

Contamination des sols du jardin communautaire Père-Marquette Arrondissement Rosemont / La Petite Patrie

Description du jardin Père-Marquette

Le jardin communautaire Père-Marquette est situé dans l'arrondissement Rosemont/La Petite-Patrie, à l'intersection des rues de Bellechasse et de Lanaudière (voir Figure 1). Il compte environ 129 jardinets pour une superficie totale de 2 300 m². Les potagers sont, par endroits, délimités par des plates-bandes de 15 cm de hauteur. Selon le système de classification de la Ville de Montréal, le jardin Père-Marquette est classé dans la catégorie 2, c'est-à-dire un jardin situé sur un ancien dépotoir ou carrière.

D'après les documents historiques, le site aurait servi de carrière depuis au moins 1930 et aurait ensuite été remblayé vers 1950. Le jardin communautaire Père-Marquette est en activité depuis au moins 1990. Une station-service, située face au site du côté ouest de la rue de Lanaudière, aurait été en activité d'approximativement 1959 à 1990.

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**

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*.

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 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.

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.

Degré de contamination des sols à différentes profondeurs

La contamination des sols du jardin communautaire Père-Marquette a été évaluée dans quatre échantillons composites de terre de culture et dans six sondages (deux forages et quatre tranchées d'exploration) (Dessau-Soprin, 2007). L'emplacement des sites d'échantillonnage est présenté à la Figure 1 et les résultats d'analyse sont décrits au Tableau 1.

Terre de culture :

Les quatre échantillons composites sont constitués du mélange de la terre de culture de 11 à 16 potagers prélevés sur une épaisseur d'environ 40 cm. **Les niveaux de contamination de la terre de culture en métaux, en hydrocarbures pétroliers (HP) et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont tous inférieurs aux critères B.**

Sondages :

Dix-sept échantillons de sols (terre de culture et remblai) ont été prélevés à différentes profondeurs dans six sondages jusqu'à des profondeurs atteignant généralement 2 mètres (le forage 01 a été creusé jusqu'à plus de 5 m de profondeur mais les analyses de sols n'ont porté que sur les sols atteignant 2,44 m de profondeur). Les tranchées 02, 03, 04 et 05 ont été réalisées dans des potagers

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.

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).

tandis que les forages 01 et 06 l'ont été dans les allées de circulation. Des matières résiduelles, telles des scories, du béton, du métal, des briques, de l'asphalte, du plastique, du verre et du bois, constituent généralement entre 5 et 25% du remblai. Des teneurs de 100% de matières résiduelles ont cependant été observées dans la tranchée 04 entre 90 cm et 2,7 m de profondeur.

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

A moins de 1 m de profondeur :

- **Métaux** : On note de faibles dépassements des critères B pour le cuivre au forage 01, et pour le cuivre et l'étain dans la tranchée 05 à partir de 60-80 cm de profondeur.
- **HP** : La concentration de HP est supérieure au critère B dans un échantillon de sols de la tranchée 03 à partir de 90 cm de profondeur.
- **HAP** : Des concentrations de HAP dans la plage B-C sont observées dans 4 sondages à partir de 60-90 cm de profondeur.

Plus en profondeur :

- **Métaux** : La concentration de cuivre excède le critère B au forage 01 à partir de 1,8 m de profondeur et le critère C dans la tranchée 05 à partir de 1,3 m de profondeur.
- **HP** : La concentration de HP est supérieure aux critères B dans 3 sondages à partir de 1,3 m de profondeur et est égale au critère C dans un sondage à 1,8 m de profondeur.
- **HAP** : Les concentrations de HAP se situent dans la plage B-C dans trois sondages à plus de 1,4-1,8 m de profondeur et sont supérieures aux critères C dans la tranchée 05 à partir de 1,3 m de profondeur.

Évaluation des risques à la santé

Dans le jardin communautaire Père-Marquette, on observe donc des concentrations de métaux et de HAP qui dépassent un peu les critères B à une profondeur accessible aux racines et radicelles (jusqu'à 1 m de profondeur). Nous avons estimé la contamination des légumes qui pousseraient aux endroits où les critères B sont dépassés à cette profondeur (Tableau 2).

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. Notons 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). Ces estimations permettent

cependant 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 :

- **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 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). Les concentrations de cuivre observées dans le jardin Père-Marquette (140 ppm à moins d'un mètre de profondeur et 950 ppm à plus de 1,3 m de profondeur) respectent cette recommandation.
- **Étain** : Les concentrations d'étain estimées dans les légumes cultivés dans des sols ayant une teneur de 62 ppm seraient plus élevées que celles des aliments du marché (Tableau 2). Elles demeureraient cependant inférieures aux concentrations d'étain de certains aliments en conserve⁴. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de ne pas dépasser une dose journalière de 2 mg/kg-j afin de prévenir l'apparition d'effets à long terme (OMS, 1989 cité par Ysart et coll., 2000). Les doses journalières obtenues en considérant l'apport des légumes du jardin communautaire Père-Marquette seraient bien inférieures à cette recommandation de l'OMS.

HP :

- Nous n'avons pas estimé le transfert des HP des sols vers les légumes car nous n'avons pas trouvé de facteurs de bioconcentration dans la littérature qui nous permettrait une telle estimation. Cependant, la seule concentration de HP (1 200 ppm) présente dans le premier mètre de sol du jardin Père-Marquette se situe dans la tranchée 03 à plus de 90 cm de profondeur.

HAP :

- Les concentrations de HAP estimées dans les légumes du jardin Père-Marquette seraient supérieures à celles des légumes du supermarché, mais demeureraient du même ordre que celles d'autres aliments disponibles au marché (Tableau 2).

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. Il est donc très difficile d'évaluer l'exposition des jardiniers aux contaminants présents dans les légumes étant donnée l'incertitude associée aux niveaux de contamination des légumes, 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.

⁴ Les BCF utilisés pour estimer les concentrations d'étain présentes dans les légumes proviennent de Lespes et coll., 2003.

Cependant, à la lumière des données disponibles et malgré les nombreuses incertitudes rattachées aux estimations, nous croyons que la contamination des légumes cultivés au jardin communautaire Père-Marquette n'est pas plus importante que celle d'autres aliments disponibles au supermarché.

Conclusion et recommandations

Dans le jardin Père-Marquette, on constate que :

- Toutes les concentrations de contaminants dans les 40 cm de terre de culture ainsi que dans tous les sondages jusqu'à une profondeur de 60 cm sont inférieures aux critères B.
- On note certains dépassements des critères B pour les métaux (cuivre et étain), les HP (à partir de 90 cm de profondeur dans un seul sondage) et les HAP entre 60 cm et 1 m de profondeur.
- Les concentrations de ces contaminants (métaux et HAP) estimées dans les légumes cultivés les sols à moins de 1 m de profondeur seraient cependant du même ordre que d'autres aliments disponibles au marché d'alimentation.
- Aucune estimation de la contamination des légumes n'a été faite pour les HP car nous n'avons pas trouvé de facteurs de bioconcentration dans la littérature qui nous permettrait une telle estimation. Cependant, la seule concentration de HP observée dans le premier mètre de sol du jardin Père-Marquette se situe dans la tranchée 03 à plus de 90 cm de profondeur.
- On note cependant des dépassements des critères B et C pour certains métaux (cuivre et étain) et pour les HAP, ainsi qu'un dépassement significatif des critères C pour les HP à plus de 1 mètre de profondeur.

La présence d'une contamination des sols du jardin Père-Marquette au-delà des critères B ayant peu d'impact sur les concentrations de contaminants dans les légumes qui y sont cultivés, la DSP considère que la culture de plantes comestibles (légumes, fruits, fines herbes) peut se poursuivre. Cependant, des interventions de réhabilitation permettraient d'améliorer la qualité des sols à long terme.

Source : Monique Beausoleil, toxicologue
 Karine Price, toxicologue
 11 avril 2007

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.
- Dessau Soprin, 2007. *Étude de caractérisation environnementale – jardin communautaire Père-Marquette. Rapport préliminaire no 045-P006197-0103-HG-0500-0A*. Février 2007.
- 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
- Lespes, G., Marcic, C., Le Hecho, I., Mench, M., Potin-Gauthier M., 2003. *Speciation of organotins in french beans and potatoes cultivated on soils spiked with solutions or amended with a sewage sludge*. Elec J Environ Agric and Food Chem 2 (3): 365-373.
- OMS, 1989. *Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Thirty-third meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*. WHO Food Additives Series, No. 24 (Cambridge: Cambridge University Press).
- 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.

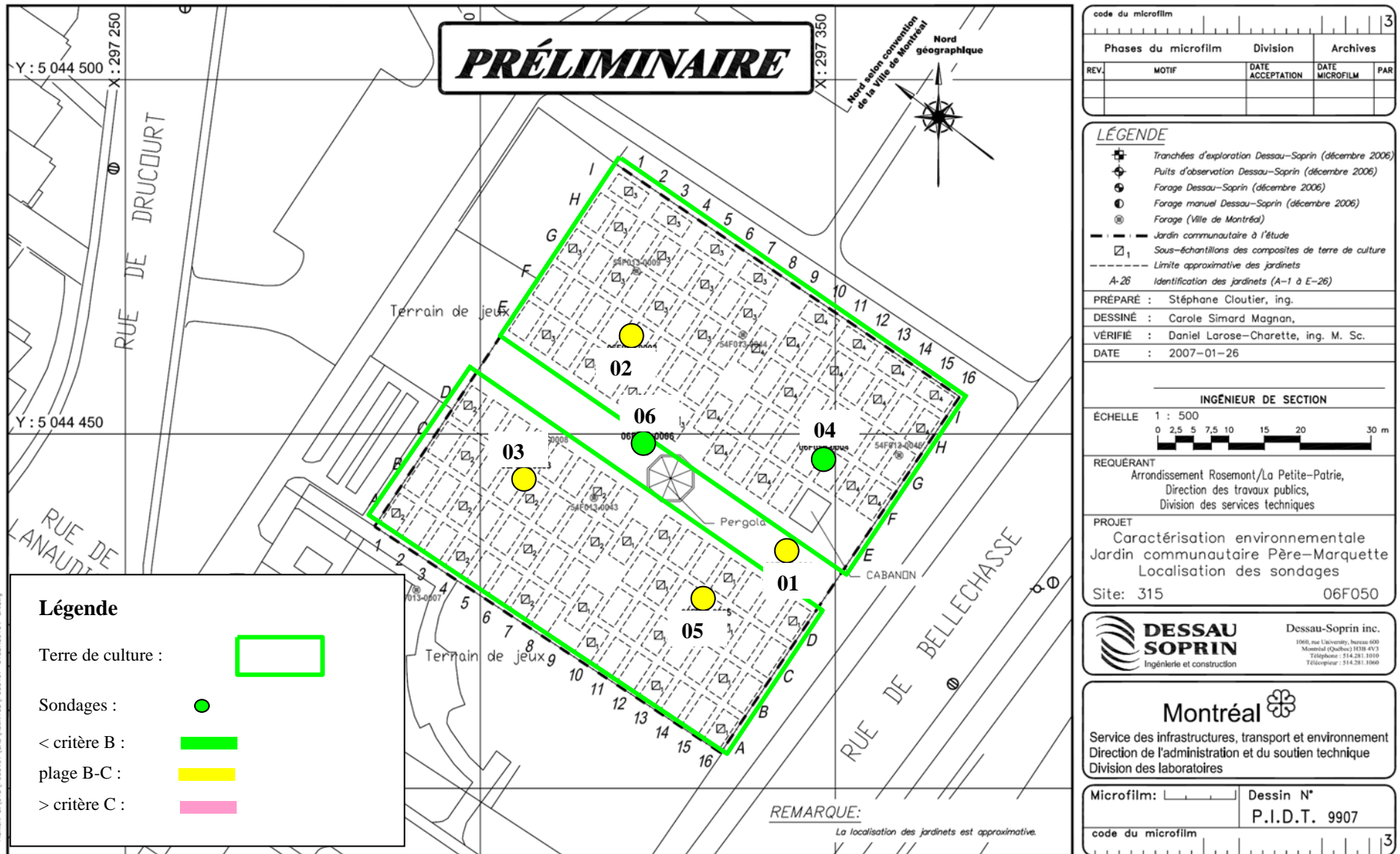


Figure 1. Localisation des échantillonnages de sols et résumé de la contamination de la terre de culture et des sols du 1^{er} m de profondeur des sondages

Tableau 2. Concentrations de HAP et d'étain estimées dans les légumes cultivés dans les sols du jardin communautaire Père-Marquette et concentrations normalement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché


HAP	Jardin communautaire Père-Marquette								Variation des concentration dans les produits du supermarché ¹	
	Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs associées aux critère B				Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs à moins de 1 m de profondeur dans les sondage 01 (HAP) et le sondage 05 (étain)				Légumes (µg/kg m.f.)	Viandes et poissons (µg/kg m.f.)
	Sols	Légumes			Sols	Légumes				
	(ppm)	(µg/kg m.f.)			(ppm)	(µg/kg m.f.)				
		Racines	Feuilles	Fruits		Racines	Feuilles	Fruits		
benzo(a)anthracène	1	0,16	0,188	0,03	6,1	1,03	1,2	0,2	0,03 - 1,2	0,1 - 3
benzo(a)pyrène	1	0,1	0,032	0,07	5,5	0,7	0,2	0,03	0,01 - 1,3	0,52 - 5
benzo(b,j,k)fluoranthène	1	0,3	0,018	0,003	9,3	1,2	0,2	0,03	0,03 - 0,5	0,04- 1,14
benzo(g,h,i)pérylène	1	0,18	0,001	0,0002	3,7	0,7	0,004	0,0007	0,03 - 0,06	0,03 - 6
dibenzo(a,h)anthracène	1	0,2	0,0004	0,00007	1,2	0,2	0,005	0,00008	0,5-2,6	0,04-1,5
chrysène	1	0,14	2,02	0,32	5,9	0,9	13	2,1	0,3 - 28	0,9 - 25,4
fluoranthène	10	4,4	4,65	0,74	13	5,7	6,1	1,0	0,05 - 3	0,3 - 30
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1	0,089	0,00025	0,00004	3,6	0,3	0,0009	0,0002	0,04	0,04 - 0,2 ²
phénanthrène	5	0,58	19	3	9,2	1,1	35	5,6	0,82	3,0-58
MÉTAUX		(mg/kg m.f.)				(mg/kg m.f.)			(mg/kg m.f.)	
étain	50	9	4,5	7,2	62	11,2	5,6	8,9	0,003-0,05 ³	0,06-0,18

¹ Fouchécourt et coll., 2005

² Des concentrations de 0,8 µg/kg m.f. et de 1,5 µg/kg m.f. d'indéno(1,2,3-cd)pyrène ont été observées dans le lait de formule et les huiles (Dennis et coll. (1991) cités par Fouchécourt et coll. (2005)).

³ Des concentrations de 7,2 à 41 mg/kg m.f. ont été observées dans certains fruits et légumes en conserve (Ysart et coll., 2000).

 Concentration égale au critère B du MDDEP

 Concentration dans la plage B-C des critères du MDDEP

Les valeurs **en gras** excèdent les concentrations normalement présentes dans les aliments du marché.