

## Évaluation de la contamination des sols du jardin communautaire Rivard Arrondissement du Plateau-Mont-Royal

---

### Description du jardin communautaire Rivard

Le jardin communautaire Rivard est situé du côté ouest de la rue Rivard entre les rues Gilford et De Bienville (Figure 1). Il compte 32 jardinets pour une superficie totale de 1 000 m<sup>2</sup>.

D'après une recherche sur l'histoire du site effectuée par Inspec-Sol, plusieurs bâtiments d'activité inconnue auraient occupé le site depuis 1920. À partir de 1939, le site serait demeuré vacant ou aurait été utilisé comme terrain de jeux. Des terrains avoisinants le site auraient été et sont encore occupés par des garages automobiles. Un plan d'utilisation de 1987 indiquait la présence de jardins communautaires.

### 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 critères<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup> 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*.

institutionnels<sup>2</sup>. 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<sup>3</sup>.**

### Degré de contamination des sols à différentes profondeurs

La contamination des sols du jardin communautaire Rivard a été évaluée dans deux échantillons composites de la terre de culture et dans deux forages de sols en profondeur (Inspec Sol, 2007). L'emplacement des sites d'échantillonnage est présenté à la Figure 1 et les résultats d'analyses sont décrits au Tableau 1.

#### Terre de culture :

Les deux échantillons composites sont constitués d'un mélange de la terre de culture prélevée dans 8 ou 10 potagers jusqu'à une profondeur de 40 cm. **La contamination en métaux, en hydrocarbures pétroliers (HP) et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des deux échantillons de terre de culture est inférieure aux critères B (<critères A ou dans la plage A-B).**

#### Puits d'exploration :

Neuf échantillons de sols (remblai) et un duplicata ont été prélevés dans les deux tranchées de reconnaissance à des profondeurs pouvant atteindre 2,2 mètres dans les allées de circulation du jardin. Dans la tranchée 01, des matières résiduelles, telles des briques, du béton et du mortier, constituent jusqu'à 90% du remblai entre 30 cm et 1,7 m de profondeur et jusqu'à 50% du remblai entre 1,7 et 2,2 m de profondeur. Dans la tranchée 02, des débris de démolition constituent également 90% du remblai entre 40 cm et 1,0 m de profondeur et jusqu'à 40% entre 1,0 et 1,5 m de profondeur. On note la présence de radiateurs et de pièces métalliques dans cette tranchée. Les concentrations de métaux, HP et de HAP ont été mesurées dans ces échantillons (Tableau 1) :

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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 :** La teneur en plomb (8 300 ppm) excède le critère RESC entre 40 cm et 1,0 m de profondeur dans la tranchée 02.
  - **HP :** Les concentrations de HP sont inférieures au critère B
  - **HAP :** Les concentrations de HAP excèdent les critères C à partir de 30-40 cm de profondeur dans les deux tranchées.
  
- **Plus en profondeur :**
  - **Métaux :**
    - Les teneurs en plomb excèdent les critères C dans les deux tranchées.
    - Les teneurs en baryum et en zinc se situent dans la plage B-C.
  - **HP :** Les concentrations de HP sont toutes inférieures aux critères B.
  - **HAP :** Les concentrations de HAP excèdent les critères RESC dans les deux tranchées entre 1,3 et 1,7 m de profondeur.

## Évaluation des risques à la santé des jardiniers

Dans le jardin communautaire Rivard, on observe donc des concentrations de plomb supérieures aux critères RESC et des concentrations de HAP supérieures aux critères C, à une profondeur accessible aux racines et radicelles (jusqu'à 1 m de profondeur). Nous avons alors estimé la contamination des légumes cultivés à ces endroits (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 des légumes du jardin.

Nous avons également utilisé les concentrations de contaminants mesurées dans les légumes cultivés dans les sols contaminés du jardin Baldwin et dans les sols d'autres jardins non contaminés en 2006 (Beausoleil et Côté, 2006). Ces résultats peuvent nous aider à porter un jugement sur les impacts de la contamination des sols du jardin Rivard sur les légumes qui y sont cultivés.

### Métaux :

- Une comparaison entre la situation du jardin Rivard et celle du jardin Baldwin nous amène à conclure que les concentrations de plomb estimées dans les légumes cultivés dans les sols du jardin Rivard (concentration de 8 300 ppm dans les sols) seraient du même ordre, ou encore plus élevées, que les concentrations mesurées dans les légumes du jardin Baldwin (concentrations de 1 500 et 1 900 ppm dans les sols). Les concentrations de plomb des légumes du jardin Baldwin (jusqu'à 13 mg/kg m.f. dans les carottes) étaient en moyenne dix fois plus élevées que celles mesurées dans des légumes cultivés dans des sols non contaminés et dépassaient la limite de tolérance de 0,1 mg/kg m.f. pour les aliments<sup>4</sup>. La présence de telles concentrations de plomb avait incité la DSP à recommander de cesser la culture de légumes dans le jardin Baldwin.

### HAP :

- Les concentrations de HAP estimées dans les légumes cultivés dans les sols les plus contaminés du jardin Rivard seraient supérieures à celles des légumes du supermarché, mais demeureraient du même ordre que celles d'autres aliments disponibles au marché.

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 sur les niveaux de contamination des légumes, sur les quantités de légumes consommés par les jardiniers ainsi que sur l'absorption des contaminants par l'organisme humain durant une courte exposition de temps.

A la lumière des données disponibles et en tenant compte des nombreuses incertitudes rattachées aux estimations, nous croyons que l'ingestion de légumes cultivés dans le jardin Rivard au cours des dernières années pourrait entraîner une exposition au plomb plus importante que souhaitée pour les jardiniers au cours de l'été.

### Conclusion et recommandations

Dans le jardin Rivard, on constate que :

- La terre de culture des 40 premiers centimètres de sol ne contient pas de contamination supérieure aux critères B.

---

<sup>4</sup> Au niveau canadien, le *Règlement sur les aliments et drogues* présente des niveaux de tolérance pour le plomb dans les aliments. Bien que ce règlement ne s'applique pas spécifiquement pour des jardins communautaires, il propose une limite en plomb de 0,1 mg/kg m.f. pour tous les types d'aliments sauf la farine d'os comestible (10 mg/kg m.s.), la pâte de tomates et la sauce tomate (1,5 mg/kg m.f.), les protéines de poisson et tomates entières (0,5 mg/kg m.f.), les jus de fruits (0,2 mg/kg m.f.), le lait évaporé, le lait condensé et les préparations pour nourrisson concentrée (0,15 mg/kg m.f.) ainsi que les préparations pour nourrisson prêtes à servir (0,08 mg/kg m.f.).

- Cependant, la contamination en plomb et en HAP des sols situés jusqu'à 1 mètre de profondeur excède le critère RESC et les critères C, respectivement.
- Les concentrations de plomb estimées dans des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés à moins de 1 m de profondeur seraient beaucoup plus élevées que celles des aliments disponibles sur le marché et probablement supérieures aux niveaux de tolérance canadiens pour le plomb dans les aliments. Elles seraient du même ordre, sinon plus élevées, que celles mesurées l'an passé dans les légumes du jardin Baldwin (pour lequel une recommandation de non consommation des légumes avait été faite en 2006).
- Les concentrations de HAP estimées dans des légumes cultivés dans les sols situés à moins de 1 m de profondeur, bien que plus élevées que les concentrations des légumes du marché, seraient du même ordre que d'autres aliments disponibles au marché d'alimentation.

C'est pourquoi, compte tenu que les concentrations de plomb estimées dans les légumes du jardin Rivard constitueraient un apport supplémentaire en plomb beaucoup plus important pour les jardiniers que les niveaux maximum souhaités, la DSP recommande de ne plus cultiver de plantes comestibles (légumes, fruits, fines herbes) dans le jardin communautaire Rivard.

En effet, du point de vue de la santé publique, il est important que la contamination des sols des jardins communautaires n'excède pas les niveaux appropriés pour la culture de plantes potagères. Cependant, il faut aussi tenir compte que les jardins communautaires présentent d'autres avantages au niveau sanitaire, tels la pratique d'une activité en plein-air, la socialisation avec les autres citoyens du quartier, un apport supplémentaire de légumes frais, etc.

À long terme, des interventions de réhabilitation seront nécessaires afin de permettre à nouveau la culture de légumes. Toutefois, en attendant que de tels correctifs puissent être apportés, différentes options pourraient être envisagées de façon à permettre à court terme la poursuite d'activités de jardinage pour les citoyens intéressés telles la culture de fleurs et plantes ornementales, l'utilisation de bacs de jardinage pour la culture de plantes potagères, etc.

Source : Monique Beausoleil, toxicologue  
Karine Price, toxicologue  
29 mars 2007

## Références

Beausoleil et Côté, 2006. *Concentrations de métaux dans les légumes du jardin Baldwin – Évaluation des impacts sur la santé*. Direction de santé publique de Montréal. 17 pages. Disponible à : <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Publication/pdfenvironnement/jardinbaldwin.pdf>

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](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/380-ValidationSols_Rapport.pdf) et [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/381-ValidationSols\\_Annexes.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/381-ValidationSols_Annexes.pdf)

Inspec Sol, 2007. *Étude de caractérisation environnementale – Jardin communautaire Rivard, Arrondissement Le Plateau Mont-Royal*. 16 février 2007.

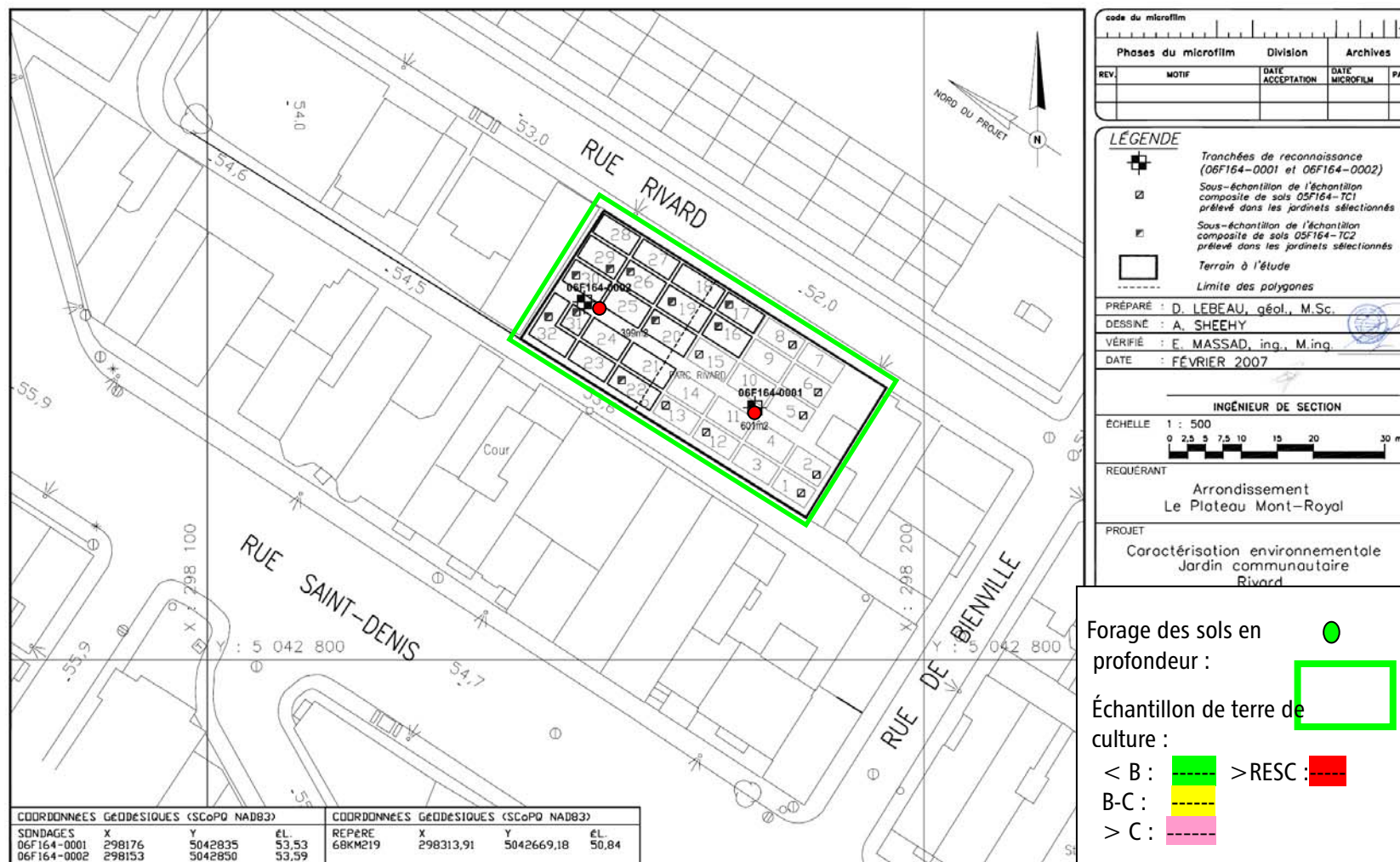


Figure 1. Localisation des échantillonnages de sols et résumé de la contamination en HAP des sols de surface et en profondeur

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

Terre de culture : pH = 7,84-7,9; COT = 53-59 g/kg; épaisseur : 40 cm										
Échantillons	#06F164-TC-1			# 06F164-TC-2						
Contaminants	M	HP	HAP	M	HP	HAP				
0-0,4 m										(i)
Remblais : pH = 8,44-8,49; COT = 11-19 g/kg										
Échantillons	#06F164-01 (allée)			R	D			#06F164-02 (allée)		
Contaminants	M	HP	HAP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP
0 - 0,2 m	(p)							(p)		(i)
0,2 - 0,3 m										
0,3 - 0,4 m	90%		(1)	(2)			(3)			
0,4 - 0,5 m								(8)		(9)
0,5 - 0,6 m								90%		
0,6 - 0,7 m								(r)		
0,7 - 0,9 m	90%							(m)		
0,9 - 1,0 m										
1,0 - 1,1 m								(10)		(11)
1,1 - 1,2 m								<40%		
1,2 - 1,3 m	(4)		(5)					(r)		
1,3 - 1,4 m	90%							(m)		
1,4 - 1,5 m										
1,5 - 1,6 m										
1,6 - 1,7 m										
1,7 - 1,9 m	(6)		(7)					Fin du forage		
1,9 - 2,1 m	<50%									
2,1 - 2,2 m										

\_\_\_\_\_ : Échantillon de contrôle, duplicate ou reprise

M : métaux HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques D : duplicata R : reprise de la mesure % : pourcentage de matières résiduelles (m) : pièces métalliques (p) : pierre concassée (r) : radiateurs

<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: white;"></span> Aucune mesure effectuée	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d9ead3;"></span> < A Concentration inférieure au critère A	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #5cb85c;"></span> A-B Concentration située dans la plage A-B
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #fcf8e3;"></span> B-C Concentration située dans la plage B-C	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d9534f;"></span> > C Concentration supérieure au critère C	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d9534f;"></span> RESC Concentration supérieure au critère du RESC

\* Puisque les forages ont été effectués dans les allées du jardin et que celles-ci se trouvent sous le niveau des jardinets (de 30 cm en moyenne), nous avons ajouté 30 cm à la profondeur des forages pour que les valeurs de contamination correspondent à celles retrouvées dans les jardinets.

(i) La concentration mesurée de B(bjk)F se situe dans la plage B-C. Toutefois, si l'analyse de chaque BF avait été faite séparément, la concentration des 3 BF serait inférieure au critère B.



## Légende du tableau 1

- (1) B(a)A: 9,6; B(a)P: 7,8; B(bjk)F: 18; B(c)P: 1,2; B(ghi)P: 3,8; CHR: 8,5; D(ah)A: 1,1; D(al)P : 2,6; Fluo: 24; Ind: 3,7; PHE: 18; Pyr: 18
- (2) B(a)A :9,8; B(a)P: 7,5; B(bj)F: 8,6; B(k)F: 3,7; B(c)P: 1,2; B(ghi)P: 4,5; CHR: 8,9; D(ah)A: 1,2; D(al)P: 2,3; Fluo: 24; Ind: 5; PHE: 17; Pyr: 18 (il s'agit d'une reprise de l'analyse du même échantillon que (1) où le paramètre B(bjk)F a été décomposé en B(bj)F et en B(k)F. Cette nouvelle analyse fait passer la contamination en HAP de « >critère C » à « dans la plage B-C »).
- (3) B(a)A: 12; B(a)P: 8,5; B(bjk)F: 21; B(c)P: 1,4; B(ghi)P: 3,9; D(ah)A: 1,5; D(al)P: 3; Fluo: 28; Ind: 3,9; PHE: 22; Pyr: 21
- (4) Pb: 2 500
- (5) Ace: 15; Ant: 26; B(a)A: 62; B(a)P: 49; B(bjk)F: 86; B(c)P: 7,8; B(ghi)P: 20; CHR: 64; D(ah)A: 6,5; D(al)P: 12; Fluoranthène: 180; Florene: 12; Ind: 20; Naph: 11; PHE: 170; Pyr: 140
- (6) Pb: 3 300;
- (7) B(a)A: 9,9; B(a)P: 7,8; B(bjk)F: 19; B(c)P: 1,2; B(ghi)P: 3,6; CHR: 8,2; D(ah)A: 1,3; D(al)P: 2,7; Fluoranthène: 24; Ind: 3,5; PHE: 22; Pyr: 18
- (8) Pb: 8 300
- (9) B(a)A: 9,4; B(a)P: 7,7; B(bjk)F: 18; B(c)P: 1,1; B(ghi)P: 3,8; CHR: 7,7; D(ah)A: 1,3; D(al)P: 2,8; Fluoranthène: 23; Ind: 3,6; PHE: 19; Pyr: 17
- (10) Ba: 520; Pb: 1 400; Zn: 610
- (11) Ant: 16; B(a)A: 31; B(a)P: 22; B(bjk)F: 40; B(c)P: 3,7; B(ghi)P: 6,9; CHR: 25; D(ah)A: 2,7; D(al)P: 5,9; Fluoranthène: 74; Ind: 7; PHE: 63; Pyr: 55; 2-MN: 2,1; 1,3-DMN: 1,9; 2,3,5-TMN: 1,6

Tableau 2. Comparaison entre les concentrations de HAP et de métaux estimées dans les légumes du jardin Rivard et les concentrations dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché

HAP	Jardin communautaire Rivard								Variation des concentrations dans les produits du supermarché <sup>1</sup>	
	Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs associées au critère B				Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs de sols à moins de 1 m de profondeur				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	0,19	0,03	9,6	1,6	1,9	0,3	0,03 - 1,2	0,1 - 3
benzo(a)pyrène	1	0,1	0,032	0,07	7,8	1,0	0,3	0,04	0,01 - 1,3	0,52 - 5
benzo(b,j,k)fluoranthène	1	0,3	0,018	0,003	18	2,3	0,4	0,06	0,03 - 0,5	0,04 - 1,14
benzo(g,h,i)pérylène	1	0,18	0,001	0,0002	3,8	0,7	0,004	0,0007	0,03 - 0,06	0,03 - 6
Chrysène	1	0,14	2,0	0,32	8,5	1,3	19,0	3,0	0,3 - 28	0,9 - 25,4
Fluoranthène	10	4,4	4,7	0,74	24	10,6	11,2	1,8	0,05 - 3	0,3 - 30
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1	0,09	0,00025	0,00004	3,7	0,3	0,001	0,0002	0,04	0,04 - 0,2 <sup>2</sup>
Phénanthrène	5	0,58	19	3	18	2,1	69,2	11,1	0,82	3,0-58
Pyrène	10	3,1	4,9	0,8	18	5,6	8,9	1,4	0,4-5	3,2-25
<b>MÉTAUX</b>		<b>mg/kg m.f.</b>				<b>mg/kg m.f.</b>			<b>mg/kg m.f.</b>	
Plomb	500	4,5	2,3	3,6	8 300	74,4	37,4	59,6	0,0095-0,045 <sup>3</sup>	0,02

<sup>1</sup>Fouchécourt et coll., 2005

<sup>2</sup> Des concentrations de 0,8 µg/kg m.f. et de 1,5 µg/kg m.f. d'indéno(1,2,3-cd)pyrène sont observées dans le lait de formule et les huiles ( Fouchécourt et coll. (2005))

<sup>3</sup>Des concentrations moyennes de 0,06 à 1,7 mg/kg m.f. ont été mesurés dans les légumes des jardins Ste-Marie et Henri-Julien (jardins décontaminés)

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

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