

PRESENTATION DE L'INDICATEUR

Les escargots se déplacent sur le sol, y pondent leurs œufs, se nourrissent de végétaux, de sol, d'humus. Leur capacité à accumuler des contaminants comme les métaux a été utilisée pour révéler la contamination des milieux à l'interface sol-air-végétaux. Percus comme nuisibles pour certaines cultures, les escargots sont néanmoins importants pour de nombreux consommateurs (vers luisant, larves de carabes, oiseaux, petits mammifères comme les musaraignes, hérisson et l'homme).

L'escargot Petit Gris, très commun dans l'environnement, peut être produit en élevage (héliculture). On peut donc disposer d'escargots d'origine et d'âge connus pour les utiliser en sentinelles biologiques de la pollution des milieux en les plaçant dans des cages sur le terrain. On peut utiliser les escargots dans de nombreux cas comme par exemple pour voir l'impact de divers amendements (boves, fumiers) ou de pesticides en observant leur survie puis en mesurant leurs concentrations en polluants.



COMMENT MESURER L'INDICE SET (SOMME DES EXCÈS DE TRANSFERT)?



élevage et la pose sur le terrain les escargots sont stockés inactifs au sec dans des boîtes en bois. Ils sont humidifiés (pour les réveiller) quelques heures avant d'être placés dans les microcosmes où ils sont exposés au sol ainsi qu'aux végétaux ayant poussé sur le site et à l'air ambiant pendant 28 jours.

Des morceaux de tuiles sont mis dans la cage en guise d'abris. On ferme la cage avec une grille (inox) et on la maintient avec des piquets (inox). Les expositions peuvent se dérouler entre avril et novembre (hors période de gel). Après 28 jours d'exposition, les escargots sont remis dans les boîtes de stockage et envoyés au laboratoire pour analyses.

ANALYSE:

Les concentrations des contaminants sont mesurées dans les tissus mous contenus dans la coquille car c'est là que la plupart s'accumulent. Pour les contaminants métalliques, on analyse 6 escargots avant exposition et 6 escargots prélevés après 28 jours d'exposition sur le terrain. Pour d'autres contaminants (pesticides, HAP, PCB, dioxines) des masses plus importantes de tissus peuvent être nécessaires ; dans ce cas les 15 escargots seront analysés.

COMMENT EXPOSER LES ESCARGOTS :

On place des escargots subadultes issus de l'élevage dans des cages (15 escargots/cage ; cage = cylindres en acier inoxydable, 25 cm de diamètre, 25 cm de hauteur). Pour certaines applications, par exemple la mesure de la dérive de pesticides en bord de culture, des cages grillagées peuvent être utilisées. Entre la fin de leur



RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION :

L'interprétation des résultats de l'indicateur se fait par comparaison avec des concentrations internes de références (CIRef). Les CIRef sont disponibles pour 14 contaminants métalliques : arsenic, cadmium, cobalt,

cuivre, chrome, mercure, molybdène, nickel, plomb, antimoine, étain, strontium, thallium, zinc :PCB, dioxines) des masses plus importantes de tissus peuvent être nécessaires ; dans ce cas les 15 escargots seront analysés.

	As	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	Sn	Sr	Tl	Zn
CIRef escargot (mg.kg-1 MS)	0,307	2,27	6,68	184,7	2,01	0,2	4,43	5,25	12,9	0,08	0,06	126	0,26	1490

Pour les contaminants sans valeurs de référence disponible, l'interprétation se fait par comparaison avec des concentrations d'escargots exposés sur un référent local (situation témoin) ou par défaut à des escargots analysés avant exposition.

Les résultats sont présentés sous forme :
- d'un quotient d'accumulation par métal :

$$QA = \frac{\text{Concentration mesurée du métal } x}{\text{Concentration de référence du métal } x}$$

Si **QA supérieur à 1, la conclusion est : il y a une anomalie, un excès de transfert pour le contaminant considéré**

- d'un indice SET (somme des excès de transfert de tous les métaux) = somme des QA -1 (= QA métal1 -1 + QA métal2 -1 +...).

Si **Indice SET supérieur à 0, la conclusion est : il y a une anomalie, un excès de transfert d'au moins un des contaminants métalliques analysés.**

Sur la base des études réalisées sur divers sites, la gamme de variation de l'indice SET modalité va de 0 à 1 sur les sites agricoles et de 0 à plus de 3500 sur des sites fortement contaminés (anciennes mines par exemple).

INTERETS ET LIMITES DE L'INDICATEUR DIVERSITE TAXONOMIQUE MICROBIENNE



Intérêts

- Apporte des données sur les transferts et l'exposition de consommateurs de niveaux supérieurs.

- Des élevages d'escargots existent et peuvent fournir les escargots.



Limites

- Valeurs de référence pour les métaux seulement.

- Matériel et compétences techniques nécessitant de faire appel à des laboratoires spécialisés pour l'analyse des métaux ou des pesticides et autres polluants organiques.

DE LA RECHERCHE VERS L'APPLICATION

L'indicateur a été développé au laboratoire Chrono-environnement (Université Besançon).

RÉFÉRENCES

1. Pauget B, de Vaufleury A. The SET and ERITME indices: integrative tools for the management of polluted sites. Ecological Indicators 53 (2015) 206-210.

2. Druart C, Millet M, Scheifler R, Delhomme, O, Raeppl C, de Vaufleury A. Snails as indicators of pesticide drift, deposit, transfer and effects in the vineyard. Science of the Total Environment (2011), 409, 4280-4288.

CONTACT

annette.devaufleury@univ-fcomte.fr; benjamin.pauget@univ-fcomte.fr

UMR Chrono-environnement, Université de Bourgogne Franche-Comté, Besançon

16 route de Gray,F - 25030 Besançon cedex

<http://chrono-environnement.univ-fcomte.fr/>

Tél. labo : 03 81 66 57 88