

Évaluation de la contamination des sols du jardin communautaire Panet Arrondissement Ville-Marie

1. Description du jardin communautaire Panet

Le jardin communautaire Panet est situé à l'est de l'intersection des rues Ontario et Panet, dans l'arrondissement Ville-Marie (voir Figure 1). Il compte 13 jardinets et couvre une superficie d'environ 397 m². Selon le système de classification de la Ville de Montréal, le jardin Panet est classé dans la catégorie 4, c'est-à-dire un jardin dont le potentiel de contamination est élevé.

D'après une recherche sur l'historique du site effectuée par la firme Dessau, un bâtiment résidentiel et un bâtiment commercial aurait occupé le site jusqu'en 1958. Le bâtiment commercial aurait été occupé par un forgeron jusque dans les années 1920 et par un garage de réparation automobile ensuite. Un deuxième garage, voisin au nord-est du site à l'étude, possédait un réservoir souterrain d'hydrocarbures à partir des années 1920 jusqu'aux années 1950. Le site aurait été transformé en parc municipal en 1982, pour ensuite accueillir le jardin communautaire Panet depuis au moins 1990.

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

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*.

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.

3. Degré de contamination des sols du jardin Panet à différentes profondeurs

La contamination des sols du jardin communautaire Panet a été évaluée dans un échantillon composite de terre de culture et dans deux sondages situés dans les allées (1 tranchée d'exploration (01) et 1 forage (02)) (Dessau, 2007). L'emplacement des sites d'échantillonnage est présenté à la Figure 1 et les résultats d'analyse sont décrits au Tableau 1.

3.1 Terre de culture :

L'échantillon composite est composé du mélange de la terre de culture prélevée dans 5 potagers jusqu'à une profondeur variant de 7 à 17 cm. **Les niveaux de contamination en métaux, en hydrocarbures pétroliers (HP) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) de la terre de culture sont tous inférieurs aux critères B**⁴.

3.2 Sondages en profondeur :

Cinq échantillons de sols (remblai) ont été prélevés dans deux sondages jusqu'à des profondeurs atteignant 1,65 et 3,05 mètres. Sous la terre végétale d'une épaisseur de 24 et 60 cm, une couche de remblai contenant moins de 5 % de matières résiduelles (brique, ciment, charbon, verre, cendres, bois, céramique) a été rencontrée. Le terrain naturel a été observé dans la tranchée d'exploration 01 à une profondeur de 1,4 m.

Les concentrations de métaux, HP et HAP ont été mesurées dans ces échantillons (**Tableau 1**)⁵ :

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).

⁴ Les concentrations en HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques) ont également été mesurées dans l'échantillon composite de terre de culture et sont inférieures aux limites de détection des appareils analytiques.

⁵ Les concentrations en HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques) ont également été mesurées dans tous les échantillons de sols et elles sont inférieures aux limites de détection des appareils analytiques.

À moins de 1 m de profondeur :

- **Métaux** : Les concentrations de métaux mesurées à moins de 1 m de profondeur sont toutes inférieures aux critères B. Cependant, aucune analyse chimique n'a été faite dans la couche de sol située entre 60 cm et 1,1 m de profondeur dans le sondage 01. Or cette strate de sol présente les mêmes caractéristiques que les sols situés entre 1,1 et 1,4 m de profondeur du même sondage. Il est donc possible qu'il y ait un léger dépassement des critères B pour le cuivre et le zinc dans les sols situés entre 60 cm et 1,1 m de profondeur de ce sondage.
- **HP** : Les concentrations de HP sont toutes inférieures au critère A.
- **HAP** : Les concentrations de HAP se situent dans la plage B-C au forage 02 entre 60 cm et 1,4 m de profondeur. Seule la concentration du benzo(b,j,k)fluoranthène est supérieure au critère C (16 ppm), mais si l'analyse de chaque benzofluoranthène avait été faite séparément, la concentration des trois BF se situerait dans la plage B-C.

Plus en profondeur :

- **Métaux** : On observe une contamination en cuivre et en zinc légèrement dans la plage B-C dans la tranchée d'exploration 01 entre 1,1 et 1,4 m de profondeur.
- **HP** : Les concentrations de HP sont toutes inférieures au critère A.
- **HAP** : De légers dépassements des critères B ont été notés dans la tranchée d'exploration 01, entre 1,1 et 1,4 m de profondeur. Le type de remblais observé à moins de 1 m de profondeur au forage 02 se poursuit jusqu'à 1,83 m de profondeur.

4. Évaluation des risques à la santé

Dans le jardin communautaire Panet, on observe donc, à une profondeur accessible aux racines et radicelles (jusqu'à 1 m de profondeur), des concentrations de métaux (en se fiant aux concentrations mesurées entre 1,1 et 1,4 m de profondeur) et de HAP qui se situent dans la plage B-C (16 ppm de BbjkF). Nous avons 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 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. 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 : Les concentrations de métaux ont été estimées dans les légumes à partir des concentrations observées dans les sols les plus contaminés du jardin Panet (concentrations de cuivre et de zinc mesurées dans la tranchée 01 à partir de 1,1 m de profondeur) :

- **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 Panet (120 ppm) est inférieure à cette recommandation.
- **Zinc :** La contamination en zinc des sols du jardin Panet n'est que légèrement supérieure aux critères B (510 ppm comparativement à 500 ppm) et les concentrations de zinc estimées dans des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés du jardin Panet, bien que supérieures aux concentrations des légumes du marché, seraient inférieures à celles d'autres aliments couramment consommés (Tableau 2).

HAP : Les concentrations de HAP estimées dans des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés du jardin Panet (soient les sols présents dans le sondage 02 à partir de 60 cm de profondeur) sont présentées au Tableau 2. De façon générale, on constate que les concentrations de HAP dans les légumes demeuraient du même ordre que celles d'autres aliments disponibles au marché.

5. Conclusion et recommandations

Dans le jardin Panet, on constate que :

- Toutes les concentrations de contaminants mesurées dans la terre de culture et la majorité des concentrations de contaminants mesurées dans les 2 sondages sont inférieures aux critères B.
- Selon nos estimations, la contamination des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés par les métaux (concentrations de cuivre et de zinc légèrement supérieures aux critères B) et par les HAP (concentrations de quelques HAP dans la plage B-C entre 0,6 et 1,4 m) serait du même ordre de grandeur que celle d'autres aliments disponibles au marché d'alimentation.

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

Source : Karine Price, toxicologue
Monique Beausoleil, toxicologue
25 janvier 2008

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, 2007. *Étude de caractérisation environnementale –Jardin communautaire Panet. Rapport final no 045-P015241-0105-HG-0100-00*. Décembre 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

Figure 1. Localisation des échantillons de sols et niveaux de contamination en métaux, en HP et en HAP au jardin Panet

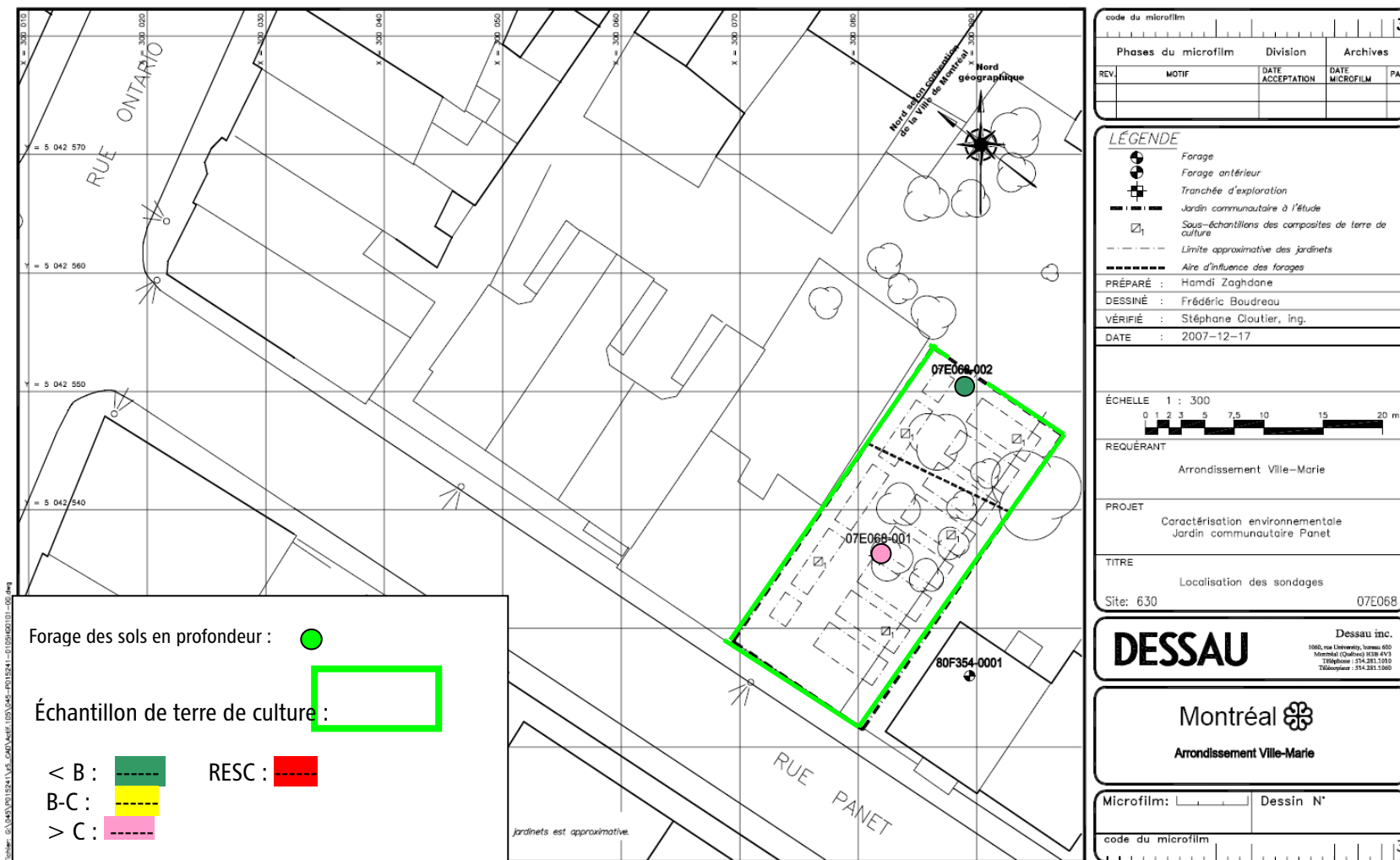


Tableau 1. Résumé de la contamination des sols du jardin communautaire Panet

| Terre de culture : pH = 7,71 ; COT = 74 g/kg | | | | | | |
|--|---------------------|----|-----|---------------------|----|-----|
| Échantillons | 07E068-TC1 | | | | | |
| Contaminants | M | HP | HAP | | | |
| 0-0,1 m | | | | | | |
| 0,1 – 0,17 m | | | | | | |
| Remblais : pH = 8,59; COT = 29 g/kg | | | | | | |
| Échantillons | 07E068-001 allée | | | 07E068-002 allée | | |
| Contaminants | M | HP | HAP | M | HP | HAP |
| 0 – 0,1 m | (tv) | | | (tv) | | |
| 0,1 - 0,2 m | | | | | | |
| 0,2 – 0,3 m | | | | | | |
| 0,3 - 0,4 m | | | | | | |
| 0,4 - 0,5 m | | | | | | |
| 0,5 – 0,6 m | | | | | | |
| 0,6 - 0,7 m | 5% | | (c) | <3% | | (c) |
| 0,7 - 0,8 m | | | | | | (3) |
| 0,8 - 0,9 m | | | | | | |
| 0,9 - 1,0 m | | | | | | |
| 1,0 - 1,1 m | | | | | | |
| 1,1 – 1,2 m | 5% | | (c) | | | |
| 1,2 – 1,3 m | (1) | | (2) | <3% | | (c) |
| 1,3 – 1,4 m | | | | | | |
| 1,4 – 1,5 m | tn | | | | | |
| 1,5 – 1,65 m | | | | | | |
| 1,65 – 1,7 m | Fin | | | | | |
| 1,7 - 1,83 m | | | | | | |
| 1,83 – 1,9 m | | | | <3% | | |
| 1,9 – 2,0 m | | | | | | |
| 2,0 – 2,1 m | | | | | | |
| 2,1 – 2,2 m | | | | | | |
| 2,2 – ... | | | | | | |
| 2,9 m – 3,05m | | | | | | |
| | Fin | | | | | |

M : métaux HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
% : pourcentage de débris (c) : cendres (tn) : terrain naturel (tv) : terre végétale

| | | | | | |
|-----|-------------------|-----|---------------------------|------|---------------------------------|
| | Aucune mesure | < A | Concentration < critère A | A-B | Concentration dans la plage A-B |
| B-C | Concentration B-C | > C | Concentration C-D | RESC | Concentration > critère du RESC |

Légende : concentrations supérieures aux critères B et C (en rose) (les valeurs sont en ppm) :

(1) Cu : 120 ; Zn : 510

(2) BaA : 1,2 ; BaP : 1,2 ; BbjkF : 2 ; CHRY : 1,4

(3) BaA : 9,7 ; BaP : 8,4 ; BbjkF : 16 * ; BcP : 1,7 ; BghiP : 5 ; CHRY : 10 ; dBahA : 1,5 ; dBaP : 2,1 ;
FLA : 23 ; IND : 4,3 ; PHE : 24 ; PYR : 21 ; 2-MNAP : 1,2

Note * : La concentration de B(bjk)F est supérieure aux critères C. Cependant, si l'analyse de chaque BF avait été faite séparément, la concentration des trois BF se situerait dans la plage B-C.

Tableau 2. Concentrations de HAP et de zinc estimées dans les légumes cultivés dans les sols du jardin communautaire Panet et concentrations normalement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché

| HAP | Jardin communautaire Panet | | | | | | | | Variation des concentration dans les produits du supermarché ¹ | |
|--------------------------|--|---------------------|----------|---------|--|---------------------|----------|--------|---|----------------------------------|
| | Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs associées au critère B | | | | Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs de sols situés à 0,6 -1,2m | | | | Légumes (µg/kg m.f.) | Viandes et poissons (µg/kg m.f.) |
| | Sols | Légumes | | | Sols | Légumes | | | | |
| | (mg/kg) | (µg/kg m.f.) | | | (mg/kg) | (µg/kg m.f.) | | | | |
| | | Racines | Feuilles | Fruits | | Racines | Feuilles | Fruits | | |
| benzo(a)anthracène | 1 | 0,16 | 0,188 | 0,03 | 9,7 | 1,7 | 1,9 | 0,31 | 0,03 - 1,2 | 0,1 - 3 |
| benzo(a)pyrène | 1 | 0,1 | 0,032 | 0,07 | 8,4 | 1,1 | 0,3 | 0,048 | 0,01 - 1,3 | 0,52 – 5 |
| benzo(b,j,k)fluoranthène | 1 | 0,3 | 0,018 | 0,003 | 16 | 2,0 | 0,33 | 0,05 | 0,03 - 0,5 | 0,04– 1,14 |
| benzo(g,h,i)pérylène | 1 | 0,18 | 0,001 | 0,0002 | 5 | 0,98 | 0,0056 | 9,0E-4 | 0,03 - 0,06 | 0,03 – 6 |
| dibenzo(a,h)anthracène | 1 | 0,2 | 0,0004 | 0,00007 | 1,5 | 0,29 | 6,6E-4 | 1,1E-4 | 0,5-2,6 | 0,04-1,5 |
| Chrysène | 1 | 0,14 | 2,02 | 0,32 | 10 | 1,5 | 22,2 | 3,6 | 0,3 - 28 | 0,9 – 25,4 |
| Fluoranthène | 10 | 4,4 | 4,65 | 0,74 | 23 | 10,1 | 10,8 | 1,7 | 0,05 – 3 | 0,3 - 30 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | 1 | 0,089 | 0,00025 | 0,00004 | 4,3 | 0,4 | 0,001 | 0,0002 | 0,04 | 0,04 – 0,2 ² |
| Phénantrène | 5 | 0,58 | 19 | 3 | 24 | 2,8 | 92,4 | 14,8 | 0,82 | 3,0-58 |
| Pyrène | 10 | 3,1 | 4,9 | 0,8 | 21 | 6,6 | 10,4 | 1,7 | 0,4-5 | 3,2-25 |
| MÉTAUX | | (mg/kg m.f.) | | | | (mg/kg m.f.) | | | (mg/kg m.f.) | |
| zinc | 500 | 19 | 35,5 | 15,2 | 510 | 19,4 | 36,2 | 15,5 | 2,4-3,9 | 28,4-54,9 |

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)).

- Concentration égale au critère B du MDDEP
- Concentration dans la plage B-C des critères du MDDEP
- Concentration supérieure au critère C du MDDEP
- Concentration supérieure au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)

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