Zeitschrift: Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 41 (1988)
Heft: 2

Artikel: Bio-indicateurs de pollution : vers de terre et métaux lourds dans les sols

Autor: Célardin, Frédi / Landry, J.-Cl.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740389

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Archs. Sci. Genève	Vol. 41	Fasc. 2	pp. 225-228	1988

BIO-INDICATEURS DE POLLUTION: VERS DE TERRE ET MÉTAUX LOURDS DANS LES SOLS

PAR

Frédi CÉLARDIN et J.-Cl. LANDRY *

Lors de l'évaluation du degré de pollution, la complexité des milieux naturels, les faibles teneurs ainsi que les effets cumulatifs et synergétiques de divers polluants, présentent de sérieux problèmes qui trouvent une solution satisfaisante par l'approche qui consiste à choisir des bio-indicateurs du règne végétal ou animal permettant de cerner globalement l'ampleur de l'atteinte du milieu [1].

Dans cet ordre d'idée, les vers de terre ont fait et font l'objet de nombreuses études en tant que bio-indicateurs de la pollution des sols [2].

Faisant suite au dosage de métaux lourds dans les sols genevois selon OSOL [3], nous avons entrepris une étude similaire portant sur les vers de terre.

Dans le but de simplifier la procédure très complexe qui consiste à sélectionner les vers de terre selon leur genre, cette étude a pris comme cible l'ensemble de vers prélevés entre 0 et 20 cm de profondeur comme l'exige l'ordonnance, OSOL.

Les teneurs en Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Cd et Pb ont été comparées à celles présentes dans la terre immédiatement adjacente aux spécimens prélevés.

Les résultats provenant d'un ensemble de 60 sites répartis entre bois (42) et prairies (18) font ressortir, malgré l'approche assez grossière de cet essai, un facteur de bio-accumulation très élevé pour Cd; ce facteur, proche de 1 pour Zn, est inférieur à 1 pour les autres éléments. Les cultures et les vignes n'ont pas fait l'objet de cette étude par insuffisance de la population de vers de terre. Il ressort de cette étude préliminaire que les vers de terre dans leur ensemble pourraient servir de bio-indicateurs pour le Cd dans les sols.

---

* Service cantonal d'écotoxicologie, 23, avenue Sainte-Clotilde, CH-1211 Genève.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les échantillons de terre et vers de terre ont été prélevés dans le canton de Genève dans la période allant de fin mai à fin août 1987.

Les prélèvements ont été effectués sur les mêmes emplacements que ceux de l'étude portant sur les sols [2], de la surface jusqu'à une profondeur de 20 cm. Les vers ont été séparés de la terre qui les entoure. La terre a été séchée et tamisée selon la méthode décrite dans l'étude précitée.

Les vers de terre, lavés, ont été dégorgés sur papier filtre humide durant trois jours, avec 4 changements journaliers des papiers. Ensuite, ils ont été lyophilisés et homogénéisés dans un hachoir rotatif.

Environ 0,2 g de lyophilisat a été pris dans 5 ml d'acide nitrique concentré (Merck suprapur) et évaporé à sec avec un léger chauffage. Sept additions successives de 0,5 ml de HNO_3 concentré avec évaporation à sec ont été pratiquées, ce qui a amené une minéralisation totale avec cessation de dégagement de vapeurs nitreuses.

Le résidu a été repris dans 10 ml de HNO_3 0,2%. La partie insoluble a été filtrée et analysée par microsonde laser couplée à la spectrométrie de masse LAMMA 500 de Leybold-Heraeus montrant qu'il s'agissait d'aluminosilicates, c'est-à-dire de restes de terrre non dégorgée.

Le filtrat a été analysé par absorption atomique avec flamme pour le zinc et sans flamme pour le restant des éléments.

La prise a été déterminée en soustrayant de la prise initiale le résidu insoluble après minéralisation.

Les blancs ont été préparés selon la même procédure.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés séparément pour les bois et les prairies. Les moyennes sont calculées selon une distribution log-normale.

Les facteurs de bio-accumulation (FBA), définis comme le rapport de concentration d'un élément dans les vers et dans la terre, sont également exprimés.

L'examen des résultats permet de dégager deux tendances significatives:

1: FBA	$>>$ 1 pour Cd
	$\sim$ 1 pour Zn
	$<$ 1 pour les autres éléments
2: FBA_{bois}	$>$ $FBA_{prairies}$ pour Cr, Cd, Cu, Pb, Zn.

On constate que les vers de terre permettent une détermination beaucoup plus sensible du Cd que celle effectuée selon la méthode d'extraction des terres par HNO_3(2M) selon la méthode préconisée par l'ordonnance OSOL.

Teneurs en métaux, facteurs de bio-accumulation dans les vers de terre par 60 prélèvements dans les sols des prairies et des bois du canton de Genève

(Résultats en ppm)

	Cr			Co			Ni			Cu			Zn			Cd			Pb		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
terres prairies	21,5	20,5	18,7	7,4	7,1	6,6	35,1	33,4	30,2	34,2	27,8	18,5	60,4	57,3	51,7	0,3	0,2	0,2	39,0	35,6	29,6
vers de terre prairies	6,1	4,8	2,9	2,9	2,60	2,0	6,3	5,6	4,5	16,2	14,5	11,6	65,9	58,3	45,6	4,0	3,8	3,4	3,0	2,5	1,6
FBA	0,28			0,29			0,18			0,47			1,09			13,33			0,08		
terres bois	23,2	21,6	18,8	7,1	6,5	5,3	29,0	27,3	24,1	17,3	14,2	9,6	51,7	49,0	43,9	0,2	0,2	0,15	29,8	27,2	22,6
vers de terre bois	9,3	8,1	6,2	2,1	1,8	1,2	5,4	4,6	3,2	13,1	12,1	10,4	66,4	56,3	40,4	9,1	7,9	6,0	8,0	5,0	2,0
FBA	0,40			0,29			0,19			0,76			1,29			45,50			0,27		

I = moyenne II = médiane III = mode FBA: facteur de bio-accumulation

Si l'on admet que la méthode OSOL permet de solubiliser 80% du Cd total des sols, on peut conclure que le FBA très élevé pour le Cd illustre assez bien que ces espèces agissent comme des filtres pour cet élément. On serait tenté de trouver là une explication partielle de la disparition apparente de Cd provenant des boues d'épuration additionnées au sol [4].

Sans prétendre à l'exhaustivité, cette étude permet de dégager selon une procédure simple et globale, le rôle prépondérant des vers de terre en tant que bio-accumulateurs de Cd et leur éventuelle utilisation en tant que bio-indicateurs pour cet élément.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Mme S. STASNY pour sa précieuse collaboration technique.

RÉFÉRENCES

[1] MARTIN, M. H. and P. J. COUGHTREY. Biological Monitoring of Heavy Metal Pollution Applied Science Publishers (1982).

[2] LEE, K. E. «Earthworms, their ecology and relationships with soil and land use» Academic Press, 1985.

[3] LANDRY, J.-Cl. et F. CÉLARDIN. Archives des Sciences vol. 41, fascicule 2 (sous presse). Métaux lourds dans les sols du bassin genevois: état de la question.

[4] DAVIS, R. D. dans «Heavy Metals in the Environment» International Conference, Heidelberg, publié par CEP Consultants, Edinburgh, UK, vol. 1, page 330.