



Institut national
de santé publique
du Québec

**RÉFLEXIONS SUR
L'UTILISATION DES
PESTICIDES EN MILIEU
URBAIN**

MÉMOIRE

**RÉFLEXIONS SUR
L'UTILISATION DES
PESTICIDES EN MILIEU
URBAIN**

**Groupe scientifique sur les pesticides
Direction de la toxicologie humaine
Direction des risques biologiques, environnementaux
et occupationnels**

Institut national de santé publique du Québec

Décembre 2001

AUTEUR

Onil Samuel
Institut national de santé publique du Québec

COLLABORATION

Benoît Gingras
Direction de la santé publique de Chaudière-Appalaches
Institut national de santé publique du Québec

Louis St-Laurent
Institut national de santé publique du Québec

Guy Sanfaçon
Institut national de santé publique du Québec

Denis Belleville
Direction de la santé publique de la Montérégie
Institut national de santé publique du Québec

Joël Gauthier
Institut national de santé publique du Québec

Daniel G. Bolduc
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>

Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.

CONCEPTION GRAPHIQUE
Bellemare Communication Visuelle

DOCUMENT DÉPOSÉ À SANTÉCOM (<http://www.santecom.qc.ca>)
COTE : P 15,976

DÉPÔT LÉGAL - 1^{ER} TRIMESTRE 2002
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA
ISBN 2-550-38680-9

©Institut national de santé publique du Québec

AVANT-PROPOS

L'engouement marqué des québécois pour l'horticulture ornementale favorise une utilisation importante de pesticides en milieu urbain. C'est dans ce contexte que le ministre d'État à l'Environnement et à l'Eau, M. André Boisclair, a créé un Groupe de réflexion sur les pesticides en milieu urbain afin d'identifier des avenues de solution qui permettront aux québécoises et aux québécois de réduire leur dépendance à ces produits.

Dans le cadre du processus de consultation mis en place par le Groupe de réflexion dirigé par le député de Bertrand, M. Claude Cousineau, le Groupe scientifique sur les pesticides de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a été sollicité pour produire un mémoire traitant des façons de diminuer les risques pour l'environnement et pour la santé associés aux pesticides en milieu urbain. En raison du rôle d'expertise de santé publique de l'INSPQ, le présent mémoire met l'emphase sur les risques pour la santé justifiant une utilisation plus rationnelle des pesticides en milieu urbain plutôt que sur les moyens visant à réduire l'utilisation de ces produits. Le mémoire a fait l'objet d'une consultation auprès des membres de la Table nationale de concertation en santé environnementale.

Le Directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. P. Weber'.

Jean-Philippe Weber, Ph.D., Chimiste
Direction de la toxicologie humaine

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	LES PESTICIDES ET LA SANTÉ : BILAN SOMMAIRE DES CONNAISSANCES	3
3	VERS UNE UTILISATION PLUS RATIONNELLE ET SÉCURITAIRE DES PESTICIDES	11
3.1	Protéger les groupes les plus sensibles de la population.....	11
3.2	Rationaliser l'utilisation de pesticides en milieu résidentiel	11
3.3	Mieux informer la population sur les risques liés aux pesticides et les alternatives à ces produits	13
4	NÉCESSITÉ DE MIEUX DOCUMENTER LES NIVEAUX DE RISQUES POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT.....	15
5	CONCLUSION.....	17
6	BIBLIOGRAPHIE	19

1 INTRODUCTION

Au Québec, la vente de pesticides domestiques a augmenté de près de 600 % dans les dix dernières années¹. L'engouement marqué pour l'entretien paysager et l'horticulture ornementale se traduit par une utilisation accrue de pesticides, ce qui ne manque pas d'inquiéter de nombreux citoyens ainsi que les professionnels de santé publique. Le présent mémoire dresse un bilan sommaire des connaissances actuelles sur l'effet sur la santé des pesticides utilisés en milieu résidentiel et énonce des suggestions pour une gestion plus rationnelle et sécuritaire des pesticides.

¹ Estimation faite sur la base des statistiques de vente publiée par le MENV.

2 LES PESTICIDES ET LA SANTÉ : BILAN SOMMAIRE DES CONNAISSANCES

Il est impossible, compte tenu du temps alloué pour la rédaction du mémoire et des exigences rédactionnelles de la Commission, de présenter une revue exhaustive des connaissances actuelles sur l'effet des pesticides sur la santé dans le cadre de ce mémoire. Il apparaît toutefois important de mettre en lumière certains éléments qui sous-tendent les préoccupations de santé publique à ce chapitre. Vu le nombre considérable d'études traitant des risques à la santé des pesticides, nous avons jugé plus à propos de mettre l'emphase sur les risques de l'exposition des enfants en milieu résidentiel. Les enfants sont généralement plus à risque d'être exposés aux pesticides en raison de leur modèle particulier de comportements et de leur susceptibilité plus importante. Le Comité permanent de l'environnement et du développement durable (CPEDD, 2000) de la Chambre des communes avait d'ailleurs mis une emphase particulière sur la vulnérabilité de ce groupe dans son rapport « Les pesticides : Un choix judicieux s'impose pour protéger la santé et l'environnement ».

Sur la base de la littérature scientifique, la Direction de toxicologie humaine de l'INSPQ évalue actuellement les différents risques des pesticides pour la santé des enfants. Ce travail, qui est actuellement en élaboration, tient compte tant de l'exposition directe des enfants en milieu résidentiel ou agricole que de l'exposition de leurs parents. Dans le cadre du présent mémoire, exception faite des cas d'intoxication aiguë, nous ne présenterons que des données spécifiques à l'utilisation résidentielle des pesticides.

Pour la période de 1995 à 2000, une moyenne annuelle de 1 518 cas d'intoxication aiguë ont été répertoriés par le Centre Anti-Poison du Québec (CAPQ) de l'Institut national de santé publique du Québec (Sanfaçon, 2001). Environ 45 % de ces cas concernent des enfants de 0 à 15 ans alors que 91 % de l'ensemble des cas sont classés comme intoxications involontaires. Les intoxications signalées au CAPQ proviennent principalement du public (86 %) plutôt que du milieu professionnel (14 %). Bien qu'il soit impossible d'assurer un suivi de tous les cas (ce qui nous empêche de toujours bien définir le niveau de gravité des intoxications), les données révèlent que 63 % des personnes visées ont présenté des symptômes et que 15 % se sont présentées à l'hôpital. Dans l'ensemble, un traitement a dû être recommandé dans 32 % des cas. Il nous est impossible de départager précisément le nombre d'intoxications qui seraient survenues suite à l'application de pesticides pour l'entretien paysager mais près d'une centaine de cas liés à un contact direct avec le gazon traité seraient déclarés annuellement (Sanfaçon, 2001). Près de 40 % des intoxications répertoriées résulte d'une exposition par voie orale, et principalement par les enfants, ce qui met en lumière les risques d'un mauvais entreposage de ces produits à la maison.

Le nombre important de cas d'intoxication aiguë rapportés soulève de nombreuses interrogations quant à l'innocuité de ces produits et ce, surtout lorsqu'ils sont utilisés et conservés à la maison par le grand public. En effet, il est connu que les utilisateurs non professionnels se méfient moins de ces produits et qu'il peut s'ensuivre des utilisations négligentes pouvant conduire à l'intoxication.

Si les risques d'intoxications aiguës reliés à certains pesticides ne sont plus à démontrer, les effets chroniques de ces produits soulèvent aussi de nombreuses inquiétudes. Bien que toutes les études n'aient pas démontré une association statistiquement significative ou la présence d'un risque, certaines études épidémiologiques laissent suspecter un risque plus important de contracter certaines formes de cancers chez les enfants qui ont été exposés à des pesticides en milieu résidentiel (à l'extérieur ou à l'intérieur de la résidence) ou dont les parents sont exposés dans le même milieu pendant la grossesse.

Buckley *et al.* (1989) ont observé certaines associations entre l'exposition résidentielle aux pesticides (produits non spécifiés) et la survenue de leucémie chez les enfants. Les associations étaient significatives dans les cas où les mères étaient exposées de façon intensive à des pesticides domestiques pendant la grossesse ($P < 0.05$) et dans les cas d'exposition directe des enfants moins d'une fois par semaine (R.C², 1.8; I.C. 95 % = 1.0-3.0) ou de façon plus intensive (R.C, 3.5; I.C. 95 % = 0.9-13.8; $P=0.04$). Lowengart *et al.* (1987) ont aussi démontré la possibilité d'un risque accru de leucémie chez les enfants dont les parents utilisaient des pesticides dans la maison une fois ou plus par semaine (R.C, 3.8; I.C. 95 % = 1.37-13.02; $P=0.004$) ou dans le jardin et/ou dans la cour une fois ou plus par mois pendant la grossesse et l'allaitement (R.C, 6.5; I.C. 95 % = 1.47-59.33; $P=0.007$). Meinert *et al.* (1996) notent une association significative entre l'utilisation de pesticides dans le jardin (R.C, 2.52; I.C. 95 % = 1.0-6.1) et la survenue de leucémie chez les enfants. Les auteurs notent que, dans les communautés ayant eu une incidence élevée de leucémie chez les enfants entre 1984 et 1993, la prévalence d'utilisation de pesticides dans le jardin étaient de 21 % comparativement à 10 % dans les autres communautés étudiées.

Buckley *et al.* (2000) notent que la fréquence d'utilisation d'insecticides domestiques par la mère pendant la grossesse serait associée à une augmentation du risque de contracter un lymphome non hodgkinien (R.C, 2.62; $P < 0.05$ pour une à deux utilisations par semaine et R.C, 7.33; $P < 0.05$ pour une utilisation plus fréquente). Une association a aussi été démontrée lorsque la mère était exposée pendant des travaux d'extermination autour de la maison (R.C, 2.98; $P < 0.002$). Les auteurs ont déterminé des rapports de cote pour différents paramètres immunopathologiques et histologiques ainsi que pour différentes catégories d'âge afin de déterminer si les risques observés pouvaient s'expliquer par une de ces variables en particulier. L'association la plus statistiquement significative fut observée pour l'exposition directe des enfants ($P < 0.01$ pour les lymphomes à cellules B et T, les lymphomes à grandes cellules et le groupe d'âge de moins de 6 ans et $P < 0.05$ pour les lymphomes de Burkitt, les leucémies lymphoblastiques aiguës et le groupe d'âge de 6 ans

² R.C=Rapport de cote

et plus). Selon les auteurs, l'exposition postnatale directe des enfants aux pesticides serait significativement associée aux lymphome non hodgkinien (R.C, 2.35; P = 0,05).

Leiss et Savitz (1995) ont effectué une étude cas-témoin chez des enfants de moins de 15 ans. Une association forte mais imprécise fut démontrée entre l'utilisation de pesticides dans la cour pendant la période comprise entre la naissance et deux ans avant le diagnostique (R.C, 4.1; I.C. 95 % = 1.0-16.0) ou au cours de la période de deux ans précédant le diagnostique (R.C, 3.9; I.C. 95 % = 1.7-9.2) et la survenue de sarcome des tissus mous. Les auteurs indiquent que ces résultats sont consistants avec l'hypothèse de Kelly et Guidotti (1989) voulant que le 2,4-D soit associé avec la survenue de ce type de sarcomes chez les adultes. Cette étude démontre aussi de nombreuses associations significatives entre l'exposition *in utero* et postnatale à des plaquettes insecticides et la survenue de leucémie. Une telle association a aussi été démontrée pour le cancer du cerveau chez les jeunes ayant été exposés au cours des deux années ayant précédé le diagnostique (R.C, 1.8; I.C. 95 % = 1.2-2.9).

Une étude cas-témoin indique des associations significatives entre le cancer du cerveau chez les enfants et l'exposition aux pesticides lorsque les cas sont analysés en faisant des comparaisons avec des témoins qui étaient choisis parmi les amis des jeunes malades (Davis *et al.*, 1993). De telles associations ont été démontrées pour l'utilisation d'insecticides (R.C, 3.4; I.C. 95 % = 1.1-10.6) ou de plaquettes insecticides (R.C, 5.2; I.C. 95 % = 1.2-22.2) dans la maison, pour l'utilisation du diazinon dans le jardin et le verger (R.C, 4.6; I.C. 95 % = 1.2-17.9) et l'utilisation d'herbicides pour contrôler les mauvaises herbes dans la cour (R.C, 2.4; I.C. 95 % = 1.0-5.7). Lorsque les comparaisons ont été effectuées avec un groupe témoin composé d'enfants souffrant aussi d'un cancer, des associations positives significatives ont été observées entre autres pour l'utilisation de pesticides en aérosol dans la maison (R.C, 6.2; I.C. 95 % = 1.4-28.4), pour l'utilisation d'insecticides dans le jardin ou le verger (R.C, 2.6; I.C. 95 % = 1.1-5.9) et l'utilisation d'herbicides dans la cour (R.C, 3.4; I.C. 95 % = 1.2-9.3). Les auteurs admettent que la grandeur de l'échantillon, le biais de rappel possible, les multiples comparaisons et la difficulté à bien caractériser l'exposition ont pu influencer les résultats. C'est d'ailleurs sur la base des mêmes arguments que Duffy *et al.* (1994) notent que l'étude pourrait présenter de nombreux faux positifs. Les auteurs de l'étude notent toutefois que malgré les incertitudes, les résultats suggèrent fortement des associations significatives entre le cancer du cerveau chez les enfants et plusieurs situations d'utilisation de pesticides en milieu résidentiel.

Pogoda et Preston-Martin (1997) n'ont cependant pas observé de risque accru de cancer du cerveau chez des jeunes enfants ayant été exposés lors de l'utilisation d'insecticides, d'herbicides ou de fongicides dans la cour ou le jardin et ce, que l'exposition ait eu lieu en cours de grossesse ou en période post-natale. Ils notent toutefois que l'ignorance de certaines mesures préventives était associée à une augmentation significative des risques. Parmi ces mesures, ils identifient la nécessité d'évacuer la maison suite à une application de pesticides (R.C, 1.6; I.C. 95 % = 1.0-2.6), de respecter les délais avant récolte (R.C, 3.6;

I.C. 95 % = 1.0-13.7) et de suivre les instructions de l'étiquette (R.C, 3.7; I.C. 95 % = 1.5-9.6).

Dans une étude cas-témoin, Daniels *et al.* (2001) ont évalué la relation entre la survenue de neuroblastomes chez les jeunes enfants et l'exposition résidentielle aux pesticides. Ils notent une association modeste dans le cas d'utilisation de pesticides dans la maison (R.C, 1.6; I.C. 95 % = 1.0-2.3) et le jardin (R.C, 1.7; I.C. 95 % = 0.9-2.1). Selon les résultats présentés, l'utilisation d'herbicides (R.C, 1.9; I.C. 95 % = 1.1-3.2) était plus fortement associée aux neuroblastomes que l'utilisation d'insecticides (R.C, 1.3; I.C. 95 % = 0.7-2.3). Il faut noter que des associations significatives n'ont été observées que lorsque les deux parents avaient confirmé l'utilisation de pesticides. De plus, comparativement aux nourrissons, une association plus forte fut observée pour les enfants diagnostiqués après l'âge d'un an.

Dans une autre étude cas-témoin, Gold *et al.* (1979) ont observé que les enfants avec une tumeur du cerveau avaient été davantage exposés aux insecticides que les témoins (R.C, 2.3) et que cette relation approchait le seuil significatif ($P = 0,10$).

Parmi les produits qui nous inquiètent le plus, on retrouve le 2,4-D, un des herbicides les plus utilisés pour l'entretien des gazons. Malgré les incertitudes qui persistent encore sur le risque associé à cet herbicide phénoxy, l'Agence internationale de recherche sur le cancer l'a classé comme cancérigène possible pour l'humain (IARC, 1999). Bien que l'on n'ait pas vraiment réussi à expliquer complètement comment le 2,4-D pouvait induire des cancers, certains auteurs pensent que l'herbicide agirait par perturbation du système immunitaire (Hoar Zahm *et al.*, 1997). Les résultats d'études épidémiologiques concernant ces produits sont contradictoires et les données toxicologiques provenant des études expérimentales ne fournissent pas une preuve convaincante de la cancérogénicité du 2,4-D. Afin de faire le point sur le potentiel cancérigène de ce produit, un groupe d'expert a évalué les données disponibles au début des années 1990. Ils ont conclu que même si les relations de causalité entre l'exposition au 2,4-D et la survenue de lymphome non hodgkinien était loin d'être prouvée, l'évidence d'une telle relation était fortement suggérée et que des investigations plus poussées étaient nécessaires. Selon l'évaluation du groupe, l'association entre l'exposition au 2,4-D et les sarcomes des tissus mous ou la maladie de Hodgkin serait faible mais pas impossible. Aucune relation n'a pu être faite avec toutes les autres formes de cancers (Ibrahim *et al.*, 1991).

Hayes *et al.* (1991) ont observé que les chiens avaient plus de chance de développer un lymphome malin lorsque les propriétaires faisaient des applications de pesticides sur leur terrain. Pour ce qui est des risques d'exposition humaine en milieu urbain, une étude de l'Université de Guelph (RCCT, 1995) laisse à penser que dans des circonstances normales, les dangers que posent l'utilisation du 2,4-D pour les écosystèmes et les personnes qui les fréquentent seraient minimales. Une étude récente subventionnée par Santé Canada, la Fondation pour la recherche sur la santé de la Colombie britannique et le Centre de médecine agricole de l'Université de la Saskatchewan (McDuffie *et al.*, 2001), indique que

les classes chimiques des herbicides phénoxy (R.C, 1.38; I.C. 95 % = 1.06-1.81) et du dicamba³ (R.C, 1.88; I.C. 95 % = 1.32-2.68) augmenteraient de façon statistiquement significative le risque de développer un lymphome non hodgkinien. Une telle constatation a aussi été faite pour l'exposition aux carbamates (R.C, 1.92; I.C. 95 % = 1.22-3.04) et aux insecticides organophosphorés (R.C, 1.73; I.C. 95 % = 1.27-2.36). L'analyse multivariée indique que, pris individuellement, le 2,4-D (R.C, 1.32; I.C. 95 % = 1.01-1.73), le mécoprop (R.C, 2.33; I.C. 95 % = 1.58-3.44) et le dicamba (R.C, 1.68; I.C. 95 % = 1.00-2.81) augmenteraient significativement le risque de lymphome non hodgkinien. Certaines relations statistiquement significatives ont aussi été rapportées pour des insecticides comme le malathion (R.C, 1.83; I.C. 95 % = 1.31-2.55) et le carbaryl (R.C, 2.11; I.C. 95 % = 1.21-3.69). Il faut par ailleurs spécifier que l'étude a tenu compte de nombreuses variables confondantes dont certains facteurs démographiques, les antécédents médicaux personnels et familiaux, l'exposition générale aux pesticides et les habitudes tabagiques. Contrairement à plusieurs études précédentes qui mettaient l'emphasis sur de petites régions géographiques ou sur un groupe professionnel en particulier, l'étude de McDuffie *et al.*, (2001) a porté sur 6 provinces canadiennes, diverses pratiques agricoles et différents types d'exposition professionnelle et non-professionnelle aux pesticides.

La plupart des auteurs des études sur le cancer des enfants en rapport avec l'exposition aux pesticides en milieu résidentiel notent que des biais méthodologiques propres aux études cas-témoin ont pu influencer leurs résultats. Les principaux facteurs d'incertitudes sont le biais de rappel, la difficulté à bien préciser les niveaux d'exposition, les comparaisons multiples et la grandeur des échantillons. Tout comme pour les études effectuées en milieu agricole, les études en milieu résidentiel n'indiquent pas toutes un niveau de risque significatif. Toutefois, les résultats pris dans leur ensemble supposent un risque de cancer non négligeable pour de nombreux scénarios d'exposition aux pesticides.

Certaines études soulèvent aussi la possibilité d'un lien entre l'exposition aux pesticides chez les femmes enceintes et la survenue de certaines anomalies congénitales. Quoiqu'une telle relation ait surtout été observée lors d'études portant sur les utilisateurs professionnels, quelques études supportent aussi l'existence d'un tel lien chez les utilisateurs en milieu résidentiel (Shaw *et al.*, 1999; Correa-Villasenor *et al.*, 1991; Loffredo *et al.*, 2001). Par ailleurs, certains auteurs ont observé une relation entre le nombre de morts nés et la proximité résidentielle avec le lieu d'application de pesticides pyréthrinoides, organohalogénés et organophosphorés (Bell *et al.*, 2001). Une étude canadienne récente démontre qu'on peut retrouver du 2,4-D dans le sperme d'utilisateurs professionnels, ce qui pourrait augmenter significativement l'incidence d'avortement spontané chez la conjointe (Arbuckle *et al.*, 1999 a et b). Bien que le 2,4-D soit massivement utilisé en horticulture ornementale, nous ne possédons pratiquement pas de données sur les impacts de ce type de pesticides pour la population en général.

³ Généralement le dicamba est classé dans les herbicides phénoxy. Pour les besoins de l'étude, les auteurs en ont fait une classe à part qui inclut le Banvel, le Target et un mélange de dicamba et de glyphosate (Rustler), ou un mélange de dicamba, de 2,4-D et de mécoprop (Dinnel ou Killex).

Un nombre grandissant d'auteurs soupçonnent une relation entre l'exposition à certains contaminants pendant la grossesse et la survenue de problèmes chez l'enfant. C'est le cas de l'exposition à certains pesticides neurotoxiques comme les organophosphorés et les organochlorés et la survenue de problèmes d'apprentissage et de développement chez les enfants (Guillette *et al.*, 1998). Certains pesticides pourraient aussi interrompre le processus de développement neurologique lors de la période critique de développement et provoquer des effets néfastes sur les fonctions sensorielles, motrices et cognitives (Tilson, 1998). Des études expérimentales indiquent que l'exposition néonatale à de faibles doses de pesticides, dont les organophosphorés, pourrait mener à des changements irréversibles des fonctions cérébrales chez les animaux adultes (Eriksson, 1997 et 2000). Les données récentes concernant les effets des organophosphorés sur le développement précoce du système nerveux ont par ailleurs amené l'U.S. EPA et Santé Canada à réévaluer la toxicité de ces produits. C'est d'ailleurs sur la base de ces nouvelles évaluations que des restrictions sévères d'utilisation viennent d'être imposées pour un insecticide très utilisé en milieu résidentiel pour l'entretien paysager comme le chlorpyrifos.

Par ailleurs, bien que les études concernant les effets des pesticides sur le système immunitaire soient encore très limitées, certaines indiquent la probabilité d'une relation causale entre l'exposition aux pesticides et l'augmentation de maladies infectieuses, la chute de production d'anticorps et les réactions d'hypersensibilité retardée. Repetto et Baliga (1996) ont effectué une recherche exhaustive sur les effets des pesticides en regard des fonctions du système immunitaire; ils ont noté que plusieurs pesticides communément utilisés en milieux résidentiel et agricole pourraient supprimer la réponse normale du système immunitaire humain suite à l'invasion de virus, de bactéries, de parasites et de tumeurs.

Certaines substances de synthèse, dont des pesticides, pourraient perturber le système hormonal ou endocrinien et provoquer dans certains cas, un déséquilibre physiologique. Les effets des perturbateurs endocriniens sont encore peu documentés mais la liste des pesticides que l'on soupçonne de posséder un tel potentiel s'allonge à mesure que les résultats de nouvelles recherches sont publiés (CPEDD, 2000; Colborn *et al.*, 1993). Des pesticides couramment utilisés comme le 2,4-D, le malathion et le bénomyl sont des substances pour lesquelles des effets perturbateurs sur le système endocrinien ont été signalés (Colborn *et al.*, 1993).

Chez l'humain, les risques à la santé liés à l'utilisation de pesticides pour des raisons esthétiques soulèvent encore certaines incertitudes en raison de difficultés propres aux approches méthodologique utilisées, notamment :

- Relativement peu d'études ont porté sur l'exposition des populations non-professionnelles aux pesticides;
- Les études épidémiologiques portent souvent sur plusieurs pesticides, ce qui rend difficile l'identification des effets pour un pesticide en particulier;

- De nombreux biais rendent difficile l'interprétation des résultats de ces études; c'est le cas, entre autres, de la difficulté à bien préciser les niveaux d'exposition.

En plus des manifestations toxiques recensées précédemment, il faut souligner que les études de toxicité disponibles portent principalement sur les matières actives et on ne connaît généralement pas les effets des matières dites inertes ajoutées aux formulations commerciales. À ce titre, on ne connaît généralement pas ces matières en raison du secret de fabrication. On recense aussi peu d'études ayant évalué les effets des combinaisons entre les nombreux produits utilisés ou, entre les matières actives et les ingrédients inertes. Certaines combinaisons pourraient potentiellement mener à des effets additifs ou de synergie.

Enfin, les impacts des expositions découlant des applications de ces substances sur les groupes potentiellement plus sensibles comme les fœtus, les enfants, les femmes enceintes ou les personnes âgées ne sont pas toujours prises en compte dans les études de toxicité. La vulnérabilité plus grande des jeunes enfants face à l'exposition aux pesticides mérite d'être rappelée. Ils sont d'une part plus exposés que les adultes en raison de certains de leurs comportements et d'autre part, les effets néfastes peuvent être plus marqués dans leur cas en raison de l'immaturité et de la sensibilité de certains organes cibles.

Donc, en considérant les données disponibles, les éléments qui demeurent moins connus et la vulnérabilité de groupes d'individus plus sensibles, il y a assez d'éléments pour justifier la prudence et préconiser l'application du principe de précaution dans le cas de l'utilisation de pesticides. Ce principe reconnu en santé publique s'applique aux situations où la prise de décisions doit être fondée sur le risque d'un préjudice grave ou irréversible, dans un contexte d'incertitude scientifique très élevée. Nous sommes d'avis que l'utilisation des pesticides en milieu urbain se situe exactement dans ces conditions.

3 VERS UNE UTILISATION PLUS RATIONNELLE ET SÉCURITAIRE DES PESTICIDES

En considérant les risques potentiels que peuvent représenter les pesticides pour la santé, il va de soi qu'un meilleur encadrement de l'utilisation des pesticides et des processus d'information sur ces produits s'impose. Or, même si plusieurs citoyens n'utilisent pas ces produits et sont en faveur d'un usage restreint, voire de leur interdiction (Collas et Duclos, 1994), il demeure qu'une partie importante de la population emploie des pesticides et s'oppose à une telle disposition. Les raisons qui motivent l'intention d'employer des pesticides sont l'esthétisme, la croyance en leur efficacité, l'intolérance envers les mauvaises herbes et les insectes, la pression sociale ainsi que le manque d'information des individus sur les pesticides, leurs risques potentiels pour la santé et les alternatives (Collas et Duclos, 1994). Afin d'éviter que des modifications aux cadres actuels de gestion de l'utilisation de pesticides pour des usages esthétiques deviennent une source de conflits dans la population, il apparaît préférable de favoriser une transition par étape supportée par des activités de sensibilisation de la population.

3.1 Protéger les groupes les plus sensibles de la population

En raison des considérations déjà énumérées, il apparaît important de mettre en place des moyens visant à protéger les groupes plus vulnérables aux pesticides que sont les enfants et les femmes enceintes. Ces moyens devraient entre autres permettre de diminuer les risques d'exposition involontaire dans les endroits publics comme les cours d'écoles et de garderies, les parcs et terrains de jeux à moins qu'une infestation puisse représenter des risques certains pour la santé humaine ou menace de détruire des espèces végétales ayant une valeur patrimoniale reconnue.

3.2 Rationaliser l'utilisation de pesticides en milieu résidentiel

L'objectif de rationaliser l'utilisation de pesticides en milieu résidentiel vise à protéger les groupes les plus sensibles de la population. Cette rationalisation passe par une diminution de l'exposition aux pesticides, tant en terme de quantité, de concentration, de toxicité, mais aussi par une amélioration des pratiques sécuritaires des utilisateurs. Il est bon de rappeler que l'utilisation de pesticides pour des raisons esthétiques se fait principalement en milieu résidentiel. Actuellement, le consommateur peut recourir à des services professionnels ou effectuer les traitements lui-même. Peu importe qui effectue les traitements avec des pesticides en milieu résidentiel, il existe toujours des risques d'exposition d'où la nécessité de mettre en place des mécanismes visant une utilisation plus rationnelle et sécuritaire des pesticides. Par ailleurs, les risques d'exposition aux pesticides ne se limitent pas à l'exposition extérieure. Dans une étude récente, Nishioka *et al.*, (2001) ont évalué les concentrations de 2,4-D dans des maisons avant et après une application de l'herbicide sur la pelouse. Après l'application, ils ont détecté du 2,4-D dans l'air ambiant intérieur et sur

différentes surfaces dans toutes les maisons. Les principaux facteurs significativement associés au transfert du pesticide de l'extérieur vers l'intérieur étaient liés à une contamination par les animaux domestiques et les applicateurs propriétaires eux-mêmes. Les niveaux d'exposition intérieure estimés pour les jeunes enfants étaient de 10 fois supérieurs aux niveaux d'exposition avant l'application.

Les consommateurs ont directement accès à la majorité des pesticides couramment utilisés par les firmes professionnelles, puisqu'ils sont en vente libre dans la plupart des centres-jardins et dans plusieurs magasins à grande surface. Bien que les pesticides y soient vendus dans des contenants de petit format ou parfois sous une forme prête à être utilisée, les clients ne sont pas limités sur les quantités. Aucun mécanisme obligatoire d'information au client n'est prévu dans les cas de la vente libre. L'utilisation des pesticides par les particuliers augmente souvent les risques d'exposition en raison d'une méconnaissance des pratiques sécuritaires qui doivent nécessairement être respectées lors de la préparation, de l'application et après l'application des pesticides. De plus, l'entreposage de ces produits à la maison occasionne des risques d'exposition importants chez les enfants, comme en font foi les données d'intoxication du Centre Anti-Poison du Québec.

Le réseau de santé publique a maintes fois signifié au MENV l'importance de restreindre l'accès des pesticides aux consommateurs en gardant, par exemple, dans les centres de vente, les produits derrière un comptoir (Bolduc, 1998; MSSS et CSE, 1994; MSSS et CSE, 1993; MSSS et CSE, 1989). Cette pratique obligerait le public à solliciter un commis pour avoir accès à des produits à risque. Il apparaît alors d'une extrême importance que les préposés à la vente aient reçu une formation adéquate pour informer le consommateur sur le type de produit à utiliser, sur le respect de pratiques sécuritaires et sur les risques pour la santé. Par ailleurs, le consommateur ne devrait pas avoir accès à des produits sous une forme concentrée. Seuls des produits très peu toxiques et prêts à l'utilisation devraient être directement accessibles au consommateur. Il ne faut pas oublier que les biopesticides ne sont pas absolument sans risque et le consommateur devrait aussi en être informé.

Il est tout aussi important de revoir le mode de fonctionnement des firmes professionnelles afin de favoriser une diminution de l'exposition aux pesticides utilisés en entretien paysager. En effet, certaines pratiques commerciales sont questionnables en raison des risques d'exposition supplémentaire que cela peut occasionner à la population. Cela a d'ailleurs en partie motivé l'Association des services en horticulture ornementale du Québec (ASHOQ), qui regroupe de nombreuses firmes professionnelles dans le domaine, à se doter d'un code d'éthique en matière de lutte intégrée. Par exemple, les services des firmes professionnelles sont souvent offerts en période d'hiver par sollicitations téléphoniques et, un nombre prédéterminé de traitements est habituellement proposé aux clients. Or, il s'avère généralement impossible d'évaluer les problèmes réels en cette période. Cette façon de procéder peut avoir pour conséquence d'augmenter significativement la quantité d'engrais ou de pesticides réellement nécessaire et, par extension, les niveaux d'exposition des citoyens. En contrepartie, les applications sont alors généralement effectuées par une

main-d'œuvre relativement bien formée. Bien que certaines entreprises commencent à proposer un entretien plus écologique des espaces verts, cette pratique est encore loin d'être courante.

Dans une démarche par étape visant ultimement à éviter le recours systématique aux pesticides chimiques pour des fins esthétiques, une approche de lutte intégrée apparaît être une solution valable pour une gestion plus rationnelle et sécuritaire des pesticides. Un projet pilote de lutte intégrée pour les pelouses (Brodeur *et al.*, 2000), en partenariat entre l'Association des services en horticulture ornementale du Québec (ASHOQ), plusieurs municipalités du Québec et le Centre de recherche en horticulture de l'Université Laval a récemment été effectué au Québec. Cette étude a démontré qu'il avait été possible de réduire de 61 % en moyenne l'utilisation des pesticides pour l'ensemble des pelouses à l'étude. Ces résultats ont été obtenus en éliminant les traitements avec des pesticides qui n'étaient pas justifiés et en procédant à des applications localisées seulement lorsqu'un traitement était nécessaire. À la ville de Québec, la mise en application des principes de lutte intégrée a permis une réduction de l'ordre de 50 % de l'utilisation de pesticides (Pronovost, 2001). Par contre, une telle approche ne pourra être efficace sans la mise sur pied de mécanismes de contrôle efficace. Brodeur *et al.* (2000) note par ailleurs que souscrire à la lutte intégrée dans ses opérations professionnelles, ce n'est pas seulement adopter un slogan promotionnel « vert » et apposer un logo « vert » sur son camion. Tel que le précise le rapport, l'image et les bonnes intentions doivent se transposer par des actions positives et tangibles. Une partie de l'industrie s'est récemment dotée d'un code d'éthique en matière de lutte intégrée mais l'absence de processus de contrôle et de définitions claires (notamment en matière de seuils d'intervention), ne favorisent pas l'atteinte des objectifs de rationalisation nécessaire pour une meilleure protection de la santé publique et de l'environnement.

Peu importe l'approche qui pourra être retenue, il est important de préciser que le consommateur devrait toujours être informé des raisons qui motivent l'utilisation de pesticides sur son terrain et, le cas échéant, des moyens alternatifs mis à sa disposition pour faire face au problème. Il devrait avoir le dernier mot quant au choix du traitement qui sera effectué sur son terrain.

3.3 Mieux informer la population sur les risques liés aux pesticides et les alternatives à ces produits

Il est probable que les consommateurs seraient plus tolérants face aux organismes nuisibles s'ils connaissaient mieux les risques découlant de l'usage de produits antiparasitaires. Brodeur *et al.* (2000) notent par ailleurs que seule l'éducation du public peut modifier la perception négative de la population face aux mauvaises herbes et aux insectes. Actuellement, peu d'efforts ont été consentis par les autorités publiques (ministères, municipalités) afin d'informer et de sensibiliser la population sur l'utilisation plus rationnelle des pesticides en milieu urbain. Ainsi, toute modification importante du cadre actuel

d'utilisation de ces pesticides devrait être accompagnée d'une campagne de sensibilisation de grande envergure sur les risques pour la santé et l'environnement, afin de bien faire comprendre aux citoyens les motifs de ces changements. Nous croyons aussi qu'une campagne de promotion des méthodes d'entretien paysager sans usage de pesticides devrait être mise de l'avant. Par ailleurs, des campagnes annuelles de sensibilisation pourraient être planifiées sur une base de partenariat entre les ministères impliqués et les municipalités.

4 NÉCESSITÉ DE MIEUX DOCUMENTER LES NIVEAUX DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Bien que les données disponibles permettent déjà de supporter l'application du principe de précaution en matière d'utilisation de pesticides pour des "raisons esthétiques", il demeure que nous ne possédons que peu d'information sur les niveaux d'exposition de la population et sur la contamination environnementale qui découle de l'utilisation de ces produits. Il est donc souhaitable de favoriser le développement des connaissances afin de mieux évaluer les risques et les effets sur la santé des pesticides utilisés en milieu urbain.

Par ailleurs, plusieurs pesticides n'ont pas été réévalués depuis de nombreuses années et les données toxicologiques disponibles proviennent d'études dont le cadre méthodologique ne rencontre plus nécessairement les critères scientifiquement reconnus aujourd'hui. À ce titre, le plan d'action fédéral pour les pesticides en milieu urbain (Santé Canada, 2000) rappelle le besoin de faire une analyse étoffée des données scientifiques disponibles sur les pesticides à la lumière des normes scientifiques modernes afin de déterminer s'il y a lieu de restreindre davantage les conditions d'homologation de ces produits. Les gouvernements devraient aussi encourager et financer des études d'exposition de la population et de caractérisation de la contamination environnementale. Cela dit, une priorité devrait être accordée à la réévaluation de la toxicité des pesticides les plus utilisés pour l'entretien paysager tel que suggéré par le plan d'action fédéral sur l'utilisation des pesticides en milieu urbain. S'il apparaît intéressant de vouloir accélérer le processus d'homologation de certains biopesticides, il faut cependant s'assurer que ces produits seront évalués à partir d'une approche hautement sécuritaire.

5 CONCLUSION

Les risques à la santé liés à l'utilisation de ces produits en milieu urbain sont parfois encore mal définis, en raison principalement du peu d'études effectuées en rapport avec ce type d'utilisation. Toutefois, les données de la littérature concernant les effets possibles de certains pesticides couramment utilisés en entretien paysager incitent à la prudence et suggèrent l'application de mesures visant une réduction et une utilisation plus rationnelle de ces produits. Il apparaît aussi important de se doter de moyens pour informer la population sur les risques à la santé des pesticides et sur les alternatives existantes. Par ailleurs, il est souhaitable de favoriser le développement des connaissances afin de mieux évaluer les risques et les effets sur la santé des pesticides utilisés en milieu urbain.

6 BIBLIOGRAPHIE

ARBUCKLE, T.E., SAVITZ, D.A., MERY L.S., et K.M. CURTIS. (1999a) : *Exposure to phenoxy herbicides and the risk of spontaneous abortion*, Epidemiology, vol.10, p. 752-760.

ARBUCKLE, T.E., SHRADER, S.M., COLE, D.J., HALL, C., BANCEJ, C.M., TURNER, L.A., et P. CLAMAN. (1999b) : *2,4-dichlorophenoxyacetic acid residues in semen of Ontario farmers*. Reproductive toxicology, vol. 13, p. 421-429.

BELL, E.M., HERTZ-PICCIOTTO, I. et J.J. BEAUMONT (2001) : *A case-control study of pesticides and fetal death due to congenital anomalies*. Epidemiology, vol. 12, p.148-156.

BOLDUC, D.G., (1998) : Lettre à Mme Michèle Bélanger, MSSS concernant l'Avant-projet de règlement de Code de gestion des pesticides. Comité de santé environnementale du Québec, 3 p.

BRODEUR, J., CARRIÈRE, Y., DESJARDINS., Y et ROCHEFORT, S. (2000) : *Projet-pilote de lutte intégrée dans les pelouses (rapport final)*. Centre de recherche en horticulture. Université Laval. 28 pages. Annexes.

BUCKLEY, J.D., MEADOWS, A.T., KADIN, M.E., LEBEAU, M.M., SIEGEL, S. et L.L. ROBISON (2000) : *Pesticide exposures in Children with non-Hodgkin lymphoma*. Cancer, vol. 89, p. 2315-2321.

BUCKLEY, J.D., ROBISON, L.L., SWOTINSKY, R., GARANGRANT, D.H., LEBEAU, M., MANCHESTER, P., NESBIT, M.E., ODOM, L. PETERS, J.M., WOODS, W.G. et G.D. HAMMOND (1989) : *Occupational exposures of parents of children with acute nonlymphocytic leukemia: A report from the childrens cancer study group*. Cancer Research, vol. 49, p. 4030-4037.

Comité permanent de l'environnement et du développement durable (CPEDD) (2000) : *Les pesticides : Un choix judicieux s'impose pour protéger la santé et l'environnement*. <http://www.parl.qc.ca/InfocomDoc/36/2/envi/studies/reports/envi01/04-toc-f.html>

COLBORN, T., VOM SAAL, F.S. et A.M. SOTO (1993) : *Developmental effects of endocrine-disrupting chemicals in wildlife and humans*. Environ. Health Perspect, vol. 101, p. 378-384.

CORREA-VILLASENOR, A., WILSON, P.D., LOFFREDDO, C. et C. FERENCZ (1991) : *Cardiovascular malformations and prenatal environmental exposures*. John Hopkins Medical Institutions, Department of Epidemiology, Baltimore.

DANIELS, J.L., OLSHAN, A.F., TESCHKE, K., HERTZ-PICCIOTTO, I., SAVITZ, D.A., BLATT, J., BONDY, M.L., NEGLIA, J.P., POLLOCK, B.H., COHN, S.L., LOOK, T., SEEGER, R.C. et R.P. CASTLEBERRY (2001) : *Residential pesticide exposure and neuroblastoma*. Epidemiology, vol. 12, p. 20-27.

DUFFY, L.C., COLE, P. et S.H. LAMM (1994) : *Letter to the editor*. Arch. Environ. Contamin. Toxicol., vol. 26, p.130-131.

DAVIS, J.R., BROWNSON, R.C., GARCIA, R., BENTZ, B.J. et A. TURNER (1993) : *Family pesticide use and childhood brain cancer*. Arch. Environ. Contamin. Toxicol, vol. 24, p.87-92.

ERIKSON, P., TALTS, U. (2000) : Neonatal exposure to neurotoxic pesticides increases adult susceptibility : a review of current findings. Neurotoxicology, vol. 21, no.1-2, p. 37-48.

ERIKSON, P. (1997) : Developmental neurotoxicity of environmental agents in the neonate. Neurotoxicology, vol.18, no. 3, p. 719-726.

GOLD, E., GORDIS, L., TONASCIA, J. E et M. SZKLO (1979) : *Risk factors for brain tumours in children*. Am J Epidemiol., vol. 109, p.309-319.

GUILLETTE, E.A., MEZA, M.M., AQUILAR, M.G., SOTO, A.D. et I.E. GARCIA (1998) : *An anthropological approach to the evaluation of preschool children exposed to pesticides in Mexico*. Environ. Health Perspect, vol. 106, no. 6, p. 347-353.

HAYES, H.M., TARONE, R.E. et K.P. CANTOR et al. (1991) : Case-control study of canine malignant lymphoma : Positive association with dog owner's use of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid herbicides. J Natl Cancer Inst., vol. 83, p.1226-1231.

HOAR ZAHM, S., WARD, M.H. et A.BLAIR. (1997) : *Pesticides and cancer*. Occupational Medicine : State of the art reviews, vol.12, no. 2, p. 269-289.

International Agency for Research on Cancer (IARC). (1999) : Overall Evaluation of Carcinogenicity to Human. As evaluated in IARC Monograph Volumes 1-74.
<http://193.51.164.11/monoeval/crthall.html>

IBRAHIM, M.A., G.G. BOND, T.A. BURKE, P.COLE, F.N. DOST, P.E. ENTERLINE , M. GOUGH, R.S. GREENBERG, W.E. HALPERIN, E. McCONNELL, I.C. MUNRO, J.A. SWENBERG, S.H. ZAHM et J.D. GRAHAM. (1991) : *Weight of evidence on the human carcinogenicity of 2,4-D*. Environmental Health Perspectives, vol. 96, pp.213-222, 1991.

KELLY, S.J. et T.L. GUIDOTTI (1989) : Phenoxyacetic acid herbicides and chlorophenols and the etiology of lymphoma and soft-tissue neoplasms. Public Health Rev, vol. 17, p.1-37.

LEISS, J.K. et D.A. SAVITZ (1995) : *Home pesticide use and childhood cancer: a case-control study*. American Journal of Public Health, vol. 85, no. 2, p.249-252.

LOFFREDO, C.A., SILBERGELD, E.K., FERENCZ, C. et J. ZHANG. (2001) : Association of transposition of the great arteries in infants with maternal exposures to herbicides and rodenticides. Am. J. Epidemiol., vol.153, no. 6, p. 529-536.

LOWENGART, R.A., PETERS, J.M., CICIONI, C., BUCKLEY, J., BERNSTEIN, L., PRESTON-MARTIN, S. et E. RAPPAPORT (1987) : *Childhood leukemia and parents' occupational and home exposures*. JNCI, vol. 79, no. 1, p.39-46.

McDUFFIE, H.H., PAHWA, P., McLAUGHLIN, J.R., SPINELLI, J.J., FINCHAM, S., DOSMAN, J.A., ROBSON, D., SKINNIDER, L.F. et N.W. CHOI (2001) : *Non-Hodgkin's lymphoma and specific pesticide exposures in men : cross-Canada study of pesticides and health*. Cancer Epidemiol. Biomark. Prev., vol. 10, p.1155-1163.

MEINERT, R., KAATSCH, P., KALETSCH, U., KRUMMENAUER, F., MIESNER, A. et J. MICHAELIS (1996) : *Childhood leukaemia and exposure to pesticides : results of a case-control study in northern Germany*. European Journal of Cancer, vol. 32A, no. 11 p.1943-1948.

MSSS et CSE. (1994) : *Proposition de modification au projet de code de gestion des pesticides*. Ministère de la Santé et des Services sociaux et Comité de santé environnementale du Québec. 27 p.

MSSS et CSE. (1993) : *Commentaires sur le document d'orientation et de consultation sur le Code de gestion des pesticides*. Ministère de la Santé et des Services sociaux et Comité de santé environnementale du Québec. 15 p. + annexes.

MSSS et CSE. (1989) : *Avis sur le code de gestion des pesticides*. Ministère de la Santé et des Services sociaux et Comité de santé environnementale des DSC du Québec.

NISHIOKA, M.G., LEWIS, R.G., BRINKMAN, M.C., BURKHOLDER, H.M et J.R. MENKEDICK. (2001) : *Distribution of 2,4-D in air and on surfaces inside residences after lawn applications: Comparing exposure estimates from various media for young children*. Environ. Health Perspect. vol. 109, no. 11. p.1185-1191.

POGODA, J.M. et S. PRESTON-MARTIN (1997) : *Household pesticides and risk of pediatric brain tumors*. Environ. Health Perspect., vol. 105, p.1214-1220.

PRONOVOST, R. (2001) : Service de l'environnement, Ville de Québec (communication personnelle).

REPETTO, R., BALIGA, S. (1996) : *Pesticides and immune System : The public health risks*. World Resources Institute, D.C. 100 pages, ISBN 1-56973-087-3

Réseau canadien des centres de toxicologie (RCCT). *Persistance dans l'environnement et dangers pour la santé de l'herbicide 2,4-D*. TOXTALK, Automne/hiver 1995. 2 pages.

SANFAÇON G (2001) : Intoxication aux pesticides pour la période de 1995 à 2000 : Statistiques du Centre Anti-Poison (communication personnelle).

SANTÉ Canada (2000) : Le ministre Rock annonce un Plan d'action fédéral, provincial et territorial pour les pesticides en milieu urbain (Communiqué).

http://www.hc-sc.gc.ca/francais/media/communiques/2000/2000_101f.htm

SHAW, G.M., WASSERMAN, C.R., O'MALLEY, C.D., NELSON, V. et R.J. JACKSON (1999) : *Maternal pesticide exposure from multiple sources and selected congenital anomalies*. Epidemiology, vol. 10, p.60-66.

TILSON, H.A. (1998) : Developmental neurotoxicology of endocrine disruptors and pesticides : Identification of information gaps and research needs. Environ. Health Perspect. vol. 106, Suppl. 3, p. 807-811.