

## DESCRIPTION DE L'INDICATEUR

**Nom de l'indicateur :** Les microarthropodes du sol (Acariens et Collemboles), bioindicateurs de la qualité des sols.



**Photo 1.** Collemboles (crédit photographiques Philippe Lebeaux)

**Rôle écologique de l'organisme testé :** les microarthropodes du sol ont une très petite taille à l'état adulte (en général moins d'un cm de longueur totale), mais reste visibles avec une simple loupe. Ils sont avant tout représentés par **les Acariens et les Collemboles (Photo 1)**, dont les abondances et les richesses spécifiques dans les sols sont très importantes (au minimum une dizaine d'espèces par site échantillonné et plusieurs milliers à plusieurs centaines de milliers par mètre carré de sol en surface. Les microarthropodes du sol sont avant tout des

**décomposeurs**, agissant sur les cycles biogéochimiques et sont aussi considérés comme des **régulateurs** de micro-organismes comme les champignons ou bactéries. Ils sont particulièrement actifs au niveau des litières, car ils facilitent la dispersion des microorganismes ; ils permettraient également une décomposition plus rapide de la matière organique en transformant la ressource initiale en boulettes fécales. C'est pourquoi on les appelle aussi souvent « **transformateurs de litière** ».

## DESCRIPTION DE LA METHODE

**Prélèvement :** Les protocoles de prélèvement sont aujourd'hui bien définis et normalisés (ISO 23611-2. 2004). Les prélèvements sont effectués généralement au printemps (saison optimale de leur développement en milieu tempéré) grâce à un carottier standard de 5 cm de diamètre et 5 cm de profondeur (figure 1, gauche). Plusieurs échantillons (au minimum 3) sont nécessaires pour chaque zone de prélèvement. Le prélèvement sur le terrain prend 5 min par échantillon

**Stockage et pré-traitement des échantillons** au laboratoire, les microarthropodes sont extraits par voie sèche grâce à un extracteur de type McFadyen (figure 1, droite). Les animaux, initialement collectés dans l'acide benzoïque, sont ensuite transférés dans l'alcool à 70%. Les comptages sont effectués sous la loupe binoculaire (grossissement 50 fois).



**Figure 1 :** prélèvement de sol pour microarthropodes et extraction au McFadyen



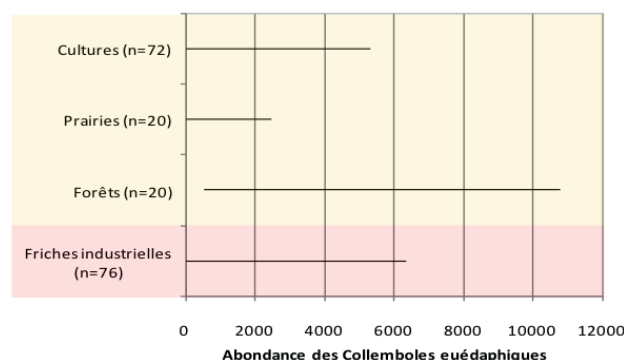
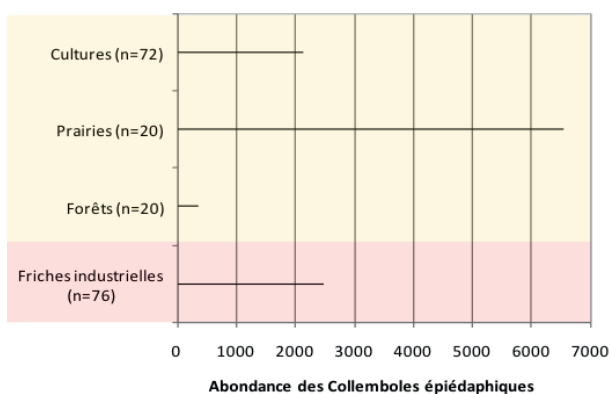
**Paramètres mesurés** : Pour les acariens, 3 groupes sont identifiés : Oribatida, Gamasida et Actinedida. Les Collembolés sont identifiés au niveau spécifique par observation au microscope (x630) équipé du contraste de phase, après imprégnation des animaux au Marc André I, puis montage sur lame au Marc André II. De plus, les collembolés sont regroupés en 3 groupes fonctionnels, épi- hémi- et eu-édaphiques en fonction de critères morphologiques.

Les autres arthropodes présents (Myriapodes, petits insectes, Protoures et Diploures ) sont regroupés en un seul groupe nommé «autres arthropodes». Des indices de diversité et d'équitabilité (Shannon) viendront compléter la caractérisation des communautés. L'extraction simultanée par séries de 48 échantillons prend 8 jours; le comptage et l'identification des individus prennent entre 1 et 2 heures par échantillon.

## INTERPRETATION DES RESULTATS

Les structures des communautés de microarthropodes varient en fonction de l'usage des sols et des contaminations, comme l'indiquent les gammes de variations observées

sur les sites étudiés dans le cadre du programme bioindicateur (figure ci-dessous). <https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/ADEME-Bioindicateur/>



Gammes de variation des abondances (nb indi/m<sup>2</sup>) de collembolés épiédaphique et euédaphiques sur l'ensemble des sites du programme Biondicateur 2 (excluant les valeurs extrêmes, premier et dernier déciles).

Les données acquises montrent que les gammes de variations des abondances de collembolés dépendent du groupe fonctionnel : les gammes de variations des collembolés épiédaphiques sont très variables en prairie (comprises entre 0 et plus de 6000 individus/m<sup>2</sup>) alors qu'elles sont plus restreintes en culture ou en sols pollués (comprises entre 0 et 2000-2500 individus/m<sup>2</sup>), et sont très restreintes en forêt (entre 0 et quelques centaines). Au contraire, les gammes de variations des collembolés euédaphiques sont très larges en forêts (ce groupe fonctionnel a toujours été échantillonné en forêt, son abondance pouvant dépasser 10.000

individus/m<sup>2</sup>), alors qu'elles sont plus restreintes sous prairie (variant entre 0 et 2000 individus/m<sup>2</sup>). Ces valeurs viennent compléter celles acquises à l'échelle régionale sur 109 sites en Bretagne dans le programme RMQS Biodiv (Cluzeau et al., 2012).

**Afin de pouvoir interpréter les réponses biologiques**, le maximum de données météorologiques est requis, notamment concernant les conditions pédoclimatiques (pH, structure, texture), l'usage des sols, les pratiques liées à ces usages, la végétation environnante.

## INTERETS ET LIMITES DE L'INDICATEUR



- facilité de mise en œuvre et coût global faible en routine
- multiplicité et complémentarité des paramètres de mesure qui facilite l'interprétation



- Analyse et interprétation des résultats demandent une expertise spécifique. Des spécialistes sont cependant disponibles dans la plupart des pays européens. Certains bureaux d'étude peuvent répondre à la demande.

## REFERENCES ET CONTACT

### Publications :

- Cortet J., Lebeaux P. (2015). Planète Collembolés. la Vie Secrète des Sols. Biotope éditions, Mèze, 252p.

### Contacts

- Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5175, Université Paul-Valéry, Montpellier (jerome.cortet@univ-montp3.fr)

- Laboratoire Sols et Environnement, UMR UL/INRA 1120, Nancy (apolline.auclerc@univ-lorraine.fr),

- Muséum National d'Histoire Naturelle, Brunoy (ssalmon@mnhn.fr)

- Laboratoire Génie Civil et GéoEnvironnement, Université Lille 1 (celine.pernin@univ-lille1.fr)



**BIOindicateurs** DES OUTILS BIOLOGIQUES POUR DES SOLS DURABLES