Contamination des sols des jardins communautaires Villeray de la Ville de Montréal

Évaluation des impacts à la santé - II

Monique Beausoleil

Juin 2005

Contamination des sols des jardins communautaires Villeray de la Ville de Montréal

Évaluation des impacts à la santé - II

Monique Beausoleil, M.Sc., toxicologue

Juin 2005

Une réalisation de Vigie et protection
Direction de santé publique de Montréal

AUTEUR

Monique Beausoleil, M.Sc., toxicologue

REMERCIEMENTS

Nous aimerions souligner la participation de Madame Maryse Arpin-Loranger, secrétaire, pour la mise en page, la révision ainsi que les envois.

Direction de santé publique de Montréal
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3

Tél. : 514-528-2400
http://www.santepub-mtl.qc.ca

© Direction de santé publique
Agence de développement de réseaux locaux de services de santé
et de services sociaux de Montréal (2005)
Tous droits réservés

ISBN : 2-89494-456-X

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2005
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2005

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE 1

2. POLITIQUE ET RÈGLEMENTS EN MATIÈRE DE SOLS CONTAMINÉS AU QUÉBEC 1

3. CONTAMINATION DES SOLS DES JARDINS COMMUNAUTAIRES VILLERAY 3

3.1 Description des échantillonnages prélevés en mai 2005 3
3.2 Résultats de la contamination 3
3.3 Estimation des concentrations de HAP dans les légumes cultivés dans les potagers situés à l'Est des jardins communautaires Villeray et leurs impacts sur la santé 6

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 9

RÉFÉRENCES 10

ANNEXE 13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Définition des critères A, B, C et RESC applicables aux sols contaminés 2
Tableau 2. Résumé de la contamination des sols des jardins communautaires Villeray (2004 et 2005) ... 4
Tableau 3. Comparaison entre les concentrations de HAP estimées dans les légumes cultivés dans les sols des jardins communautaires Villeray (sols de surface et sols 20-80 cm) et les concentrations normalement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché 8
Tableau 4. Concentrations de métaux et d'hydrocarbures pétroliers dans les sols des jardins communautaires Villeray (données 2004) 13
Tableau 5. Concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques mesurées dans les sols des jardins communautaires Villeray (données 2005) 15

LISTE DES ANNEXES

Annexe : Détails des concentrations mesurées dans les jardins communautaires Villeray (Données 2004 et 2005)

1. MISE EN CONTEXTE

En juin 2004, la Direction de santé publique de Montréal (DSP) avait émis un avis quant à la contamination des sols des jardins communautaires Villeray et à la poursuite des activités de jardinage à cet endroit pour la saison 2004. A la lumière des résultats de la caractérisation réalisée à ce moment-là dans les sols de surface (sols situés entre 0 et 20 cm de profondeur) et les sols prélevés sur une profondeur de 20 à 60 cm, la DSP avait conclu qu'« *il n'y [avait] pas de risques pour la santé des jardiniers à consommer les légumes des jardins communautaires Villeray* », mais recommandait à la Ville de Montréal d'« *obtenir le portrait complet de la contamination des sols des jardins communautaires Villeray, particulièrement pour vérifier la contamination des sols profonds (plus de 60 cm) […] à l'automne [2004]* ». La DSP considérait que « *les concentrations de contaminants présents dans des sols destinés à un usage aussi sensible que celui d'un jardin potager ne devraient pas excéder les critères B de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du ministère [du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs]* » (Beausoleil, 2004)[1, 2].

Le 25 mai 2005, nous avons reçu les résultats de la caractérisation complémentaire des jardins communautaires Villeray. A partir de ces données, la Ville de Montréal demandait à la DSP si les jardins devaient être fermés pour la saison 2005. Ce document présente donc les derniers résultats de la contamination des jardins communautaires Villeray ainsi que notre évaluation des risques à la santé pour les jardiniers.

2. POLITIQUE ET RÈGLEMENTS EN MATIÈRE DE SOLS CONTAMINÉS AU QUÉBEC

Au Québec, les sols contaminés sont gérés à l'aide de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Ministère de l'Environnement du Québec, 1999). Cette *Politique* présente des critères[3] pour plusieurs substances chimiques, en vue des différents usages (résidentiel, commercial et industriel) et selon le degré de contamination des sols (Tableau 1). Ainsi, les critères A représentent les concentrations de métaux et autres paramètres inorganiques qu'on retrouve naturellement dans les sols non contaminés au Québec (niveau bruit de fond) et les limites de détection recommandées pour l'analyse des substances organiques en laboratoire. Les critères B représentent les concentrations maximales acceptables pour la construction résidentielle, particulièrement pour les édifices où les résidants ont accès à des lots privés (ex. : maison unifamiliale, maison en rangée, duplex, triplex, etc) ainsi que pour certains usages récréatif et institutionnel[4]. Les critères C représentent les concentrations maximales permises pour des terrains à vocation commerciale ou industrielle, à moins qu'une analyse de risques démontre qu'il est possible de laisser une partie de la contamination en place. Enfin, les critères

[1] Ce rapport est disponible en format téléchargeable à l'adresse Internet de la DSP : http://www.santepub-mtl.qc.ca.

[2] Considérant les dossiers de jardins communautaires étudiés au cours des dernières années, il est généralement admis que le premier mètre de sols doit respecter les critères B.

[3] Depuis avril 2003, les critères B et C de la *Politique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs sont devenus des normes dans le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*.

[4] Dans certaines circonstances, une partie des sols contaminés au-delà des critères B peut être laissée en place si une analyse démontre qu'ils ne présentent pas de risques à la santé.

RESC, tirés du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*, représentent les concentrations maximales permises pour enfouir de tels sols contaminés dans un lieu d'enfouissement autorisé.

Tableau 1. Définition des critères A, B, C et RESC applicables aux sols contaminés

Contamination	Définition	Tirés de
Critère A	Niveau de contamination en bruit de fond au Québec pour les métaux et autres paramètres inorganiques, et limite de détection de la méthode d'analyse de laboratoire pour les substances organiques	*Politique* du MDDEP[3]
Critère B	Niveau de contamination maximal généralement acceptable pour des terrains à vocation résidentielle[1], récréative et institutionnelle[2]	*Politique* du MDDEP
Critère C	Niveau de contamination maximal généralement acceptable pour des usages commercial et industriel[2]	*Politique* du MDDEP
Critère RESC	Niveau de contamination maximal permis pour l'enfouissement des sols contaminés dans un lieu d'enfouissement autorisé	*Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*

[1] Lorsque les résidants ont accès à des lots privés (ex. : maison unifamiliale, maison en rangée, duplex, triplex, etc).
[2] A moins qu'une analyse des risques démontre qu'il est possible de laisser une partie de la contamination en place.
[3] MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

Il n'existe pas de critères concernant spécifiquement la culture de légumes dans un potager. Généralement, les concentrations de contaminants dans les sols de terres agricoles sont inférieures aux critères A[5]. La DSP considère que le respect des critères A est un objectif souhaitable pour un jardin potager, mais que des concentrations allant jusqu'aux critères B sont acceptables pour un tel usage et que celles-ci protègent adéquatement la santé des consommateurs[6].

C'est pourquoi, dans le cadre de l'analyse des impacts sur la santé des contaminants des jardins communautaires Villeray, nous considérons que le respect des <u>critères B</u> permet d'assurer la protection de la santé des utilisateurs.

[5] Dans quelques situations, la concentration de certaines substances chimiques dans les sols agricoles peut être plus importante que le critère A, soit parce que les sols de la région contiennent naturellement des teneurs élevées, soit parce que l'utilisation intensive d'engrais ou de pesticides a pu faire augmenter leur teneur dans les sols au-delà du critère A.
[6] En effet, compte tenu de la gestion des terrains contaminés qui est actuellement faite à l'aide des critères, on peut retrouver des concentrations de contaminants jusqu'aux critères B dans des potagers établis à l'arrière d'une cour de maison unifamiliale.

3. CONTAMINATION DES SOLS DES JARDINS COMMUNAUTAIRES VILLERAY

3.1 Description des échantillonnages prélevés en mai 2005

En tout, six forages ont été réalisés dans les allées principales des jardins communautaires Villeray et la contamination des sols de quelques échantillons a été mesurée depuis la surface jusqu'au roc[7]. Les concentrations de métaux, d'hydrocarbures pétroliers (HP) et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été mesurées dans ces échantillons.

3.2 Résultats de la contamination

Les données de caractérisation 2004 (qui peuvent être consultées dans le rapport de Beausoleil, 2004) indiquaient que les échantillons composites (12 échantillons des sols d'une dizaine de potagers chacun) de sols de surface (0-20 cm) respectaient les critères B, sauf pour un échantillon où les critères B de quelques HAP étaient très légèrement dépassés. De plus, les six échantillons de sols moyens (20 à 60 cm) prélevés au même moment respectaient également les critères B, sauf pour un échantillon où les critères B de quelques HAP étaient très légèrement dépassés (les deux échantillons démontrant un tel dépassement des critères B avaient été prélevés à peu près au même endroit).

Le Tableau 2 présente un résumé de la contamination mesurée dans les jardins communautaires Villeray en 2004 et en 2005 (le détail des résultats est présenté en annexe). Ces nouvelles données indiquent que pour quatre des six nouveaux points d'échantillonnage prélevés à une profondeur de 20 à 80 cm, les concentrations de métaux, de HP et de HAP sont toutes inférieures aux critères B. Toutefois, pour les points d'échantillonnages #2 et #3, on constate que la concentration de plusieurs HAP se situe dans la plage B-C[8].

[7] Il faut noter que les potagers sont surélevés d'environ une vingtaine de cm par rapport aux allées principales. C'est pourquoi, nous avons considéré que les échantillons prélevés en surface de ces allées (0 à 60 cm) représentent plutôt la profondeur 20 à 80 cm des potagers eux-mêmes.

[8] Il faut cependant souligner que trois duplicata des mesures de la concentration des HAP dans le même échantillon de sol #2 (20-80 cm) n'ont démontré que de légers dépassement des critères B pour quelques HAP.

Tableau 2. Résumé de la contamination des sols des jardins communautaires Villeray (2004 et 2005)

Échantillon	# 1			# 2			# 3			# 4			# 5			# 6		
Contaminant	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP
Surface[1] (0-20 cm)															(1)			
20-60 cm[1]															(1)			
20-80 cm[2]																		
80-1,41 m[2]																		
1,41-2,00 m[2]																		
2,00-2,63 m[2]																		
2,63-3,25 m[2]																		
3,25-3,73 m[2]																		

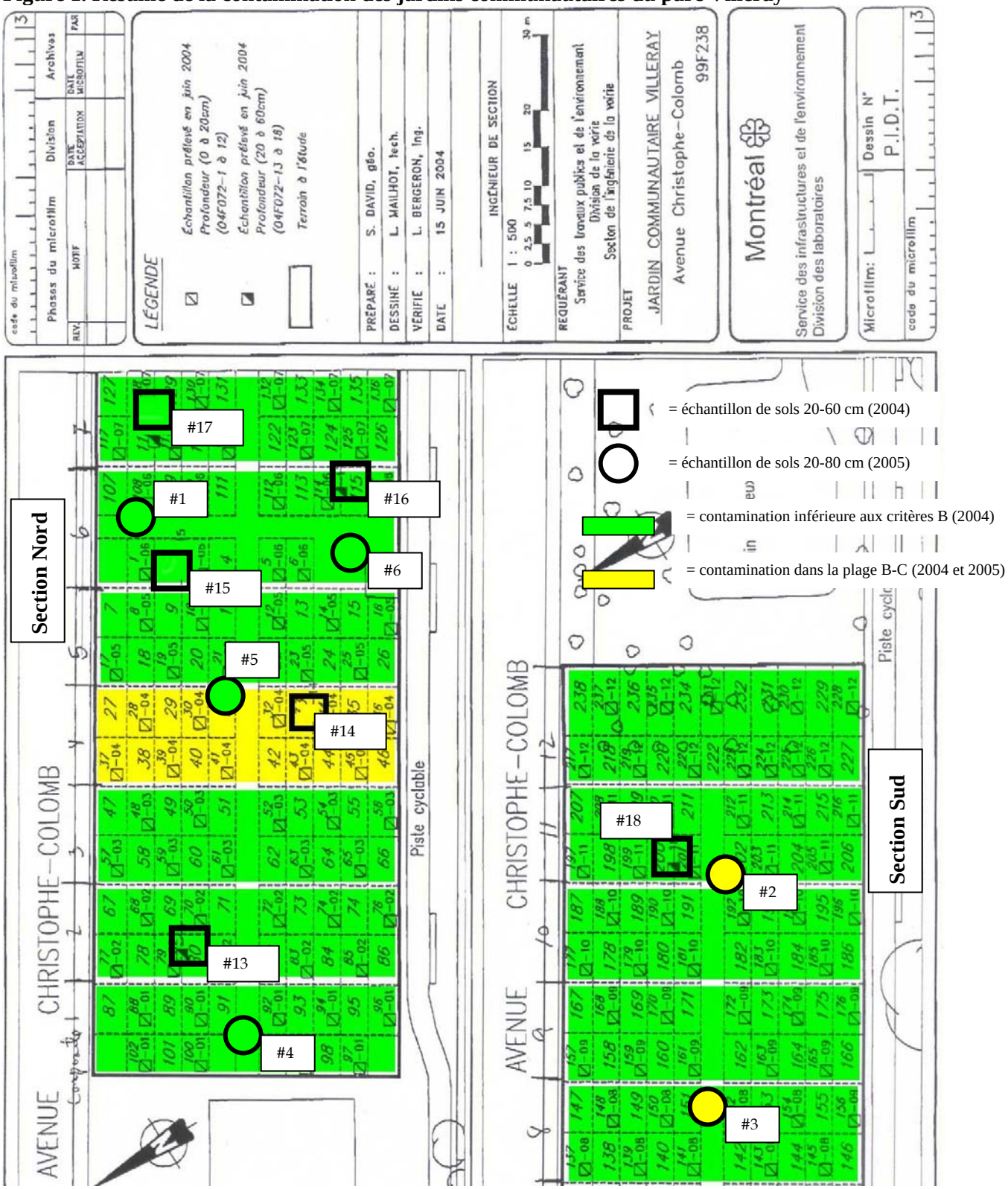
[1] Données 2004
[2] Données 2005
M : métaux
HP : hydrocarbures pétroliers
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
(1) : Les concentrations de quelques HAP dépassent à peine les critères B (voir le rapport de Beausoleil, 2004).

< B	Concentration inférieure au critère B
B-C	Concentration dans la plage B-C
> C	Concentration supérieure au critère C

Les points d'échantillonnage des différents échantillons prélevés en 2004 et 2005 sont illustrés à la Figure 1. On y constate que :

- Toutes les concentrations de métaux, de HP, de composés phénoliques et de HAP mesurées dans les sols de surface (0-20 cm) des jardins communautaires (120 jardins échantillonnés) sont inférieures aux critères B (zone verte de la Figure 1), sauf pour une section où la concentration de 3 HAP excède très légèrement les critères B de 1 ppm (zone jaune de la Figure 1).
- Les concentrations de métaux, de HP, de composés phénoliques et de HAP mesurées dans les sols moyens (20 à 60 cm) sont également inférieures aux critères B (carrés verts de la Figure 1), sauf pour la même section où la concentration de HAP dépasse très légèrement les critères B de 1 ppm dans un échantillon (carré jaune de la Figure 1).
- Les concentrations de métaux, de HP et de HAP mesurées dans les sols plus profonds (de 20 à au moins 80 cm) sont également inférieures aux critères B (cercles verts de la Figure 1), sauf pour huit HAP mesurés dans des sols situés dans la section Sud des jardins communautaires (cercles jaunes de la Figure 1).
- Les concentrations de ces huit HAP mesurées dans deux échantillons de sols plus profonds (20-80 cm) se situent dans la plage de contamination B-C. A proximité d'un de ces deux points d'échantillonnage, les concentrations en HAP des sols moyens (20 à 60 cm) échantillonnés en 2004 avaient démontré qu'elles étaient toutes inférieures aux critères B (carré vert # 18).

Figure 1. Résumé de la contamination des jardins communautaires du parc Villeray



3.3 Estimation des concentrations de HAP dans les légumes cultivés dans les potagers situés dans la section Sud des jardins communautaires Villeray et leurs impacts sur la santé

Tous les légumes et les autres aliments disponibles au supermarché contiennent des contaminants. En effet, les très faibles concentrations de substances chimiques présentes dans les sols agricoles sont absorbées par les plantes. Comme les sols agricoles sont peu contaminés, les légumes qui y sont cultivés sont également peu contaminés. Dans l'hypothèse où les sols de potagers seraient plus contaminés que les sols agricoles, on peut s'attendre à ce que les légumes qui y sont cultivés le soient également plus. De toutes les mesures effectuées en 2005 dans les jardins communautaires Villeray, seules les concentrations de certains HAP dans les sols situés à moins de 80 cm de profondeur ont dépassé les critères B[9]. C'est pourquoi notre évaluation ne porte que sur cette famille de substances.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) constituent un groupe de substances chimiques qui se forment lors de la combustion de toute matière organique (pétrole, charbon, bois, etc). Les HAP se retrouvent sous forme de mélanges complexes dans l'environnement. Lors de la caractérisation des HAP dans les sols, on mesure généralement de 20 à 30 HAP différents (voir le tableau en annexe).

Il est difficile de distinguer les effets de chaque HAP sur la santé humaine, car nous sommes exposés à un ensemble de HAP dans la vie de tous les jours. Les cas documentés d'effets sur la santé humaine sont essentiellement reliés à **l'inhalation** d'un ensemble de HAP en milieu de travail (alumineries, fonderies, cokeries, etc) ou à l'exposition des fumeurs. Des études épidémiologiques ont mis en évidence une augmentation de la mortalité par cancer du poumon chez des travailleurs exposés aux émissions de fours à coke ou de goudron et dans la population exposée à la fumée de cigarette (ATSDR, 1995) (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Les résultats de telles études sont surtout qualitatives car elles ne permettent pas d'établir un lien entre la dose de chaque HAP et l'effet toxique. Selon l'ATSDR, 1995, aucune étude n'aurait été mise en œuvre pour documenter les effets de **l'ingestion** de HAP chez l'humain.

La majorité des connaissances des effets toxiques des HAP individuels concernent les effets cancérigènes et proviennent plutôt d'études menées chez les animaux de laboratoire. Par exemple, de très grandes quantités de benzo(a)pyrène, un des HAP, ont provoqué une augmentation chez l'animal des tumeurs du tractus respiratoire lorsqu'inhalé et une augmentation des tumeurs du tractus gastro-intestinal lorsque qu'ingéré (Gouvernement du Canada et coll., 1994; U.S.EPA, 1994) (U.S. Environmental Protection Agency).

Dans le cadre d'une contamination des sols de jardins par les HAP, différents facteurs peuvent influencer l'absorption de ces contaminants dans les légumes : le pH du sol, la quantité de matière organique dans le sol, le type de HAP, etc. A l'aide de formules mathématiques, il est possible d'estimer les concentrations de contaminants attendues dans les plantes à partir des concentrations de contaminants mesurées dans les sols. Il s'agit d'une façon approximative et conservatrice[10] d'évaluer sommairement si les contaminants présents dans les sols peuvent entraîner des risques importants pour la santé des personnes qui les consomment. D'autres facteurs, tel le type de cuisson des aliments, peuvent influencer les concentrations

[9] On peut considérer que les racines des légumes cultivés n'atteignent pas des profondeurs plus grandes que 80 cm.

[10] Cette approche est faite de façon à ce que les concentrations estimées dans les légumes ne soient pas inférieures aux concentrations réellement absorbées par les légumes.

de HAP dans les aliments. Par exemple, on retrouve généralement des concentrations de HAP beaucoup plus élevées dans les viandes cuites sur le BBQ ainsi que dans les viandes et les poissons fumés.

Nous avons donc évalué les impacts de la contamination en HAP des sols situés à des profondeurs variant de 20 à 80 cm du secteur Sud des jardins communautaires Villeray sur la santé des jardiniers. Pour ce faire, nous avons estimé les concentrations de HAP attendues dans des légumes cultivés à cet endroit à l'aide des facteurs de bioconcentration sol-plante[11]. La contamination des légumes a d'abord été estimée en considérant que les racines des légumes ne s'enfoncent pas plus profondément que dans les 20 premiers cm de sols. Puis, nous avons considéré que les racines des légumes pouvaient atteindre les sols situés à plus de 20 cm de profondeur et contaminés par les plus fortes concentrations de HAP détectées dans les échantillons de sols #2 et #3. Les concentrations estimées dans les légumes ont ensuite été comparées avec les concentrations de HAP généralement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons disponibles au supermarché.

A la lumière de ces estimations (Tableau 3), on constate que des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés par huit HAP (20-80 cm) seraient plus contaminés que des légumes cultivés dans les sols respectant les critères B (si effectivement, les racines atteignaient des profondeurs de plus de 20 cm). Toutefois, les niveaux de contamination de ces légumes seraient sensiblement du même ordre de grandeur que celles mesurées dans des légumes ou dans des viandes/poissons du supermarché.

[11] La méthodologie utilisée ici est décrite dans un rapport de l'Institut de santé publique du Québec visant à valider, d'un point de vue santé humaine, les critères B et C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Fouchécourt et coll., 2005).

Tableau 3. Comparaison entre les concentrations de HAP estimées dans les légumes cultivés dans les sols des jardins communautaires Villeray (sols de surface et sols 20-80 cm) et les concentrations normalement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché

HAP	Jardins communautaires Villeray (secteur Sud)				Variation des concentration dans les produits du supermarché[2]	
	Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs de sols de surface (0-20 cm)		Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs de sols situés à 20-80 cm[1]		Légumes (µg/kg)	Viandes et poissons (µg/kg)
	Sols (mg/kg)	Légumes (µg/kg)	Sols (mg/kg)	Légumes (µg/kg)		
benzo(a)anthracène	1	<1	5,4	6	0,03 - 1,2	0,1 - 3
benzo(a)pyrène	1	<0,6	4,9	3	0,01 - 1,3	0,1 – 5
benzo(b,j,k)fluoranthène	1	<0,6	9,3	2	0,02 - 0,2	0,04 – 0,8
benzo(g,h,i)pérylène	1	<0,4	3,1	1	0,03 - 0,06	0,03 – 6
chrysène	1	<2	5,6	11	0,3 - 28	0,9 – 25,4
dibenzo(ah)anthracène	1	<0,3	1,1	0,4	0,04 - 2,6	0,04 – 1,5
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1	<0,3	2,9	0,9	0,04	0,04 – 0,2
fluoranthène	10	<24	11	27	0,05 – 3	0,3 - 30

[1] Les estimations ont été faites en considérant que les racines des légumes atteindraient les sols situés à une profondeur de 20à 80 cm.
[2] Revue de plusieurs études dans Fouchécourt et coll., 2003

< B	Concentration inférieure au critère B
B-C	Concentration située dans la plage B-C

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

À partir des données de caractérisation de 2004 et de mai 2005, on constate que, dans la section située au Nord des jardins communautaires Villeray (environ jusqu'au point d'échantillonnage #17 (Figure 1)), un nombre suffisant d'échantillons nous permet de considérer que les sols de surface ainsi que les sols situés jusqu'à une profondeur d'au moins 80 cm ne sont pas contaminés significativement au-delà des critères B. Tel qu'évalué dans notre rapport de 2004, nous croyons qu'il n'y a pas de risques pour la santé des jardiniers à consommer les légumes de ces jardins pour la saison 2005.

Dans la section Sud des jardins communautaires Villeray (au sud du point d'échantillonnage #17 et près du parc Villeray (Figure 1)), les sols de surface (0-20 cm) ne sont pas contaminés au-delà des critères B, mais les concentrations de HAP mesurées en mai 2005 dans deux nouveaux points d'échantillonnage (#2 et #3) indiquent que les sols situés à plus de 20 cm de profondeur ne sont pas aussi propres que les données de 2004 nous le laissaient supposer. Si la contamination des sols situés à une profondeur de 20 à 80 cm de l'ensemble des jardins de cette section Sud n'est pas plus élevée que celle des points d'échantillonnage #2 et #3, nos estimations de la contamination des légumes cultivés dans ces potagers nous permettraient d'être rassurés quant à la santé des jardiniers. Toutefois, on ne peut exclure la possibilité que ces sols puissent être contaminés de façon plus importantes par les HAP ou par d'autres contaminants.

Comme nous n'avons pas en ce moment un portrait suffisamment complet de la contamination des potagers de la section Sud des jardins communautaires Villeray, si la Ville de Montréal désire garder ces jardins ouverts aux jardiniers pour la saison 2005, nous recommandons qu'une meilleure caractérisation des sols de plus de 20 cm de profondeur soit réalisée sur un nombre représentatif de points dans ce secteur (environ quatre à six points d'échantillonnage au cœur des potagers). Cette caractérisation devra être faite dès maintenant afin que nous ayons rapidement les données, nous permettant de porter un jugement éclairé sur la contamination des jardins de la section Sud lorsque les jardiniers commenceront à consommer leurs légumes.

De plus, il sera impératif que dès la fin de la saison de culture de 2005, la Ville de Montréal prévoit la réhabilitation des jardins communautaires Villeray qui ne seront pas conformes, de concert avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et ce, pour la prochaine saison de jardinage de 2006.

RÉFÉRENCES

ATSDR, 1995. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) (update). U.S.Department of Health and Human Services - Public Health Service - Agency for toxic Substances and Disease Registry. 458 pages.

Beausoleil, M., 2004. Évaluation des impacts sanitaires de la contamination des sols du jardin communautaire Villeray de la Ville de Montréal. Direction de santé publique de Montréal. 8 pages.

Fouchécourt, M. O., Beausoleil, M., Lefebvre, L., Valcke, M., Belles-Isles, J. C., et Trépanier, M., 2005. Validation des critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés - Protection de la santé humaine. Institut de santé publique du Québec.

Gouvernement du Canada, Environnement Canada, et Santé Canada, 1994. Priority substances list assessment report. Polycyclic aromatic hydrocarbons. 61 pages.

U.S. EPA, 1994. IRIS summary for benzo(a)pyrene, http://cfpub.epa.gov/iris/,

ANNEXE

Tableau 4. Concentrations de métaux et d'hydrocarbures pétroliers dans les sols des jardins communautaires Villeray (données 2004)

No échantillon	Concentration de métaux et d'hydrocarbures pétroliers (mg/kg)													
	Ag	**As**	**Ba**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Sn**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**Zn**	**HP**
Critère A	2	6	200	1,5	15	85	40	5	770	2	50	50	110	300
Critère B	20	30	500	5	50	250	100	50	1000	10	100	500	500	700
Critère C	40	50	2000	20	300	800	500	300	2200	40	500	1000	1500	3500
Crit RESC	200	250	10000	100	4000	1500	2500	1500	11000	200	2500	5000	7500	10000
Échantillon #1														
20-80	nd	nd	54	nd	4,1	9,3	11	nd	240	nd	8,5	14	36	nd
1,41-2,00	nd	nd	66	nd	8,1	12	32	nd	240	nd	15	37	82	180
2,63-3,25	nd	nd	79	nd	5,8	6,4	24	nd	370	nd	9,4	6,5	76	nd
3,25-3,73	nd	nd	58	nd	6,3	7,9	40	nd	340	nd	9,5	9,0	86	nd
3,25-3,73	nd	nd	62	nd	5,2	9,6	34	nd	210	nd	11	28	96	160
Échantillon #2														
20-80	nd	nd	220	nd	6,2	18	56	10	370	nd	17	140	210	310
20-80	nd	nd	220	nd	5,6	15	51	11	360	nd	15	140	210	-
1,41-2,00	nd	16	320	nd	5,7	16	200	70	300	4,0	17	530	380	340
2,63-3,25	nd	nd	64	nd	4,7	10	28	12	270	nd	10	43	100	nd
2,63-3,25	nd	nd	110	nd	5,6	11	38	21	340	nd	13	65	190	nd
Échantillon #3														
20-80	nd	nd	87	nd	7,0	15	28	nd	510	nd	15	24	91	nd
80-1,40	nd	9,3	410	nd	6,7	14	61	76	204	nd	17	320	2200	250
Échantillon #4														
20-80	nd	nd	85	nd	6,5	15	27	nd	390	nd	16	110	110	130
1,41-1,90	nd	nd	58	nd	4,6	8,9	21	nd	310	nd	11	63	100	nd
Échantillon #5														
20-80	nd	nd	75	nd	7,9	15	25	nd	510	nd	18	24	78	nd
1,41-2,00	nd	nd	110	nd	7,3	15	29	nd	510	nd	21	340	170	1100
2,00-2,60	nd	nd	110	nd	6,4	26	37	nd	400	nd	17	180	320	1300
Échantillon #6														
20-80	nd	nd	41	nd	3,9	6,3	9,0	nd	320	nd	8,0	17	36	nd
80-1,40	nd	nd	55	nd	3,1	7,5	9,4	nd	210	nd	7,2	16	47	240

HP : hydrocarbures pétroliers

< B	Concentration inférieur au critère B
B-C	Concentration dans la plage B-C
> C	Concentration supérieure au critère C

Tableau 5. Concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques mesurées dans les sols des jardins communautaires Villeray (données 2005)

Échant	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en mg/kg [1]																								
	ACE	ACEL	ANT	BaA	BaP	BbjkF	BcP	BghiP	CHRY	DaA	DaiP	DahP	DalP	DMBa A	FLUO	FL	IND	3MC	NA	PHE	PYR	M2N	M1N	13DN	235TN
Critère																									
A	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
B	10	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	5	5	10	1	1	1	1
C	100	100	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100	10	10	50	50	100	10	10	10	10
RESC	100	100	100	34	34	136	56	18	34	82	34	34	34	34	100	100	34	150	56	56	100	56	56	56	62
Échantillon #1																									
20-80	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1,41-2,00	nd	nd	nd	0,2	0,2	0,5	nd	0,1	0,3	nd	nd	nd	nd	nd	0,5	nd	0,1	nd	nd	0,3	0,4	nd	nd	nd	nd
2,63-3,25	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3,25-3,73	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	0,3	0,1	nd	nd	nd	0,2	0,2	nd	nd	nd	nd
3,25-3,73	0,1	0,2	0,4	1,1	1,1	2,0	0,2	0,6	1,2	0,3	nd	nd	0,3	nd	2,3	0,2	0,6	nd	nd	1,2	1,9	nd	nd	nd	nd
Échantillon #2																									
20-80	nd	1,6	2,4	5,4	4,9	9,3	0,8	3,1	5,6	1,1	0,1	0,1	1,3	nd	11	0,1	2,9	nd	nd	3,3	8,9	nd	nd	nd	nd
20-80 (duplicat)	nd	0,2	0,4	1,0	0,9	1,7	0,1	0,5	1,1	0,2	nd	nd	0,2	nd	2,2	nd	0,5	nd	nd	0,8	1,8	nd	nd	nd	nd
20-80 (duplicat)	nd	0,2	0,9	0,7	0,5	1,2	0,1	0,4	0,8	0,1	nd	nd	0,1	nd	1,6	nd	0,3	nd	nd	0,6	1,3	nd	nd	nd	nd
20-80 (duplicat)	nd	0,2	0,4	1,0	0,9	1,7	0,1	0,5	1,1	0,2	nd	nd	0,2	nd	2,2	nd	0,5	nd	nd	0,9	1,8	nd	nd	nd	nd
1,41-2,00	1,1	0,6	3,9	12	10	22	1,8	6,0	13	3,1	0,5	0,2	3,2	0,2	23	1,6	6,2	0,2	0,6	13	18	0,3	0,3	0,3	0,2
2,63-3,55	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	nd	nd
2,63-3,25	nd	nd	nd	0,2	0,2	0,3	nd	0,1	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	0,5	nd	nd	nd	nd	0,3	0,4	nd	nd	nd	nd
Échantillon #3																									
20-80	0,3	0,4	2,3	4,1	3,5	6,7	0,6	1,9	4,1	0,9	0,1	nd	0,9	nd	11	1,1	1,9	nd	0,7	8,8	8,1	0,4	0,4	0,3	0,2
80-1,40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	0,1	0,1	nd	nd	nd	nd
Échantillon #4																									
20-80	0,1	nd	0,3	0,9	0,8	1,5	0,1	0,4	1,0	0,2	nd	nd	0,2	nd	2,0	0,1	0,4	nd	nd	1,3	1,6	nd	nd	nd	nd
1,41-1,90	nd	nd	0,2	0,4	0,4	0,7	nd	0,2	0,4	nd	nd	nd	nd	nd	1,0	0,1	0,2	nd	nd	0,8	0,8	nd	nd	nd	nd
Échantillon #5																									
20-80	nd	nd	0,1	0,4	0,3	0,6	nd	0,2	0,5	nd	nd	nd	nd	nd	0,8	nd	0,2	nd	nd	0,5	0,7	nd	nd	nd	nd
1,41-2,00	1,3	0,2	3,2	5,6	5,0	9,0	0,8	3,0	6,1	1,3	0,2	nd	1,4	0,2	14	2,0	2,8	nd	1,0	8,4	11	0,4	0,4	0,3	0,1
2,00-2,60	22	2,1	56	55	42	79	7,7	19	56	11	1,8	0,7	10	0,3	150	44	21	1,0	31	190	110	12	10	6,0	1,8
Échantillon #6																									
20-80	nd	nd	nd	0,1	0,1	0,3	nd	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	0,4	nd	nd	nd	nd	0,3	0,3	nd	nd	nd	nd
80-1,40	0,7	nd	1,9	1,8	1,3	2,5	0,3	0,7	1,7	0,4	nd	nd	0,4	nd	4,6	1,3	0,7	nd	0,9	6,0	3,2	0,5	0,4	0,2	nd

[1] ACE : acénaphtène; ACEL : acétnaphtylène; ANT : antracène; BaA : benzo(a)anthracène; BaP : benzo(a)pyrène; BbjkF : benzo(b,j,k)fluoranthènes; BkF : benzo(k)fluoranthène; BcP : benzo(c)phénanthrène; BghiP : benzo(g,h,i)pérylène; CHRY : chrysène; DahA : dibenzo(a,h)anthracène; DaiP : dibenzo(a,i)pyrène; DahP : dibenzo(a,h)pyrène; DalP : dibenzo(a,l)pyrène; DMBaA : 7,12-dimenthylbenzo(a)anthracène; FLUO : fluoranthène; FL : fluorène; IND : indéno(1,2,3-cd)pyrène; 3MC : 3-méthylcholanthrène; NA : naphtalène; PHE : phénanthrène; PYR : pyrène; M2N : méthyl-2 naphtalène; M1N : méthyl-1 naphtalène; 13DN : diméthyl-1,3 naphtalène; 235TN : triméthyl-2,3,5 naphtalène

< B Concentration inférieur au critère B B-C Concentration dans la plage B-C > C Concentration supérieure au critère C

Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux
Québec
Direction de santé publique

BON DE COMMANDE

QUANTITÉ	TITRE DE LA PUBLICATION	PRIX UNITAIRE (tous frais inclus)	TOTAL
	Contamination des sols des jardins communautaires Villeray de la Ville de Montréal Évaluation des impacts à la santé - II	**5 $**	

NUMÉRO D'ISBN

2-89494-456-X

DESTINATAIRE

Nom _____

Organisme _____

Adresse _____
No Rue App.

_____
Ville Code postal

Téléphone _____ Télécopieur _____

Les commandes sont payables *à l'avance* par chèque ou mandat-poste à l'ordre de la *Direction de santé publique de Montréal*

Pour information : (514) 528-2400, poste 3646.

Retourner à l'adresse suivante :

Centre de documentation
Direction de santé publique de Montréal
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3
http://www.santepub-mtl.qc.ca

LA PRÉVENTION EN ACTIONS
Garder notre monde en santé

Montréal
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3
Téléphone : (514) 528-2400
www.santepub-mtl.qc.ca