

Monsieur Luc AREND

Administration communale de Differdange
Service écologique
B.P. 12
L-4501 DIFFERDANGE

Qualité du sol du jardin du *Lommelshaff* à Differdange en vue de projets pédagogiques d'activités de maraîchage

Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous communiquer ci-dessous les résultats d'un diagnostic de la qualité écotoxicologique du sol du jardin situé à l'arrière des bâtiments du *Lommelshaff*. Cette ancienne ferme est localisée dans la partie sud-ouest de l'agglomération de Differdange entre l'Avenue Charlotte et le Boulevard Emile Krieps.

Présentation du contexte

Le Service écologique et le Service culturel de la ville de Differdange souhaitent développer des projets communs visant à créer des activités de maraîchages combinées à des événements culturels dans les bâtiments et dans le jardin du *Lommelshaff* (**photos 1 et 2**). Un préalable à la culture de légumes consiste à vérifier la qualité du sol et particulièrement l'absence de contamination par des polluants persistants (potentiellement) transférables vers les productions. L'initiative est justifiée à la fois par un manque de connaissances des usages passés du site et des questionnements sur l'influence du contexte industriel actuel et historique. Concernant ce dernier aspect, le jardin se situe à moins de 1 km du complexe sidérurgique et surtout à proximité immédiate du funiculaire qui, pendant plusieurs décennies, transportait le minerai de fer vers les hauts-fourneaux.

Procédures pratiques

Des échantillons de sol ont été prélevés le 9 juin 2021 sur la base des modalités techniques de la norme ISO 10381-2. La profondeur de prélèvement est d'environ 15 cm, ce qui correspond à la couche de culture de la plupart des légumes. A l'occasion de la visite préalable, le 3 juin,

le jardin a été divisé en quatre placettes, suivant des indications distinctives visibles (**figure 1**). Chacun des quatre échantillons est constitué par la réunion d'une douzaine de prises unitaires.



Photos 1 et 2.

Vues sur le jardin du *Lommelshaff* à partir de l'arrivée qui traverse les anciennes étables.



Figure 1.

Délimitation de quatre placettes de prélèvement d'échantillons de sol à l'intérieur du jardin du *Lommelshaff* à l'occasion de la campagne d'analyses de juin 2021.

Au laboratoire, les échantillons ont été séchés à l'air ambiant, broyés manuellement et tamisés sur une ouverture de maille de 1 mm. Ce traitement vise à obtenir des échantillons aussi homogènes que possible, en ne sélectionnant que la fraction fine. Les analyses ont été confiées à un laboratoire détenteur des agréments requis.

La liste des contaminants environnementaux analysés correspond à un spectre usuel, appliqué tant à l'échelle nationale qu'à une échelle internationale. De plus amples informations sur la nature chimique et les enjeux écotoxicologiques des différents contaminants dépassent le cadre de ce compte rendu. Des précisions à cet égard pourront être apportées sur simple demande. Dans le détail, les analyses effectuées sont les suivantes :

Métaux lourds et métaux traces :	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V, Zn
Hydrocarbures totaux :	C10 à C40
Hydrocarbures aromatiques polycycliques :	16 HAP de la liste de l'US-EPA
Polychlorobiphényles :	6 congénères PCB indicateurs

Au moment de l'interprétation des résultats, l'intérêt pratique de disposer de données de référence à l'échelle locale a conduit à un prélèvement de deux échantillons supplémentaires. Ceux-ci proviennent de substrats géologiques considérés comme représentatifs vis-à-vis du site du *Lommelshaff* (**figure 2**). Il s'agit d'une part de la couche lo2 du lias supérieur au niveau du *Fuussbann* à l'est et, d'autre part, de la couche lo3 au sud d'Oberkorn. La collecte a été effectuée le 10 juillet 2021.

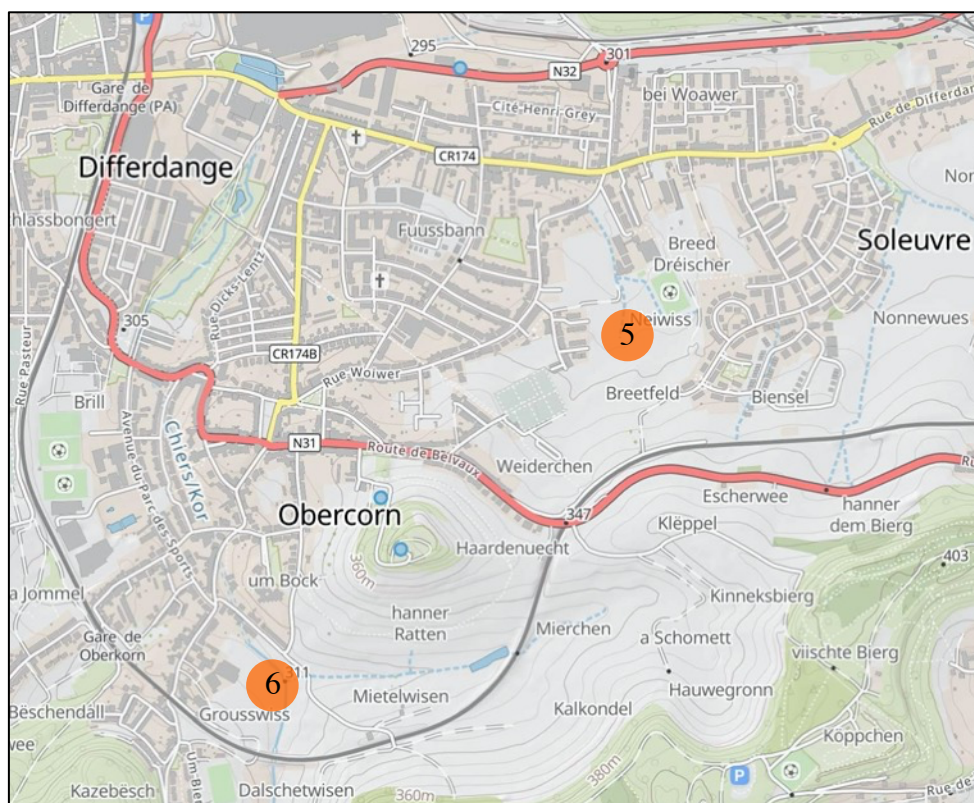


Figure 2.

Localisation des deux placettes de référence locale dans le cadre du diagnostic de la qualité du sol dans le jardin du *Lommelshaff*.

Présentation des résultats

Jardin du Lommelshaff

Métaux lourds, métaux traces et métalloïde.

Les dix métaux lourds (Cd, Hg, Pb), métaux traces (Cr, Cu, Mo, Ni, V, Zn) et métalloïde (As) analysés présentent un profil homogène dans les deux tiers nord (échantillons n° 1 à n° 3) du jardin (**tableau 1**). En revanche, des teneurs accrues sont relevées au niveau de la placette sud (n° 4) pour le cadmium (Cd), le mercure (Hg), le plomb (Pb) et le zinc (Zn).

Tableau 1.

Teneurs en divers contaminants environnementaux dans le sol du jardin du *Lommelshaff* à Differdange et comparaison avec deux références locales.

Composés chimiques (mg/kg MS)	Jardin <i>Lommelshaff</i>				Références locales	
	1 <i>Nord</i>	2 <i>Ouest</i>	3 <i>Est</i>	4 <i>Sud</i>	5 <i>Fuussbann</i>	6 <i>Oberkorn</i>
METAUX						
Arsenic (As)	61	61	63	61	20	37
Cadmium (Cd)	0,4	0,5	0,5	0,8	0,3	0,3
Chrome (Cr)	79	82	86	81	41	47
Cuivre (Cu)	24	25	25	24	12	12
Mercure (Hg)	0,09	0,10	0,10	0,18	< 0,10	< 0,10
Molybdène (Mo)	1,4	1,5	1,3	1,1	< 1,0	< 1,0
Nickel (Ni)	38	35	37	40	21	29
Plomb (Pb)	86	78	85	98	49	53
Vanadium (V)	181	190	192	186	72	98
Zinc (Zn)	371	347	364	660	174	180
HCT [a]	< 20	< 20	< 20	< 20	-	-
HAP min. [b, c]	5,1	3,5	2,7	7,5	< 0,1	0,8
HAP méd. [b, d]	5,4	3,8	3,0	7,8	< 0,8	1,3
HAP max. [b, e]	5,6	4,1	3,3	8,0	< 1,6	1,8
PCB min. [f, c]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-
PCB méd. [f, d]	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	-	-
PCB max. [f, e]	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	-	-

[a] Hydrocarbures totaux (C10 à C40)

[b] Hydrocarbures aromatiques polycycliques : somme des 16 HAP de l'US-EPA

[c] Expression minimum : les composés non quantifiés ne sont pas pris en compte

[d] Expression médiane : les composés non quantifiés sont comptabilisés à 50 % de la limite de quantification

[e] Expression maximum : pour les composés non quantifiés, les limites de quantification sont comptabilisées

[f] Polychlorobiphényles totaux : somme des 6 PCB indicateurs (28, 52, 101, 153, 138, 180) x 5

MS : matière sèche

Hydrocarbures totaux (HCT).

Les HCT (aliphatiques) ne dépassent la limite de quantification analytique courante (20 mg/kg) dans aucun des quatre échantillons composites. Ce constat permet d'exclure la contamination du jardin par des huiles minérales.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les concentrations en HAP (somme conventionnelle de 16 composés) varient dans une gamme de 3,0 mg/kg (n° 3) à 7,8 mg/kg (n° 4) sur la base de l'expression médiane. Même si le contraste quantitatif à l'échelle du jardin s'élève à un facteur de 2,6, le profil, c'est-à-dire la répartition entre les différents composés de la somme, est relativement homogène. Comme pour certains métaux, la placette sud (n° 4) affiche les valeurs les plus élevées. Précisons encore que les HAP sont formés au cours de processus de combustion d'énergies fossiles. D'un point de vue pratique, les résultats sont présentés sous trois expressions, selon que les limites de quantification analytiques sont prises en compte ou non.

Polychlorobiphényles (PCB).

Les PCB ne sont quantifiés dans aucun des quatre échantillons de sol analysés. Cette classe de substances étant d'origine synthétique, elle est considérée comme un traceur typique d'activités industrielles (historiques) au sens large. L'absence de détection mène à la conclusion que le sol n'a pas été contaminé par voie directe à partir d'une activité de type industriel. Comme les HAP, les PCB sont présentés sous trois formats différents.

Comparaison avec les deux échantillons de référence locale

Aussi bien les concentrations des différents métaux que celles des HAP sont notablement plus faibles dans les deux échantillons de référence locale que dans les quatre échantillons de sol du jardin du *Lommelshaff*. Ce résultat conduit à deux appréciations à la fois complémentaires et contradictoires : soit le jardin du *Lommelshaff* présente une contamination par les métaux et par les HAP, soit les références locales choisies ne sont pas représentatives du site du *Lommelshaff*.

Ce constat de défaut de cohérence pose concrètement la question de l'influence des caractéristiques géologiques locales dans l'établissement d'un diagnostic fiable. La thématique est d'autant plus corsée que la géologie à l'échelle locale est extrêmement complexe (**figure 3**). A ce stade, l'interprétation des données doit faire appel à des référentiels externes dans le but de faire la distinction entre les caractéristiques naturelles, d'une part, et les influences anthropiques, d'autre part.

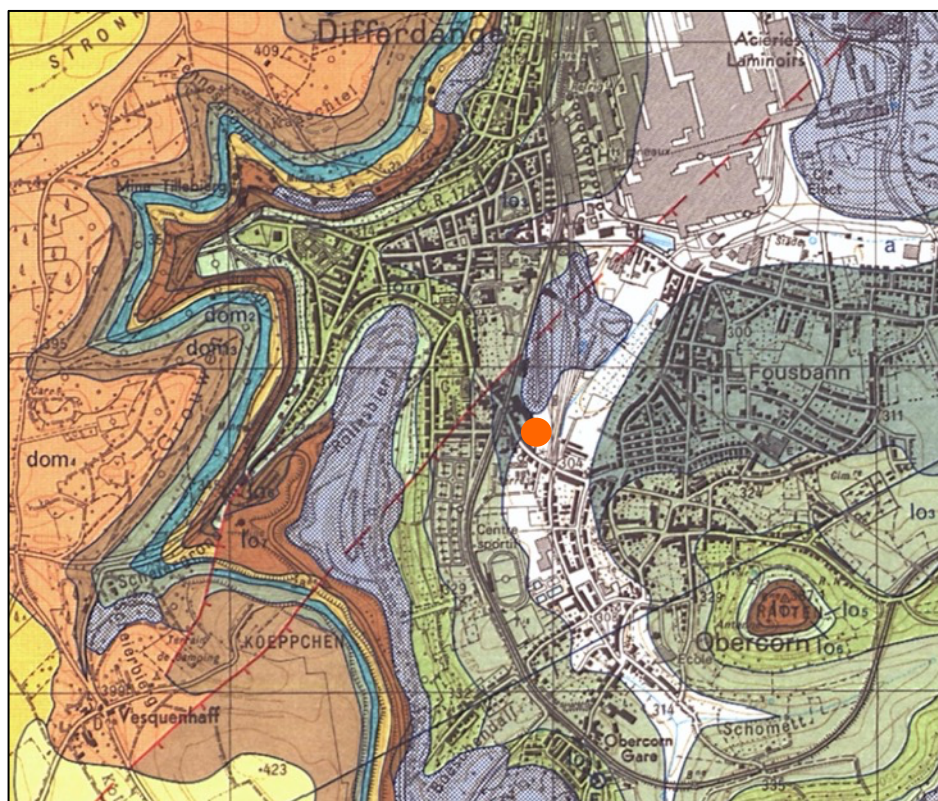


Figure 3.
Contexte géologique au droit des agglomérations de Differdange et d'Oberkorn ; l'emplacement du *Lommelshaff* est indiqué par un point orange.

Interprétation des résultats

Définition de l'objectif

Après l'interprétation comparative des données locales, il s'agit d'évaluer les niveaux de contamination du sol du jardin du *Lommelshaff* par l'application de référentiels externes. Cette démarche vise à établir un niveau de risque à l'égard des pratiques de jardinage projetées.

Référentiels appliqués et modalités pratiques

Les teneurs des différents contaminants environnementaux dans les sols sont interprétées au moyen de trois référentiels, dont deux utilisés en routine par les autorités compétentes. Le premier est interne à l'Administration de l'environnement sous la forme d'une base de données qui distingue un certain nombre de substrats géologiques ¹. Afin de tenir compte de la complexité géologique à l'échelle locale (voir figure 3), il est pertinent de retenir trois substrats différents : le Lias moyen et le Lias supérieur (lm 1-3, lo 1-5), le dogger du Jurassique moyen (dom 1-4) et le minerai de fer de la Minette (e, dou 1-3, lo 6-7). Les teneurs métalliques dans ces trois substrats sont évaluées par la valeur médiane et le seuil d'anomalie,

¹ Définition de valeurs de référence dans le sol (VRsol) ; Eléments traces métalliques / HAP 1-16 (2017) Administration de l'environnement.

défini comme le percentile 90 de la série de données (**tableau 2**). Une approche synthétique est obtenue en retenant dans la base de comparaison les gammes formées par les médianes et les seuils d'anomalie des trois substrats. La seconde référence est constituée par le niveau cible pour un usage multifonctionnel (*orientierender Prüfwert der Zielebene 1*) de la liste ALEX02 relative aux sites et sols pollués ². Ce référentiel, de nature très pragmatique, a été repris des autorités régionales de Rhénanie-Palatinat. Enfin, le troisième référentiel est formé par les données françaises relatives au fond géochimique des vallées ferrifères de Lorraine ³, en considérant les concentrations moyennes et maximales (**tableau 3**).

Tableau 2.

Concentrations médianes et seuils d'anomalie (percentile 90) pour une sélection de métaux lourds et métaux traces dans trois substrats géologiques jugés représentatifs vis-à-vis du site du *Lommelshaff* à Differdange suivant une base de données de l'Administration de l'environnement.

Eléments métalliques (mg/kg MS)	Lias moyen et Lias supérieur		Jurassique moyen (dogger)		Minette (minerai de fer)	
	médiane	seuil d' anomalie	médiane	seuil d' anomalie	médiane	seuil d' anomalie
Arsenic (As)	22	77	74	146	114	169
Cadmium (Cd)	0,3	0,9	0,5	1,4	0,5	1,0
Chrome (Cr)	52	77	107	151	104	160
Cuivre (Cu)	18	41	12	16	13	15
Mercure (Hg)	0,06	0,12	0,09	0,15	0,07	0,20
Nickel (Ni)	37	74	41	50	44	76
Plomb (Pb)	33	61	47	75	42	84
Zinc (Zn)	139	237	169	265	170	322

MS : matière sèche

Comme les trois échantillons de la partie nord du jardin (n° 1 à 3) présentent un profil homogène, il est pertinent de les regrouper en considérant la gamme de concentrations (minimum - maximum) pour chacun des paramètres. En revanche, l'échantillon provenant de la partie sud du jardin (n° 4) est pris en compte de façon individualisée en raison du contraste de contamination.

² Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (2002) Altablagerungen und Altstandorte. Merkblatt ALEX 02 ; Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung.

³ BRGM (2000) Fonds géochimique naturel ; Etat des connaissances à l'échelle nationale.

Tableau 3.

Référentiels des teneurs en métaux et en HAP dans les sols appliqués au jardin du *Lommelshaff*.

Eléments ou composés chimiques (mg/kg MS)	Adm. environnement [a]		ALEX02 niveau cible 1 [b]	Vallées ferrifères [c]	
	gamme des médianes	gamme des seuils d'anomalie		moyenne	maximum
METAUX					
Arsenic (As)	22 - 114	77 - 169	40	40	200
Cadmium (Cd)	0,3 - 0,5	0,9 - 1,4	2	2	5
Chrome (Cr)	52 - 107	77 - 160	100	80	500
Cuivre (Cu)	12 - 18	15 - 41	100	15	50
Mercure (Hg)	0,06 - 0,09	0,12 - 0,20	2	0,2	2
Nickel (Ni)	37 - 44	50 - 76	100	30	100
Plomb (Pb)	33 - 47	61 - 84	200	25	100
Zinc (Zn)	139 - 170	237 - 322	300	120	500
HAP					
HAP totaux [d]	0,27	1,73	10	1,0	7,0

[a] Référentiel interne à l'Administration de l'environnement

[b] *Orientierender Prüfwert für Zielebene 1* (oPW1)

[c] Vallées ferrifères de Lorraine

[d] Somme des 16 HAP de l'US-EPA ; tous substrats géologiques confondus

MS : matière sèche

Gamme des valeurs médianes

La gamme des valeurs médianes (voir tableau 3) formée à partir des trois substrats géologiques retenus comme étant représentatifs à l'échelle locale (voir tableau 2) constitue des concentrations métalliques qui peuvent être qualifiées d'usuelles.

Parmi les huit métaux lourds et métaux traces ainsi évalués, quatre (As, Cd, Cr et Ni) se situent à l'intérieur de cette gamme de référence pour la partie nord du jardin (n° 1 à 3) (**tableau 4**). En revanche, le référentiel médian est dépassé pour le Cu, le Hg, le Pb et le Zn. Une appréciation équivalente s'applique aux HAP. Pour la partie sud du jardin (n° 4), il faut ajouter le dépassements du Cd.

Gamme de seuils d'anomalie

La gamme des seuils d'anomalie relatifs aux trois substrats géologiques permet de prendre en compte les teneurs jugées raisonnablement élevées parmi les niveaux qui présentent un caractère naturel.

L'élargissement de la plage du fond géochimique conduit à qualifier tous les métaux d'origine potentiellement naturelle, à l'exception du Pb et du Zn. La même présomption s'applique aux HAP.

Tableau 4.

Interprétation des teneurs en métaux et en HAP dans le sol du jardin du *Lommelshaff* au moyen de référentiels externes [a].

Composés chimiques (mg/kg MS)	Parcelles n° 1 à 3	Parcelle n° 4	Gamme des médianes	Gamme des seuils d'anomalie	ALEX 02 niveau cible 1	Vallées ferrifères moy/max
METAUX						
Arsenic (As)	61 - 63	61	22 - 114	77 - 169	40	40 / 200
Cadmium (Cd)	0,4 - 0,5	0,8	0,3 - 0,5	0,9 - 1,4	2	2 / 5
Chrome (Cr)	79 - 86	81	52 - 107	77 - 160	100	80 / 500
Cuivre (Cu)	24 - 25	24	12 - 18	15 - 41	100	15 / 50
Mercuré (Hg)	0,09 - 0,10	0,18	0,06 - 0,09	0,12 - 0,20	2	0,2 / 2,0
Nickel (Ni)	35 - 38	40	37 - 44	50 - 76	100	30 / 100
Plomb (Pb)	78 - 86	98	33 - 47	61 - 84	200	25 / 100
Zinc (Zn)	347 - 371	660	139 - 170	237 - 322	300	120 / 500
HAP						
HAP totaux [b]	2,7 - 5,1	7,5	0,27	1,72	10	1,0 / 7,0

[a] Voir tableaux 2 et 3 pour le détail des référentiels appliqués

[b] Voir tableau 1

MS : matière sèche

Liste ALEX02

Le référentiel ALEX02 introduit dans l'évaluation une dimension d'ordre sanitaire, en considérant que le respect du niveau cible 1 (oPW1) autorise un usage multifonctionnel du sol, y compris des activités agricoles et maraîchères.

Indépendamment des parcelles considérées (n° 1 à 4), les niveaux limites sont respectés pour tous les éléments métalliques, à l'exception de l'As et du Zn. La référence de 10 mg/kg appliquée aux HAP est également respectée sur toute l'étendue du jardin.

Vallées ferrifères de Lorraine

En considérant les vallées ferrifères de Lorraine dans leur ensemble, le référentiel français prend en compte une assise très large. Son application, à un stade avancé de la procédure d'évaluation, vise principalement à identifier et à caractériser les situations qui dépassent clairement le spectre du fond géochimique naturel.

La plupart des teneurs mesurées dans les échantillons du sol du jardin du *Lommelshaff* sont inférieures (Cd, Hg), proches (Cr, Ni) ou légèrement supérieures (As, Cu) aux valeurs moyennes respectives du référentiel français. Le Pb, le Zn et les HAP présentent des situations différentes, en ce sens que les niveaux mesurés se rapprochent (Pb) ou dépassent

même les valeurs maximales (Zn, HAP), particulièrement dans l'échantillon provenant de la partie sud du jardin (n° 4).

Evaluations précises

Une certaine hétérogénéité dans l'interprétation des données analytiques au moyen des référentiels externes exige une clarification plus précise en distinguant les cas en fonction de leurs caractéristiques spécifiques.

Arsenic (As)

L'As présente un profil homogène sur la totalité du jardin du *Lommelshaff*; par ailleurs, les concentrations se situent à l'intérieur des gammes des référentiels géochimiques appliqués. Ces deux constats pris conjointement permettent de considérer les niveaux d'As dans le sol comme étant d'origine naturelle. Il n'y a pas d'indication d'un possible enrichissement anthropique et secondaire. Dans ce cas, il est difficile de se référer à une appréciation sanitaire, en l'occurrence le référentiel ALEX02, qui limiterait des activités de cultures maraîchères en raison de teneurs élevées dans le sol.

Cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), mercure (Hg), nickel (Ni)

Les concentrations de ces cinq éléments métalliques dans le sol du jardin du *Lommelshaff* sont compatibles avec les référentiels géochimiques appliqués. Elles restent également inférieures au niveau cible du référentiel ALEX02 relatif à un usage multifonctionnel du sol. Les profils (relativement) homogènes sur toute l'étendue du jardin sont une indication forte pour les attribuer à une origine naturelle. Notons ici que le Cr, le Cu et le Ni sont des métaux traces physiologiques alors que le Cd et le Hg sont des métaux lourds non physiologiques, c'est-à-dire non essentiels au métabolisme et rapidement toxiques.

Plomb (Pb)

Le Pb présente des teneurs qui dépassent non seulement la gamme des valeurs médianes, mais également la gamme des seuils d'anomalie déterminées à partir des référentiels géochimiques locaux. Ce constat suggère très fortement que les concentrations relevées dans le jardin du *Lommelshaff* ne sont pas exclusivement d'origine naturelle, mais qu'elles comportent une composante anthropique, c'est-à-dire une contamination par les activités humaines. L'appréciation est soulignée par le fait que la valeur maximum du référentiel français (100 mg/kg) des vallées ferrifères de Lorraine est fortement approchée dans l'échantillon sud (n° 4) du jardin. Malgré l'influence anthropique, le niveau cible du référentiel ALEX02 de 200 mg/kg est largement respecté. Cette tolérance s'explique par la faible mobilité du Pb dans le sol et, dès lors, une quasi absence d'absorption à travers le système racinaire des plantes cultivées.

Zinc (Zn)

En appliquant le même raisonnement que pour le Pb, la composante anthropique est indéniable dans le cas du Zn. Le dépassement de tous les référentiels appliqués objective dès lors une contamination du sol par les activités humaines. A l'échelle locale, la contamination du sol doit clairement être mise en rapport avec les activités sidérurgiques. Toutefois, le Zn étant un oligo-élément essentiel au métabolisme, son transfert en faibles doses vers les légumes cultivés doit non seulement être considéré comme non problématique, mais même comme bénéfique.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Au regard des référentiels géochimiques appliqués, les teneurs accrues de HAP doivent être considérées comme majoritairement d'origine anthropique. Ceci constitue une analogie avec le Zn, tout en précisant que les sources de contamination sont très différentes, les HAP étant formés lors de processus de combustion d'énergies fossiles. Le niveau cible de 10 mg/kg fixé dans le référentiel ALEX02 est respecté ; les échantillons de la partie nord du jardin (n° 1 à 3) atteignent au plus la moitié de ce seuil.

Hydrocarbures aliphatiques totaux (HCT) et polychlorobiphényles (PCB)

Rappelons ici, pour être complet, que ces deux catégories de contaminants environnementaux n'ont pas été détectées aux limites de quantification analytiques courantes. Les enjeux les concernant sont dès lors d'ordre résiduel.

Conclusion, enseignements et recommandations pratiques

Des analyses de sol ont été effectuées dans le **jardin du Lommelshaff** à Differdange dans le but d'établir un diagnostic de leur qualité écotoxicologique. La démarche est motivée par le souhait de développer des projets pédagogiques qui incluent des cultures de légumes en pleine terre.

Les résultats d'analyses d'un **spectre usuel de contaminants environnementaux** révèlent des teneurs en partie élevées de certains métaux lourds et métaux traces ainsi que d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). En revanche, les hydrocarbures minéraux et les polychlorobiphényles n'ont pas été détectés, ce qui permet d'**exclure des contaminations directes**, à la fois de nature domestique et d'origine industrielle.

L'application de plusieurs référentiels externes mène à la conclusion que les concentrations accrues de la plupart des métaux lourds (cadmium, mercure) et métaux traces (chrome, cuivre, molybdène, nickel, vanadium) ainsi que de l'arsenic, un métalloïde, sont **d'origine géochimique**. Cette appréciation signifie que ces éléments sont contenus de façon naturelle dans le sol. Au regard de la complexité de la géologie locale, il n'est pas possible, à ce stade des investigations, de savoir si la terre du jardin du *Lommelshaff* est bien d'origine ou si, au fil du temps, des terres à partir d'autres endroits ont été importées.

Pour d'autres métaux, particulièrement le plomb et le zinc, mais aussi le cadmium, le fond géochimique seul ne permet pas d'expliquer les concentrations relevées dans le jardin du *Lommelshaff*, de sorte qu'une **composante anthropique** est très probable. Compte tenu du spectre métallique, le constat de contamination indique clairement le profil des activités industrielles de la sidérurgie. Cette hypothèse est soulignée par une incidence conjointe de HAP qui, eux, sont issus de processus de combustion d'énergies fossiles. La voie de transfert à privilégier sont les retombées atmosphériques qui se produisent depuis de nombreuses décennies, sans toutefois exclure d'autres voies, comme l'importation (localisée) de masses de terre contaminée.

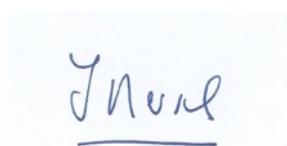
Sur la base des données disponibles et du choix des référentiels d'évaluation appliqués, il n'y a pas de motif décisif qui s'opposerait à l'**usage projeté du jardin à des fins d'activités maraîchères**. Dans les conditions telles qu'elles sont évaluées, il est pertinent d'admettre que les bénéfices éducatifs et de bien-être générés par des projets culturels et pédagogiques au grand air l'emportent sur les risques sanitaires en relation avec la qualité écotoxicologique du sol du jardin du *Lommelshaff*.

Cette appréciation est toutefois conditionnée au respect et à la mise en œuvre de **quatre recommandations**, essentiellement de nature préventive :

1. limiter la mise en culture aux deux tiers nord du jardin ; renoncer à toute activité maraîchère en pleine terre dans le tiers sud du jardin, en raison de concentrations de plusieurs contaminants environnementaux nettement accrues ;
2. assurer le maintien d'un niveau élevé de matières organiques dans le sol en posant au début de chaque saison (entre la fin de l'automne et le début du mois de mars) une couche d'environ 2 à 3 cm de compost mature sans l'incorporer ; cette mesure a pour effet de bloquer la plupart des contaminants environnementaux ;
3. laver soigneusement à l'eau claire tous les légumes qui ne sont pas épluchés avant leur consommation afin de les débarrasser de résidus de terres, mais aussi d'un maximum de poussières provenant à la fois de l'environnement urbain et des activités industrielles ; cette recommandation relève d'une mesure d'hygiène élémentaire ;
4. envisager un suivi de la qualité des légumes produits, si ceux-ci sont majoritairement destinés à un public jeune, en distinguant la voie de transfert à partir du sol des possibles retombées par voie atmosphérique.

N'hésitez pas à nous recontacter pour tout renseignement complémentaire.

En vous remerciant pour votre confiance, veuillez, Monsieur, recevoir mes meilleures salutations,

A handwritten signature in blue ink, reading "J Mersch", with a horizontal line underneath.

Jacques MERSCH
Diplômé en Sciences écologiques
Docteur en Toxicologie de l'environnement