



Chapitre

5

L'environnement naturel et l'environnement créé

Aperçu

L'environnement physique — aussi bien l'environnement naturel que celui créé ou modifié par les humains — joue un rôle crucial dans le développement d'un enfant en bonne santé. L'environnement comprend le logement dans lequel les enfants vivent, l'air qu'ils respirent, l'eau qu'ils boivent, les aliments qu'ils mangent, les produits qu'ils consomment, de même que les parcs et les quartiers où ils s'amuse. Les enfants sont exposés à différents dangers tant dans les environnements naturels que dans ceux que l'on a créés.

On peut regrouper ces dangers en quatre catégories.

Les dangers causés par l'environnement physique : Les dangers provoquent des blessures involontaires de différentes sortes, y compris les blessures causées par les incidents liés à la circulation, les noyades, les attaques par des animaux, la suffocation, les brûlures, les chutes et les empoisonnements. Ces blessures sont considérées comme la principale cause de décès et une cause majeure d'hospitalisation chez les enfants. Elles peuvent aussi entraîner un handicap prolongé.

Les dangers biologiques : Les infections causées par les micro-organismes pathogènes sont qualifiées de dangers biologiques. Elles se propagent par le contact direct, les aliments, l'air, le sol et l'eau et peuvent affecter la santé des enfants. Les répercussions de ces infections vont des malaises gastro-intestinaux légers à la mort.



Les produits chimiques : Les produits chimiques libérés dans l'environnement peuvent être présents dans l'air, l'eau, le sol et la nourriture. Dans certains cas, ces produits chimiques peuvent présenter un risque pour les enfants.

La dégradation environnementale à l'échelle mondiale : Les effets du réchauffement du globe et l'amincissement de la couche d'ozone menacent sérieusement la santé des enfants.

Il y a assurément une relation entre l'environnement naturel et l'environnement créé. Par exemple, la qualité de l'air — élément important de l'environnement naturel — est fortement influencée par les activités humaines telles que le fonctionnement de véhicules et l'exploitation d'usines. La qualité de l'eau potable est influencée par le type d'eau utilisé de même que par les procédés de purification. La qualité des aliments est affectée par les pratiques relatives à la culture, telles que l'utilisation de pesticides, d'engrais chimiques, de suppléments et d'additifs de même que les méthodes d'entreposage et de préparation.

Cependant, l'air à l'intérieur est encore plus affecté par l'activité humaine. La qualité n'est pas seulement influencée par les polluants de l'air extérieur, mais aussi par les activités intérieures, telles que cuisiner, de même que par la qualité du logement (un logement à haut rendement énergétique doté d'une ventilation insuffisante augmentera les polluants de l'air à l'intérieur). De plus, les habitudes des résidants, comme l'usage du tabac, contaminent l'air à l'intérieur. La fumée de tabac ambiante est un contaminant persistant de l'air à l'intérieur. Les maisons et les salles de classe où le taux d'humidité est élevé constituent des milieux propices à la prolifération des moisissures, qui sont de forts agents allergènes.



Rapport avec le développement sain des enfants

Les enfants sont très vulnérables à leur environnement physique. Ils sont plus sensibles aux substances toxiques et aux conditions dangereuses que les adultes. Cette vulnérabilité accrue vient des comportements des enfants, de leur physiologie et du fait qu'ils sont à la première étape de leur développement (Chance et Harmsen, 1998).

Les comportements

Plusieurs caractéristiques des comportements des enfants augmentent leur exposition aux dangers chimiques, biologiques et physiques à la fois dans les environnements naturels et dans les environnements créés.

Les comportements et les blessures chez les enfants

L'enfance est une période de grande mobilité et de découvertes soutenues. Les enfants se trouvent toutefois plus exposés à la suffocation, aux chutes et aux empoisonnements involontaires. Les enfants d'âge préscolaire sont plus vulnérables parce qu'ils sont curieux, qu'ils ont un sens d'indépendance en état de croissance et qu'ils n'ont pas la capacité de raisonnement pour comprendre le danger. Ils sont vulnérables à toutes sortes de blessures, en particulier aux blessures provoquées par des chutes, par l'ingestion de poison et aux incidents liés à l'eau et à la circulation. Comparativement aux tout-petits, les enfants d'âge scolaire sont moins touchés par les blessures mortelles et les blessures nécessitant une hospitalisation; cependant, les enfants plus vieux sont impliqués dans d'autres sortes d'accidents causant des blessures, tels que les incidents qui surviennent à bicyclette et dans les terrains de jeux. Étant donné que les adolescents s'évertuent à acquérir de plus en plus d'indépendance, ils font des expériences et prennent des risques, ce qui augmente les possibilités de subir de graves blessures (Rivara, 1994).

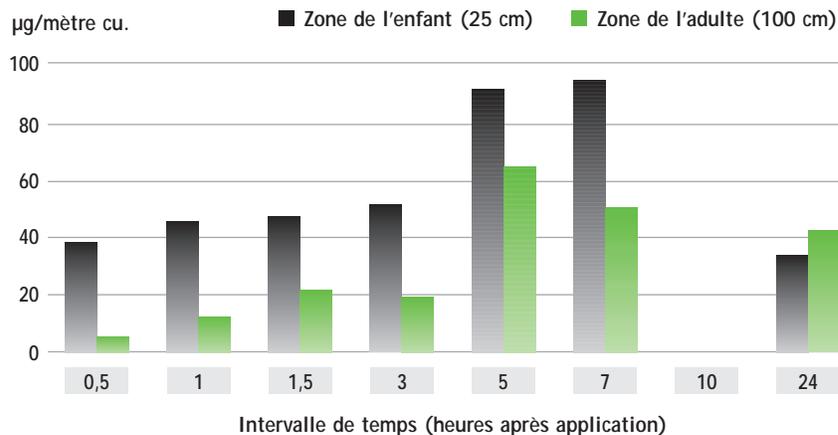
Les comportements des enfants et l'exposition aux dangers biologiques et chimiques

Les enfants, surtout en bas âge, mangent trois fois plus et boivent quatre fois plus de liquides par kilogramme de poids corporel que les enfants plus vieux ou les adultes. L'alimentation des enfants tend à être moins variée; par exemple, les enfants ont leurs propres préférences quant aux aliments, ils mangent plus de pommes et boivent plus de jus (Conseil national de recherches, 1993, p. 167–192). Cette consommation axée sur des aliments particuliers peut signifier que les enfants sont davantage exposés aux dangers chimiques comme les résidus de pesticides que les adultes. De plus, il est probable que les jeunes bébés ingèrent des agents toxiques ou infectieux contenus dans la poussière et dans le sol parce qu'ils jouent par terre et ont tendance à tout porter à la bouche et qu'ils sont à la période de la dentition (Calabrese, Stanek et Gilbert, 1991).



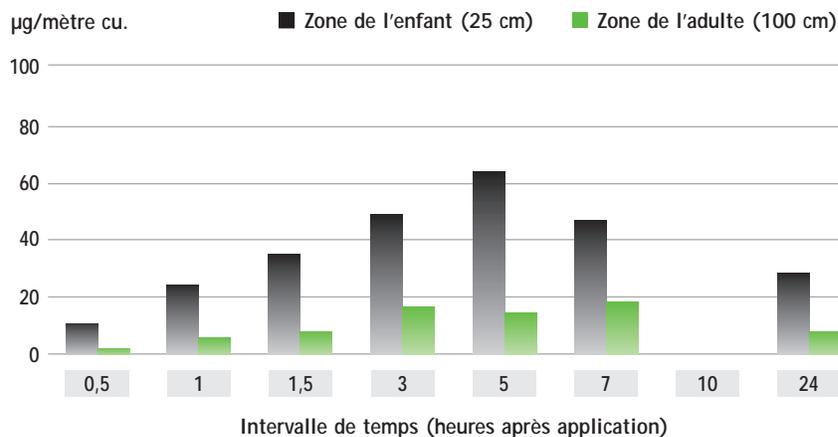
Les jeunes enfants passent, en moyenne, de 85 % à 90 % de leur temps à l'intérieur (Samet et coll., 1993). Les contaminants de l'air à l'intérieur ont tendance à se concentrer au niveau du plancher; parce que les enfants sont de plus petite taille et qu'ils passent plus de temps par terre, ils peuvent être exposés à de plus fortes concentrations de ces contaminants que les adultes. La ventilation fait circuler l'air à la hauteur des adultes, mais les enfants qui jouent sur le plancher n'en profitent pas (Fenske, 1992). Voir la **figure 5.1** et **figure 5.2**. Les enfants s'assoient souvent près des adultes ou sur eux et ils sont, par conséquent, plus proches de la source de fumée secondaire.

5.1 Concentration atmosphérique de chlorpyrifos dans la zone où un enfant rampe et un adulte s'assoit, dans une pièce non ventilée, au Canada, en 1987



Source : R.A. Fenske. « Differences in Exposure Potential for Adults and Children Following Residential Insecticide Application » dans P.S. Guzelion et coll. (dir.). *Similarities and Differences Between Children and Adults*, p. 217–218. Avec la permission de l'éditeur, © 1992 International Life Sciences Institute, Washington, D.C., U.S.A.

5.2 Concentrations atmosphériques de chlorpyrifos dans les zones où un enfant rampe et un adulte s'assoit, dans une pièce ventilée, au Canada, en 1987



Source : R.A. Fenske. « Differences in Exposure Potential for Adults and Children Following Residential Insecticide Application » dans P.S. Guzelion, et coll. (dir.). *Similarities and Differences Between Children and Adults*, p. 217–218. Avec la permission de l'éditeur, © 1992 International Life Sciences Institute, Washington, D.C., U.S.A.



Par ailleurs, les enfants risquent plus d'être exposés aux polluants atmosphériques (à l'intérieur et à l'extérieur) parce qu'ils passent plus de temps que les adultes à des activités intenses. Ils respirent plus rapidement et inhalent plus de polluants par kilogramme de poids corporel. Les enfants engagés dans des activités intenses comme la nage et le patinage peuvent être exposés à de plus fortes concentrations de composés chlorés dans les piscines, à l'oxyde de carbone (CO) et au bioxyde nitreux (NO₂) qu'on retrouve dans les patinoires intérieures (Aggazzotti et coll., 1993).

La physiologie et les risques chimiques

On sait maintenant que le fœtus est exposé à des substances toxiques qui passent à travers le placenta en raison des comportements de la mère durant la grossesse (comme fumer ou consommer de l'alcool et des drogues) ou parce que des substances toxiques comme les polluants organiques persistants ou les métaux lourds sont déjà présents dans le corps des femmes enceintes. Bien que les avantages connus de l'allaitement maternel compensent pour les risques incertains associés aux agents de contamination dans le lait maternel, la présence de hauts niveaux de contaminants chlorés organiques persistants, tels que les diphényles polychlorés, les dioxines et les furanes dans le lait des femmes inuites soulève des interrogations. Étant donné que les composés tels que le plomb ou les organochlorés (OC) peuvent s'accumuler dans les tissus organiques, l'exposition avant la grossesse augmente la quantité globale emmagasinée dans l'organisme de la mère et il en résulte que le fœtus qui se développe au cours de la grossesse y est exposé (MAINC, 1997, p. 456).

Les petits enfants peuvent absorber plus de substances toxiques que les adultes par la nourriture, l'eau, l'air, la poussière et le sol (Plunkett, Turnbull et Rodricks, 1992). Par exemple, les enfants sont capables d'absorber un plus grand pourcentage de plomb parce que leur système est jusqu'à cinq fois plus efficace. En outre, la barrière hémato-encéphalique encore peu développée chez les bébés est moins sélective quant à la perméabilité et, par conséquent, laissera passer le plomb plus facilement (Rodier, 1995).

Chez l'enfant, la capacité de métaboliser, de détoxifier et d'éliminer les substances toxiques peut être différente de celle d'un adulte. Par exemple, un bébé peut-être plus réceptif aux produits chimiques toxiques parce que les enzymes de détoxification contenues dans le foie et la capacité d'excrétion du rein n'ont pas atteint leur efficacité maximale, surtout au cours de la première année (Chance et Harmsen, 1998).

Le développement et les risques chimiques

Un tissu en croissance est prédisposé à l'interférence; par conséquent, les organes en développement peuvent plus facilement subir des dommages fonctionnels. Le développement des organes commence au stade fœtal et se continue jusqu'à l'adolescence. La croissance des organes n'est pas linéaire, elle se produit plutôt par poussées. Si l'exposition à des substances toxiques survient au cours de ces périodes critiques de la croissance, le système peut subir des dommages irréversibles.



Le cerveau est l'organe le plus complexe, qui prend le plus de temps à se développer et qui est donc le plus sensible aux influences environnementales. Il y est sensible à toutes les phases de la croissance. Les phases de développement du cerveau sont particulièrement importantes en raison de la limite de croissance des tissus neurals. Les périodes critiques de croissance ratées et les systèmes cellulaires importants détruits ne seront remplacés, contrairement à ce qui se produit pour certains organes comme le foie ou les muscles, qui se régénèrent facilement (Rodier, 1995). Cette perturbation de la croissance des tissus nerveux peut causer des anomalies neurologiques à une période ultérieure de la vie.

Même de faibles niveaux d'exposition à des substances toxiques peuvent affecter le développement des organes (Rice, 1998). À des concentrations jusqu'à 10 000 fois plus faibles que les concentrations nécessaires pour produire des effets toxiques, ce que l'on appelle les agents altérageènes des fonctions hormonales ou endocriniennes peuvent perturber la croissance (Colborn, Dumanoski et Peterson Myers, 1996a, p. 110-121). Avec les concentrations qu'on retrouve habituellement dans notre environnement, rien n'indique encore que ces agents altérageènes ont des effets nuisibles sur la santé des gens (Santé Canada, 1997a, p. 126 et 138).



Conditions et tendances : l'environnement naturel

La qualité de l'air ambiant

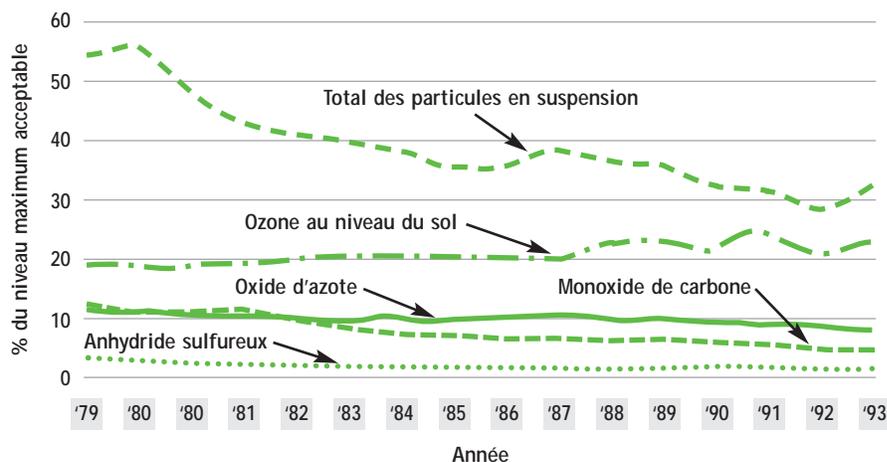
Les principales sources de pollution de l'air proviennent de la nature, mais aussi des humains. Les polluants de l'air viennent de la combustion des combustibles fossiles dans la production d'énergie utilisée dans les procédés industriels, le transport et le chauffage. Les polluants de l'air peuvent être transportés sur de longues distances. Par exemple, une légère brume rousse, présente dans l'Arctique, provient de l'Europe et de l'Asie (Environnement Canada, 1996, p. 10-13). Dans le corridor Windsor-Québec, l'ozone au niveau du sol parvient des États-Unis, alors que les émissions de SO₂ en provenance de l'Ontario affectent la qualité de l'air dans l'est des États-Unis et des provinces de l'Atlantique (Environnement Canada, 1996, p. 10-11). Les autres composés tels que le plomb, de même que les pesticides, les dioxines et les BPC sont transportés dans l'air sur de longues distances. Par exemple, les pesticides utilisés en Amérique latine, au Mexique et aux États-Unis ont contribué à augmenter considérablement les niveaux de pesticides dans les Grands Lacs et dans l'Arctique (Environnement Canada, 1996, p. 9-14-9-20).

Comme les enfants respirent plus vite que les adultes, la quantité d'air inhalé en proportion de la taille et du poids de l'enfant est beaucoup plus grande (Plunkett, Turnbull et Rodricks, 1992). Les poumons des enfants sont vulnérables; de la naissance à l'âge de 8 ans, le nombre d'alvéoles augmente et croît encore. Les effets des contaminants de l'air sur les enfants peuvent se traduire par de la toux, une respiration sifflante et de l'asthme et peuvent diminuer les fonctions pulmonaires, ce qui entraîne une augmentation des hospitalisations.



5.3

Tendances dans les contaminants atmosphériques les plus répandus, au Canada, de 1979 à 1993



Note : Les taux maxima acceptables sont 82 parties par milliard (ppb) pour l'ozone (1h) 344 ppb pour l'anhydride sulfureux (1h), 213 ppb pour le bioxide d'azote (1h) 13 parties par million pour l'oxyde de carbone (8h) et 120 ug/m³ pour le total de particules suspendues (24h). Les données relevées sont des niveaux moyens annuels à toutes les stations de contrôle.

Source : Gouvernement du Canada. *L'état de l'environnement au Canada, 1996*, Ottawa, disponible auprès d'Environnement Canada, 1996, p. 10-10. Reproduit avec la permission du Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 1998.

Les contaminants en suspension dans l'air à l'extérieur qui ont des répercussions sur la santé des enfants sont le dioxyde de soufre, les particules en suspension dans l'air, l'ozone au niveau du sol et le plomb. Voir la **figure 5.3**.

Le dioxyde de soufre

Le SO₂ est un gaz hautement hydrosoluble, irritant, qui provient de l'élimination par combustion du soufre ainsi que du charbon, du gaz et de l'huile soufrés. C'est en hiver qu'on connaît le plus haut niveau de SO₂. Environ 73 % du SO₂, à qui on attribue la pollution de l'air, provient de l'industrie, spécialement de l'industrie du minerai métallique; 23 % est le résultat de la combustion de combustibles à partir de blocs électrogènes, alors que 4 % vient des véhicules lourds qui brûlent du carburant diesel. Les niveaux de SO₂ ont diminué au fil des ans (Environnement Canada, 1996, p. 10-10).

Les niveaux plus élevés de SO₂ affectent la santé des enfants et causent des irritations aiguës aux voies respiratoires supérieures (c'est-à-dire au nez et à la gorge), de même qu'aux yeux. À de plus hautes concentrations, le SO₂ peut causer une bronchoconstriction, pouvant aller jusqu'au ralentissement des fonctions respiratoires. Les enfants asthmatiques sont plus sensibles au SO₂ que les enfants non asthmatiques. On estime que 1 % des hospitalisations d'enfants en Ontario sont dues aux hauts niveaux de SO₂ dans l'air ambiant (Burnett et coll., 1994).



Les particules en suspension dans l'air

Les particules en suspension dans l'air varient en taille et, en général, plus la particule est petite, plus il y a de risque pour la santé. Les particules en suspension dans l'air proviennent de différentes sources naturelles et artificielles. En 1992, au Canada, 65 % des émissions totales de particules étaient libérées dans l'air par les industries minière, houillère, papetière et par l'industrie du bois, alors que 22 % provenaient de la combustion de combustibles, soit des blocs électrogènes, ou de la production de chauffage résidentiel, tel que le chauffage au bois. Le transport est responsable de 10 % de l'émission de particules. Les événements naturels, comme l'érosion du sol, les incendies de forêt et la poussière provenant des tempêtes de vent contribuent aussi à l'émission de particules en suspension dans l'air. Au cours des dix dernières années, les émissions des particules provenant des industries ont diminué, mais les émissions provenant du chauffage au bois dans les résidences ont augmenté (Environnement Canada, 1996, p. 10-12 et 10-13).

Les particules plus petites que 10 μm (appelées substances particulaires) ne sont pas filtrées par le nez et peuvent atteindre la région bronchique et se déposer sur les poumons. Elles peuvent affecter les poumons et nuire à la santé des enfants. L'augmentation des niveaux de particules en suspension dans l'air a été associée à l'augmentation des quintes de toux et des hospitalisations et à l'altération de la fonction pulmonaire tant chez les enfants en santé que chez les enfants asthmatiques (Dockery et Pope, 1994; Koren, 1995). Les enfants asthmatiques sont plus sensibles aux substances particulaires que les enfants non asthmatiques. Les mécanismes par lesquels les particules inhalées affectent les poumons sont variés, mais l'inflammation des poumons joue un rôle important (Koenig, Covert et Pierson, 1989).

L'ozone au niveau du sol

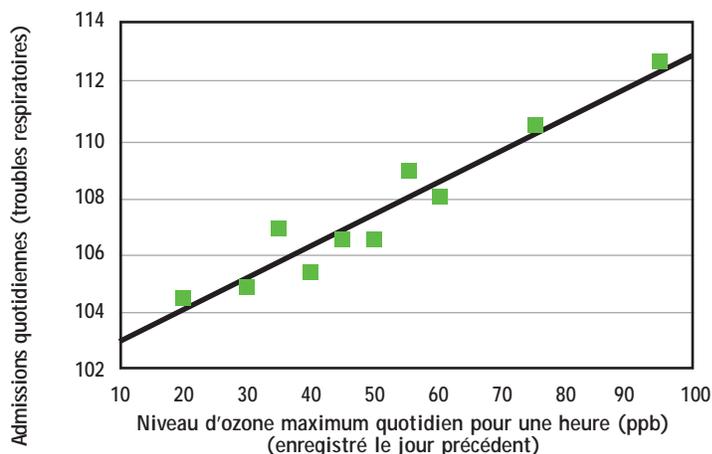
L'ozone au niveau du sol se forme lorsque le soleil et de hautes températures interagissent avec les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV). L'ozone au niveau du sol est plus élevé l'été durant le jour et est l'un des principaux constituants du smog d'été. En 1992, on a trouvé des moyennes annuelles élevées d'ozone au niveau du sol dans le corridor Windsor-Québec, dans la vallée du bas Fraser et dans le sud des Maritimes (Environnement Canada, 1996, p. 10-12).

L'ozone au niveau du sol pose un problème particulier chez les enfants parce que l'ozone se forme lors de journées ensoleillées, au moment où les enfants sont le plus actifs et qu'ils jouent au grand air. L'ozone au niveau du sol affecte les enfants atteints d'asthme et aussi ceux qui n'ont pas d'affections pulmonaires connues. En Ontario, au cours des étés de 1983 à 1988, on a constaté qu'environ 15 % de toutes les admissions d'enfants à l'hôpital étaient attribuables aux effets de l'ozone (Burnett et coll., 1994). Voir la **figure 5.4**. Ces effets n'ont pas montré qu'il y a un seuil qui indiquerait l'existence d'une concentration d'ozone non sécuritaire. De plus, l'ozone peut avoir des répercussions sur les surfaces des alvéoles de jeunes enfants, qui pourraient affecter plus tard le développement des poumons (Richards et Brooks, 1995). Plusieurs études ont révélé une déficience dans la fonction pulmonaire des enfants par suite de l'exposition à l'ozone (Spektor et coll., 1988).

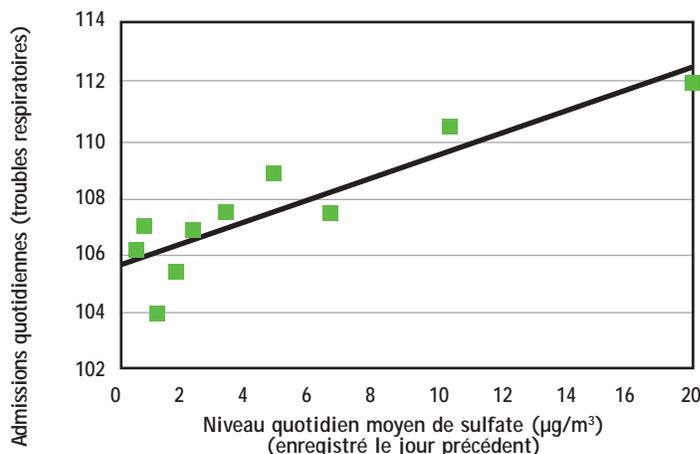


5.4 Admissions à l'hôpital liées à des troubles respiratoires — liens avec divers facteurs de la qualité de l'air, en Ontario, de 1983 à 1988

A. Relation entre les admissions quotidiennes liées à des troubles respiratoires et les niveaux maximum d'ozone par heure (ppb) le jour précédent, dans les hôpitaux de l'Ontario, de 1983 à 1988



B. Relation entre les admissions quotidiennes liées à des troubles respiratoires et les niveaux moyens quotidiens de sulfate ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) le jour précédent, dans les hôpitaux de l'Ontario, de 1983 à 1988



Source : R.T. Burnett et coll. « Effects of low ambient levels of ozone and sulphates on the frequency of respiratory admissions to Ontario hospitals », *Environmental Research*, vol. 65, 1994, p. 172-194.

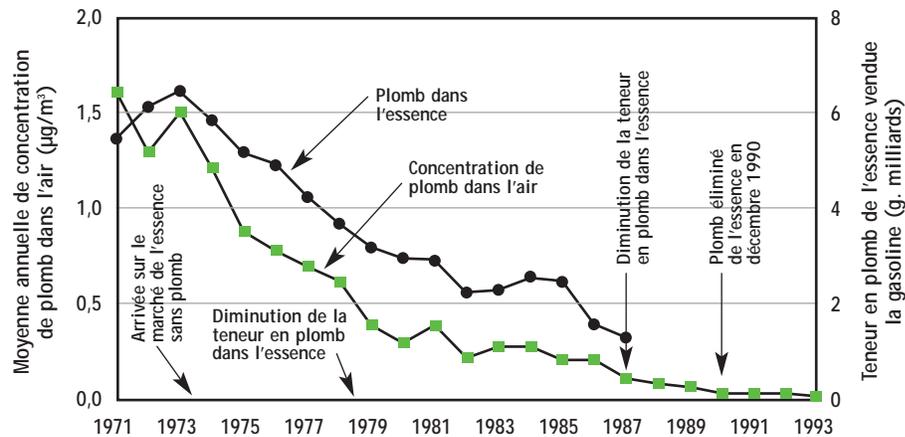
Le plomb dans l'atmosphère

Le plomb dans l'atmosphère provient principalement des véhicules brûlant de l'essence au plomb, puis, en petites quantités, des fonderies et des usines de piles et de batteries. Depuis l'élimination de l'essence au plomb en 1990, l'exposition au plomb par l'intermédiaire de l'air ambiant n'est plus aussi répandue. Au Canada, les niveaux de plomb dans l'atmosphère ont diminué de 95 % depuis la mise en marché de l'essence sans plomb (Environnement Canada, 1996, p. 13-10). Voir la **figure 5.5**. Au cours des 25 dernières années, l'industrie minière a également réduit ses émissions de plomb (Environnement Canada, 1996, p. 11-64).



5.5

Quantité totale de plomb dans l'essence vendue en Ontario et concentrations moyennes annuelles de plomb dans l'air ambiant, à Toronto, de 1971 à 1993



Source : Gouvernement du Canada. *L'état de l'environnement au Canada en 1996*, Ottawa, disponible auprès d'Environnement Canada, 1996, p. 13-11. Reproduit avec la permission du ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 1998.

Le cerveau et le système nerveux du fœtus et du jeune enfant en cours de développement sont particulièrement vulnérables au plomb. Parmi les effets nuisibles, mentionnons les anomalies du QI, les troubles d'apprentissage et les troubles d'apprentissage de la lecture, l'hyperactivité, de même que les troubles d'audition. On associe même les niveaux de plomb dans le sang aussi bas que 10 µg/100 ml aux effets nuisibles; il ne semble exister aucun seuil évident pour ce qui est du plomb (Needleman et Gatsonis, 1990).

La qualité des aliments et de l'eau

Des aliments et de l'eau potable de qualité sont essentiels à la croissance et à la santé des enfants. Au Canada, la qualité des aliments et de l'eau est en général très bonne; cependant, il peut survenir une contamination biologique et chimique de ces éléments vitaux, entraînant parfois des effets prononcés et prolongés sur la santé (Santé Canada, 1997a, p. 90-91).

Certains polluants qu'on trouve dans l'eau peuvent s'accumuler dans les organismes vivants de la chaîne alimentaire. Des substances comme les composés chlorés persistants (CCP) et les métaux comme le mercure sont présents dans l'eau à de faibles concentrations. Cependant, ces composés peuvent s'accumuler à des niveaux extrêmement élevés dans la chaîne alimentaire — 10 000 fois plus élevés dans le poisson que dans l'eau, et même à de plus hautes concentrations chez les mammifères et les oiseaux (Colborn, Dumanoski et Peterson Myers, 1996, p. 87-109).

Comme les enfants mangent et boivent trois ou quatre fois plus d'aliments et d'eau que les adultes par kilogramme de poids corporel et qu'ils ont une alimentation moins variée, ils sont exposés à de plus fortes doses de contaminants par kilogramme de poids corporel (Conseil national de recherches, 1993, p. 172-192).



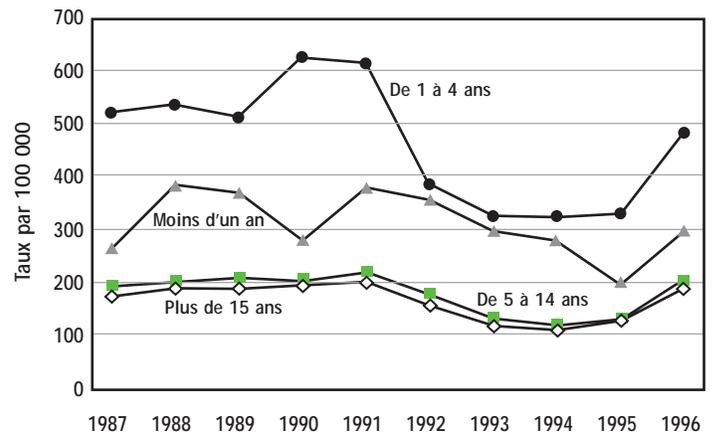
Toutefois, le gouvernement du Canada, par l'intermédiaire de Santé Canada, du ministère de l'Agriculture et de l'Agro-alimentaire, de Pêches et Océans Canada et d'Environnement Canada, a des programmes en place qui visent à protéger l'approvisionnement en vivres au Canada pour les Canadiens.

Les contaminants biologiques

Il est possible que les aliments et l'eau soient occasionnellement contaminés par des agents biologiques comprenant les bactéries, les virus et les protozoaires. Les enfants sont plus vulnérables que les adultes aux contaminants biologiques. De récentes études fournies par la Colombie-Britannique révèlent que les enfants d'âge préscolaire âgés de 1 à 4 ans ont les plus hauts taux d'infections intestinales (B.C. Provincial Health Officer, 1998, p. 65–78). Voir la **figure 5.6**. La *giardia* est le parasite protozoaire le plus commun dans les maladies d'origine hydrique. Le *cryptosporidium*, aussi un parasite protozoaire qui est même plus résistant au chlore que la *giardia*, était associé à de récentes urgences épidémiologiques. La moitié des gens affectés par le *cryptosporidium* étaient des enfants de moins de 14 ans (B.C. Provincial Health Officer, 1998). Les intoxications d'origine alimentaire résultent principalement de la manipulation, de la préparation et de l'entreposage inappropriés des aliments. La *salmonelle* et la *campylobactérie* sont également associées à ces urgences épidémiologiques (Santé Canada, 1997a, p. 118–119).

5.6

Taux de maladies intestinales à déclaration obligatoire, par groupes d'âges sélectionnés, Colombie-Britannique, de 1987 à 1996



Source : B.C. Provincial Health Officer. *The Health and Well-being of British Columbia's Children: Provincial Health Officer's Annual Report 1997* : Victoria : ministère de la Santé de la Colombie-Britannique, p. 73.

La contamination chimique

La respiration de l'air à l'intérieur et l'ingestion d'aliments, d'eau et d'autres substances comptent parmi les voies d'entrée les plus communes des contaminants. Dans la nourriture, on peut trouver des métaux lourds tels que le plomb et le mercure, des pesticides, des composés organochlorés et des composés organiques, dont les mycotoxines. Les fruits et les légumes peuvent contenir bien des éléments naturels qui, lorsqu'ils sont testés en laboratoire, sont reconnus comme cancérigènes. Les effets de bon nombre de ces substances toxiques naturelles sont pernicieux et nuisibles à la santé des enfants (Ames et Gold, 1992).



Le lait maternel

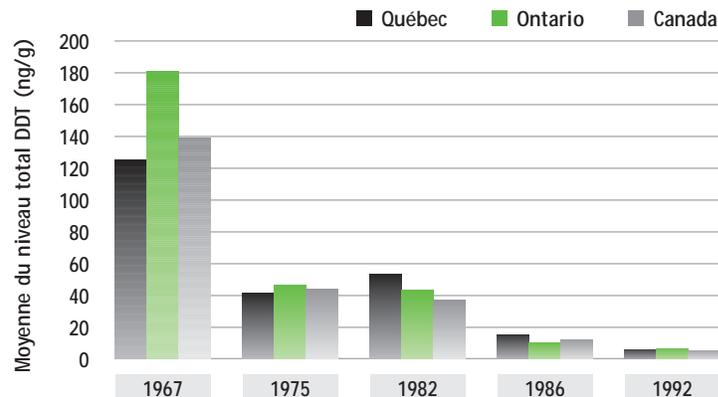
L'allaitement maternel est considéré comme la meilleure méthode d'alimentation pour la première année de vie d'un enfant. Bon nombre de substances toxiques se retrouvent à de bas niveau dans le lait maternel humain, y compris les médicaments prescrits, le méthylmercure, le plomb et l'œstrogène synthétique (Kacew, 1993). Les composés liposolubles et les composés persistants (par exemple, les BPC, le DDT, le lindane et l'hexachlorure de benzène) absorbés par la mère au cours de sa vie sont également accumulés dans le lait maternel et transférés au bébé au cours de l'allaitement au sein (Mes et coll., 1993). Voir la **figure 5.7**.

En général, les niveaux de ces produits chimiques contenus dans le lait maternel sont faibles. Il est difficile de déterminer s'il y a des effets reliés à la santé qui surviennent lors de la vie utérine ou lors de l'allaitement au sein. On a insinué que l'exposition des enfants aux BPC ou aux dioxines contenus dans le lait maternel peut être associée à de légères anomalies neurologiques et immunologiques, bien que ces effets soient fréquemment transitoires (Rogan et Rogan, 1994). Depuis les années 1970, les niveaux de BPC et de

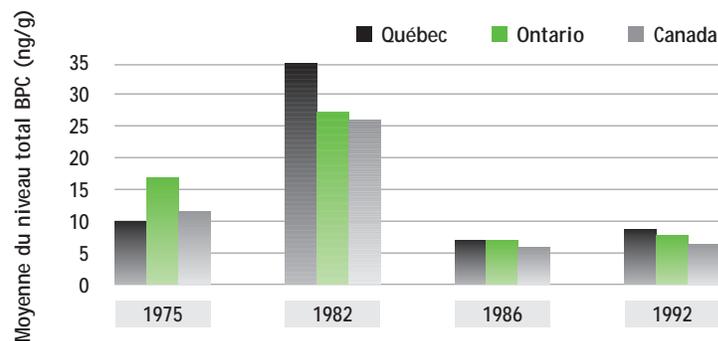
5.7

Le DDT et les BPC dans le lait maternel : au Québec, en Ontario et au Canada, années sélectionnées, entre 1972 et 1992

A. Taux de DDT dans le lait maternel : au Québec, en Ontario et au Canada, années sélectionnées, entre 1967 et 1992



B. Taux de BPC dans le lait maternel : au Québec, en Ontario et au Canada, années sélectionnées, entre 1975 et 1992



Source : Gouvernement du Canada. *L'état de l'environnement au Canada, 1996*, Ottawa, disponible auprès d'Environnement Canada, 1996, p. 6-49. Reproduit avec la permission du ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 1998.



pesticides organochlorés contenus dans le lait maternel ont chuté (Mes et coll., 1993). Néanmoins, Santé Canada et l'Organisation mondiale de la santé, entre autres, en sont venus à la conclusion que le lait maternel est généralement l'élément le plus sain et le plus nutritif pour les bébés.

Le plomb

Les composés du plomb se retrouvent dans les légumes, les céréales et l'eau potable. Les concentrations peuvent être élevées, surtout lorsque les légumes sont cultivés dans un sol contenant du plomb, et ainsi devenir une source dangereuse de plomb dans l'alimentation (Santé Canada, 1997a, p. 148). Cependant, puisque le plomb contenu dans l'environnement diminue, cette question est de moindre importance pour l'approvisionnement en vivres chez les Canadiens.

Le méthylmercure et les BPC contenus dans le poisson

Le sang du cordon ombilical des bébés inuits du Nunavik contient de hauts niveaux de mercure et de BPC; les niveaux de mercure sont près de 14 fois plus élevés que ceux qui sont enregistrés chez les nouveau-nés dans la population en général. Les mères avaient consommé de grandes quantités de poisson et de gras provenant de mammifères marins, qui contenaient de plus hauts niveaux de méthylmercure. Bien que les effets sur la santé de l'exposition à ce niveau de mercure ne soient pas connus, il reste que cette situation demeure préoccupante (Muckle, Dewailly et Ayotte, 1998, p. 24-25). Voir la **figure 5.8**.

Les nitrates

De hauts niveaux de nitrates se retrouvent dans certains légumes et fruits, spécialement lorsque des engrais chimiques sont utilisés en grande quantité pour la culture. De plus, une enquête réalisée en 1993 en Ontario a révélé que jusqu'à 40 % de tous les puits ruraux peuvent être contaminés à de hauts niveaux par des nitrates ou par des coliformes ou par les deux contaminants à la fois (Environnement Canada, 1996, p. 11-17). Les nitrates contenus à de hauts niveaux dans l'eau potable, une fois convertis en nitrites, peuvent engendrer de graves problèmes de santé chez les bébés. Ce contaminant compromettra le transport d'oxygène à partir des poumons jusqu'aux tissus des bébés, pathologie connue sous le nom de méthémoglobinémie (Bruning-Fann et Kaneene, 1993).

Les pesticides

Les pesticides sont des produits enregistrés par le gouvernement fédéral. L'enregistrement a entre autres pour but de minimiser l'exposition du manipulateur, du consommateur et de toute autre personne aux pesticides et à leurs sous-produits. Les enfants peuvent être exposés aux pesticides à partir de résidus sur les aliments et dans l'eau potable qu'ils consomment, aussi bien que par le contact avec les pesticides utilisés autour de la maison et dans les aires de loisirs comme les parcs. De même, les enfants peuvent ingérer involontairement



des pesticides lorsque ceux-ci ne sont pas entreposés ni éliminés selon les normes. Un comité du National Research Council des États-Unis (National Research Council, 1993) a examiné la sensibilité des bébés et des enfants aux pesticides contenus dans les aliments. On a ainsi déterminé la variation des indices de sensibilité, de toxicité et d'exposition aux pesticides en rapport avec l'âge.

5.8 Les BPC et le mercure dans le sang du cordon ombilical, populations sélectionnées, 1993–1996

A. Concentrations de BPC* ($\mu\text{g/L}$) dans le sang du cordon ombilical

Population	Nombre	Moyenne†	Variation
Nunavik (Québec), Inuit‡	480	2,0	0,2–18,6
MacKenzie/Kitikmeot (T.N.-O.), Inuit¶	62	1,0	0,2–5,1
Inuits de la région de Baffin (T.N.-O.)§	66	1,7	0,4–28,3
Déné/Métis des T.N.-O.¶	47	0,2	0,0–2,3
Montagnais de la basse et de la moyenne Côte-Nord††	101	2,0	0,3–15,0
Population côtière de la basse et de la moyenne Côte-Nord††	111	1,0	0,1–8,2
Non-autochtones des T.N.-O.¶	125	0,3	0,0–1,9
Sud du Québec en general‡‡	656	0,5	0,1–3,9

* Arochlore 1260 est fait à partir de la combinaison des éléments congénères 138 et 153 des BPC et en multipliant le résultat par 5,2.

† Moyenne géométrique ‡ N° de réf. 37 ¶ rN° de réf. 38 § N° de réf. 39 †† N° de réf. 40 †† N° de réf. 41

B. Concentrations de mercure ($\mu\text{g/L}$) dans le sang du cordon ombilical

Population	Année	Nombre	Moyenne†	Variation
Nunavik (Québec), Inuit‡	1993–96	475	14,2	1,0–104,0
MacKenzie/Kitikmeot (T.N.-O.), Inuit¶	1994–95	62	5,7	n/a
Inuits de la région de Baffin (T.N.-O.)§	1996	67	10,4	0,6–75,8
Déné/Métis des T.N.-O.¶	1994–95	47	1,9	n/a
Montagnais de la basse et de la moyenne Côte-Nord††	1993–95	102	2,1	0,2–14,0
Population côtière de la basse et de la moyenne Côte-Nord††	1993–95	111	2,3	0,4–15,8
Non-autochtones des T.N.-O.¶	1994–95	121	1,7	n/a
Sud du Québec en general‡‡	1993–95	1109	1,0	0,2–13,4

N/D = non disponible

† Moyenne géométrique ‡ N° de réf. 37 ¶ rN° de réf. 38 § N° de réf. 39 †† N° de réf. 40 †† N° de réf. 41

Source : G. Muckle, E. Dewailly et P. Ayotte. « L'exposition prénatale des enfants canadiens aux biphényles polychlorés et au mercure », dans la *Revue canadienne de santé publique*, vol. 89, supplément 1, 1998, p. S24.

La qualité du sol

Le sol peut devenir contaminé par l'élimination des déchets, l'utilisation des pesticides et la pollution industrielle. La contamination du sol est généralement restreinte aux sites où les produits chimiques ont été versés, soit intentionnellement (par exemple, dans un site industriel isolé) ou accidentellement (par exemple, à partir d'un réservoir d'huile non étanche). Les lieux d'élimination de déchets dangereux suscitent un intérêt particulier puisque bon nombre de ces lieux sont situés près des zones urbaines. Malheureusement, l'étendue et la nature des contaminants dans les anciens dépotoirs ne sont pas connues, car on n'a gardé ni les permis, ni les contrôles réglementaires, ni les dossiers (Environnement Canada, 1996, p. 12-24).



Les bébés et les tout-petits sont particulièrement à risque face au sol contaminé parce qu'ils portent souvent leurs mains à la bouche quand ils jouent et quand ils mangent. La quantité de terre ingérée alors qu'ils jouent dehors dépend de l'âge des enfants. On estime qu'un enfant ingère en moyenne de 35 mg à 50 mg environ de terre par jour. Les enfants qui éprouvent le besoin constant de manger des substances non alimentaires ou qui ont un appétit pour ces substances, perversion de l'appétit désignée sous le nom de « allotriophagie », avaleront entre 5 g et 10 g de terre par jour (Calabrese, Stanek et Gilbert, 1991). Une étude comparant les niveaux de métaux contenus dans le sol aux niveaux de métaux dans le sang chez les enfants montre une faible association entre les deux (Jin et Teschke, 1995).

Les lieux d'élimination des déchets

Il n'est pas facile d'évaluer les répercussions sur la santé engendrées par les sites d'élimination des déchets toxiques. Le fameux cas du « Love Canal », dans lequel une usine produisant du lindane a déversé des déchets industriels, a fait l'objet d'une étude approfondie. Après la fermeture de l'usine et la construction d'un groupe d'habitations sur le lit du canal, la zone est devenue un important lieu de recherche. Plusieurs études menées sur le site ont révélé qu'il y avait un lien entre l'exposition de la mère, les bébés dont le poids est insuffisant à la naissance et les maladies chromosomiques (Gochfeld, 1995).

Le rayonnement et le réchauffement du globe

Le rayonnement ultraviolet

La couche d'ozone est située dans la stratosphère entre 18 km et 35 km au-dessus du niveau du sol; elle nous protège du rayonnement excessif des rayons ultraviolets (UV). Toutefois, depuis les années 1960, la couche d'ozone s'est amincie en raison de l'utilisation des composés chlorofluorés (CFC). Ces composés sont non toxiques et très stables et l'on s'en sert abondamment comme liquides détachants, fluides frigorigènes et agents propulseurs. Ils s'accumulent dans la stratosphère et appauvrissent lentement la couche d'ozone (Environnement Canada, 1996, p. 15-20).

L'exposition aux rayons ultraviolets est bénéfique, puisqu'elle produit de la vitamine D. Toutefois, une exposition prolongée peut entraîner des brûlures. Les bébés ont une peau particulièrement mince et sont donc plus sensibles aux coups de soleil. Il suffit de quelques coups de soleil lorsque les enfants sont tout jeunes pour augmenter le risque de contracter un cancer de la peau à l'âge adulte (Santé Canada, 1997a, p. 79).

Le radon

D'origine naturelle, le radon est un gaz radioactif provenant de l'uranium contenu dans le sol. Il peut s'accumuler dans les sous-sols, en s'infiltrant par les fissures de la fondation, et contaminer l'air à l'intérieur. L'exposition à de fortes concentrations de radon a un rapport avec le cancer du poumon, spécialement chez les mineurs (Axelson, 1995); l'exposition au radon à l'intérieur est également associée à la leucémie myéloïde, au cancer du



rein, au mélanome et à certains cancers infantiles (Henshaw, Eathough et Richardson, 1990). Henshaw, Eathough et Richardson (1990) ont dressé un graphique présentant les concentrations moyennes provinciales de radon par rapport à l'incidence de la leucémie infantile et ont trouvé une relation de dose-effet. Une étude effectuée à Winnipeg n'a pas trouvé que l'exposition au radon contenu dans l'air à l'intérieur augmentait le risque de manifester un cancer du poumon chez les adultes (Letourneau et coll., 1994).

Le réchauffement du globe

La hausse des niveaux de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère joue un rôle clé dans l'effet de serre; les dioxydes captent l'énergie provenant du soleil, provoquant ainsi une légère augmentation de la température de la planète. (Le CO₂ est libéré par la combustion des combustibles fossiles.) Au Canada, la température moyenne a augmenté de plus de 1°C au cours du siècle dernier (Environnement Canada, 1996, p. 15-12).

Bien qu'un climat plus chaud au Canada semble souhaitable, les répercussions d'une température moyenne plus élevée sur la santé des enfants ne sont pas précises. Le réchauffement du globe peut contribuer à voir apparaître plus de conditions climatiques extrêmes, entraînant un risque plus élevé de tempêtes et d'inondations. De plus, les enfants peuvent être exposés à un plus grand nombre de maladies infectieuses, spécialement celles qui sont maintenant surtout associées aux régions tropicales (Santé Canada, 1997a, p. 81).



Conditions et tendances : l'environnement créé

L'environnement créé a une incidence majeure sur la santé et le développement des enfants. Il est constitué des édifices, des parcs, des commerces, des écoles, du réseau routier et d'autres infrastructures avec lesquelles les enfants sont en contact journalier tout au long de leur vie. Les enfants ont besoin de protection et d'un environnement physique sécuritaire. La protection contre les blessures physiques est un aspect clé d'un environnement physique sain. Des maisons, des rues, des systèmes de transport et des terrains de jeux bien conçus favorisent la sécurité et la santé des enfants et des jeunes.

Les blessures : une menace importante pour la santé

Les blessures présentent une grande menace pour la santé dans l'environnement. Au Canada, en 1990 seulement, environ 1 500 enfants sont décédés et 81 000 ont été hospitalisés à cause de blessures (Santé Canada, 1997b, p. 16). Les blessures sont la première cause de mortalité chez les enfants et les jeunes de plus d'un an et la deuxième cause d'hospitalisation (les maladies respiratoires étant la première cause) (Santé Canada, 1997b, p. 18-19). Alors que les blessures de la route sont la principale cause de décès, les chutes sont le principal type de blessures pour lesquelles les enfants sont admis à l'hôpital (Santé Canada, 1997b, p. 22-23). Pour chaque enfant qui meurt par suite de



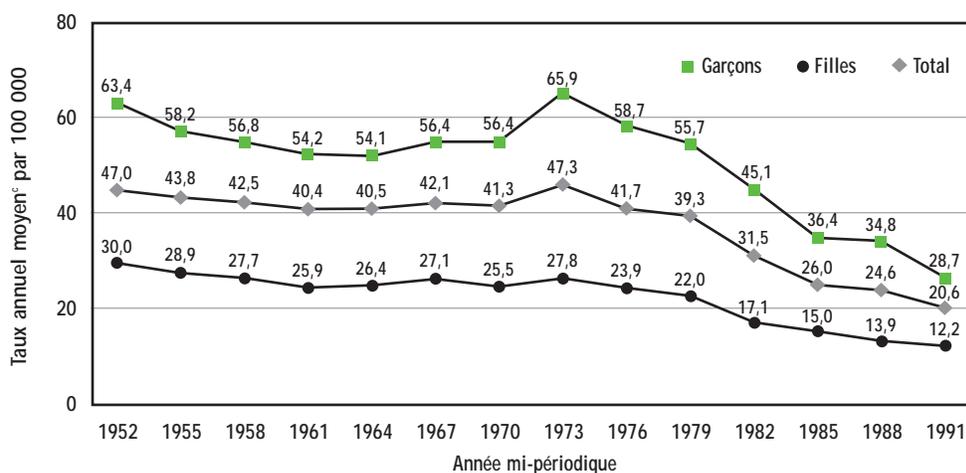
blessures, beaucoup plus requièrent l'hospitalisation, des soins dans une salle d'urgence et des visites de suivi chez des professionnels de la santé. En bout de ligne, le coût financier pour les contribuables est élevé (Angus et coll., 1998) et le coût personnel, l'invalidité résiduelle et la souffrance qui en découlent sont importants. Les décès par suite de blessures ont continué à chuter au Canada — de 31,5 par 100 000 habitants qu'il était en 1981–1983 à 20,6 par 100 000 habitants en 1990–1992 (Santé Canada, 1997b, p. 24).

Voir la **figure 5.9**.

Il y a une corrélation entre les blessures et le stade de développement de l'enfant et les activités quotidiennes.

5.9

Décès causés par les blessures pour les années sélectionnées^a, par sexe, les enfants et les jeunes de zéro à 19 ans, au Canada, de 1951–1953 à 1990–1992^b



a. 9^e révision DCI des codes E800 à E899. Ce groupement inclut les blessures intentionnelles et non intentionnelles et les blessures d'intention indéterminée.

b. Périodes de trois ans : 1^{er} janvier 1951, au 31 décembre 1992.

c. Dénominateur : population de 0 à 19 ans, Canada.

Source : Santé Canada. *Pour la sécurité des jeunes Canadiens : Des données statistiques aux mesures préventives*, n° de catalogue : H39-412/1997F. Ottawa : Santé Canada, 1997, p. 22.

Les blessures chez les jeunes enfants

L'enfance et la période préscolaire sont, pour les enfants, des périodes de grandes découvertes où ils passent normalement la majeure partie de leur temps à la maison. Le fait qu'ils portent tout à la bouche augmente la possibilité qu'ils ingèrent des substances nocives ou qu'ils suffoquent. Pour les bébés, la suffocation est la principale cause de décès liés à des blessures, alors que, pour les enfants d'âge préscolaire, les blessures de la route sont la principale cause de décès par suite de blessures (Santé Canada, 1997b, p. 22). Les chutes sont une cause majeure de blessures chez les bébés et les enfants d'âge préscolaire (Santé Canada, 1997b, p. 23). On compte parmi les autres causes importantes de blessures chez les bébés et les enfants d'âge préscolaire les brûlures causées, entre autres, par l'eau chaude du robinet ou par un liquide chaud, la suffocation et l'obstruction par la nourriture ou de petits objets ainsi que l'empoisonnement (Santé Canada, 1997b, p. 23; Rivara, 1994).



Les blessures chez les enfants d'âge scolaire

Lorsque les enfants atteignent l'âge scolaire, ils se sentent capables de se rendre à l'école tout seuls et ils ont hâte d'apprendre, d'accroître leur autonomie et de commencer à prendre des décisions. Les enfants d'âge scolaire auront moins de blessures entraînant la mort et seront moins souvent hospitalisés à cause de blessures que les tout-petits et les jeunes. Alors que les maladies respiratoires sont la principale cause d'hospitalisation, les collisions entre véhicules et les mésaventures survenues à bicyclette sont grandement responsables des blessures involontaires chez ce groupe d'âge (Santé Canada, 1997b, p. 22 et 23).



Les blessures chez les adolescents

L'adolescence est une période de croissance rapide, de grandes attentes, et où les jeunes prennent de gros risques, augmentant ainsi la possibilité de blessures graves pour ce groupe d'âge. Au cours de la période de 1990–1992, les incidents liés à la circulation ont été la principale cause de blessures involontaires mortelles — on leur attribue près de 83 % des décès — alors que les noyades ont été la cause de 9 % des décès. Au cours de la même période, les hospitalisations sont survenues par suite de blessures involontaires causées par des collisions de la route (60 %) et des chutes (30 %) (Santé Canada, 1997b, p. 21–23).

L'adolescence est une période de croissance rapide, de grandes attentes, et où les jeunes prennent de gros risques, augmentant ainsi la possibilité de blessures graves pour ce groupe d'âge.

L'environnement résidentiel et les blessures

Les normes d'habitation et la disponibilité

La plupart des Canadiens sont logés dans des maisons de bonne qualité. Selon des données fournies en 1991, la majorité (68 %) des foyers canadiens satisfaisaient aux normes de conformité et d'abordabilité du gouvernement fédéral (SCHL, 1991; CCDS, 1996, p. 30). Toutefois, les autres familles vivaient dans des habitations de qualité inférieure, classées ainsi parce qu'elles nécessitaient des réparations, étaient trop petites pour loger toute la famille ou encore étaient trop dispendieuses pour le budget familial (CCDS, 1996, p. 30). De mauvaises conditions de logement ont un effet direct sur les blessures parce que beaucoup d'habitations de qualité inférieure ont souvent besoin de réparations.

La sécurité dans la maison

Les blessures surviennent très souvent à la maison. Environ 80 % des enfants âgés de moins de 4 ans se blessent à la maison (Santé Canada, 1997b, p. 32). À mesure que les enfants grandissent, ils passent moins de temps à la maison et les statistiques révèlent que les blessures se produisent plus souvent à l'extérieur de la maison.



Les trois quarts des blessures que les enfants s'infligent à leur résidence surviennent dans la maison, tandis que l'autre quart se produit dans le jardin ou le garage (Santé Canada, 1997b, p. 78). En 1993, quelques-unes des principales causes de blessures à la maison étaient les chutes (46,3 %), les brûlures (3,4 %) et les empoisonnements involontaires (3,2 %) (Santé Canada, 1997b, p. 80).

Beaucoup de produits ménagers, dont les détergents, les désinfectants, les médicaments, l'alcool, les solvants, les cosmétiques et les boules-à-mites, sont des produits potentiellement dangereux pour les petits enfants et ils devraient être gardés hors de leur portée et dans des contenants à l'épreuve des enfants. Les garages et les sous-sols contiennent souvent des produits comme de la peinture, du diluant pour peinture, du gaz liquide ou en bouteille, de la colle, de l'essence et autres produits pour les automobiles. Les tout jeunes enfants n'ont pas la capacité de juger ce qui peut être nocif et, pour cette raison, il n'est pas surprenant que 97 % des empoisonnements dans ce groupe d'âge se produisent alors que les enfants explorent leur propre maison (Santé Canada, 1997b, p. 174).

L'environnement résidentiel et l'exposition aux produits chimiques

L'air à l'intérieur

La qualité de l'air à l'intérieur est de la plus haute importance pour la santé des enfants, étant donné qu'ils passent beaucoup de temps à l'intérieur de la maison. De nombreuses sources de contaminants qui se trouvent dans la maison influencent la qualité de l'air à l'intérieur, dont la fumée secondaire (FTA). Les composés organiques volatils (COV) proviennent des meubles fabriqués de produits de bois aggloméré, des nettoyants ménagers et des produits de soins personnels et des pesticides. Les agents biologiques comme les moisissures, les acariens détriticoles et les poils et squames d'animaux font partie des contaminants courants de l'air à l'intérieur. Ce « cocktail » de polluants de l'air à l'intérieur est aggravé par plusieurs facteurs, y compris le nombre de fumeurs et le degré d'humidité et la ventilation. Une ventilation adéquate et la position des événements peuvent réduire considérablement les niveaux de pollution dans une maison ou un édifice (Fernandez-Caldas et coll., 1995). Par exemple, des fenêtres ouvertes réduiront les polluants de l'air à l'intérieur de façon efficace à la hauteur d'un adulte assis; cependant, plus près du plancher — l'espace qu'occupent les tout-petits lorsqu'ils jouent — la ventilation est moins efficace (Fenske, 1992).

La fumée de tabac ambiante

La fumée de tabac ambiante (FTA), ou fumée secondaire, est un des polluants les plus courants de l'air à l'intérieur (Raizenne, Dales et Burnett, 1998, p. 49). Près de 2,8 millions d'enfants canadiens âgés de moins de 15 ans sont exposés à la fumée de tabac ambiante à la maison. La fumée de tabac ambiante contient plus de 4 000 produits chimiques, y compris le benzène, le goudron, la nicotine, des particules et autres agents cancérigènes (Santé Canada, 1997a, p. 62).



Les enfants exposés à un environnement rempli de fumée connaissent divers effets néfastes à leur santé (Stoddard et Miller, 1995). Ils présentent un risque plus élevé de décès par suite de maladies respiratoires et du syndrome de mort subite du nourrisson (DiFranza et Lew, 1996). Ils doivent aller plus souvent chez le médecin et sont hospitalisés pour des infections des voies respiratoires inférieures, comme la bronchite et la pneumonie (DiFranza et Lew, 1996). Ils présentent une fonction pulmonaire réduite (Cunningham, Dockery et Speizer, 1994) et ils sont plus sensibles aux infections causées par des virus et des bactéries (Wjst et coll., 1994). La fumée secondaire déclenche également des crises d'asthme et augmente la fréquence et la gravité de ces crises chez les enfants (Shephard, 1992).

Les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils sont un mélange varié de composés tels que les aldéhydes, les hydrocarbures aromatiques et les composés chlorés, pour n'en nommer que quelques-uns. Le formaldéhyde est un irritant des yeux et de la gorge et provient du dégazement du bois aggloméré, de la mousse isolante d'urée-formaldéhyde (MIUF) et de colles. D'autres composés organiques volatils, comme le dichlorométhane et le toluène, peuvent également être libérés lorsqu'on peinture (Fernandez-Caldas et coll., 1995; Raizenne et coll., 1998). Le benzène présent dans l'air à l'intérieur provient de la fumée de cigarette et de fumées venant de garages adjacents. Le chloroforme et le dibromo-éthane 1,2 sont des dérivés de l'évaporation de l'eau du robinet, spécialement lorsqu'on prend une douche. Le dichlorobenzène provient des boules-à-mites. Lorsqu'il y a des animaux domestiques ou des animaux nuisibles dans la maison, les pesticides peuvent être utilisés (Fernandez-Caldas et coll., 1995; Raizenne, Dales et Burnett, 1998).

Il est difficile d'évaluer les répercussions sur la santé des différents mélanges complexes des polluants que l'on trouve dans les maisons, les écoles et les édifices publics. Beaucoup de ces composés sont cancérigènes et peuvent augmenter le risque de cancer chez les enfants. De plus, certains composés organiques volatils peuvent augmenter le risque d'anomalies neurologiques et du comportement et affecter la respiration (Fernandez-Caldas et coll., 1995).

La qualité de l'eau

Pour ce qui est des enfants, deux des plus importantes sources d'exposition au plomb dans la maison sont le plomb contenu dans les canalisations d'eau et la peinture. Les maisons construites avant 1950 sont raccordées aux conduites principales d'eau par des tuyaux de plomb; les maisons construites avant 1988 peuvent contenir des tuyaux de cuivre soudés au plomb (Santé Canada, 1997a, p. 101). Les effets nuisibles du plomb sur la santé sont bien connus, comme nous l'avons mentionné plus haut (Needleman et Gatsonis, 1990). L'eau du robinet est une source mineure d'exposition au plomb, avec des niveaux dans l'eau non traitée généralement sous 1µg/L (Santé Canada, 1997a, p. 101).



L'environnement résidentiel et l'exposition aux substances biologiques

Les moisissures, les acariens détriticoles et les poils et squames d'animaux sont des contaminants biologiques très répandus dans nos maisons. Ces allergènes peuvent engendrer une foule de réactions chez les enfants, spécialement chez les bébés et les jeunes enfants, dont le système immunitaire n'a pas atteint son plein développement (Bessot, de Blay et Pauli, 1994; Dales et coll., 1991). Leur système peut réagir aux allergènes en développant une hypersensibilité, des allergies et de l'asthme. Environ 25 % des enfants souffrent d'allergies (Chad, 1995).

L'asthme est plus fréquent chez les plus jeunes enfants que chez les plus vieux. Chez les garçons de moins de 4 ans, la prévalence d'asthme est de 15 % et chute à 5 % chez les jeunes âgés de 10 à 15 ans (ICSI, 1994a). Voir la **figure 5.10**. La manifestation de l'asthme est associée aux acariens détriticoles et aux moisissures dans les maisons (Marks et coll., 1995), alors que dans les zones défavorisées urbaines, une hypersensibilité aux coquerelles allergènes peut entrer en ligne de compte (Kang, 1996). Si les jeunes enfants sont protégés des acariens détriticoles et des moisissures allergènes, l'asthme et les allergies peuvent être réduits et peut-être évités (Bessot et coll., 1994).

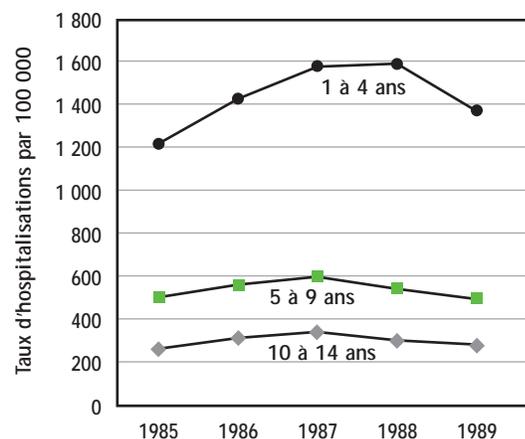
L'environnement scolaire

Comme les enfants passent beaucoup de temps à l'école au cours d'une journée, plusieurs des points mentionnés plus haut s'appliquent également à cet environnement. Les enfants qui sont dans des salles de classe où la circulation de l'air est insuffisante pourraient être exposés à de nombreux composés nocifs, qui peuvent causer le syndrome des bâtiments malsains (Chester et Levine, 1994). Cette exposition peut s'aggraver dans les établissements scolaires où l'on se sert de produits chimiques, dans les laboratoires et les classes d'art et de techniques.

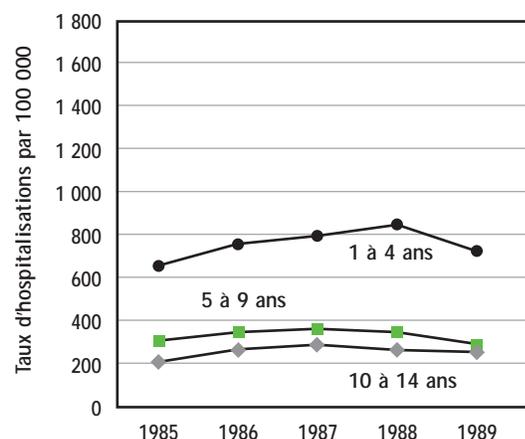
5.10

Tendances en matière d'hospitalisation d'enfants liée à l'asthme, par sexe et âge, au Canada, de 1984 à 1990

A. Garçons



B. Filles



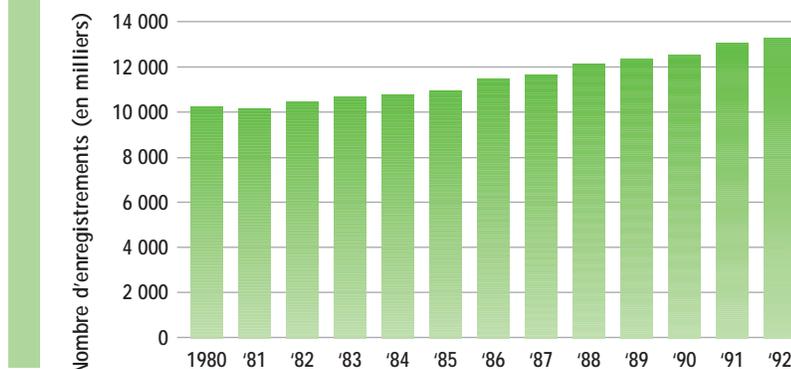
Source : L'institut canadien de la santé infantile. *La santé des enfants au Canada : profil statistique*, vol. 1, II8, vol. 2, IV-14, Ottawa, ICSI, 1994.



Le transport

Pour la plupart des familles, le transport et la mobilité font partie de la vie moderne de tous les jours. En 1993, il y avait 12 millions de véhicules au Canada, ce qui représente presque un véhicule pour deux Canadiens (Environnement Canada, 1996, p. 2-19). Voir la **figure 5.11**. Les véhicules présentent un risque parce que l'effluent gazeux pollue l'air atmosphérique qui, à son tour, a des répercussions sur le système respiratoire des enfants. Bien que les automobiles soient importantes dans notre société moderne, elles exposent les enfants et les jeunes au risque de subir des blessures et de mourir.

5.11 Total des automobiles immatriculées, au Canada, de 1980 à 1992



Source : Gouvernement du Canada. *L'état de l'environnement au Canada, 1996*, Ottawa, disponible auprès d'Environnement Canada, 1996, p. 2-19. Reproduit avec la permission du ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux, 1998.

L'indépendance et la mobilité

La possibilité d'acquérir de l'indépendance au cours de l'enfance est une forme importante de la croissance. Ainsi, aller à bicyclette, marcher, utiliser les moyens de transport public constituent des occasions d'améliorer la vie quotidienne des enfants. Pour les enfants ayant un handicap, la mobilité et l'accès à leur environnement sont des facteurs importants pour acquérir une certaine autonomie. Des aides techniques spéciales et le transport public sont grandement accessibles aux enfants atteints d'un handicap dans la plupart des grands centres urbains. Environ 7 % des enfants de moins de 14 ans et 4,5 % des jeunes atteints d'un handicap ont de la difficulté à quitter leur résidence pour faire de courts voyages. Parmi les enfants de moins de 14 ans, presque 9 % ont de la difficulté à rencontrer des enfants de leur âge (ICSI, 1994b, p. 158-162).



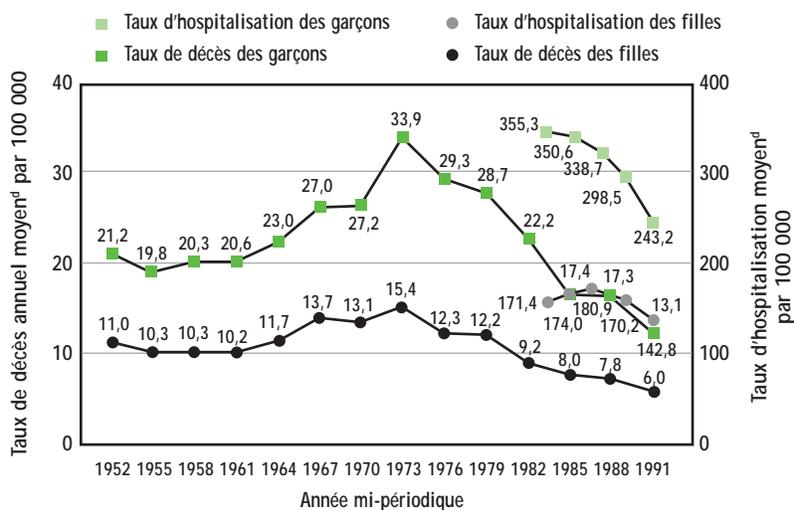
La sécurité sur les routes

En 1990–1992, deux enfants en moyenne meurent chaque jour des suites de collisions entre véhicules, alors que plus de 38 enfants sont hospitalisés. Le taux de blessures causées par des accidents de la route varie selon l'âge, le plus haut taux ayant été constaté dans le groupe des jeunes âgés de 15 à 19 ans (Santé Canada, 1997b, p. 46, 48, 82). Voir la **figure 5.12**. Chez les adolescents, la conduite automobile sert à la fois à se transporter et à s'amuser. Comme les jeunes hommes sont de nouveaux conducteurs inexpérimentés et qu'ils surévaluent leurs capacités de conduite, ils courent un risque beaucoup plus élevé d'être impliqués dans une collision en véhicules (DeJoy, 1992). Chez les conducteurs qui ont au moins cinq ans d'expérience de conduite, on constate un taux de mortalité ou de morbidité la moitié moins élevé, comparativement aux conducteurs qui ont moins de deux ans d'expérience (Santé Canada, 1997b, p. 90).

En 1990–1992, 116 enfants sont décédés alors qu'ils circulaient sur la voie publique et 1 793 autres enfants ont été hospitalisés par suite d'une collision avec un véhicule. Les enfants âgés de 5 à 9 ans sont les plus vulnérables à ce type de blessures (Santé Canada, 1997b, p. 101–102).

En 1990–1992, 46 enfants qui circulaient à bicyclette sont décédés des suites d'une collision avec un véhicule et 3 644 autres enfants ont été hospitalisés. La plupart des blessures sont survenues chez les enfants âgés de 5 à 14 ans et sont responsables de 70 % des décès par suite d'une collision à bicyclette et 77 % des hospitalisations (Santé Canada, 1997b, p. 115). On estime que 70 % des collisions mortelles sont dues à des erreurs de la part des cyclistes (Santé Canada, 1997b, p. 114).

5.12 Taux de décès et d'hospitalisation suite à des blessures liées aux véhicules à moteur et autres véhicules routiers^a, par sexe et période, enfants et jeunes âgés de zéro à 19 ans, au Canada^b, de 1951–1953 à 1990–1992^c



a. 9^e révision DCI des codes E810 à E829. Exclut tout accident impliquant un avion ou vaisseau spatial (E840 à E845), un bateau (E830 à E838), un train (E800 à E807).

b. Données non disponibles pour l'Î.-P.-É., le N.-B., le Yukon et les T.N.-O.

c. Décès : périodes de trois ans : 1^{er} janvier 1951 au 31 décembre 1992. Hospitalisation : périodes de deux ans : 1^{er} avril 1982 au 31 mars 1992.

d. Dénominateur : population de 0 à 19 ans, Canada, Recensement de 1991. Pour les taux d'hospitalisation, le dénominateur excluait la population de l'Î.-P.-É., du N.-B., du Yukon et des T.N.-O.

Source : Santé Canada. *Pour la sécurité des jeunes Canadiens : Des données statistiques aux mesures préventives*, n° de catalogue : H39-412/1997F. Ottawa: Santé Canada, 1997, p. 62.



L'environnement récréatif et les blessures

Les terrains de jeux, les parcs et les bâtiments de loisirs comme les piscines, les gymnases et les arénas sont d'autres environnements importants pour les enfants et les jeunes. La plupart des blessures causées aux enfants et aux jeunes qui surviennent à l'extérieur de la maison se produisent durant les activités de loisirs et de jeux.

L'équipement des terrains de jeux et les installations sportives

L'équipement des terrains de jeux est conçu pour aider les enfants à se développer, mais il peut parfois être dangereux. Bien que les normes relatives aux terrains de jeux et à l'équipement aient été établies par l'Association canadienne de normalisation (CSA, 1990) et qu'elles ont été mises à jour en 1998, les normes relatives aux terrains de jeux sont souvent interprétées et mises en application assez librement (Santé Canada, 1996, p. 73). Chaque année, des milliers de jeunes sont traités dans les salles d'urgence des hôpitaux ou sont hospitalisés après avoir été blessés alors qu'ils étaient au terrain de jeux ou lors d'un événement sportif. Près de 42 % des blessures survenues au terrain de jeux surviennent dans les terrains de jeux publics et 34 % à l'école ou dans les garderies. Chez les enfants âgés de moins de 5 ans, 50 % des blessures de terrains de jeux sont survenues dans les terrains de jeux publics. Les enfants d'âge scolaire seront, pour leur part, plus souvent blessés à l'école (41 %) ou bien lorsqu'ils s'amuse dans les parcs récréatifs publics (39 %) (Santé Canada, 1997b, p. 213).

Les blessures sportives sont aussi très courantes. Les données fournies par le Système canadien hospitalier d'information et de recherche en prévention des traumatismes (SCHIRPT) indiquent que 16 665 enfants âgés de moins de 20 ans ont été traités dans les salles d'urgence des hôpitaux au cours d'une année à cause de blessures qu'ils se sont infligées en pratiquant un sport. Ces blessures représentaient 36,4 % de toutes les causes de visite dans les salles d'urgence des enfants du groupe d'âge de 10 à 14 ans et 40 % de celles des enfants du groupe d'âge de 15 à 19 ans (Santé Canada, 1997b, p. 235). Voir la **figure 5.13**.



La plupart des blessures causées aux enfants et aux jeunes qui surviennent à l'extérieur de la maison se produisent durant les activités de loisirs et de jeux.

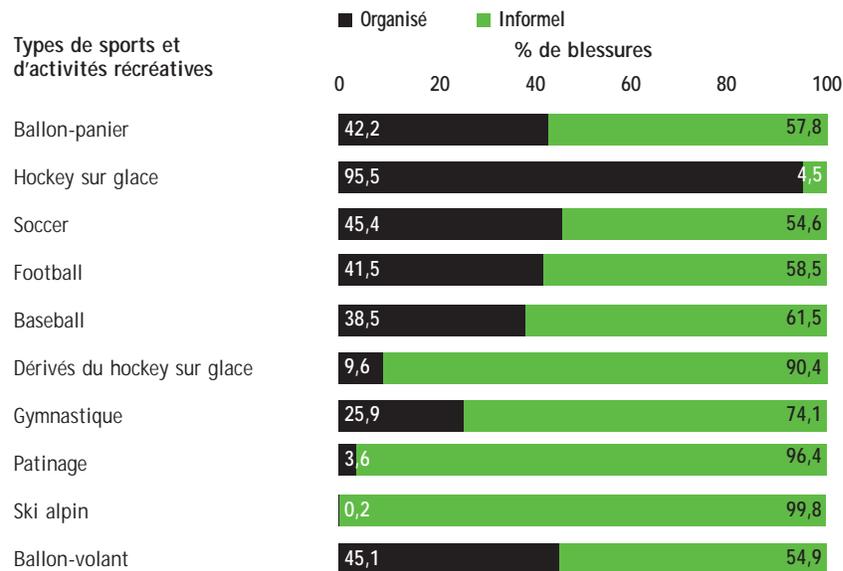
L'environnement récréatif et l'exposition aux produits chimiques

Sur les patinoires, les enfants peuvent être exposés à de plus hauts niveaux d'oxyde de carbone (CO) ou d'oxyde nitreux (NO₂) (Lee et coll., 1994). Dans les piscines, les enfants sont exposés à de hauts niveaux de chlore dans l'eau et dans l'air (Levesque et coll., 1994). De plus, les enfants dans les salles de classe où la circulation de l'air est insuffisante pourraient être exposés à de nombreux composés nocifs (syndrome des bâtiments malsains) (Chester et Levine, 1994).



5.13

Répartition des blessures liées aux dix activités récréatives et sportives les plus pratiquées^a, selon le contexte, chez les enfants et les jeunes âgés de zéro à 19 ans, au Canada, en 1993



a. Ne comprend pas les noyades, les quasi-noyades et les autres blessures liées à des activités nautiques, ni les blessures liées au matériel de terrain de jeu, aux bicyclettes et aux véhicules tout-terrain.

Source : SCHIRPT, données non publiées, 1993.

L'environnement récréatif et l'exposition aux substances biologiques

Les plages polluées et les autres étendues d'eau de récréation polluées sont une source d'infections gastro-intestinales, respiratoires et cutanées. À plusieurs plages en Ontario, les baigneurs étaient 2,3 fois plus susceptibles que les non-baigneurs de contracter une infection (Seyfried et coll., 1985). De plus, les véliplanchistes s'adonnant à leur sport sur le fleuve Saint-Laurent étaient 5,5 fois plus susceptibles que les observateurs de souffrir de maladies gastro-intestinales et 2,9 fois plus susceptibles de contracter des infections des oreilles, des yeux et de la peau (Dewailly, Poirier et Meyer, 1986).



Environnement et autres déterminants

Le revenu

La pauvreté augmente les risques de blessures chez les enfants. Une étude effectuée par Santé Canada a révélé que les enfants pauvres sont plus susceptibles de mourir de blessures que les autres enfants et que les enfants vivant dans des quartiers à faible revenu risquent plus de mourir par suite de blessures. Le taux de décès liés à des blessures chez les enfants et les jeunes les plus pauvres était de 40 % plus élevé que le taux de décès chez les enfants et jeunes les plus riches (pour bon nombre de blessures) (Santé Canada, 1997b, p. 57).



Les enfants les plus exposés aux effets de la pollution de l'environnement sont ceux qui sont pauvres. Les enfants pauvres vivent dans des logements à prix modique situés près des emplacements industriels, des autoroutes et des échangeurs et sur des sites auparavant utilisés pour l'élimination des déchets toxiques. Les enfants issus de familles à faible revenu sont plus à risque parce qu'il est plus probable que leur logement n'a pas été bien entretenu et qu'au départ ces logements avaient été mal conçus. Ces facteurs contribuent à augmenter la piètre qualité de l'air à l'intérieur à partir de sources comme les moisissures, le plomb (provenant de fragments de peinture) et les contaminants (p. ex., les pesticides utilisés pour contrôler les coquerelles) (Chaudhuri, 1998, p. 29).

Les pratiques de santé personnelles

Parmi les plus importantes sources de contamination de l'air à l'intérieur, il y a la fumée de tabac ambiante (FTA). Les bébés et les jeunes enfants dont les parents fument en leur présence sont particulièrement vulnérables à un certain nombre de risques pour la santé, dont les infections des voies respiratoires inférieures et l'asthme. Trente-neuf pour cent des enfants âgés de moins de 6 ans vivent avec un ou plusieurs fumeurs; 46 % des ménages canadiens comptent au moins un fumeur (Santé Canada, 1997c).

La culture : les enfants autochtones

Les enfants autochtones courent un plus grand risque de blessures que tous les autres enfants au Canada. Les blessures sont une cause majeure de décès chez les enfants et les jeunes autochtones. Le taux de blessures chez les bébés est presque quatre fois plus élevé que celui des autres bébés au Canada (Santé Canada, 1997b, p. 60). Le taux de blessures mortelles chez les adolescents et adolescentes autochtones est plus de trois fois le taux de celui des autres adolescents et adolescentes au Canada (ICSI, 1994b, p. 143).

Les enfants autochtones présentent un plus grand risque d'exposition aux contaminants que les autres enfants canadiens. Les facteurs de risque tels que des logements insalubres, des sources de nourriture, d'approvisionnement en eau et des systèmes sanitaires contaminés, de même que les contaminants de l'environnement intérieur et extérieur rendent les enfants autochtones particulièrement vulnérables aux effets toxiques des contaminants de l'environnement (Postl, MacDonald et Moffat, 1994; Young, Bruce et Elias, 1991).

Les familles autochtones sont plus souvent logées dans des habitations inférieures aux normes que les familles non autochtones. En 1996-1997, 48 % des unités résidentielles sur les réserves nécessitaient des rénovations ou devaient être remplacées. Au cours de la même période, 4 % des résidences n'avaient pas l'eau courante ni l'eau chaude (une diminution, comparativement à 17,7 %, dix ans auparavant) et 9 % ne possédaient pas de système d'évacuation des eaux usées (une diminution, comparativement à 28 %, dix ans plus tôt) (MAINC, 1998, p. 48).



Le sexe

Pour chaque type de blessures et pour chaque période de développement de l'enfant de plus d'un an, les garçons sont plus susceptibles de mourir ou d'être blessés que les filles. Selon la blessure, les garçons ont de deux à quatre fois plus de blessures que les filles, spécialement des blessures impliquant la vitesse et les sports (Santé Canada, 1997b, p. 234). L'explication de ces différences est difficile à établir avec précision et elle est complexe (Morrongiello, 1998).



Références

- Aggazzotti, G., et coll. « Chloroform in Alveolar Air of Individuals Attending Indoor Swimming Pools », *Archives of Environmental Health*, vol. 48, p. 250-254, 1993.
- Ames, B.N., et L.S. Gold. « Animal cancer tests and cancer prevention », *Monographs — National Cancer Institute*, 1992, p. 125-132.
- Angus, D.A., et coll. *Le fardeau économique des blessures non-intentionnelles au Canada*, Toronto, Smart Risk, 1998.
- Association canadienne de normalisation. *Lignes directrices sur les aires et équipements de jeux des enfants*, CSA/CSA Z614-M90, 1990.
- Axelson, O. « Cancer Risks from Exposure to Radon in Homes », *Environmental Health Perspective*, vol. 37 (suppl. 2), p. 37-43, Toronto, Axelson, 1995.
- Bessot, J.C., F. de Blay et G. Pauli. « From allergen sources to reduction of allergen exposure », *European Respiratory Journal*, vol. 7, 1994, p. 392-397.
- British Columbia Provincial Health Officer. *The Health and Well-being of British Columbia's Children: Provincial Health Officers Annual Report 1997*, Victoria, ministère de la Santé de la Colombie-Britannique, 1998.
- Bruning-Fann, C.S., et J.B. Kaneene. « The effects of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds on human health: A review », *Veterinary and Human Toxicology*, vol. 35, 1993, p. 521-538.
- Burnett, R.T., et coll. « Effects of low ambient levels of ozone and sulfates on the frequency of respiratory admissions to Ontario hospitals », *Environmental Research*, vol. 65, 1994, p. 172-194.
- Calabrese, E.J., E.J. Stanek et C.E. Gilbert. « Evidence of soil-pica behaviour and quantification of soil ingested », *Human and Experimental Toxicology*, vol. 10, 1991, p. 245-249.
- Chad, Z. « Current approach to allergies in children », *Canadian Journal of Pediatrics*, vol. 2, 1995, p. 293-305.
- Chance, G. et E. Harmsen. « Les enfants sont différents : les contaminants de l'environnement et la santé des enfants », *Revue canadienne de santé publique*, vol. 89 (suppl. 1), 1998, p. S10-S15.
- Chaudhuri, N. « Environnement, pauvreté et santé des enfants: le contexte canadien », *Revue canadienne de santé publique*, vol. 89 (suppl. 1), 1998, p. S28-S33.
- Chester, A.C., et P.H. Levine. « Concurrent sick building syndrome and chronic fatigue syndrome: Epidemic neuromyasthenia revisited », *Clinical Infectious Diseases*, vol. 18 (suppl. 1), 1994, p. S43-S48.
- Colborn, T., D. Dumanoski et J. Peterson Myers. *Our Stolen Future*, New York, Penguin Group, 1996.
- Conseil canadien de développement social. *Le progrès des enfants au Canada, 1996*, Ottawa, Conseil canadien de développement social, 1996.



- Cunningham, J., D.W. Dockery et F.E. Speizer. « Maternal smoking during pregnancy as a predictor of lung function in children », *American Journal of Epidemiology*, vol. 139, 1994, p. 1139–1152.
- Dales, R.E., et coll. « Respiratory health effects of home dampness and molds among Canadian children », *American Journal of Epidemiology*, vol. 134, n° 2, 1991, p. 196–203.
- DeJoy, D.M. « An examination of gender differences in traffic accident risk perception », *Accident Analysis and Prevention*, vol. 24, 1992, p. 237–246.
- Dewailly, E., C. Poirier et F. Meyer. « Health hazards associated with windsurfing on polluted water », *American Journal of Public Health*, vol. 76, 1986, p. 690–691.
- DiFranza, J.R., et R.A. Lew. « Morbidity and mortality in children associated with the use of tobacco products by other people », *Pediatrics*, vol. 97, 1996, p. 560–568.
- Dockery, D.W., et C.A. Pope. « Acute respiratory effects of particulate air pollution », *Annual Review of Public Health*, vol. 15, 1994, p. 107–132.
- Environnement Canada. *L'état de l'environnement au Canada, 1996*, n° de catalogue : En21-54/1996E, Ottawa, Environnement Canada, 1996.
- Fenske, R.A. « Differences in Exposure Potential for Adults and Children Following Residential Insecticide Application », dans *Similarities and Differences Between Adults and Children*, P.S. Guzelian, C.J. Henry et S.S. Olin (dir.), p. 214–225, Washington, ILSI, 1992.
- Fernandez-Caldas, E., et coll. « Indoor Air Pollution », dans *Environmental Medicine*, S.M. Brooks et coll. (dir.), St. Louis, Mosby, 1995, p. 419–437.
- Gochfeld, M. « Soil: Sources, Dynamics, and Routes of Exposure », dans *Environmental Medicine*, S.M. Brooks et coll. (dir.), St. Louis, Mosby, 1995, p. 515–523.
- Henshaw, D.L., J.P. Eathough et R.B. Richardson. « Radon as a caustic factor of myeloid leukemia and other cancers », *Lancet*, vol. 335, 1990, p. 1008–1012.
- Institut canadien de la santé infantile. « Maladies du système respiratoire », dans *La santé des enfants du Canada : un profil statistique*, Ottawa, Institut canadien de la santé infantile, 1994a.
- Institut canadien de la santé infantile. *La santé des enfants au Canada : un profil de l'ICSI*, 2^e édition, Ottawa, Institut canadien de la santé infantile, 1994b.
- Jin, A., et K. Teschke. *The Relation Between Exposure to Soil Contaminants and Biomarkers of Health Effects in Humans: Lead, Arsenic, Cadmium, Chromium and Benzene*, Vancouver, 1995.
- Kacew, S. « Adverse effects of drugs and chemicals in breast milk on the nursing infant », *Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 33, 1993, p. 213–221.
- Kang, B.C., et coll. « Experimental asthma developed by room air contamination with cockroach allergen », *International Archives of Allergy and Immunology*, vol. 111, 1996, p. 299–306.
- Koenig, J.Q., D.S. Covert et W.E. Pierson. « Effects of inhalation of acidic compounds on pulmonary function in allergic adolescence subjects », *Environmental Health Perspectives*, vol. 79, 1989, p. 173–178.
- Koren, H.S. « Association between criteria air pollutants and asthma », *Environmental Health Perspectives*, vol. 103, 1995, p. 235–242.
- Lee, K., et coll. « Carbon monoxide and nitrogen dioxide exposures in indoor ice skating rinks », *Journal of Sports Science*, vol. 12, 1994, p. 279–283.
- Letourneau, E.G., et coll. « Case-control study of residential radon and lung cancer in Winnipeg, Manitoba, Canada », *American Journal of Epidemiology*, vol. 140, 1994, p. 310–322.
- Levesque, B., et coll. « Evaluation of dermal and respiratory chloroform exposure in humans », *Environmental Health Perspectives*, vol. 102, 1994, p. 1082–1087.
- Marks, G.B., et coll. « Mite allergen (Der p 1) concentration in houses and its relation to the presence and severity of asthma in a population of Sydney schoolchildren », *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, vol. 96, 1995, p. 441–448.



- Mes, J., et coll. « Levels of chlorinated hydrocarbon residues in Canadian human breast milk and their relationship to some characteristics of the donors », *Food Additives and Contamination*, vol. 10, 1993, p. 429-441.
- Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada. *Rapport d'évaluation sur les contaminants dans l'Arctique canadien*, n° de catalogue : R72-260/1997F, Ottawa, MAINC, 1997.
- Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada. *Données ministérielles de base, 1997*, QS-3575-000-BB-A1, n° de catalogue : R12-7/1997, Ottawa, MAINC, 1998.
- Morrongiello, B.A. « Prévenir les blessures accidentelles chez les enfants », dans *La santé au Canada : Un héritage à faire fructifier — vol. 1, Les déterminants de la santé : les enfants et les adolescents*, n° de catalogue : H21-126/6-1-1997F, Ottawa, Forum national sur la santé, Santé Canada, 1998, p. 185-232.
- Muckle, G., E. Dewailly et P. Ayotte. « L'exposition prénatale des enfants canadiens aux biphényles polychlorés et au mercure », *Journal canadien de santé publique*, vol. 89 (suppl. 1), 1998, p. S22-S27
- National Research Council. *Pesticides in the Diets of Infants and Children*, Washington, National Academic Press, 1993.
- Needleman, H.L., et C.A. Gatsonis. « Low-level lead exposure and the IQ of children : A meta-analysis of modern studies », *Journal of American Medical Association*, vol. 263, 1990, p. 673-678.
- Plunkett, L.M., D. Turnbull et J.V. Rodricks. « Differences Between Adults and Children Affecting Exposure Assessment », dans *Similarities and Differences Between Children and Adults: Implications for Risk Assessment*, vol. 1, P.S. Guzelian, C.J. Henry et S.S. Olin. Press, Washington, ILSI, 1992 p. 79-97.
- Postl, B., S. MacDonald et M. Moffat. « Background Paper on the Health of Aboriginal Peoples in Canada », dans *Bridging the Gap: Promoting Health and Healing for Aboriginal Peoples in Canada*, Association médicale canadienne, 1994, p. 19-56.
- Raizenne, M., R. Dales et R. Burnett. « Les effets de l'exposition à la pollution atmosphérique sur la santé des enfants », *Journal canadien de santé publique*, vol. 89 (suppl. 1), 1998, p. S47-S53.
- Rice, D.C. « Questions de neurotoxicologie au cours du développement interprétation et implication des données », *Journal canadien de santé publique*, vol. 89 (suppl. 1), 1998, p. S31-S36.
- Richards, I.S., et S. Brooks. « Respiratory Toxicology », dans *Environmental Medicine*, S.M. Brooks, et coll. (dir.), St. Louis, Mosby, 1995, p. 166-181.
- Rivara, F.P. « Unintentional Injuries », dans *The Epidemiology of Childhood Disorders*, I.B. Pless (dir.), New York, Oxford University Press, Inc., 1994, p. 369-391.
- Rodier, P.M. « Developing brain as a target of toxicity », *Environmental Health Perspectives*, vol. 103, 1995, p. 73-76.
- Rogan, W.J., et N.B. Rogan. « Chemical contaminants, pharmacokinetics, and the lactating mother », *Environmental Health Perspectives*, vol. 102 (suppl. 11), 1994, p. 89-95.
- Samet, J.M., et coll. « Nitrogen dioxide and respiratory illness in children. Part I: Health outcomes », *Research Report/Health Effects Institute*, 1993, p. 1-32; discussion, p. 51-80.
- Santé Canada. *Vers des progrès décisifs dans la prévention des blessures: Perspective législative sur la prévention des blessures non intentionnelle chez les enfants et les jeunes au Canada*, n° de catalogue H39-384/1996F, Ottawa, Santé Canada, 1996.
- Santé Canada. *Santé et Environnement : ensemble pour la vie*, n° de catalogue : H49-112/1997F, Ottawa, Santé Canada, 1997a.
- Santé Canada. *Pour la sécurité des enfants et des jeunes : Des données sur les blessures et les mesures préventives*, n° de catalogue H39-412/1997F, Ottawa, Santé Canada, 1997b.
- Santé Canada. *La fumée de tabac ambiante et les enfants*, Ottawa, Santé Canada, 1997c.
- Seyfried, P.L., et coll. « A prospective study of swimming related illness. II. Morbidity and the microbiological quality of water », *American Journal of Public Health*, vol. 75, 1985, p. 1071-1075.



- Shephard, R.J. « Respiratory irritation from environmental tobacco smoke », *Archives of Environmental Health*, vol. 47, 1992, p. 123–130.
- Société canadienne d'hypothèques et de logement. « Les besoins en matière de logement des familles et des enfants au Canada », *Faits saillants sur la recherche et le développement*, n° 12, 1991.
- Spektor, D.M., et coll. « Effects of ambient ozone on respiratory function in active, normal children », *American Review of Respiratory Diseases*, vol. 137, 1988, p. 313–320.
- Stoddard, J.J. et T. Miller. « Impact of parental smoking on the prevalence of wheezing respiratory illness in children », *American Journal of Epidemiology*, vol. 141, 1995, p. 96–102.
- Wjst, M., et coll. « Indoor factors and IgE levels in children », *Allergy*, vol. 49, 1994, p. 766–771.
- Young, T.K., J. Bruce et J. Elias. *Les effets du logement et de l'infrastructure communautaire sur la santé dans les réserves indiennes au Canada*. Winnipeg, University of Manitoba, Northern Health Research Unit, Affaires indiennes et du Nord Canada, 1991.