogan, W.J. et N.B. Ragan. « Evidence of effects of environmental chemicals on the endocrine system in children », *Pediatrics*, 2003, 112(1 Pt 2), p. 247–252.
- Romieu, I., E. Palazuelos, M. Hernandez Avila, C. Rios, I. Munoz, C. Jimenez et G. Cahero. « Sources of lead exposure in Mexico City », *Environmental Health Perspectives* 1994, 102(4) p. 384–389.
- Romieu, I. et coll. « Air pollution and school absenteeism among children in Mexico City », *Epidemiology*, 1999, 136(12), p. 1524–1531.
- Romieu, I. et coll. « Infant mortality and air pollution: Modifying effect by social class », *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2004, 46, p. 1210–1216.
- Rosales-Castillo, J.A., V.M. Torres-Meza, G. Olaiz-Fernandez, et V.H. Borja-Aburto. « Acute effects of air pollution on health: Evidence from epidemiological studies », *Salud Publica de Mexico*, 2001, 43, p. 544 et 555.
- Rothenberg, S.J., L. Schnaas, E. Perroni, R.M. Hernandez et S. Karchmer. « Secular trend in blood lead levels in a cohort of Mexico City children », *Archives of Environmental Health* 1998, 53, p. 231–235.
- Rouleau, J., T.E. Arbuckle, K.C. Johnson et G.J. Sherman. « Rapport de la situation – Description et limitations du Système canadien de surveillance des anomalies congénitales (SCSAC) », *Maladies chroniques au Canada*, vol. 16.
- Ryan, J.J., Z. Amirova et G. Carrier. « Sex ratios of children of Russian pesticide producers exposed to dioxin », *Environmental Health Perspectives*, 2002, 110(11), p. A699–701.
- Santé Canada. *Pesticide-related injuries and poisonings to children less than 20 years of age from the entire CHIRP database as of December 1994*, Ottawa, Système canadien hospitalier d'information et de recherche en prévention des traumatismes, Laboratoire de lutte contre la maladie, Santé Canada, 1995.
- Santé Canada. *Indicateurs sanitaires pour les résidents du bassin des Grands Lacs*, numéros 1 à 20, ministère des Travaux publics et de Services gouvernementaux, Canada, n° de cat. H46-2/98-219^E, 1998a.
- Santé Canada. *Manuel sur la santé et l'environnement à l'intention des professionnels de la santé*, ministère des Approvisionnements et des Services, n° de cat. H49-96/2-1995^E, 1998b.
- Santé Canada. *Les anomalies congénitales au Canada : Rapport sur la santé périnatale*, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 2002a.
- Santé Canada. « Le mercure et la santé humaine », 20 novembre, 2002b. Consultable sur le site Web de Santé Canada (<http://www.mercury_e.pdf>).
- Santé Canada. Concentration de mercure dans le poisson [Avis], 29 mai 2002. Consultable à l'adresse <http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/avis-avis/2002/2002_41_e.html>. (Date de dernière consultation : 8 septembre 2005.)
- Santé Canada. *Rapport sur la santé périnatale au Canada*, Ottawa, ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, Canada. Publié avec l'autorisation du ministre de la Santé, n° de cat. H49-142/200E. ISBN 0-662-35503-2, 2003. http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/cphr-rspc03/index_f.html.
- Santos-Burgoa, C., C. Rios, L.A. Mercado, R. Arechiga-Serrano, F. Cano-Valle, R.A. Eden-Wynter, J.L. Texcalac-Sangrador, J.P. Villa-Barragan, Y. Rodriguez-Agudelo et S. Montes. « Exposure to manganese: Health effects on the general population, a pilot study in central Mexico », *Environmental Research*, 2001, 285(2), p. 90-104.
- Schantz, S.L., J.J. Widholm et D.C. Rice. « Effects of PB exposure on neuropsychological function in children », *Environmental Health Perspectives*, 2003, 111, p. 357–376.
- Schmidt, C. « Childhood cancer: A growing problem », *Environmental Health Perspectives*, 1998, 109 (Suppl. 6), p. 813–816.
- Schnorr, T.M., C.C. Lawson, E.A. Whelan, J.A. Dankovic, J.A. Deddens, L.A. Piacitelli, J. Reefhuis, M.H. Sweeney, L.B. Connolly et M.A. Fingerhut. « Spontaneous abortion, sex ratio, and paternal occupational exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin », *Environmental Health Perspectives*, 2001, 109(11), p. 1127–1132.
- Scorecard. *Health Effects*, 2002. Consultable à l'adresse <<http://www.scorecard.org>>.
- Secretaría de Salud (SSA) et Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). *Encuesta Nacional de Nutrición*, 1997.
- Secretaría de Salud (SSA). 2001, <<http://222.ssa.gob.mx.unidades/dgied/sns/vitales>>.
- Selevan, S.G., C.A. Kimmel et P. Mendola. « Identifying critical windows of exposure for children's health », *Environmental Health Perspectives*, 2000, 108 (Suppl. 3), p. 451–455.
- Selevan, S.G., D.C. Rice, K.A. Hogan, S.Y. Euling, A. Pfahles-Hutchens et J. Bethel. « Blood lead concentration and delayed puberty in girls », *New England Journal of Medicine*, 2003, 348(16), p. 1527–1536.
- Sexton, K., I.A. Greaves, T.R. Church, J.L. Adgate, G. Ramachandran, R.L. Tweedie, A. Fredrickson, M. Geisser, M. Sikorski, G. Fischer, D. Jones et P. Ellringer. « A school-based strategy to assess children's environmental exposures and related health effects in economically disadvantaged urban neighborhoods », *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 2000, 10(6 Pt 2), p. 682–694.
- Siegel, B.Z., S.M. Siegel, T. Correa, C. Dagan, G. Galvez, L. LeeLoy, A. Padua et E. Yaeger. « The protection of invertebrates, fish, and vascular plants against inorganic mercury poisoning by sulfur and selenium derivatives », *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 1991, 20, p. 241–246.
- Sienra-Monge, J.J et B. Del Rio Navarro. « Asma aguda », *Boll Medical Hosp. Infantil Mex*, 1999, 56, p. 185–194.
- Skakkebaek, N.E., E. Rajpert-De Meyts et K.M. Main. « Testicular dysgenesis syndrome: An increasingly common developmental disorder with environmental aspects », *Human Reproduction*, 2001, 16(5), p. 972–978.
- Société canadienne du cancer. Statistiques canadiennes sur le cancer. Communiqué du 18 avril 2002. Voir <http://www.cancer.ca/cos/inter-net/mediareleaselist/0,3208,3172_15232_333099_langId-en,00.html>.
- Statistique Canada. Tableaux CANSUM, 2001, <<http://www.statcan.ca>>, <<http://www12.statcan.ca/francais/census01/home/Index.cfm>>.
- Stern, A.H. « A review of the studies of the cardiovascular health effects of methylmercury with consideration of their suitability for risk assessment », *Environ Res*, 2005, 98(1), p. 133–142.
- Stewart, P.W., J. Reihman, E.I. Lonky, T.J. Darvill et J. Pagano. « Cognitive development in preschool children prenatally exposed to PCBs and MeHg », *Neurotoxicology and Teratology*, 2003, 25, p. 11–22.
- Subcomité de Comercio y Fomento Industrial. *Importación de Productos Regulados por Cicloplast*, 2001, p. 1-4.
- Swan, S.H., K.M. Main, F. Liu, S.L. Stewart, R.L. Kruse, A.M. Calafat, C.S. Mao, J.B. Redmon, C.L. Ternand, S. Sullivan, J.L. Teague et coll. « Decrease in anogenital distance among male infants with prenatal phthalate exposure », *Environmental Health Perspectives*, 2005, 113(8), p. 1056–1061.
- Takser, L., D. Mergler, G. Hellier, J. Sahuquillo et G. Huel. « Manganese, monoamine metabolite levels at birth, and child psychomotor development », *Neurotoxicology*, 2003, 24(4-5), p. 667–674.

- Torres-Sanchez, L.E., G. Berkowitz, L. Lopez-Carrillo, L. Torres-Arreola, C. Rios et M. Lopez-Cervantes. « Intrauterine lead exposure and preterm birth », *Environmental Research*, 1999, 81, p. A 297–301.
- Trasande, L., P.J. Landrigan et C. Schechter. « Public health and economic consequences of methylmercury toxicity to the developing brain », *Environmental Health Perspectives*, 2005, 113(5), p. 590–596.
- Troubles d'apprentissage - Association canadienne (TAAC). La définition officielle des troubles d'apprentissage a été adoptée le 30 janvier 2002.
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance). *A league table of child poverty in rich nations*, Innocenti Report Card No.1, UNICEF, Innocenti Research Centre, Florence, 2000.
- UNICEF. *La situation des enfants dans le monde - 2003*.
- UNICEF. *La situation des enfants dans le monde - 2005*. Consultable à l'adresse <www.unicef.org/sowco5/english/index.html>.
- United States Environmental Protection Agency (US EPA). *Pesticide Industry Sales and Usage: 1994 and 1995 Market estimates. Tables 2 and 7. Our Children at Risk: The Five Worst Environmental Threats to Their Health*, Washington, D.C., National Resources Defense Council, 1997a.
- US EPA. *Mercury Study Report to Congress*, EPA/452-R-97-003-009, 1997b.
- US EPA. *Chemical Hazard Data Availability Study*, 1998. Consultable à l'adresse <<http://www.epa.gov/opptintr/chemtest/hazchem.htm>>.
- US EPA. *National Air Toxics Assessment. Summary of results*, 2002a. Consultable à l'adresse <<http://www.epa.gov/ttn/atw/>>.
- US EPA. *Priority PBTs; Mercury and Compounds*, Persistent, Bioaccumulative and Toxic Chemical Program, Office of Pollution Prevention, 2002b. Consultable à l'adresse <epa.gov/pbt/mercury.htm>.
- US EPA. *TRI Explorer results for PCBs*, 2002c. Consultable à l'adresse <www.epa.gov/triexplorer/>.
- US EPA. *America's Children and the Environment: Measures of Contaminants, Body Burdens and Illnesses*, 2003.
- US EPA. *Supplemental guidance for assessing susceptibility from early-life exposure to carcinogens*, Washington, D.C., Risk Assessment Forum, Environmental Protection Agency, EPA/630/R-03/003F, 2005a.
- US EPA. *Guidelines for carcinogen risk assessment*, Washington, D.C., Risk Assessment Forum, Environmental Protection Agency, EPA/630/P-03/001B, 2005b.
- US EPA. *The Inventory of Sources and Environmental Releases of Dioxin-like Compounds in the United States: The Year 2000 Update (External Review Draft)*, EPA/600/P-03/002A, mars, 2005c.
- United States Food and Drug Administration (US FDA). « Lead contamination in candy », *FDA Consumer*, 2004, 38, p. 7.
- van den Berg, M. et coll. « Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife », *Environmental Health Perspectives*, 1998, 106(12), p. 775–792.
- van Birgelen, A.P., K.M. Fase, J. van der Kolk, H. Poiger, A. Brouwer, W. Seinen et M. van den Berg. « Synergistic Effect of 2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl and 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin on hepatic porphyrin levels in the rat », *Environmental Health Perspectives*, 1996, 104, p. 550–557.
- Vos, J.G., E. Dybing, H.A. Greim, O. Ladefoged, C. Lambre, J.V. Tarazona, I. Brandt et A.D. Vethaak. « Health effects of endocrine-disrupting chemicals on wildlife, with special reference to the European situation », *Critical Reviews in Toxicology*, 2000, 30, p. 71–133.
- Vreugdenhil, H.J., P.G. Mulder, H.H. Emmen et N. Weisglas-Kuperus. « Effects of perinatal exposure to PCBs on neuropsychological functions in the Rotterdam cohort at 9 years of age », *Neuropsychology*, 2004, 18, p. 185–193.
- Wang, S.T., S. Pizzolato, H.P. Demshar et L.F. Smith. « Decline in blood lead in Ontario children correlated to decreasing consumption of leaded gasoline, 1983–1992 », *Clinical Chemistry*, 1997, 43, p. 1251 et 1252.
- Wargo, J.W. et L.E. Wargo. *The State of Children's Health and Environment: Common Sense Solutions for Parents and Policymakers*, Children's Health Environmental Coalition, 2002.
- Watson, W.A., T.L. Litovitz, W. Klein-Schwartz, G.C. Rodgers, J. Youniss, N. Reid, W.G. Rouse, R.S. Rembert et D. Borys. « 2003 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System », *American Journal of Emergency Medicine*, 2004, 22:5, p. 335–404.
- Whyatt, R.M., V. Rauh, D.B. Barr, D.E. Camann, H.F. Andrews, R. Garfinkel, L.A. Hoepner, D. Diaz, J. Dietrich, A. Reyes, D. Tang, P.L. Kinney et F.P. Perera. « Prenatal insecticide exposures and birth weight and length among an urban minority cohort », *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112(10), 1125–1132.
- Wiencke, J.K., S.W. Thurston, K.T. Kelsey, A. Varkonyi, J.C. Wain, E.J. Mark et D.C. Christiani. « Early age at smoking initiation and tobacco carcinogen DNA damage in the lung », *Journal of the National Cancer Institute*, 1999, 91(7), p. 614–619.
- Winneke, G., A. Bucholski, B. Heinzow, U. Kramer, E. Schmidt, J. Walkowiak, J.A. Wiener et H.J. Steingruber. « Developmental neurotoxicity of polychlorinated biphenyls (PCBs): cognitive and psychomotor functions in 7-month old children », *Toxicology Letters*, 1998, 102–103, p. 423–428.
- Wood, D.L. « Increasing immunization coverage. American Academy of Pediatrics Committee on Community Health Services. American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine », *Pediatrics*, 2003, 112, p. 993–996.
- Wyatt, C.J., C. Fimbres, L. Romo, R.O. Mendez et M. Grijalva. « Incidence of heavy metal contamination in water supplies in northern Mexico », *Environmental Research*, 1995, 76 (2), p. 114–119.
- Yoshimura, T., S. Kaneko et H. Hayabuchi. « Sex ratio in offspring of those affected by dioxin and dioxin-like compounds: The Yusho, Seveso, and Yucheng incidents », *Occupational and Environmental Medicine*, 2001, 58(8), p. 540 et 541.
- Zahm, S. et S. Devesa. « Childhood cancer: An overview of incidence trends and environmental carcinogens », *Environmental Health Perspectives*, 1995, 103 (Suppl. 6), p. 177–184.
- Zahm, S.H. et M.H. Ward. « Pesticides and childhood cancer », *Environmental Health Perspectives*, 1998, 106 (Suppl. 3), p. 893–908.

Tableaux

Tableau 1-1. Décès d'enfants en Amérique du Nord : taux de mortalité attribuable à des causes spécifiques (taux pour 100 000), 2001

<i>Cause du décès</i>	<i>Bébés (<1 an)</i>	<i>Enfants d'âge préscolaire (1-4 ans)</i>	<i>Enfants d'âge scolaire (5-14 ans)</i>
Malformations congénitales			
Canada	137,3	3,0	0,9
Mexique	339,5	10,1	2,2
États-Unis	136,7	3,6	0,9
Certains troubles périnataux[▲]			
Canada	291,4	0,4	0,02
Mexique	872,4	n.d.	n.d.
États-Unis	340,5	0,5	0,1
Maladies intestinales infectieuses			
Canada*	0	0,1	0,02
Mexique	75,6	7,4	0,6
États-Unis	4,7	0,4	0,2
Infections respiratoires aiguës (voies respiratoires inférieures)			
Canada	n.f.	n.f.	n.f.
Mexique	135,2	6,7	0,8
États-Unis	1,2	n.f.	n.f.
Septicémie			
Canada	2,5	0,4	0,1
Mexique	29,1	1,7	n.d.
États-Unis	7,7	0,7	0,2
Grippe et pneumonie			
Canada	5	0,3	0,05
Mexique	121,7	6,5	0,8
États-Unis	7,4	0,7	0,2
Blessures involontaires			
Canada	11	8,4	5,9
Mexique	74,4	19,3	10,8
États-Unis	24,2	11,2	6,9
Malnutrition, anémie et autres carences d'ordre nutritionnel			
Canada	0,3	0	0,02
Mexique	38,4	4,6	1,0
États-Unis	n.f.	0,1	0,1
Tumeurs			
Canada	5,3	3,3	2,5
Mexique	n.d.	5,5	5,0
États-Unis	2,9	3,1	2,8
Bronchite chronique et non précisée, asthme			
Canada	0,8	0,1	0,02
Mexique	3,8	0,9	0,2
États-Unis (1999)	1	0,3	0,3

Sources : Statistique Canada, 2001; INEGI, 2000; Arias et coll., 2003. n.d. – statistiques non disponibles. n.f. – données non fiables parce que trop éparées

▲ Certains troubles périnataux : décès liés à une gestation trop courte et au faible poids à la naissance, non classés ailleurs. * Taux établi pour les « maladies infectieuses et parasitaires ».

Tableau 3-1. Résumé des rejets et transferts de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	Amérique du Nord		INRP		TRI		% du total nord-américain, INRP	% du total nord-américain, TRI
	(tonnes)	(%)	(tonnes)	(%)	(tonnes)	(%)		
Rejets totaux sur place*	117 015	4	11 530	3	105 485	4	10	90
■ Dans l'air	62 297	2	9 283	3	53 014	2	15	85
■ Dans les eaux de surface	691	0.02	113	0.03	578	0.02	16	84
■ Injection souterraine	15 043	0.5	99	0.03	14 944	1	1	99
■ Sur le sol	38 958	1	2 009	1	36 949	1	5	95
Rejets totaux hors site	36 260	1	4 281	1	31 979	1	12	88
■ Transferts pour élimination (sauf les métaux)	4 420	0.1	1 272	0.4	3 148	0.1	29	71
■ Transferts de métaux pour élimination, récupération d'énergie, traitement et à l'égout	31 840	1	3 009	1	28 831	1	9	91
Rejets totaux sur place et hors site	153 274	5	15 811	4	137 463	5	10	90
Transferts pour recyclage	255 445	8	42 601	12	212 844	7	17	83
■ Transferts pour recyclage de métaux	229 787	7	42 060	12	187 727	6	18	82
■ Transferts pour recyclage (sauf les métaux)	25 658	1	541	0.2	25 117	1	2	98
Autres transferts hors site à des fins de gestion	63 856	2	2 456	1	61 400	2	4	96
■ Transferts pour récupération d'énergie (sauf les métaux)	32 343	1	795	0	31 548	1	2	98
■ Transferts pour traitement (sauf les métaux)	27 717	1	1 526	0.4	26 191	1	6	94
■ Transferts à l'égout (sauf les métaux)	3 795	0.1	134	0.04	3 661	0.1	4	96
Volume total déclaré des rejets et transferts de cancérogènes	472 575	15	60 868	17	411 707	14	13	87
Volume total déclaré des rejets et transferts de toutes les substances chimiques appariées	3 250 183	100	355 883	100	2 894 300	100	11	89

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 55 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérogène si elle est ainsi classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérogènes pour les humains (1), probablement cancérogènes pour les humains (2A), et possiblement cancérogènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérogènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérogènes (P) en vertu du NTP. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-2. Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Numéro CAS	Substance chimique	Rejets sur place				Rejets hors site	Transferts pour recyclage	Autres transferts hors site à des fins de gestion	INRP		TRI			
		Volume total déclaré des rejets et transferts	Dans l'air	Injection dans les eaux de surface	Injection souterraine				Sur le sol	Volume total déclaré des rejets et transferts*	Volume total déclaré des rejets et transferts			
—	Plomb (et ses composés)	211 157	1	961	67	139	23 645	23 543	162 802	0	37 048	1	174 109	1
—	Nickel (et ses composés)	82 850	2	994	124	241	10 426	7 746	63 317	0	10 543	2	72 307	2
100-42-5	Styrène	33 067	3	23 511	2	73	91	852	1 538	6 996	2 535	3	30 532	3
75-09-2	Dichlorométhane	27 913	4	6 030	2	138	2	84	7 571	14 085	1 431	6	26 483	4
100-41-4	Éthylbenzène	13 723	5	3 679	5	431	5	72	2 384	7 140	1 675	5	12 047	5
50-00-0	Formaldéhyde	13 571	6	6 403	195	3 584	57	285	53	2 991	2 158	4	11 413	6
75-07-0	Acétaldéhyde	8 792	7	6 716	189	326	7	2	2	1 551	942	9	7 850	8
108-05-4	Acétate de vinyle	8 147	8	1 568	0	208	4	49	2	6 315	236	12	7 911	7
71-43-2	Benzène	7 745	9	3 379	10	374	21	97	1 759	2 103	1 029	8	6 716	10
106-99-0	Buta-1 3-diène	7 714	10	953	1	17	0	1	6 129	611	91	17	7 623	9
79-01-6	Trichloroéthylène	6 975	11	4 317	0	64	0	77	1 070	1 444	902	10	6 072	13
117-81-7	Phtalate de bis (2-éthylhexyle)	6 564	12	293	1	0	12	387	1 525	4 346	166	14	6 398	11
—	Cobalt (et ses composés)	6 327	13	66	21	20	2 000	551	3 668	0	244	11	6 083	12
127-18-4	Tétrachloroéthylène	6 108	14	1 078	0	68	66	174	2 237	2 485	226	13	5 883	14
107-13-1	Acrylonitrile	5 847	15	314	0	4 941	0	9	2	581	116	16	5 732	15
1332-21-4	Amiante (forme friable)	4 156	16	0	0	0	2 539	1 617	0	0	1 140	7	3 016	18
79-06-1	Acrylamide	3 985	17	6	0	3 917	0	3	0	59	0	35	3 985	16
75-01-4	Chlorure de vinyle	3 357	18	316	0	63	0	0	3	2 974	12	24	3 345	17
107-06-2	1 2-Dichloroéthane	2 578	19	213	2	97	0	14	1 133	1 119	40	20	2 538	19
64-67-5	Sulfate de diéthyle	2 342	20	8	0	0	0	0	0	2 334	0	—	2 342	20
67-66-3	Chloroforme	1 982	21	640	9	85	28	14	26	1 180	121	15	1 861	21
75-56-9	Oxyde de propylène	1 484	22	133	9	1	36	6	0	1 300	5	28	1 479	22
123-91-1	1 4-Dioxane	1 118	23	49	34	0	1	437	0	597	1	33	1 117	23
140-88-5	Acrylate d'éthyle	772	24	57	0	0	0	60	0	655	0	36	771	24
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	698	25	202	0	78	0	4	0	413	28	21	670	25
Total partiel, 25 substances de tête		468 971		61 884	672	14 865	38 940	36 084	255 224	61 277	60 688		408 283	
Tous les autres		3 604		413	19	178	18	176	221	2 579	180		3 424	
Total, cancérogènes		472 575		62 297	691	15 043	38 958	36 260	255 445	63 856	60 868		411 707	
Total, substances chimiques appariées		3 250 183		753 310	106 557	80 719	334 154	269 421	1 065 424	641 475	355 883		2 894 300	

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 55 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérogène si elle est ainsi classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérogènes pour les humains (1), probablement cancérogènes pour les humains (2A), et possiblement cancérogènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérogènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérogènes (P) en vertu du NTP. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-3. Cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, classés selon l'ordre d'importance des rejets et des potentiels d'équivalence de toxicité (PET), 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Numéro CAS	Substance chimique	Nombre de formu- laires	Rejets totaux sur place et hors site		Rejets totaux sur place		Rejets sur place dans l'air				Rejets sur place dans les eaux de surface			
			(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(PET)	(rang PET)	(tonnes)	(rang)	(PET)	(rang PET)
—	Plomb (et ses composés)	8 783	48 355	1	24 812	1	961	11	28,000	2	67	4	2,000	1
100-42-5	Styrène	1 720	24 532	2	23 680	2	23 511	1	0,003	23	2	17	0,005	26
—	Nickel (et ses composés)	3 809	19 533	3	11 788	3	994	10	2,800	4	124	3		manquant
50-00-0	Formaldéhyde	938	10 527	4	10 242	4	6 403	3	0,020	17	195	1	0,001	19
75-07-0	Acétaldéhyde	363	7 239	5	7 238	5	6 716	2	0,010	22	189	2	0,006	14
75-09-2	Dichlorométhane	578	6 258	6	6 173	6	6 030	4	0,200	7	2	13	0,130	18
107-13-1	Acrylonitrile	117	5 265	7	5 256	7	314	15	3,900	6	0,4	21	1,600	16
79-01-6	Trichloroéthylène	525	4 460	8	4 383	8	4 317	5	0,050	15	0,3	24	0,130	22
100-41-4	Éthylbenzène	1 775	4 199	9	4 127	9	3 679	6		manquant	5	12		manquant
1332-21-4	Amiante (forme friable)	103	4 156	10	2 539	12	0,3	44		manquant	0	—		manquant
79-06-1	Acrylamide	86	3 926	11	3 923	10	6	30	130,000	10	0,1	33	1,600	20
71-43-2	Benzène	1 079	3 883	12	3 786	11	3 379	7	1,000	3	10	7	0,760	5
—	Cobalt (et ses composés)	772	2 659	13	2 107	13	66	22	0,000	manquant	21	6		manquant
108-05-4	Acétate de vinyle	195	1 831	14	1 782	14	1 568	8	0,000	manquant	0,5	20		manquant
127-18-4	Tétrachloroéthylène	381	1 387	15	1 212	15	1 078	9	0,960	8	0,4	22	2,300	15
106-99-0	Buta-1,3-diène	224	973	16	972	16	953	12	0,530	14	1	18	4,800	9
67-66-3	Chloroforme	119	776	17	762	17	640	13	1,600	9	9	9	1,500	3
117-81-7	Phtalate de bis (2-éthylhexyle)*	364	692	18	306	20	293	16	0,130	24	1	19	0,030	25
123-91-1	1,4-Dioxane	54	521	19	84	25	49	25	0,080	30	34	5	0,090	11
75-01-4	Chlorure de vinyle	64	380	20	380	18	316	14	1,900	12	0,3	23	4,600	13
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	92	326	21	312	19	213	17	2,500	13	2	15	2,900	7
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	61	284	22	281	21	202	18	270,000	1	0,1	28	260,000	2
75-21-8	Oxyde d'éthylène	162	202	23	199	22	196	19	11,000	5	2	16	5,500	4
75-56-9	Oxyde de propylène	114	185	24	178	23	133	20	0,260	26	9	8	0,420	10
98-95-3	Nitrobenzène	27	145	25	138	24	31	26		manquant	0,02	36		manquant
140-88-5	Acrylate d'éthyle	109	117	26	57	27	57	23	0,070	29	0,03	35	0,030	30
—	Alcanes polychlorés (C10 à C13)	61	112	27	4	39	4	35		manquant	0,12	31		manquant
106-89-8	Épichlorhydrine	73	85	28	83	26	76	21	1,100	20	6	11	0,450	12
106-46-7	1,4-Dichlorobenzène	27	54	29	53	28	49	24	1,400	21	0,15	27	0,710	21
26471-62-5	Toluènediisocyanate (mélange d'isomères)	196	41	30	26	31	17	27		manquant	0,26	25		manquant
101-77-9	p,p'-Méthylènedianiline	22	34	31	32	30	6	31	21,000	18	0,05	34	0,430	23
302-01-2	Hydrazine	58	33	32	33	29	1	40	22,000	27	2	14	2,400	8
120-80-9	Catéchol	127	27	33	13	32	5	32	0,140	33	8	10	0,003	24
139-13-9	Acide nitrotriacétique	18	13	34	8	35	2	39		manquant	0,0005	42		manquant
584-84-9	Toluène-2,4-diisocyanate	54	12	35	2	42	2	38		manquant	0	—		manquant
62-56-6	Thio-urée	24	11	36	11	33	1	41	2,300	32	0,2	26	0,010	29
79-46-9	2-Nitropropane	7	9	37	9	34	9	28	22,000	16	0,1	30	57,000	6
64-67-5	Sulfate de diéthyle	31	8	38	8	36	8	29	1,600	28	0	—	0,020	—
100-44-7	Chlorure de benzyle	43	6	39	4	37	4	33	0,880	31	0,1	32	0,070	27
77-78-1	Sulfate de diméthyle	30	4	40	4	38	4	34	190,000	11	0	—	0,220	—
96-45-7	Imidazolidine-2-thione	14	4	41	0,1	49	0,1	49	1,200	36	0,002	40	0,100	31
563-47-3	3-Chloro-2-méthylprop- 1-ène	3	4	42	4	40	4	36		manquant	0	—		manquant
106-88-7	1,2-Époxybutane	18	3	43	3	41	3	37		manquant	0,1	29		manquant
121-14-2	2,4-Dinitrotoluène	10	1	44	0,2	46	0,1	48	4,400	35	0,003	38	0,040	32
101-14-4	p,p'-Méthylènebis (2-chloroaniline)	21	1	45	0,01	51	0,003	52		manquant	0	—		manquant
91-08-7	Toluène-2,6-diisocyanate	23	1	46	0,3	45	0,3	45		manquant	0	—		manquant
67-72-1	Hexachloroéthane	21	1	47	0,6	44	0,4	43	260,000	19	0,003	37	230,000	17
95-80-7	2,4-Diaminotoluène	8	1	48	0,6	43	0,6	42	61,000	25	0,002	39	1,500	28
606-20-2	2,6-Dinitrotoluène	4	0,4	49	0,1	50	0,1	50	9,900	34	0,0005	41	0,040	33
94-59-7	Safrole	3	0,2	50	0,1	47	0,1	46	0,310	37	0	—	1,700	—
115-28-6	Acide chlorendique	2	0,2	51	0,002	53	0,002	53		manquant	0	—		manquant
7758-01-2	Bromate de potassium	1	0,1	52	0,1	48	0,1	47		manquant	0	—		manquant
612-83-9	3,3'-Dichlorobenzidine, dichlorhydrate	13	0,004	53	0,003	52	0,003	51		manquant	0	—		manquant
96-09-3	Oxyde de styrène	1	0,002	54	0,002	54	0,002	54	0,580	38	0	—	0,110	—

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 54 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérogène si elle est ainsi classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) (Groupes 1, 2A, 2B) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Les potentiels d'équivalence de toxicité (PET) indiquent les risques de toxicité relative pour la santé humaine associés à une unité de substance chimique par rapport au risque que présente le rejet d'une substance chimique de référence (benzène). Ces PET proviennent de www.scorecard.org. * Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. En réalité, le volume exact est inférieur au volume indiqué au tableau, soit 213 tonnes en moins.

Tableau 3-4. Provinces et États ayant enregistré les plus importants rejets (sur place et hors site) de cancérogènes déclarés aux RRTP nord-américains, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

État/Province	Rejets sur place								
	Rejets totaux sur place et hors site		Dans l'air		Dans les eaux de surface	Injection souterraine	Sur le sol	Rejets totaux sur place*	Rejets totaux hors site**
	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
Texas	16 880	1	5 444	1	27	8 422	1 173	15 066	1 815
Ohio	9 001	2	2 089	11	18	1 171	2 266	5 543	3 458
Indiana	8 955	3	3 901	2	8	7	1 273	5 189	3 766
Louisiane	8 741	4	1 923	14	48	4 882	1 373	8 226	515
Ontario	6 712	5	3 753	3	11	0	1 430	5 210	1 502
Alabama	6 200	6	1 781	15	34	2	3 641	5 458	742
Pennsylvanie	6 137	7	2 121	10	14	0	1 511	3 646	2 491
Californie	5 404	8	1 448	16	17	0	2 994	4 459	945
Arizona	5 271	9	243	41	0	45	4 928	5 217	54
Illinois	5 010	10	2 250	9	8	0	1 041	3 299	1 711
Missouri	4 913	11	1 018	24	1	0	2 098	3 117	1 796
Tennessee	4 713	12	3 304	4	33	0	584	3 921	792
Floride	4 662	13	2 949	5	33	63	1 426	4 472	190
Kansas	3 587	14	794	30	0	53	111	958	2 629
Georgie	3 423	15	2 658	6	29	0	574	3 261	161
Québec	3 415	16	2 464	7	20	0	182	2 670	745
Caroline du Sud	3 217	17	2 397	8	46	0	201	2 644	572
Utah	3 172	18	74	53	1	0	2 749	2 824	348
Michigan	3 134	19	1 945	13	5	28	373	2 352	782
Connecticut	3 081	20	353	38	1	0	0	354	2 727
Caroline du Nord	2 960	21	1 974	12	38	0	544	2 556	404
Kentucky	2 557	22	1 132	18	18	1	952	2 104	454
Alberta	1 928	23	1 043	21	3	99	215	1 362	566
Virginie	1 908	24	1 245	17	7	0	288	1 540	368
Orégon	1 817	25	1 061	19	10	0	474	1 544	273
Arkansas	1 755	26	858	27	22	92	392	1 365	389
Idaho	1 697	27	175	45	20	0	1 478	1 673	24
New York	1 694	28	814	29	36	0	532	1 382	312
Virginie-Occidentale	1 691	29	396	35	10	0	1 059	1 465	226
Iowa	1 679	30	1 039	22	21	0	122	1 182	497
Nevada***	1 609	31	298	39	0	0	1 296	1 593	16
Minnesota	1 509	32	1 046	20	2	0	132	1 180	328
Wisconsin	1 465	33	1 027	23	7	0	22	1 055	410
Nebraska	1 418	34	226	43	0	0	102	327	1 091
Colombie-Britannique	1 353	35	971	25	22	0	6	1 002	351
Washington	1 199	36	930	26	11	0	210	1 152	47
Mississippi	1 155	37	855	28	13	177	41	1 086	69
Nouveau-Brunswick	988	38	397	34	30	0	19	448	540
New Jersey	915	39	367	37	3	0	19	388	527
Oklahoma	839	40	462	32	4	0	254	720	118
Maryland	636	41	431	33	2	0	45	478	158
Porto Rico	632	42	611	31	1	0	5	617	15
Manitoba	571	43	394	36	22	0	0	417	154
Saskatchewan	537	44	143	46	3	0	15	161	375
Massachusetts	400	45	132	47	3	0	12	147	253
Montana	374	46	274	40	1	0	83	358	16
Dakota du Nord	348	47	88	48	0	0	132	220	128
Delaware	314	48	175	44	5	0	52	232	82
Maine	271	49	232	42	18	0	3	253	18
Colorado	250	50	86	49	0	0	82	168	82
Nouveau-Mexique	247	51	45	56	0	0	129	173	74
Nouvelle-Écosse	240	52	75	52	1	0	132	208	32
Wyoming	218	53	53	55	0	0	152	205	13
New Hampshire	134	54	78	50	0	0	1	79	55
Dakota du Sud	95	55	76	51	0	0	18	94	1
Rhode Island	74	56	59	54	0	0	0	59	14
Terre-Neuve-et-Labrador	59	57	41	58	0	0	9	50	10
Hawaï	44	58	41	57	0	0	0	41	4
Vermont	22	59	5	61	0	0	0	5	17
Îles Vierges	20	60	17	59	0	0	1	18	2
Alaska	14	61	13	60	0	0	0	13	0
Île-du-Prince-Édouard	7	62	1	63	0	0	0	1	6
Guam	2	63	2	62	0	0	0	2	0
Mariannes du Nord	0.4	64	0	64	0	0	0	0	0
District de Columbia	0.1	65	0	65	0	0	0	0	0
Total, cancérogènes	153 274		62 297		691	15 043	38 958	117 015	36 260
Total, substances chimiques appariées	3 250 183		752 310		106 557	80 719	334 154	1 543 284	269 421

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune donnée mexicaine pour 2002. Les données englobent 55 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Pour les besoins du présent rapport, une substance chimique est considérée comme cancérogène si elle est ainsi classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) (<http://www.iarc.fr/>) ou par l'US National Toxicology Program (NTP, Programme national de toxicologie des États-Unis) (<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>). Sont incluses les substances classées selon le CIRC comme cancérogènes pour les humains (1), probablement cancérogènes pour les humains (2A), et possiblement cancérogènes pour les humains (2B). Sont incluses les substances connues pour être cancérogènes (K) ou dont on peut raisonnablement prévoir qu'elles seront cancérogènes (P) en vertu du NTP. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout. *** Un établissement de l'État du Nevada, visé par le TRI, a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. En réalité, le volume exact est inférieur au volume indiqué au tableau, soit 213 tonnes en moins.

Tableau 3-5. Résumé des rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	Amérique du Nord		INRP		TRI		% du total nord-américain, INRP	% du total nord-américain, TRI
	(tonnes)	(%)	(tonnes)	(%)	(tonnes)	(%)		
Rejets totaux sur place*	95 486	3	10 625	3	84 861	3	11	89
■ Dans l'air	58 591	2	8 562	2	50 029	2	15	85
■ Dans les eaux de surface	255	0,01	35	0,01	220	0,01	14	86
■ Injection souterraine	2 355	0,1	125	0,04	2 230	0,08	5	95
■ Sur le sol	34 271	1	1 888	1	32 382	1	6	94
Rejets totaux hors site	33 187	1	3 398	1	29 789	1	10	90
■ Transferts pour élimination (sauf les métaux)	1 807	0,1	410	0,1	1 397	0,05	23	77
■ Transferts de métaux pour élimination, récupération d'énergie, traitement et à l'égout	31 380	1	2 988	1	28 392	1	10	90
Rejets totaux sur place et hors site	128 673	4	14 023	4	114 650	4	11	89
Transferts pour recyclage	257 738	8	45 215	13	212 524	7	18	82
■ Transferts pour recyclage de métaux	226 323	7	41 979	12	184 344	6	19	81
■ Transferts pour recyclage (sauf les métaux)	31 415	1	3 236	0,9	28 179	1	10	90
Autres transferts hors site à des fins de gestion	96 178	3	5 657	2	90 521	3	6	94
■ Transferts pour récupération d'énergie (sauf les métaux)	76 144	2	2 292	1	73 852	3	3	97
■ Transferts pour traitement (sauf les métaux)	19 104	1	3 352	0,9	15 752	1	18	82
■ Transferts à l'égout (sauf les métaux)	930	0,03	13	0,004	917	0,03	1	99
Volume total déclaré des rejets et transferts de substances toxiques pour le développement la reproduction reconnues	482 589	15	64 894	18	417 695	14	13	87
Volume total déclaré des rejets et transferts de toutes les substances chimiques appariées	3 250 183	100	355 883	100	2 894 300	100	11	89

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 21 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement et la reproduction si elle figure sur la liste de substances reconnues comme toxiques pour le développement et la reproduction aux termes de la Proposition 65 de la Californie (www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html). * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-6. Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Numéro CAS	Substance chimique	Nombre de for-mulaires	Rejets sur place et hors site																
			Volume total déclaré des rejets et transferts		Rejets sur place							Rejets hors site**	Rejets totaux sur place et hors site	Transferts pour recyclage	Autres transferts hors site à des fins de gestion	INRP		TRI	
					Dans l'air	Dans les eaux de surface	Injection souterraine	Sur le sol	Rejets totaux sur place*	Volume total déclaré des rejets et transferts*	Volume total déclaré des rejets et transferts								
(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)			
108-88-3	Plomb (et ses composés)	8 783	211 157	1	961	67	139	23 645	24 812	23 543	48 355	162 802	0	37 048	1	174 109	1		
—	Toluène	3 529	134 758	2	34 833	12	397	54	35 304	804	36 109	18 594	80 056	14 852	2	119 906	2		
75-15-0	Nickel (et ses composés)	3 809	82 850	3	994	124	241	10 426	11 788	7 746	19 533	63 317	0	10 543	3	72 307	3		
872-50-4	Disulfure de carbone	131	13 795	4	13 543	4	2	1	13 551	1	13 552	0	243	53	10	13 742	4		
71-43-2	N-Méthyl-2-pyrrolidone	502	13 448	5	1 330	6	1 112	17	2 464	376	2 840	3 350	7 258	234	6	13 214	5		
106-99-0	Benzène	1 079	7 745	6	3 379	10	374	21	3 786	97	3 883	1 759	2 103	1 029	4	6 716	7		
117-81-7	Buta-1,3-diène	224	7 714	7	953	1	17	0	972	1	973	6 129	611	91	8	7 623	6		
74-87-3	Phtalate de bis (2-éthylhexyle)***	364	6 564	8	293	1	0	12	306	387	692	1 525	4 346	166	7	6 398	8		
106-89-8	Chlorométhane	96	1 634	9	1 499	1	60	0	1 561	0	1 561	0	73	754	5	881	9		
25321-14-6	Épichlorohydrine	73	646	10	76	6	0	1	83	2	85	0	561	1	15	645	10		
109-86-4	Dinitrotoluène (mélange d'isomères)	12	574	11	4	0	0	0	4	1	5	0	569	0	19	574	11		
—	2-Méthoxyéthanol	38	512	12	200	15	0	0	215	9	224	33	255	11	12	500	12		
75-21-8	Mercure (et ses composés)	1 808	453	13	66	1	9	82	158	91	249	204	0	84	9	369	13		
74-83-9	Oxyde d'éthylène	162	293	14	196	2	0	0	199	3	202	21	70	26	11	267	14		
554-13-2	Bromométhane	39	236	15	233	0	2	0	235	0	236	0	0	0	18	236	15		
110-80-5	Carbonate de lithium	49	147	16	6	6	0	11	23	119	141	3	3	0	16	147	16		
96-45-7	2-Éthoxyéthanol	27	50	17	26	0	0	0	27	0	27	0	23	1	14	48	17		
64-75-5	Imidazolidine-2-thione	14	7	18	0	0	0	0	0	4	4	1	3	2	13	5	18		
121-14-2	Chlorhydrate de tétracycline	6	3	19	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	20	3	19		
606-20-2	2,4-Dinitrotoluène	10	3	20	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	17	3	20		
—	2,6-Dinitrotoluène	4	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	21	1	21		
Total, substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues		20 759	482 589		58 591	255	2 355	34 271	95 486	33 187	128 673	257 738	96 178	64 894		417 695			
Total, substances chimiques appariées		84 654	3 250 183		752 310	106 557	80 719	334 154	1 273 863	269 421	1 543 284	1 065 424	641 475	355 883		2 894 300			

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent les substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement ou la reproduction si elle figure sur la liste de substances connues comme toxiques pour le développement ou la reproduction aux termes de la Proposition 65 de la Californie <www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html>. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout. *** Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. En réalité, le volume exact est inférieur au volume indiqué au tableau, soit 213 tonnes en moins.

Tableau 3-7. Substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues classées selon l'ordre d'importance des rejets et des potentiels d'équivalence de toxicité (PET), 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Numéro CAS	Substance chimique	Nombre de formules	Rejets totaux sur place et hors site		Rejets totaux sur place et hors site		Rejets sur place dans l'air				Rejets sur place dans les eaux de surface			
			(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(PET)	(rang PET)	(tonnes)	(rang)	(PET)	(rang PET)
—	Plomb (et ses composés)	8 783	48 355	1	24 812	2	961	7	580 000,0	2*	67	2	42 000,00	2
108-88-3	Toluène	3 529	36 109	2	35 304	1	34 833	1	1,0	6	12	4	0,88	10
—	Nickel (et ses composés)	3 809	19 533	3	11 788	4	994	6	3 200,0	3	124	1	26,00	3
75-15-0	Disulfure de carbone	131	13 552	4	13 551	3	13 543	2	1,2	8	4	9	1,80	11
71-43-2	Benzène	1 079	3 883	5	3 786	5	3 379	3	8,1	7	10	5	10,00	6
872-50-4	N-Méthyl-2-pyrrolidone	502	2 840	6	2 464	6	1 330	5		manquant	6	7		manquant
74-87-3	Chlorométhane	96	1 561	7	1 561	7	1 499	4	57,0	5	1	12	34,00	9
106-99-0	Buta-1,3-diène	224	973	8	972	8	953	8	2,2	12	1	11	7,50	12
117-81-7	Phtalate de bis (2-éthylhexyle)**	364	692	9	306	9	293	9	33,0	11	1	13	9,00	13
—	Mercure (et ses composés)	1 808	249	10	158	13	66	14	14 000 000,0	1*	1	14	13 000 000,0	1
74-83-9	Bromométhane	39	236	11	235	10	233	10	1 600,0	4	0,05	16	900,00	8
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	38	224	12	215	11	200	11	2,0	13	15	3	15,00	5
75-21-8	Oxyde d'éthylène	162	202	13	199	12	196	12	56,0	10	2	10	27,00	7
554-13-2	Carbonate de lithium	49	141	14	23	16	6	16		manquant	6	8		manquant
106-89-8	Épichlorohydrine	73	85	15	83	14	76	13	210,0	9	6	6	83,00	4
110-80-5	2-Éthoxyéthanol	27	27	16	27	15	26	15	1,3	15	0,4	15	0,08	15
25321-14-6	Dinitrotoluène (mélange d'isomères)	12	5	17	4	17	4	17		manquant	0,03	17		manquant
96-45-7	Imidazolidine-2-thione	14	4	18	0,06	19	0,05	19	4 600,0	14	0,002	19	400,00	14
64-75-5	Chlorhydrate de tétracycline	6	2	19	0,005	21	0,005	21		manquant	0	—		manquant
121-14-2	2,4-Dinitrotoluène	10	1	20	0,20	18	0,09	18	100,0	17	0,003	18	0,92	16
606-20-2	2,6-Dinitrotoluène	4	0,4	21	0,05	20	0,05	20	200,0	16	0,0005	20	0,94	17

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune données mexicaines pour 2002. Les données englobent les substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement ou la reproduction si elle figure sur la liste de substances toxiques pour le développement ou la reproduction connues aux termes de la Proposition 65 de la Californie (www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html). Les potentiels d'équivalence de toxicité (PET) indiquent les risques de toxicité relative pour la santé humaine associés à une unité de substance chimique par rapport au risque que présente le rejet d'une substance chimique de référence (toluène). Ces PET proviennent de www.scorecard.org. * Sont présentés les PET pour le mercure. Les PET pour les composés du mercure sont : 5 000 000 (air) et 5 400 000 (eau). Le PET relatif à l'air se serait classé au deuxième rang derrière le plomb et ses composés si le PET pour le mercure et ses composés était appliqué. ** Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. En réalité, le volume exact est inférieur au volume indiqué au tableau, soit 213 tonnes en moins.

Tableau 3-8. Provinces et États d'Amérique du Nord ayant enregistré les plus importants rejets (sur place et hors site) de substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Province/État	Rejets totaux (sur place et hors site)		Rejets sur place				Rejets totaux hors site** (tonnes)		
	(tonnes)	(rang)	Dans l'air		Dans les eaux de surface	Injection souterraine		Sur le sol	Rejets totaux sur place*
	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	
Tennessee	13 969	1	12 857	1	8	0	504	13 370	599
Ontario	8 614	2	6 000	2	5	0	1 347	7 362	1 253
Texas	7 526	3	3 827	3	15	1 608	1 001	6 451	1 075
Indiana	7 082	4	2 235	5	7	7	1 145	3 394	3 688
Ohio	6 813	5	1 354	14	7	128	2 069	3 559	3 254
Pennsylvanie	5 215	6	1 400	13	15	0	1 489	2 904	2 311
Illinois	5 141	7	2 683	4	9	0	1 013	3 705	1 437
Alabama	5 060	8	806	20	7	2	3 514	4 329	731
Arizona	5 048	9	61	48	0	45	4 912	5 018	30
Missouri	4 546	10	786	21	1	0	1 961	2 748	1 798
Kansas	3 748	11	996	19	4	28	101	1 129	2 619
Utah	3 068	12	75	43	1	0	2 676	2 752	316
Louisiane	3 055	13	1 855	9	13	224	562	2 654	401
Caroline du Nord	2 999	14	2 008	7	3	0	445	2 456	543
Californie	2 971	15	322	31	2	5	1 734	2 064	907
Connecticut	2 961	16	265	33	1	0	0	266	2 695
Kentucky	2 959	17	1 680	10	7	1	859	2 547	412
Virginie	2 692	18	2 195	6	7	0	248	2 450	242
Caroline du Sud	2 591	19	1 883	8	17	0	170	2 069	522
Michigan	2 420	20	1 442	12	2	4	256	1 704	716
Floride	2 200	21	653	24	3	2	1 380	2 037	163
Québec	1 992	22	1 288	16	4	0	187	1 480	512
Arkansas	1 934	23	1 142	18	2	12	392	1 547	388
New York	1 902	24	1 303	15	33	0	272	1 607	295
Virginie-Occidentale	1 888	25	717	22	9	0	929	1 655	233
Mississippi	1 748	26	1 473	11	1	163	45	1 682	65
Géorgie	1 747	27	1 159	17	8	0	422	1 589	157
Nevada***	1 656	28	403	30	0	0	1 239	1 643	13
Idaho	1 330	29	74	44	0	0	1 231	1 305	24
Nebraska	1 323	30	139	39	0	0	96	235	1 088
Iowa	1 244	31	615	26	16	0	119	750	494
Wisconsin	1 067	32	644	25	3	0	21	669	398
New Jersey	997	33	445	29	2	0	19	466	532
Minnesota	991	34	533	27	2	0	133	667	324
Oregon	899	35	154	36	2	0	476	632	267
Alberta	881	36	149	37	0	125	187	463	418
Manitoba	840	37	667	23	22	0	0	689	151
Oklahoma	804	38	477	28	1	0	210	688	116
Nouveau-Brunswick	567	39	31	56	1	0	19	53	514
Massachusetts	512	40	257	34	0	0	12	270	242
Colombie-Britannique	451	41	268	32	2	0	6	279	172
Saskatchewan	412	42	55	51	0	0	4	59	353
Washington	377	43	155	35	1	0	138	295	82
Maryland	297	44	111	40	2	0	46	158	139
Colorado	248	45	99	42	0	0	70	169	79
Nouveau-Mexique	246	46	72	45	0	0	107	179	67
Dakota du Nord	229	47	37	54	0	0	83	120	110
Delaware	178	48	56	49	7	0	52	114	64
Wyoming	177	49	30	57	0	0	134	164	13
Nouvelle-Écosse	173	50	29	58	0	0	133	161	11
Porto Rico	160	51	143	38	1	0	5	149	11
Rhode Island	124	52	105	41	0	0	0	105	19
Montana	119	53	33	55	0	0	70	104	15
New Hampshire	106	54	50	52	0	0	1	51	55
Dakota du Sud	82	55	63	47	0	0	18	81	1
Terre-Neuve-et-Labrador	79	56	66	46	0	0	4	70	8
Îles Vierges	58	57	55	50	0	0	1	56	2
Hawaï	54	58	50	53	0	0	0	50	4
Maine	35	59	16	60	1	0	3	19	16
Alaska	22	60	21	59	0	0	0	22	0
Vermont	21	61	6	63	0	0	0	7	14
Île-du-Prince-Édouard	14	62	9	61	0	0	0	9	6
Guam	7	63	7	62	0	0	0	7	0
Mariannes du Nord	1	64	1	64	0	0	0	1	0
District de Columbia	0.1	65	0	65	0	0	0	0	0
Total, substances toxiques pour le développement et la reproduction reconnues	128 673		58 591		255	2 355	34 271	95 486	33 187
Total, substances chimiques appariées	3 250 183		752 310		106 557	80 719	334 154	1 543 284	269 421

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune donnée mexicaine pour 2002. Les données englobent 21 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est considérée comme toxique pour le développement ou la reproduction si elle figure sur la liste de substances toxiques pour le développement ou la reproduction connues aux termes de la Proposition 65 de la Californie www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/070904list.html. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout. *** Un établissement de l'État du Nevada, visé par le TRI, a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phthalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. En réalité, le volume exact est inférieur au volume indiqué au tableau, soit 213 tonnes en moins.

Tableau 3-9. Résumé des rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	<i>Amérique du Nord</i>		<i>INRP</i>		<i>TRI</i>		<i>% du total nord-américain, INRP</i>	<i>% du total nord-américain, TRI</i>
	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>		
Rejets totaux sur place*	744 423	23	72 193	20	672 230	23	10	90
■ Dans l'air	273 927	8	51 040	14	222 887	8	19	81
■ Dans les eaux de surface	105 841	3	6 252	2	99 588	3	6	94
■ Injection souterraine	69 507	2	993	0,3	68 514	2	1	99
■ Sur le sol	295 060	9	13 819	4	281 241	10	5	95
Rejets totaux hors site	230 297	7	25 696	7	204 602	7	11	89
■ Transferts pour élimination (sauf les métaux)	17 000	0,5	2 411	0,7	14 590	0,5	14	86
■ Transferts de métaux pour élimination, récupération d'énergie, traitement et à l'égout	213 297	7	23 285	7	190 012	7	11	89
Rejets totaux sur place et hors site	974 720	30	97 889	28	876 831	30	10	90
Transferts pour recyclage	796 049	24	129 578	36	666 471	23	16	84
■ Transferts pour recyclage de métaux	695 379	21	119 572	34	575 807	20	17	83
■ Transferts pour recyclage (sauf les métaux)	100 670	3	10 006	3	90 664	3	10	90
Autres transferts hors site à des fins de gestion	481 425	15	24 621	7	456 805	16	5	95
■ Transferts pour récupération d'énergie (sauf les métaux)	243 921	8	5 712	2	238 209	8	2	98
■ Transferts pour traitement (sauf les métaux)	90 466	3	10 685	3	79 781	3	12	88
■ Transferts à l'égout (sauf les métaux)	147 038	5	8 224	2	138 815	5	6	94
Volume total déclaré des rejets et transferts des substances toxiques pour le développement et la reproduction présumées	2 252 195	69	252 088	71	2 000 107	69	11	89
Volume total déclaré des rejets et transferts de toutes les substances chimiques appariées	3 250 183	100	355 883	100	2 894 300	100	11	89

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucune données mexicaines pour 2002. Les données englobent 74 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est jugée toxique pour le développement ou la reproduction si elle figure sur la liste Scorecard (www.scorecard.org) comme substance toxique pour le développement ou la reproduction présumée. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-10. Substances chimiques ayant fait l'objet des plus importants rejets et transferts de substances toxiques pour le développement et la reproduction présumés, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Numéro CAS	Substance chimique	Volume total déclaré des rejets et transferts		Rejets sur place				Rejets hors site*	Transferts pour recyclage	Autres transferts hors site à des fins de gestion	NPRI		TRI	
		(tonnes)	(rang)	Dans l'air	Dans les eaux de surface	Injection souterraine	Sur le sol				(tonnes)	(rang)	(tonnes)	(rang)
—	Cuivre (et ses composés)	457 393	1	1 147	200	450	100 885	13 242	341 464	0	46 559	2	410 834	1
—	Zinc (et ses composés)	406 251	2	4 053	570	305	67 690	137 290	196 334	0	60 651	1	345 600	2
67-56-1	Méthanol	244 855	3	88 618	2 530	6 341	548	897	8 838	137 074	28 965	3	215 889	4
—	Acide nitrique et composés de nitrate	244 102	4	908	95 546	24 039	7 315	9 132	1 283	105 877	14 172	7	229 929	3
—	Manganèse (et ses composés)	191 725	5	1 437	3 968	4 850	73 894	36 117	71 451	0	28 744	4	162 980	5
—	Xylènes	121 945	6	26 131	15	373	48	848	17 814	76 708	14 882	5	107 063	6
—	Chrome (et ses composés)	92 362	7	549	100	929	12 658	16 148	61 974	0	14 669	6	77 693	7
78-93-3	Méthyléthylcétone	65 461	8	16 172	44	211	56	331	8 720	39 920	9 523	8	55 939	8
107-21-1	Éthylèneglycol	50 695	9	2 134	727	113	332	1 102	28 259	18 024	2 520	13	48 175	9
7664-39-3	Fluorure d'hydrogène	39 739	10	35 067	17	2 404	859	368	123	903	3 597	10	36 142	10
110-54-3	n-Hexane	35 274	11	23 070	3	28	64	35	2 633	9 435	3 392	11	31 881	11
100-42-5	Styrène	33 067	12	23 511	2	73	91	852	1 538	6 996	2 535	12	30 532	12
75-09-2	Dichlorométhane	27 913	13	6 030	2	138	2	84	7 571	14 085	1 431	18	26 483	13
—	Vanadium (et ses composés)	26 408	14	894	270	493	17 062	3 371	4 317	0	2 244	14	24 164	14
7429-90-5	Aluminium (fumée ou poussière)	25 982	15	657	6	0	7 782	4 585	12 951	0	5 934	9	20 048	15
75-05-8	Acétonitrile	18 841	16	339	5	8 043	0	4	607	9 844	7	49	18 834	16
108-10-1	Méthylisobutylcétone	18 015	17	5 019	8	54	19	50	4 624	8 238	1 805	16	16 210	17
100-41-4	Éthylbenzène	13 723	18	3 679	5	431	5	72	2 384	7 140	1 675	17	12 047	19
50-00-0	Formaldéhyde	13 571	19	6 403	195	3 584	57	285	53	2 991	2 158	15	11 413	20
91-20-3	Naphtalène	13 027	20	1 285	13	76	295	158	9 232	1 967	354	24	12 673	18
108-95-2	Phénol	11 877	21	3 312	46	679	92	767	721	6 258	1 408	19	10 469	21
75-07-0	Acétaldéhyde	8 792	22	6 716	189	326	7	2	2	1 551	942	20	7 850	23
68-12-2	N,N-Diméthylformamide	8 099	23	268	12	25	9	170	411	7 204	201	28	7 898	22
79-01-6	Trichloroéthylène	6 975	24	4 317	0	64	0	77	1 070	1 444	902	21	6 072	26
—	Antimoine (et ses composés)	6 439	25	52	23	2	1 712	1 751	2 898	0	282	25	6 157	24
Total partiel, 25 substances de tête		2 182 527		261 766	104 496	54 032	291 482	227 737	787 272	455 659	249 552		1 932 975	
Toutes les autres		69 667		12 161	1 345	15 474	3 578	2 560	8 777	25 766	2 535		67 132	
Total, substances toxiques pour le développement et la reproduction présumés		2 252 195		273 927	105 841	69 507	295 060	230 297	796 049	481 425	252 088		2 000 107	
Total, substances chimiques appariées		3 250 183		752 310	106 557	80 719	334 154	269 421	1 065 424	641 475	355 883		2 894 300	

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 74 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est jugée toxique pour la reproduction ou le développement si elle figure sur la liste Scorecard (www.scorecard.org) comme substance toxique pour le développement ou la reproduction présumée. * Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout. ** Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-11. Résumé des rejets et transferts des substances neurotoxiques présumées, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	<i>Amérique du Nord</i>		<i>INRP</i>		<i>TRI</i>		<i>% du total nord-américain, INRP</i>	<i>% du total nord-américain, TRI</i>
	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>	<i>(tonnes)</i>	<i>(%)</i>		
Rejets totaux sur place*	753 799	23	82 692	23	671 108	23	11	89
■ Dans l'air	378 340	12	64 510	18	313 829	11	17	83
■ Dans les eaux de surface	10 883	0,33	1 924	0,54	8 959	0,31	18	82
■ Injection souterraine	53 111	1,6	845	0,24	52 266	1,81	2	98
■ Sur le sol	311 351	10	15 298	4	296 053	10	5	95
Rejets totaux hors site	241 377	7	25 808	7	215 569	7	11	89
■ Transferts pour élimination (sauf les métaux)	12 820	0,4	1 541	0,4	11 279	0,39	12	88
■ Transferts de métaux pour élimination, récupération d'énergie, traitement et à l'égout	228 557	7	24 267	7	204 290	7	11	89
Rejets totaux sur place et hors site	995 176	31	108 500	30	886 676	31	11	89
Transferts pour recyclage	1 000 379	31	165 300	46	835 078	29	17	83
■ Transferts pour recyclage de métaux	860 830	26	150 067	42	710 764	25	17	83
■ Transferts pour recyclage (sauf les métaux)	139 548	4	15 234	4,3	124 315	4	11	89
Autres transferts hors site à des fins de gestion	513 753	16	23 843	7	489 910	17	5	95
■ Transferts pour récupération d'énergie (sauf les métaux)	345 036	11	8 310	2	336 726	12	2	98
■ Transferts pour traitement (sauf les métaux)	112 744	3	12 980	3,6	99 763	3	12	88
■ Transferts à l'égout (sauf les métaux)	55 973	1,72	2 553	0,717	53 420	1,85	5	95
Volume total déclaré des rejets et transferts de substances neurotoxiques présumées	2 509 307	77	297 643	84	2 211 664	76	12	88
Volume total déclaré des rejets et transferts de toutes les substances chimiques appariées	3 250 183	100	355 883	100	2 894 300	100	11	89

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent 146 substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Une substance chimique est jugée neurotoxique si elle figure sur la liste Scorecard (www.scorecard.org) comme substance neurotoxique présumée. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne.

Tableau 3-12. Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de plomb (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	<i>Amérique du Nord</i> (tonnes)	<i>INRP</i> (tonnes)	<i>TRI</i> (tonnes)
Rejets sur place	24 812	2 016	22 796
■ Dans l'air	961	402	559
■ Dans les eaux de surface	67	8	60
■ Injection souterraine	139	0	139
■ Sur le sol	23 645	1 607	22 038
Rejets totaux hors site*	23 543	2 123	21 420
Rejets totaux sur place et hors site	48 355	4 139	44 216
Transferts pour recyclage	162 802	32 909	129 893
Autres transferts hors site à des fins de gestion	0	0	0
Volume total déclaré des rejets et transferts de plomb (et ses composés)	211 157	37 048	174 109

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. * Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.

Tableau 3-13. Secteurs de l'industrie nord-américaine ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts de plomb (et ses composés), 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Code SIC	Secteur d'activité	Volume total déclaré des rejets et transferts (tonnes) (rank)		Rejets sur place				Rejets totaux sur place (tonnes)	Rejets totaux hors site* (tonnes)	Transferts hors site pour recyclage (tonnes)	Transferts hors site pour recyclage (tonnes)
				Dans l'air (tonnes)	Dans les eaux de surface (tonnes)	Injection souterraine (tonnes)	Sur le sol (tonnes)				
36	Produits électroniques et électriques	89 782	1	18	1	0	35	54	666	720	89 063
33	Métaux de première fusion	52 693	2	632	13	1	9 240	9 886	10 643	20 529	32 164
39	Secteurs manufacturiers divers	24 897	3	1	0	0	25	26	106	132	24 766
495/738	Gestion des déchets dangereux/récupération des solvants	15 246	4	6	0	5	8 989	9 000	5 603	14 603	642
—	Codes SIC multiples	7 374	5	26	10	0	146	182	3 075	3 257	4 117
34	Produits métalliques ouvrés	5 216	6	20	1	0	19	39	312	351	4 865
28	Produits chimiques	4 829	7	15	7	130	750	901	1 110	2 011	2 817
491/493	Services d'électricité	4 336	8	122	17	0	3 210	3 349	733	4 082	253
37	Équipement de transport	1 923	9	13	1	0	5	19	154	173	1 750
35	Machinerie industrielle	1 466	10	10	0	0	0	11	24	35	1 431
32	Produits en pierre/céramique/verre	1 355	11	42	0	1	333	377	680	1 057	298
12	Mines de charbon	703	12	0	0	2	698	701	2	703	0
30	Caoutchouc et produits plastiques	417	13	12	0	0	28	40	154	194	223
26	Produits de papier	251	14	17	14	0	122	153	87	240	10
38	Appareils de mesure/photographie	249	15	1	0	0	0	1	29	30	219
29	Produits du pétrole/charbon	183	16	6	2	0	5	12	102	114	69
27	Imprimerie et édition	75	17	0	0	0	0	0	4	4	71
24	Bois d'œuvre et produits du bois	60	18	9	0	0	20	29	13	42	18
20	Produits alimentaires	33	19	7	0	0	2	10	16	26	7
25	Meubles et articles d'ameublement	23	20	2	0	0	0	2	9	11	13
5171	Dépôts et terminus de pétrole en vrac	20	21	0	0	0	16	16	4	20	0
22	Produits des filatures	18	22	2	0	0	1	3	11	14	4
5169	Grossistes en produits chimiques	4	23	0	0	0	0	0	2	2	2
21	Produits du tabac	3	24	0	0	0	0	0	3	3	0
31	Produits du cuir	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Habillement et autres produits textiles	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0
Total, plomb et ses composés		211 157		961	67	139	23 645	24 812	23 543	48 355	162 802

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. * Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.

Tableau 3-14. Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de mercure (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	<i>Amérique du Nord (kg)</i>	<i>INRP (kg)</i>	<i>TRI (kg)</i>
Rejets sur place	157 693	6 778	150 915
■ Dans l'air	65 901	4 966	60 935
■ Dans les eaux de surface	608	59	549
■ Injection souterraine	9 163	0	9 163
■ Sur le sol	82 020	1 752	80 268
Rejets totaux hors site*	91 361	13 422	77 938
Rejets totaux sur place et hors site	249 053	20 200	228 853
Transferts pour recyclage	204 217	63 579	140 639
Autres transferts hors site à des fins de gestion	0	0	0
Volume total déclaré des rejets et transferts de mercure (et ses composés)	453 271	83 779	369 492

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent les substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. * Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.

Tableau 3-15. Secteurs de l'industrie nord-américaine ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts totaux de mercure (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Code SIC	Secteur d'activité	Volume total déclaré des rejets et transferts (kg) (rang)		Rejets sur place					Rejets totaux hors site* (kg)	Rejets totaux sur place et hors site (kg)	Transferts hors site pour recyclage (kg)
				Dans l'air (kg)	Dans les eaux de surface (kg)	Injection souterraine (kg)	Sur le sol (kg)	Rejets totaux sur place (kg)			
495/738	Gestion des déchets dangereux/récupération des solvants	182 237	1	875	1	8 388	21 570	30 834	42 322	73 156	109 080
33	Métaux de première fusion	87 870	2	6 208	78	0	26 206	32 492	6 633	39 125	48 745
491/493	Services d'électricité	72 911	3	42 986	229	0	18 493	61 708	7 553	69 261	3 650
28	Produits chimiques	57 689	4	6 722	165	681	9 595	17 164	24 846	42 010	15 680
38	Appareils de mesure/photographie	14 852	5	48	2	0	0	49	100	149	14 702
36	Produits électroniques et électriques	11 102	6	211	0	0	0	212	2 438	2 650	8 452
32	Produits en pierre/céramique/verre	8 107	7	6 021	2	8	1 439	7 469	100	7 569	538
34	Produits métalliques ouverts	5 379	8	22	0	0	0	22	5 248	5 270	108
12	Mines de charbon	4 129	9	4	1	39	4 078	4 122	6	4 128	0,05
26	Produits de papier	2 481	10	1 176	59	0	474	1 709	394	2 103	378
29	Produits du pétrole/charbon	2 424	11	711	33	45	79	868	953	1 821	603
—	Codes multiples 20-39*	1 787	12	703	36	0	78	817	506	1 323	464
37	Équipement de transport	887	13	14	1	0	0	15	26	41	847
35	Machinerie industrielle	573	14	0	0	0	0	0	0	0	573
39	Secteurs manufacturiers divers	313	15	7	0	0	0	7	53	60	253
20	Produits alimentaires	274	16	121	0	0	9	130	91	221	52
30	Caoutchouc et produits plastiques	112	17	6	0	0	0	6	26	32	80
21	Produits du tabac	85	18	43	1	0	0	44	41	85	0
5169	Grossistes en produits chimiques	21	19	0	0	0	0	0	20	20	1
5171	Dépôts et terminus de pétrole en vrac	18	20	11	2	0	0	12	4	16	2
24	Bois d'œuvre et produits du bois	12	21	2	0	0	0	2	0	2	10
22	Produits des filatures	9	22	9	0	0	0	9	0	9	0
25	Meubles et articles d'ameublement	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
Total, mercure et ses composés		453 271		65 901	608	9 163	82 020	157 693	91 361	249 053	204 217

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. * Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.

Tableau 3-16. Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, INRP, 2002
(tous les secteurs d'activité, 2002)

Code SIC	Secteur d'activité	INRP						(rang)	
		Dans l'air (grammes-EQTI*)	Dans l'eau (grammes-EQTI*)	Injection souterraine (grammes-EQTI*)	Sur le sol (grammes-EQTI*)	Rejets totaux sur place (grammes-EQTI*)	Rejets hors site (grammes-EQTI*)		Rejets totaux sur place et hors site (grammes-EQTI*)
26	Produits de papier	3,81	0,22	0,00	35,52	39,55	32,70	72,26	1
33	Métaux de première fusion	19,81	0,02	0,00	1,38	21,21	40,14	61,35	2
95	Gestion de l'air, de l'eau et des déchets***	46,77	0,00	0,00	0,00	46,77	0,00	46,77	3
49	Réseaux d'égouts***	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12	28,93	29,05	4
491/493	Services d'électricité	15,95	0,00	0,00	0,20	16,15	0,00	16,16	5
28	Produits chimiques**	1,04	0,01	4,79	1,69	7,53	0,06	7,58	6
39	Secteurs manufacturiers divers	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	1,33	1,50	7
24	Bois d'œuvre et produits du bois	1,08	0,04	0,00	0,15	1,27	0,07	1,34	8
32	Produits en pierre/céramique/verre	1,08	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	1,08	9
495/738	Gestion des déchets dangereux/récupération des solvants	0,32	0,00	0,00	0,00	0,32	0,74	1,06	10
25	Meubles et articles d'ameublement	0,30	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	11
36	Produits électroniques et électriques	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	12
80	Services de santé et connexes***	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	13
34	Produits métalliques ouvrés	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	14
1094	Mines d'uranium***	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	15
37	Équipement de transport	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	16
Total, dioxines et furanes		90,87	0,29	4,79	38,94	134,89	103,97	238,87	

Note : Seules certaines activités de ces secteurs doivent être déclarées à l'INRP. * Les grammes-EQTI sont calculés à partir de volumes déclarés et sont fondés sur des facteurs d'équivalence de toxicité établis aux termes d'une convention internationale adoptée en 1989. ** Seuls les fabricants de solvants organiques chlorés ou de monomères chlorés sont tenus de faire une déclaration à l'INRP. ***Secteur d'activité non tenu de faire une déclaration au TRI.

Tableau 3-17. Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, INRP, 2000–2002
(par ordre d'importance des volumes exprimés en grammes-EQTI, 2002)(tous les secteurs d'activité, 2000-2002)

Code SIC	Secteur d'activité	INRP									
		2000 Rejets totaux déclarés sur place et hors site		2001 Rejets totaux déclarés sur place et hors site		2002 Rejets totaux déclarés sur place et hors site			Variation, 2000–2001 Rejets totaux déclarés sur place et hors site		
		Nombre d'établ.	(grammes-EQTI*)	Nombre d'établ.	(grammes-EQTI*)	Nombre d'établ.	(grammes-EQTI*)	(% of total)	Nombre d'établ.	(grammes-EQTI*)	(%)
26	Produits de papier	52	120,65	55	140,49	52	72,26	30	0	-48.39	-40
33	Métaux de première fusion	52	119,06	55	56,32	53	61,35	26	1	-57.71	-48
95	Gestion de l'air, de l'eau et des déchets	41	53,10	38	47,47	38	46,77	20	-3	-6.33	-12
49	Réseaux d'égouts***	10	8,64	12	34,69	5	29,05	12	-5	20.41	236
491/493	Services d'électricité	31	4,46	31	4,83	34	16,16	7	3	11.70	262
28	Produits chimiques**	9	35,67	10	66,91	10	7,58	3	1	-28.09	-79
39	Secteurs manufacturiers divers	2	0,00	3	0,00	5	1,50	0,6	3	1.50	—
24	Bois d'œuvre et produits du bois	66	4,62	89	4,99	96	1,34	0,6	30	-3.28	-71
32	Produits en pierre/céramique/verre	14	1,85	15	0,91	17	1,08	0,5	3	-0.77	-42
495/738	Gestion des déchets dangereux/récupération des solvants	4	1,26	6	1,23	8	1,06	0,4	4	-0.20	-16
25	Meubles et articles d'ameublement	0	0,00	2	0,00	4	0,30	0,1	4	0.30	—
36	Produits électroniques et électriques	1	0,00	1	0,00	1	0,19	0,1	0	0.19	—
80	Services de santé et connexes***	2	0,00	3	0,33	6	0,17	0,1	4	0.17	—
34	Produits métalliques ouvrés	3	0,05	3	0,04	3	0,04	0,02	0	-0.01	-20
1094	Mines d'uranium***	1	0,00	1	0,00	3	0,01	0,004	2	0.01	—
37	Équipement de transport	2	0,00	0	0,00	1	0,01	0,004	-1	0.01	—
02	Production agricole***	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0	1	0.00	—
07	Services agricoles***	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0	1	0.00	—
09	Pêche/chasse, piégeage***	1	0,00	1	0,00	1	0,00	0	0	0.00	—
10	Mines de métaux	2	0,00	2	0,00	2	0,00	0	0	0.00	—
13	Secteur de l'extraction du pétrole et du gaz naturel***	2	0,00	2	0,00	1	0,00	0	-1	0.00	—
14	Extraction de minerais non métalliques***	0	0,00	1	0,00	1	0,00	0	1	0.00	—
16	Construction lourde, sauf le bâtiment***	1	0,00	1	0,00	0	0,00	0	-1	0.00	—
20	Produits alimentaires	1	0,00	1	0,00	0	0,00	0	-1	0.00	—
35	Machinerie industrielle	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	-1	0.00	—
47	Services de transport***	1	0,00	1	0,00	0	0,00	0	-1	0.00	—
82	Services d'enseignement***	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0	1	0.00	—
89	Autres services scientifiques et techniques***	1	0,01	1	0,00	1	0,00	0	0	-0.01	-100
97	Sécurité nationale et affaires internationales***	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0	1	0.00	—
Total, dioxines et furanes		300	349,37	334	358,21	346	238,87	100	46	-110.50	-32

Note : Seules certaines activités de ces secteurs doivent être déclarées à l'INRP. * Les grammes-EQTI sont calculés à partir de volumes déclarés et sont fondés sur des facteurs d'équivalence de toxicité établis aux termes d'une convention internationale adoptée en 1989. ** Seuls les fabricants de solvants organiques chlorés ou de monomères chlorés sont tenus de faire une déclaration à l'INRP. *** Secteur d'activité non tenu de faire une déclaration au TRI.

Tableau 3-18. Rejets (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, par secteur d'activité, TRI, 2002
(tous les secteurs d'activité, 2002)

Code SIC	Secteur d'activité	TRI									
		Dans l'air (grammes)	Dans l'eau (grammes)	Injection souterraine (grammes)	Sur le sol (grammes)	Rejets totaux sur place (grammes)	Rejets totaux hors site (grammes)	Rejets totaux sur place et hors site		Rejets totaux sur place et hors site	
							(grammes)	(rang)	(grammes-EQTI*)	(rang)	
28	Produits chimiques	976,13	692,62	489,65	43 135,77	45,294.17	79 889,36	125 183,53	1	605,96	1
33	Métaux de première fusion	386,83	0,03	0,00	2 968,08	3,354.94	1 380,47	4 735,41	3	200,30	2
26	Produits de papier	102,06	58,03	0,00	307,09	467.18	873,09	1 340,27	5	41,36	3
491/493	Services d'électricité	1 027,10	0,02	0,00	804,45	1,831.57	7,85	1 839,42	4	26,98	4
25	Meubles et articles d'ameublement	157,15	0,00	0,00	0,00	157.15	0,00	157,15	10	15,70	5
7389/4953	Gestion des déchets dangereux/ récupération des solvants	24,71	0,01	421,00	211,38	657.09	35,77	692,86	6	12,98	6
32	Produits en pierre/céramique/verre	244,49	0,04	0,28	21,29	266.11	0,00	266,11	7	10,05	7
24	Bois d'œuvre et produits du bois	293,91	344,73	0,00	135,79	774.42	4 735,45	5 509,88	2	8,30	8
—	Codes multiples 20-39	31,94	6,64	0,00	6,45	45.03	204,84	249,87	8	3,30	9
29	Produits du pétrole et du charbon	23,69	4,79	0,00	6,20	34.68	17,49	52,17	11	1,55	10
10	Mines de métaux	11,18	0,05	0,00	1,94	13.17	0,00	13,17	13	0,95	11
20	Produits alimentaires	8,71	0,00	0,00	0,10	8.81	0,36	9,17	14	0,40	12
38	Instruments de mesure/de photographie	3,03	3,00	0,00	0,00	6.03	1,01	7,04	15	0,37	13
37	Équipement de transport	0,67	0,00	0,00	0,00	0.67	0,00	0,67	19	0,05	14
—	Aucun des codes 20-39	2,34	0,00	0,00	0,00	2.34	0,00	2,34	17	0,05	15
5169	Grossistes en produits chimiques	5,56	0,00	0,00	0,00	5.56	0,00	5,56	16	0,01	16
22	Produits des filatures	0,69	0,00	0,00	0,00	0.69	0,00	0,69	18	0,01	17
30	Caoutchouc et produits plastiques	210,09	0,00	0,00	0,14	210.23	0,00	210,23	9	0,00	18
12	Mines de charbon	0,00	0,00	0,00	16,26	16.26	0,00	16,26	12	0,00	19
5171	Dépôts et terminus de pétrole en vrac	0,43	0,00	0,00	0,00	0.43	0,00	0,43	20	0,00	20
21	Produits du tabac	0,28	0,00	0,00	0,00	0.28	0,00	0,28	21	0,00	21
Total, dioxines et furanes		3 510,99	1 109,95	910,93	47 614,94	53,146.81	87 145,69	140 292,50		928,33	

*Les grammes-EQTI sont calculés à partir de volumes déclarés et sont fondés sur des facteurs d'équivalence de toxicité établis aux termes d'une convention internationale adoptée en 1989.

Tableau 3-19. Rejets totaux (sur place et hors site) de dioxines et de furanes, TRI, 2000-2002
(par ordre d'importance des volumes exprimés en grammes-EQTI, 2002)
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2000-2002)

Code SIC	Secteur d'activité	TRI									
		2000		2001		2002			Variation, 2000-2002		
		Formulaires précisant la répartition des dioxines et des furanes		Formulaires précisant la répartition des dioxines et des furanes		Formulaires précisant la répartition des dioxines et des furanes			Formulaires précisant la répartition des dioxines et des furanes		
	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	(% du total)	Nombre d'établ.	Rejets totaux déclarés sur place et hors site	(grammes-EQTI*)	(%)	
28	Produits chimiques	99	689,34	100	738,35	97	605,96	65,3	-2	-83,37	-12,1
33	Métaux de première fusion	85	212,18	80	201,02	78	200,30	21,6	-7	-11,88	-5,6
26	Produits de papier	141	15,00	145	28,17	142	41,36	4,5	1	26,36	175,7
491/493	Services d'électricité	318	91,94	364	105,87	350	26,98	2,9	32	-64,96	-70,7
25	Meubles et articles d'ameublement	0	0	6	11,53	3	15,70	1,7	3	15,70	—
495/738	Gestion des déchets dangereux/ récupération des solvants	10	12,03	9	10,78	10	12,98	1,4	0	0,95	7,9
32	Produits en pierre/céramique/verre	57	17,53	50	11,24	56	10,05	1,1	-1	-7,48	-42,7
24	Bois d'œuvre et produits du bois	68	1,97	81	6,93	82	8,30	0,9	14	6,33	320,6
—	Codes multiples 20-39**	31	13,35	30	4,56	31	3,30	0,4	0	-10,05	-75,3
29	Produits du pétrole/charbon	23	2,93	24	1,03	24	1,55	0,2	1	-1,38	-47,1
10	Mines de métaux	11	0,91	10	0,95	9	0,95	0,1	-2	0,04	4,6
20	Produits alimentaires	16	0,42	16	0,34	17	0,40	0,04	1	-0,02	-3,9
38	Appareils de mesure/photographie	1	0,18	1	0,42	1	0,37	0,04	0	0,19	102,8
37	Équipement de transport	3	0,12	2	0,04	3	0,05	0,01	0	-0,07	-60,3
—	Aucun des codes 20-39	2	0,05	1	0,03	1	0,05	0,01	-1	-0,01	-13,6
5169	Grossistes en produits chimiques	1	0,01	1	0,02	1	0,01	0,001	0	0,00	24,4
22	Produits des filatures	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,001	1	0,01	—
34	Produits métalliques ouvrés	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0,0	-1	-0,03	-100,0
5171	Dépôts et terminus de pétrole en vrac	1	2,69	0	0,00	0	0,00	0,0	-1	-2,69	-100,0
Total, dioxines et furanes		868	1 060,69	920	1 121,29	906	928,33	100,0	38	-132,36	-12,5

* Les grammes-EQTI sont calculés à partir de volumes déclarés et sont fondés sur des facteurs d'équivalence de toxicité établis aux termes d'une convention internationale adoptée en 1989.
** Codes SIC multiples utilisés aux États-Unis seulement.

Tableau 3-20. Esters de phtalate utilisés en Amérique du Nord : usages et toxicité connus

Composé de phtalate	Utilisations principales	Cancérogénicité	Toxicité pour le développement et la reproduction
Phtalate de bis (2-éthylhexyle) (BEHP)	Matériaux de construction (revêtements de sol, couvertures, papiers peints, enduits, isolants pour fils), produits pour automobiles (revêtements, sièges, enduits pour dessous de caisse, garnitures), vêtements (chaussures, imperméables), emballages alimentaires, produits pour enfants (jouets, protections pour berceau) et tubulure et appareils médicaux. Aux États-Unis, on n'en trouve pas dans les tétines, les jouets de dentition, les sucres et les hochets, mais il y en a dans les jouets pour enfants plus âgés.	<ul style="list-style-type: none"> NTP : « on peut raisonnablement anticiper des effets cancérigènes chez l'homme » CIRC : « inclassable » Prop. 65 : cancérigène 	<ul style="list-style-type: none"> NTP-CERHR : toxique pour le développement et la reproduction (animaux) Prop. 65: toxique pour le développement
Phtalate de dibutyle (DBP) et phtalate de di-isobutyle (DIBP)	Adhésifs à base de latex, cosmétiques et autres produits d'hygiène et de beauté, plastiques celluloseux (utilisés pour les emballages alimentaires) et teintures.	Nulle	<ul style="list-style-type: none"> DBP, Prop. 65 : toxique pour le développement et la reproduction des hommes et des femmes (proposé en mars 2005) DBP; NTP-CHRHR : toxique pour le développement et la reproduction (animaux) DIPB: non étudié
Phtalate de benzyle et de butyle (BBP)	Carreaux de vinyle, tapis roulants pour aliments, cuir synthétique, garnitures pour automobiles et balises routières.	<ul style="list-style-type: none"> IARC : « inclassable » 	<ul style="list-style-type: none"> Prop. 65 : toxique pour le développement (proposé en mars 2005) NTP CERHR: toxique pour le développement (animaux)
Phtalate de di-isodécyle (DIDP)	Couvre-fils/câbles, cuir synthétique, jouets, fond de tapis et toile de piscine.	Nulle	<ul style="list-style-type: none"> Prop. 65: toxique pour le développement (proposé en mars 2005) NTP-CERHR : toxique pour le développement (animaux)
Phtalate de di-isononyl (DINP)	Tuyaux d'arrosage, toiles de piscine, carreaux de sol, prélaris et jouets, incluant les jouets pour bébés et les anneaux de dentition.	Nulle	<ul style="list-style-type: none"> NTP-CERHR : toxique pour le développement (animaux)
Phtalate de dihexyle (DnHP)	Manches d'outils, paniers pour lave-vaisselle, revêtements de sol, gants, colliers antipuces et tapis roulants d'usine de transformation des aliments.	Nulle	<ul style="list-style-type: none"> Prop. 65: toxique pour le développement des hommes et des femmes (proposé en mars 2005) NTP-CHRHR : toxique pour la reproduction (animaux)
Phtalate de dioctyle (DnOP)	Revêtements de sol, dalle de tapis, prélaris, toiles de piscine et tuyaux d'arrosage. Approuvé par la FDA comme additif alimentaire et comme composant des contenants pour aliments et des tapis roulants.	Nulle	<ul style="list-style-type: none"> NTP-CERHR : éléments probants inadéquats

Sources : Kavlock et coll., 2002a-g. Sigles et abréviation : CIRC = Centre international de recherche sur le cancer; Prop. 65 = Proposition 65 (Californie); NTP = National Toxicology Program; NTP-CERHR = National Toxicology Program Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction.

Tableau 3-21. Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de phtalates, 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	Amérique du Nord			INRP (nombre)	TRI (nombre)
	Tous les phtalates(nombre)	Phtalate de dibutyle(nombre)	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (nombre)		
Établissements	495			64	431
Formulaires	543	179	364	68	475
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Rejets sur place*	208 911	117 188	91 723	14 536	194 375
■ Dans l'air	138 627	59 829	78 797	13 900	124 727
■ Dans les eaux de surface	692	78	614	0	692
■ Injection souterraine	56 689	56 689	0	0	56 689
■ Sur le sol	12 267	127	12 140	0	12 267
Rejets totaux hors site	401 416	14 661	386 755	47 013	354 403
Rejets totaux déclarés sur place et hors site	610 328	131 849	478 479	61 549	548 779
Transferts hors site pour recyclage	1 529 578	4 394	1 525 185	105 090	1 424 488
Autres transferts à des fins de gestion	4 456 939	110 557	4 346 382	9 022	4 447 917
■ Transferts pour récupération d'énergie	4 374 993	76 806	4 298 187	195	4 374 798
■ Transferts pour traitement	78 870	32 672	46 199	8 825	70 045
■ Transferts à l'égout	3 075	1 079	1 996	2	3 073
Volume total déclaré des rejets et transferts	6 596 845	246 799	6 350 045	175 661	6 421 184

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données englobent les substances communes aux listes de l'INRP et du TRI établies à partir de sources industrielles choisies et d'autres sources. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. Les tableaux de cette section présentent le volume rajusté; cependant cette donnée a été reçue trop tardivement pour qu'elle puisse être intégrée aux tableaux des autres sections du rapport. * Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. Les tableaux de cette section présentent le volume rajusté; cependant cette donnée a été reçue trop tardivement pour qu'elle puisse être intégrée aux tableaux des autres sections du rapport.

Tableau 3-22. Rejets et transferts de phtalates, par secteur d'activité, 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Rejets sur place et hors site													
Code SIC	Secteur d'activité	Rejets sur place							Rejets totaux hors site** (kg)	Transferts hors site pour recyclage (kg)	Autres transferts à des fins de gestion (kg)	Volume total déclaré de rejets et transferts	
		Rejets totaux sur place et hors site (kg)	(rang)	Dans l'air (kg)	Dans les eaux de surface (kg)	Injection souter- raine (kg)	Sur le sol (kg)	Rejets totaux sur place* (kg)				(kg)	(kg)
30	Caoutchouc et produits plastiques***	397 997	1	88 032	187	0	2 364	90 582	307 415	680 615	94 498	1 173 111	2
28	Produits chimiques	97 186	2	16 514	438	56 689	141	73 908	23 278	361 214	69 314	527 713	3
37	Équipement de transport	40 716	3	17 067	0	0	340	17 570	23 146	0	842	41 558	7
—	Codes SIC multiples	28 389	4	3 331	13	0	0	3 343	25 045	142 551	13 011	183 951	4
33	Métaux de première fusion	10 083	5	7	0	0	0	7	10 076	156 060	0	166 143	6
29	Produits du pétrole/ charbon	7 891	6	944	0	0	2 376	3 320	4 571	374	0	8 265	10
495/738	Gestion des déchets dangereux/récupéra- tion des solvants	7 644	7	355	5	0	7 046	7 405	238	0	4 249 173	4 256 816	1
39	Secteurs manufacturiers divers	5 717	8	5 717	0	0	0	5 717	0	0	0	5 717	13
27	Imprimerie et édition	4 618	9	1 328	0	0	0	1 328	3 290	1 674	928	7 220	11
26	Produits de papier	2 906	10	2 906	0	0	0	2 906	0	0	1 380	4 286	14
22	Produits des filatures	2 470	11	187	0	0	0	187	2 283	395	12 019	14 885	8
34	Produits métalliques ouvrés	2 458	12	877	0	0	0	1 217	1 240	7 496	2 511	12 465	9
5169	Grossistes en produits chimiques	791	13	509	0	0	0	509	281	0	6 297	7 088	12
36	Produits électroniques et électriques	719	14	471	2	0	0	473	245	1 474	1 418	3 610	15
38	Appareils de mesure/ photographie	408	15	120	48	0	0	168	239	177 725	2 830	180 963	5
32	Produits de pierre/ céramique/verre	326	16	258	0	0	0	258	68	0	2 716	3 042	16
35	Machinerie industrielle	11	17	2	0	0	0	11	0	0	0	11	17
12	Mines de charbon	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
24	Bois d'œuvre et produits du bois	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
25	Meubles et articles d'ameublement	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Total, phtalates		610 328		138 627	692	56 689	12 267	208 911	401 416	1 529 578	4 456 939	6 596 845	

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout. *** Un établissement visé par le TRI a incorrectement déclaré les rejets dans l'air de phtalate de bis(2-éthylhexyle) pour 2002. Les tableaux de cette section présentent le volume rajusté; cependant cette donnée a été reçue trop tardivement pour qu'elle puisse être intégrée aux tableaux des autres sections du rapport.

Tableau 3-23. Résumé des rejets et transferts totaux déclarés de manganèse (et ses composés), 2002
(substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

	<i>Amérique du Nord</i> (tonnes)	<i>INRP</i> (tonnes)	<i>TRI</i> (tonnes)
Rejets sur place*	84 157	6 087	78 069
■ Dans l'air	1 437	295	1 142
■ Dans les eaux de surface	3 968	1 055	2 913
■ Injection souterraine	4 850	0	4 850
■ Sur le sol	73 894	4 730	69 164
Rejets totaux hors site**	36 117	5 432	30 685
Rejets totaux sur place et hors site	120 274	11 519	108 755
Transferts pour recyclage	71 451	17 225	54 226
Autres transferts hors site à des fins de gestion	0	0	0
Volume total déclaré des rejets et transferts de manganèse (et ses composés)	191 725	28 744	162 980

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. Les données doivent être considérées comme une estimation des rejets et des transferts de substances chimiques, et non comme une indication de l'exposition du public à ces substances. Ces données, combinées à d'autres informations, peuvent servir de point de départ à l'évaluation de l'exposition susceptible de résulter des rejets et d'autres activités de gestion mettant en cause ces substances. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.

Tableau 3-24. Secteurs d'activité nord-américains ayant déclaré les plus importants volumes de rejets et transferts de manganèse (et ses composés), 2002 (substances chimiques/secteurs d'activité appariés, 2002)

Code SIC	Secteur d'activité	Volume total déclaré de rejets et transferts (tonnes) (rang)		Rejets sur et hors site					Rejets totaux sur place et hors site (tonnes) (rang)		Transferts hors site pour recyclage (tonnes)	
				Rejets sur place				Rejets totaux sur place*				
		Dans l'air (tonnes)	Dans les eaux de surface (tonnes)	Injection souterraine (tonnes)	Sur le sol (tonnes)		Rejets totaux hors site** (tonnes)					
33	Métaux de première fusion	86 674	1	617	152	592	36 054	37 417	20 767	58 184	1	28 489
28	Produits chimiques	21 105	2	88	545	4 222	10 297	15 151	5 138	20 289	2	816
491/493	Services d'électricité	19 927	3	202	224	0	15 246	15 672	3 738	19 410	3	517
34	Produits métalliques ouvrés	17 451	4	185	2	0	65	255	610	865	8	16 586
26	Produits de papier	10 817	5	103	2 800	0	5 870	8 773	1 962	10 735	4	82
37	Équipement de transport	10 718	6	31	4	0	3	39	627	665	10	10 053
35	Machinerie industrielle	7 440	7	55	2	0	2	60	344	404	12	7 037
36	Produits électroniques et électriques	5 732	8	33	1	0	0	34	449	483	11	5 249
7389/4953	Gestion des déchets dangereux/récupération des solvants	4 499	9	1	0	18	4 117	4 136	362	4 498	5	0
—	Codes multiples 20-39*	3 674	10	20	225	0	475	720	1 255	1 975	6	1 699
12	Mines de charbon	1 093	11	0	7	19	1 067	1 093	0	1 093	7	0
32	Produits en pierre/céramique/verre	1 031	12	30	0	0	420	451	303	755	9	277
24	Bois d'œuvre et produits du bois	376	13	21	0	0	235	256	108	364	13	12
39	Secteurs manufacturiers divers	349	14	45	0	0	0	45	78	123	16	226
25	Meubles et articles d'ameublement	267	15	1	0	0	0	1	0	1	20	266
20	Produits alimentaires	215	16	2	0	0	42	44	166	210	14	5
38	Appareils de mesure/photographie	153	17	0	0	0	0	0	29	29	18	124
31	Produits du cuir	132	18	0	0	0	0	0	131	132	15	0
29	Produits du pétrole/charbon	62	19	2	5	0	2	9	41	51	17	12
30	Caoutchouc et produits plastiques	10	20	0	0	0	0	0	8	8	19	2
5169	Grossistes en produits chimiques	0	21	0	0	0	0	0	0	0.1	21	0
Total, manganèse (et ses composés)		191 725		1 437	3 968	4 850	73 894	84 157	36 117	120 274		71 451

Note : Données canadiennes et américaines seulement; aucunes données mexicaines pour 2002. * Dans l'INRP, la somme des catégories individuelles de rejets sur place diffère des rejets totaux sur place, du fait que les établissements déclarants peuvent regrouper les rejets inférieurs à une tonne. ** Sont inclus les transferts de métaux (et leurs composés) à des fins de récupération d'énergie, de traitement et d'élimination ou à l'égout.



Commission de coopération environnementale

393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9
t (514) 350-4300 f(514) 350-4314
info@cec.org / www.cec.org

