

Évaluation de la contamination des sols du jardin communautaire Pointe-Verte Arrondissement Sud-ouest

1. Description du jardin communautaire Pointe-Verte

Le jardin communautaire Pointe-Verte est situé entre le couloir ferroviaire du CN et les rues Knox, Pacific et Hibernia, dans l'arrondissement du Sud-Ouest. Il comprend 44 jardinets et couvre une superficie d'environ 2 300 m². Selon le système de classification de la Ville de Montréal, le jardin Versailles 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, le site était autrefois occupé par des bâtiments résidentiels et bordé vers l'Est par l'avenue Bulger. Ces bâtiments et l'avenue Bulger ont été démolis entre 1949 et 1990. Les documents consultés n'ont pas permis d'établir l'utilisation du site entre 1949 et 1990. Le site serait occupé en partie par un parc et des jardins communautaires 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 consommateurs³.** 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 Pointe-Verte à différentes profondeurs

La contamination des sols du jardin communautaire Pointe-Verte a été évaluée dans deux échantillons composites de terre de culture et dans cinq sondages (2 tranchées d'exploration (01 et 02) et 3 forages (03, 04 et 05) (Dessau, 2008). 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 :

Les deux échantillons composites proviennent du mélange de la terre de culture prélevée dans 10 et 11 potagers jusqu'à une profondeur de 28 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.**

3.2 Sondages :

Quinze échantillons de sols (remblai et terrain naturel), comprenant 1 duplicata, ont été prélevés dans les cinq sondages jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre 3,05 mètres. Sous la couche de terre végétale d'une épaisseur de 30 à 51 cm, on observe une couche de remblai (40 cm à 1,37 m d'épaisseur) constitué de 5 à 25% de matières résiduelles (béton de ciment, bois, brique, gypse, mortier, charbon, tuile et grès). Des odeurs d'hydrocarbures pétroliers ont été perçues entre 91 cm et 1,22 m de profondeur au forage 05. Dans tous les sondages, le terrain naturel a été

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).

atteint sous le remblai à des profondeurs variant entre 91 cm et 1,83 m de profondeur sous la surface.

Les concentrations de métaux, HP et HAP ont été mesurées dans ces échantillons (Tableau 1)⁴ :

À moins de 1 m de profondeur :

- **Métaux** : Les concentrations de métaux se situent généralement dans la plage B-C : plomb (800 mg/kg) et zinc dans la tranchée 02 entre 30 cm et 1,1 m de profondeur; plomb (960 et 1 000 mg/kg⁵) et zinc dans le forage 03 entre 50 et 90 cm de profondeur, cuivre dans le forage 04 entre 60 et 90 cm de profondeur ainsi que plomb (540 mg/kg) et cuivre entre 60 cm et 1 m de profondeur dans le forage 05.
- **HP** : Les concentrations de HP sont inférieures au critère B sauf dans le forage 05 où elles se situent dans la plage B-C à partir de 60 cm de profondeur.
- **HAP** : Les concentrations de HAP sont supérieures aux critères du RESC dans la tranchée 02 (à partir de 30 cm de profondeur) et dans le forage 04 (à partir de 60 cm de profondeur et possiblement à partir de 40 cm de profondeur). Elles sont supérieures aux critères C dans le duplicata de la tranchée 01 et dans le forage 05. Elles se situent dans la plage B-C dans la tranchée 01 et le forage 03.

Plus en profondeur :

- Le terrain naturel a été rencontré à partir d'environ 1 m de profondeur dans les sondages 01, 02 et 03 et les concentrations de contaminants sont alors généralement inférieures aux critères B.
- Dans les sondages 02 et 05, la contamination observée à moins de 1 m de profondeur se poursuit un peu plus profondément. Les concentrations de HAP mesurées dans le forage 04 entre 1,2 et 1,8 m de profondeur se situent dans la plage B-C.

4. Évaluation des risques à la santé

Dans le jardin communautaire Pointe-Verte, on observe donc que les concentrations de métaux, de HP et de HAP sont supérieures aux critères B à une profondeur accessible aux racines et radicelles (jusqu'à 1 m de profondeur) et ce, dans tous les sondages. 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,

⁴ Les concentrations d'hydrocarbures aromatiques monocycliques ont été mesurées dans le forage 05 et sont inférieures aux limites de détection des appareils analytiques. Les concentrations de phénols ont également été mesurées dans les sondages 01, 03, 04 et 05; elles sont inférieures aux limites de détection des appareils analytiques, sauf dans le forage 05 où elles se situent dans la plage A-B.

⁵ Cette valeur de 1 000 mg/kg est la valeur du critère C.

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 légumes⁶, 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 plomb et de zinc mesurées dans les sols situés à 50 cm de profondeur au forage 03, on constate que :

- **Plomb :** Les concentrations de plomb estimées dans les légumes cultivés dans des sols contaminés par 1 000 ppm de plomb seraient plus importantes que celles des légumes et autres aliments du marché (Tableau 2).
- **Zinc :** Les concentrations de zinc estimées dans les légumes cultivés dans des sols contaminés par 600 ppm de zinc seraient plus importantes que celles des légumes du marché, mais inférieures à celles d'autres aliments couramment consommés (Tableau 2).

HAP :

- Les concentrations en HAP ont été estimées dans différents types de légumes cultivés dans les sols les plus contaminés en HAP (>RESC) dans la tranchée 02 à partir de 30 cm de profondeur (Tableau 2). Ces estimations indiquent que les teneurs en HAP des légumes cultivés à cet endroit seraient généralement supérieures à celles retrouvées dans les différents aliments disponibles au marché.

5. Conclusion et recommandations

Dans le jardin Pointe-Verte, on constate que :

- Les concentrations de plomb et de HAP mesurées dans le premier mètre de sols de plusieurs sondages sont très élevées : la concentration de plomb la plus élevée atteint le

⁶ 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 les résultats de la contamination 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.

niveau du critère C et les concentrations de HAP les plus élevées dépassent les critères du RESC.

- Les concentrations de plomb et de HAP estimées dans des légumes cultivés dans les sols les plus contaminés du jardin seraient plus importantes que celles des aliments disponibles sur le marché et couramment consommés.

Aussi, compte tenu *i)* que les concentrations de plomb estimées dans les légumes du jardin Pointe-Verte pourraient constituer un apport en plomb supplémentaire plus important pour les jardiniers que les niveaux maximum souhaités et *ii)* que la présence de HAP dans le premier mètre de sol est nettement supérieure aux concentrations maximales permises pour enfouir des sols contaminés dans un lieu d'enfouissement autorisé, la DSP recommande de ne plus cultiver de plantes comestibles (légumes, fruits, fines herbes) directement dans les sols du jardin communautaire Pointe-Verte tant que des actions de réhabilitation n'auront pas été apportées au niveau des sols.

Différentes interventions de réhabilitation pourraient alors être envisagées afin de permettre à nouveau la culture de plantes comestibles. Un comité technique composé d'intervenants de la Ville de Montréal et de plusieurs arrondissements évalue actuellement les différentes solutions de réhabilitation des jardins communautaires et proposera prochainement un plan d'action.

Si de tels correctifs ne peuvent être apportés pour la prochaine saison de jardinage, différentes options temporaires pourraient être envisagées de façon à permettre quand même la poursuite d'activités de jardinage pour les citoyens intéressés. On pourrait envisager la culture de fleurs et de plantes ornementales, l'utilisation de contenants pour la culture de plantes potagères, etc. En effet, au niveau 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.

Source : Monique Beausoleil, toxicologue
Karine Price, toxicologue
14 mars 2008

Références :

- Dessau, 2008. *Étude de caractérisation environnementale –Jardin communautaire Pointe-Verte (07E043) Rapport préliminaire – 045-P016515-0100-HG-0100-0A*. Janvier 2008.
- 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 ou en HAP des sols situés dans le premier mètre de sol du jardin communautaire Pointe-Verte

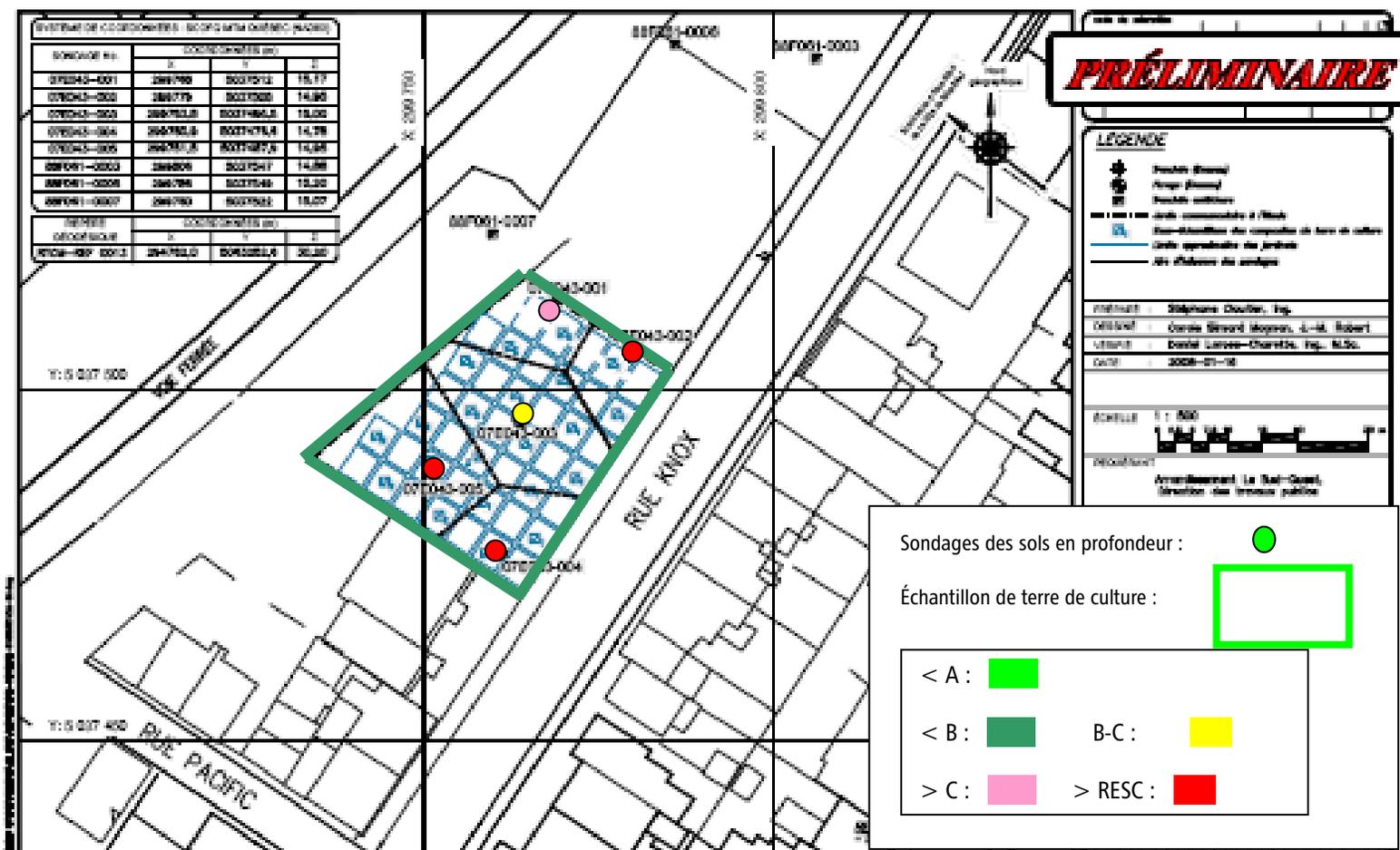


Tableau 1. Résumé de la contamination des sols du jardin communautaire Pointe-Verte

Terre de culture : pH = 7,45; COT = 59 g/kg																			
Échantillons	07E043-TC1						07E043-TC2												
Contaminants	M	HP	HAP	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 - 0,28 m																			
Remblais : pH = 8,65 - 8,87; COT = 4,6 - 7,4 g/kg																			
Échantillons	07E043-01			07E043-01 D			07E043-02			07E043-03			07E043-04			07E043-05			
Contaminants	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	M	HP	HAP	
0 - 0,1 m	(tv)			(tv)			(tv)			(tv)			(tv)			(tv)			
0,1 - 0,2 m																			
0,2 - 0,3 m																			
0,3 - 0,4 m	20%		(ch)	20%		(ch)	15%		(ch)										
0,4 - 0,5 m			(1)			(2)	(3)		(4)				5-15%		(ch)				
0,5 - 0,6 m										25% (5)		(ch) (7)							
0,6 - 0,7 m										25% (6)		(ch) (8)	5-15% (9)		(ch) (10)	<15% (12)	(14)	(ch) (16)	
0,7 - 0,8 m																			
0,8 - 0,9 m																			
0,9 - 1,0 m										(tn)			5-15%		(ch)	(13)	(ohp) (15)	(17)	
1,0 - 1,1 m	(tn)			(tn)															
1,1 - 1,2 m							(tn)												
1,2 - 1,3 m													5-15%		(ch) (11)	(tn)			
1,3 - 1,4 m	(tn)			(tn)															
1,4 - 1,6 m																			
1,6 - 1,7 m																			
1,7 - 1,8 m																			
1,8 - 1,9 m																			
1,9 - 2,0 m													(tn)			(tn)			
2,0 - 2,1 m																			
2,1 - 2,2 m																			
	Fin			Fin			Fin			Fin à 2,44 m			Fin à 3,05 m			Fin à 2,44 m			

M : métaux HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques % : % de débris D : duplicata
(ch) : charbon (tn) : terrain naturel (tv) : terre végétale

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

Légende du tableau 1 (les valeurs sont en mg/kg) :

- (1) BaA : 2,1; BaP : 1,7; BbjkF : 3,8; CHR : 2,1
- (2) BaP : 5,2 ; BbjkF : 11 ; BghiP : 2,4; CHR : 6,2 ; FLUO : 17 ; IND : 2,6 ; PHE : 16 ; PYR : 13
- (3) Pb : 800 ; Zn : 750
- (4) ACE : 32 ; ANT : 73 ; BaA : 110 ; BaP : 65 ; BbjkF : 130 ; BcP : 15 ; BghiP : 35 ; CHR : 100 ; DBahA : 16 ; DBaiP : 2,6 ; DBahP : 1,7 ; DBalP : 20 ; FLUOR : 280 ; FLU : 54 ; IND : 38 ; NA : 64 ; PHE : 360 ; PYR : 220 ; 2m-NA : 26 ; 1m-NA : 13 ; 13Dm-NA : 8,7 ; 2,3,5TmNA : 1,6
- (5) Pb : 1 000 (*le critère C est de 1 000 ppm*) ; Zn : 600
- (6) Pb : 960
- (7) BaA : 2,5 ; BaP : 2,7 ; BbjkF : 4,6 ; BghiP : 1,5 ; CHR : 2,7 ; IND : 1,3
- (8) BaA : 3,5 ; BaP : 3,4 ; BbjkF : 5,3 ; BghiP : 2 ; CHR : 3,6 ; IND : 1,6 ; PHE : 8,6
- (9) Cu : 130
- (10) ANT : 22 ; BaA : 59 ; BaP : 50 ; BbjkF : 87 ; BcP : 7,6 ; BghiP : 26 ; CHR : 52 ; DBahA : 8,9 ; DBaiP : 2,1 ; DBalP : 13 ; FLUOR : 130 ; IND : 28 ; PHE : 84 ; PYR : 100 ; 2m-NA : 1,7 ; 1m-NA : 1,2 ; 2,3,5tm-NA : 1,2
- (11) BaA : 2,4 ; BaP : 2,5 ; BbjkF : 4,4 ; BghiP : 1,5 ; CHR : 2,5 ; IND : 1,4 ; PHE : 5,1
- (12) Pb : 540
- (13) Cu : 150
- (14) HP : 3 100
- (15) HP : 730
- (16) BaA : 7,1 ; BaP : 6,8 ; BbjkF : 12 ; BcP : 1,1 ; BghiP : 3,9 ; CHR : 7,5 ; DBahA : 1,2 ; DalP : 1,6 ; FLUOR : 17 ; IND : 3,4 ; PHE : 15 ; PYR : 15
- (17) ACE : 12 ; ANT : 19 ; BaA : 26 ; BaP : 22 ; BbjkF : 39 ; BcP : 3,9 ; BghiP : 12 ; CHR : 27 ; DBahA : 4,5 ; DBalP : 5,9 ; FLUOR : 67 ; FLU : 13 ; IND : 11 ; NA : 33 ; PHE : 84 ; PYR : 58 ; 2m-NA : 11 ; 1m-NA : 76,4 ; 2,3,5tm-NA : 3,5

B-C	Concentration dans la plage B-C
> C	Concentration supérieure au critère C
> RESC	Concentration supérieure au critère du RESC

Tableau 2. Comparaison entre les concentrations de HAP et de métaux estimées dans les légumes du jardin communautaire Pointe-Verte et les concentrations normalement mesurées dans les légumes et les viandes/poissons du supermarché

HAP	Jardin communautaire Pointe-Verte								Variation des concentrations dans les produits du supermarché ¹	
	Concentrations estimées dans les légumes à partir des valeurs du critère B				Concentrations estimées dans les légumes à partir des sols du jardin les plus contaminés				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	110	18,8	21,7	3,5	0,03 - 1,2	0,1 - 3
benzo(a)pyrène	1	0,1	0,032	0,07	65	8,3	2,3	0,38	0,01 - 1,3	0,52 - 5
benzo(b,j,k)fluoranthène	1	0,3	0,018	0,003	130	16,6	2,7	0,44	0,03 - 0,5	0,04 - 1,14
benzo(g,h,i)pérylène	1	0,18	0,001	0,0002	35	6,9	0,04	0,006	0,03 - 0,06	0,03 - 6
dibenzo(a,h)anthracène	1	0,2	0,0004	0,00007	16	3,1	0,007	0,001	0,5-2,6	0,04-1,5
chrysène	1	0,14	2,02	0,32	100	15,2	225	35,9	0,3 - 28	0,9 - 25,4
fluoranthène	10	4,4	4,65	0,74	280	124	132	21,1	0,05 - 3	0,3 - 30
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1	0,089	0,00025	0,00004	38	3,6	0,01	0,002	0,04	0,04 - 0,2 ²
pyrène	10	3,1	4,9	0,8	220	69,3	109	17,5	0,4-5	3,2-25
MÉTAUX	(mg/kg)	(mg/kg m.f.)			(mg/kg)	(mg/kg m.f.)			(mg/kg m.f.)	
plomb	500	4,5	2,25	3,6	1 000	8,5	4,2	6,8	0,0095-0,045	0,02
zinc	500	19	35,5	15,2	600	22,8	42,6	18,2	2,4-3,9	28,4-54,9

¹Fouchécourt 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 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** indiquent des concentrations plus élevées que celles normalement retrouvées dans les aliments du marché.