



Évaluation de la contamination des sols du jardin communautaire Arc-en-sol Arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve

1. Description du jardin communautaire Arc-en-sol

Le jardin communautaire Arc-en-sol est situé du côté est de la rue Desautels, au nord de la rue Hochelaga dans l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. Il a une capacité de 116 jardinettes et couvre une superficie de 3 800 mètres carrés. Selon le système de classification de la Ville de Montréal, le jardin Arc-en-sol est classé dans la catégorie 5, c'est-à-dire un jardin dont le potentiel de contamination est modéré.

D'après une recherche sur l'historique du site effectué par la firme Attitude Boréale, le site était des terres cultivées en 1930. En 1969, une cour d'école s'étendait à l'emplacement actuel du jardin (la cour d'école a toutefois été déplacée vers le nord avant 1989). En 1989, le site était tel qu'il est actuellement.

2. Qualité des sols pour le jardinage

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 critères¹ pour plusieurs substances chimiques, en vue des différents usages (résidentiel, commercial et industriel) et selon le degré de contamination des sols. 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 résidents ont accès à des lots privés (ex. : maison unifamiliale, maison en rangée, duplex, triplex, etc.) ainsi que pour certains usages récréatifs et institutionnels². 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 RESC**, tirés du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*, représentent les concentrations maximales permises pour enfouir des sols contaminés dans un lieu d'enfouissement autorisé.

¹ 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*.

² 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.

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. **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 ceux-ci protègent adéquatement la santé des consommateurs**³. Lorsque les sols d'un jardin sont contaminés au-delà des critères B, chaque situation est évaluée individuellement.

3. Degré de contamination des sols à différentes profondeurs

La contamination des sols du jardin communautaire Arc-en-sol a été évaluée dans quatre échantillons composites de terre de culture et dans cinq puits d'exploration (Quéformat Ltée, 2008). L'emplacement du site d'échantillonnage est présenté à la Figure 1 et les résultats d'analyse sont décrits au Tableau 1.

3.1 Terre de culture

Les quatre échantillons composites proviennent du mélange de la terre de culture prélevée dans environ 10 potagers jusqu'à une profondeur variant de 35 cm à 50 cm. **Les niveaux de contamination en métaux, en hydrocarbures pétroliers (HP) et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) de la terre de culture sont tous inférieurs aux critères B.**

3.2 Sondages

Huit échantillons de sols (en plus de huit échantillons de contrôle) ont été prélevés dans cinq puits d'exploration jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre 1,70 m. Les puits d'exploration ont tous été effectués à l'intérieur des jardinets. Sous une couche de terre de culture variant de 35 à 50 cm, on observe des sols de remblai contenant moins de 5 % de matières résiduelles (asphalte et brique) dans les puits 001 et 003. Des horizons de pierres concassées d'une épaisseur de 7 à 30 cm ont été rencontrés dans tous les puits, sauf pour le puits 001. Le terrain naturel a été atteint dans tous les puits à des profondeurs variant de 46 à 75 cm, sauf dans le puits 001 en raison d'un refus sur socle rocheux probable. Aucune odeur n'a été perçue.

Les concentrations de métaux, HP et HAP ont été mesurées dans ces échantillons (Tableau 1).

³ En effet, il est permis de laisser en place des concentrations de contaminants jusqu'aux critères B pour un usage résidentiel et aucune intervention n'est exigée pour les potagers établis dans la cour d'une maison unifamiliale. De plus, les critères B de plusieurs contaminants ont été validés pour la protection de la santé humaine en tenant compte de l'exposition via l'ingestion de légumes du potager familial (Fouchécourt et coll., 2005).

À moins de 1 m de profondeur

- **Métaux** : Les concentrations de métaux sont toutes inférieures aux critères B, sauf pour le puits 002 (entre 50 et 70 cm) où les concentrations de cuivre et d'étain se situent dans la plage B-C.
- **HP** : Les concentrations de HP sont toutes inférieures aux critères A.
- **HAP** : Les concentrations de HAP sont toutes inférieures aux critères B, sauf pour le puits 002 (entre 50 et 70 cm) où les concentrations de HAP se situent dans la plage B-C.

Plus en profondeur

Sur les cinq puits d'exploration, seul le puits 001 présente des données pour les concentrations de métaux, de HP et de HAP à une profondeur de plus d'un mètre.

- **Métaux** : Les concentrations de métaux sont toutes inférieures aux critères B.
- **HP** : Les concentrations de HP sont toutes inférieures aux critères A.
- **HAP** : Les concentrations de HAP sont inférieures aux critères B entre 86 cm et 1,36 m de profondeur. Les concentrations de HAP se situent dans la plage B-C entre 1,36 et 1,70 m de profondeur, sauf pour le benzo(b,j,k)fluoranthène où on note un léger dépassement du critère C. Trois duplicata ont été effectués à cette profondeur : Deux duplicata ont des concentrations de HAP inférieures aux critères B et un duplicata a des concentrations de HAP qui se situent dans la plage B-C.

4. Évaluation des risques à la santé

Dans le jardin communautaire Arc-en-sol, on observe qu'à moins d'un mètre de profondeur (c'est-à-dire à une profondeur accessible aux racines et radicelles), les concentrations de cuivre et d'étain ainsi que les concentrations de HAP du sondage 002 se situent dans la plage B-C. Nous avons alors estimé la contamination des légumes qui seraient cultivés à ces endroits.

Pour ce faire, nous avons utilisé les facteurs de bioconcentration sol-plante (FBCsp) retenus dans une étude réalisée par l'Institut national de santé publique du Québec (Fouchécourt et coll., 2005) ou tirés d'autres études. Il est important de souligner que les résultats obtenus sont des estimations et que celles-ci peuvent être influencées par de nombreux facteurs (type de légumes, type de sol, pH du sol, quantité de matière organique, type de contaminants, forme chimique des contaminants, etc). De plus, il faut tenir compte que les légumes cultivés dans un jardin communautaire ne constituent qu'une faible partie de l'alimentation des jardiniers et ne sont consommés que durant 2 ou 3 mois par année.

Il existe donc une certaine incertitude associée aux niveaux de contamination des légumes⁴, aux quantités de légumes consommés par les jardiniers ainsi qu'à l'absorption des contaminants par l'organisme humain durant une courte exposition de temps. Malgré tout, nous croyons que ces estimations permettent d'obtenir une vue d'ensemble de l'effet de la contamination des sols sur la concentration de contaminants dans les légumes du jardin.

Métaux :

En considérant les concentrations de cuivre et d'étain mesurées dans les sols situés entre 50 et 70 cm de profondeur, on constate que :

- **Cuivre** : Aucune estimation de la contamination des légumes n'a été faite car nous nous sommes fiés à la recommandation canadienne pour un usage résidentiel. En effet, même si le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) propose un critère de 63 ppm de cuivre en considérant la protection de l'environnement, il a également fixé un critère de 1 100 ppm pour la protection de la santé en milieu résidentiel (CCME, 1997). La concentration maximale de cuivre observée dans les sols du jardin Arc-en-sol (377 ppm) est inférieure à cette recommandation.
- **Étain** : Les concentrations d'étain estimées dans les légumes cultivés dans les sols du sondage 002 (131 ppm) demeureraient largement inférieures à celles présentes dans certains aliments en conserve (Ysart et coll., 2000).

HAP :

- Les concentrations de HAP estimées dans les légumes cultivés dans les sols du jardin Arc-en-sol ne seraient pas plus élevées que les concentrations mesurées dans les légumes du supermarché.

⁴ La majorité des racines des plantes annuelles se situent dans les 30-40 premiers cm de sols, c'est-à-dire une profondeur où les niveaux de contamination sont généralement inférieurs aux critères B, selon l'épaisseur de la terre de culture. Or, les estimations de la contamination des légumes sont faites en considérant la contamination maximale observée dans le premier mètre de sol, ce qui pourrait surestimer les niveaux de contamination réels des légumes. Cependant, comme nous n'avons que quelques sondages pour dresser le portrait de la contamination des sols de l'ensemble des jardinets, nous croyons que cette approche conservatrice constitue une façon appropriée afin de porter un jugement sur la contamination des sols d'un jardin communautaire compte tenu des informations scientifiques disponibles.

5. Conclusion et recommandations

Dans le jardin Arc-en-sol, on constate que :

- Les concentrations de métaux, HP et HAP mesurées dans les échantillons composites de terre de culture sont inférieures aux critères B.
- Les concentrations de HP des sols situés dans le premier mètre de profondeur sont inférieures aux critères A. Dans le sondage 002, les concentrations de cuivre et d'étain ainsi que les concentrations de HAP dans le premier mètre de profondeur (50 à 70 cm) se situent dans la plage B-C.
- Cette contamination des sols par le cuivre, l'étain et les HAP n'entraînerait cependant pas une contamination des légumes à des niveaux plus importants que certains types d'aliments couramment consommés.

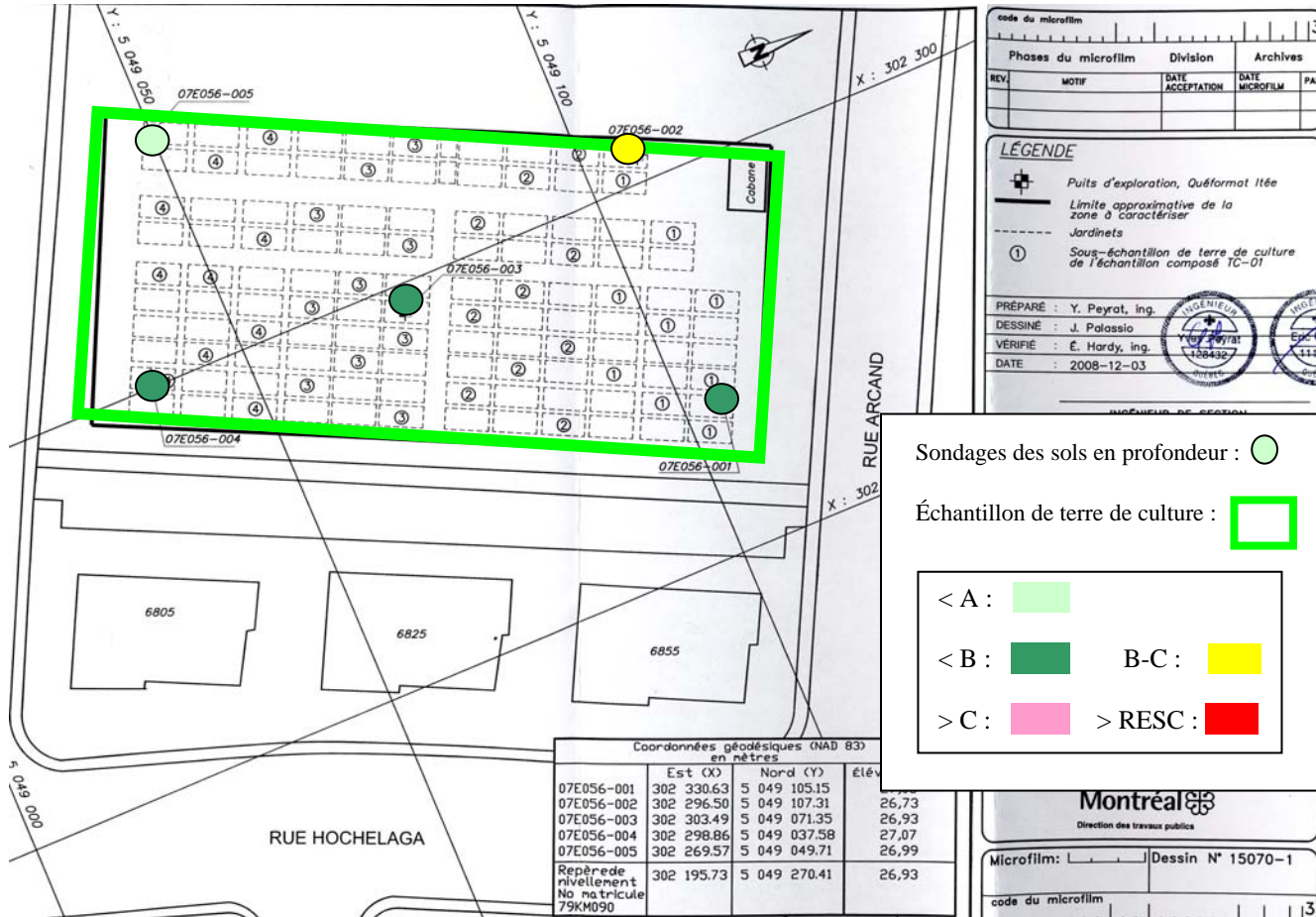
En se référant aux différentes analyses effectuées dans les sols du jardin Arc-en-sol, la DSP considère que la culture de plantes comestibles (légumes, fruits, fines herbes) peut se poursuivre et qu'aucune intervention de réhabilitation des sols n'est nécessaire.

Source : Julie Brodeur, toxicologue
8 avril 2009

Références

- Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 1997. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols concernant le cuivre : Environnement et santé humaine*. Winnipeg (Manitoba). ISBN 0-662-81889-X. 92 pages.
- Fouchécourt et coll., 2005. *Validation des critères B et C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés - Protection de la santé humaine*. Institut national de santé publique du Québec. Disponible à :
http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/380-ValidationSols_Rapport.pdf et
http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/381-ValidationSols_Annexes.pdf
- Quéformat ltée, 2008. Caractérisation environnementale des sols. Jardin communautaire Arc-en-sol, côté est de la rue Desautels au nord de la rue Hochelaga, arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. Rapport no 15070-1E2. Projet no 07E56.
- Ysart, G., Miller, P., Croasdale, M., Crews, H., Robb, P., Baxter, M., de L'Argy, C. et Harrison, N., 2000. *1997 UK Total Diet Study – dietary exposures to aluminium, arsenic, cadmium, chromium, copper, lead, mercury, nickel, selenium, tin and zinc*. Food Additives and Contaminants, 17 (9) : 775-786.

Figure 1. Localisation des échantillons de sols et les niveaux de contamination en métaux, en HP et en HAP des sols situés dans le premier mètre de profondeur au jardin communautaire Arc-en-sol



Sondages des sols en profondeur : ○

Échantillon de terre de culture : □

< A : B-C :

> C : > RESC :

code du microfilm _____ | 3

REV	MOTIF	DATE ACCEPTATION	DATE MICROFILM	PAR

LÉGENDE

- ⊕ Puits d'exploration, Quéformat Itée
- Limite approximative de la zone à caractériser
- - - - - Jardinet
- ① Sous-échantillon de terre de culture de l'échantillon composé TC-01

PRÉPARÉ : Y. Peyrat, ing.
DESSINÉ : J. Palossio
VÉRIFIÉ : É. Hardy, ing.
DATE : 2008-12-03

INGÉNIEUR
Y. Peyrat
108432

INGÉNIEUR
É. Hardy
1114

INGÉNIEUR DE SECTION

Tableau 1. Résumé de la contamination des sols du jardin communautaire Arc-en-sol

Terre de culture : pH = 7,7 ; COT = 6,21 %															
Échantillons	07E056-TC-01			07E056-TC-01D			07E056-TC-02			07E056-TC-03			07E056-TC-04		
Contaminants	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP
0 – 0,1 m															
0,1 – 0,2 m															
0,2 – 0,3 m															
0,3 – 0,4 m															
0,4 – 0,5 m															
Remblais : pH = 8,2 – 8,5 ; COT = 0,77 – 5,82 %															
Échantillons	07E056-001*			07E056-002			07E056-003**			07E056-004			07E056-005		
Contaminants	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP
0 – 0,1 m															
0,1 - 0,2 m	tc	tc	tc				tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc
0,2 – 0,3 m				tc	tc	tc									
0,3 - 0,4 m															
0,4 - 0,5 m															
0,5 – 0,6 m	< 5 % a, b, bl			pc (2)		(3)				pc < 5 % a			pc		
0,6 - 0,7 m															
0,7 - 0,8 m															
0,8 - 0,9 m															
0,9 - 1,0 m							tn	tn	tn				tn	tn	tn
1,0 - 1,1 m															
1,1 – 1,2 m															
1,2 – 1,3 m				tn	tn	tn	Fin à 1,15 m – Refus sur socle rocheux probable			Fin à 1,15 m – Refus sur socle rocheux probable			Fin à 1,15 m – Refus sur socle rocheux probable		
1,3 – 1,4 m															
1,4 – 1,5 m															
1,5 – 1,6 m			(1)												
1,6 – 1,7 m															
	Fin à 1,70 m – Refus sur socle rocheux probable			Fin à 1,65 m – Refus sur socle rocheux probable											

M : métaux HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques % : pourcentage de débris a : asphalte b : brique bl : blocs
pc : pierre concassée tc : terre de culture tn : terrain naturel D : duplicata

* Les duplicata n'ont pas été présentés afin d'alléger le tableau. Les concentrations de métaux et de HAP étaient toutes inférieures aux critères B, sauf pour un duplicata où les concentrations de HAP se situent dans la plage B-C.

** Les duplicata n'ont pas été présentés afin d'alléger le tableau. Les niveaux de contamination sont les mêmes que l'échantillon parent.

	Aucune mesure effectuée	< A	Concentration inférieure au critère A	A-B	Concentration dans la plage A-B
B-C	Concentration dans la plage B-C	> C	Concentration dans la plage C-RESC	RESC	Concentration supérieure au critère du RESC

(1) BaA : 8,7 ppm ; BaP : 6 ppm ; BbjkF : 10,5 ppm ; BghiP : 3,3 ppm ; CHR : 8 ppm ; DalP : 2,6 ppm ; FLUORA : 20,1 ppm ; IND : 3,7 ppm ; PHE : 23,5 ppm ; PYR : 14,3 ppm

(2) Cu : 377 ppm ; Sn : 131 ppm

(3) BaA : 1,9 ppm ; BaP : 1,6 ppm ; BbjkF : 3,1 ppm ; BghiP : 1,1 ppm ; CHR : 1,7 ppm ; IND : 1,2 ppm