



Faune du sol

Je désigne l'ensemble des animaux vivant dans un sol. Nous contribuons par exemple au recyclage de la matière organique ou à la création de porosité...

Rédaction : Charles Gers & Quentin Vincent (avril 2023)

Définition et classifications

La faune du sol (**pédofaune**) comprend un grand nombre d'organismes aux **caractéristiques morphologiques et physiologiques très variées**. Elle est définie comme l'ensemble des animaux effectuant au moins une partie de leur cycle biologique dans le sol, se localisant dans les 10 à 30 premiers centimètres du sol et de ses « annexes » (litière, bois morts en décomposition, cadavres d'animaux, déjections).

Une classification sur la taille est courante (Figure 1), qui correspond, d'un point de vue écologique, à des échelles d'habitats différents, mais surtout à des techniques d'étude différentes : visible à l'œil nu (**macrofaune**), de l'œil nu à la loupe (**mésafaune**), de la loupe au microscope (**microfaune**) (cf. Synthèse « Micro-organismes »). On peut également classer les espèces selon leur répartition dans l'espace : les **espèces épigées**, plus en surface et les **endogés** plus en profondeur. Ces catégories sont marquées par des **adaptations morphologiques** (généralement des organismes pigmentés et appendices (pattes et antennes) en surface, vers dépigmentés, voire aveugles, filiformes en profondeur).

Si nous conservons la classification de tailles, la **microfaune** (animaux de taille **inférieur à 0,2 mm**) correspond principalement aux nématodes, rotifères et tardigrades. La **mésafaune** (organismes ayant une taille entre **0,2 à 4 mm**) correspond notamment aux collemboles et aux acariens, qui sont les deux principaux représentants de ce groupe. Les protoures, diploures, thysanoures, les enchytréides et autres... sont moins nombreux en termes d'espèces et d'abondance. La **macrofaune** d'environ **4 à 80 mm** est composée de vers de terre, d'insectes larvaires (majoritairement : hyménoptères, coléoptères et diptères), de myriapodes, d'araignées, de mollusques, de crustacés. La **mégafaune** (taille **> 80 mm**) compte des vertébrés, reptiles, amphibiens...



LA FRESQUE DU SOL

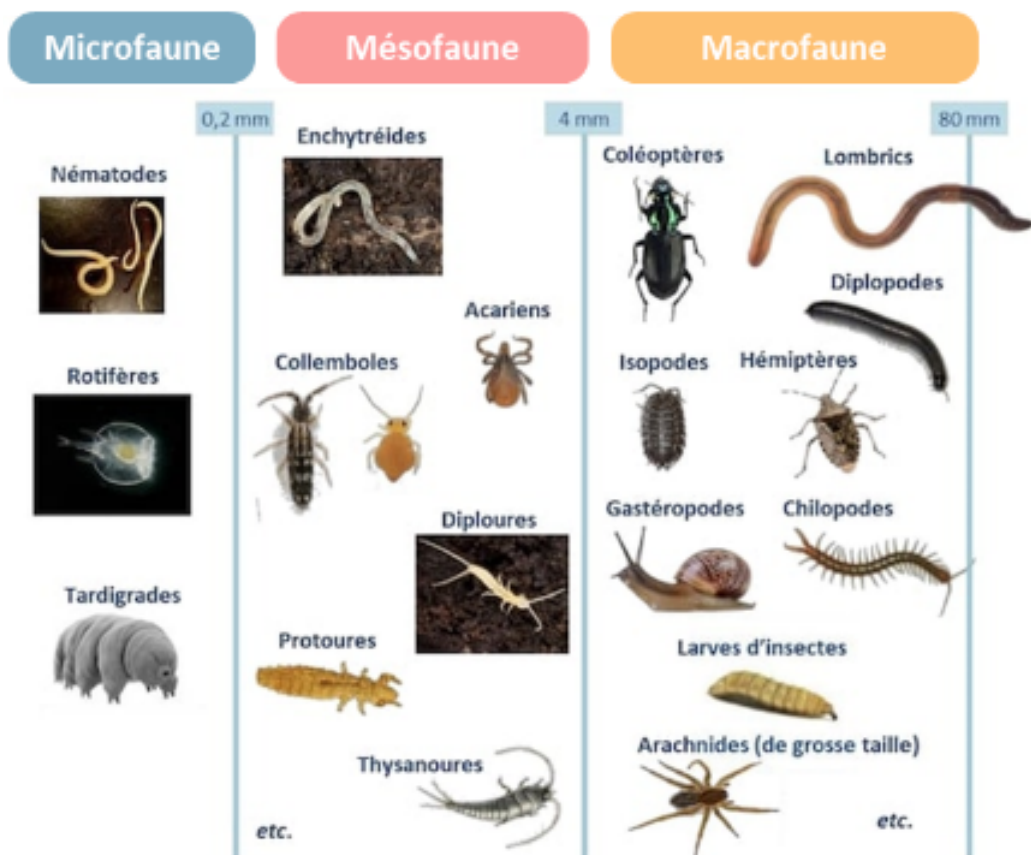


Figure 1. Les composants de la pédofaune des sols.
Source : Encyclopédie de l'environnement, Quentin Vincent.

Abondance et diversité

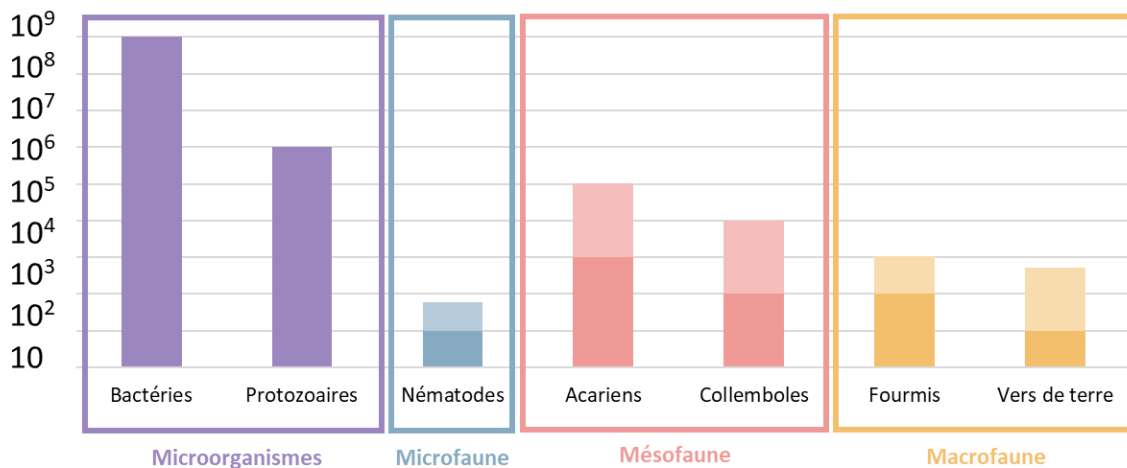


Figure 2. Nombre d'organismes par g de sol (échelle logarithmique).

Source : Solenn Chauvel d'après Zwicke M., 2020 ; Atlas des sols, 2015 et Atlas français des bactéries du sol, 2018.



Figure 3. Abondance et diversité moyennes d'individus dans une motte de terre (20 cm x 20 cm).

Source : Solenn Chauvel, d'après Gobat 2010 (chiffres), © JMS 2022 - Petitas

Fonctions écologiques

Quatres grandes **fonctions écologiques** sont assurées par la faune du sol (Figure 4).

Tout d'abord, elle joue un rôle dans les **processus de décomposition de la matière organique** (cf.

LA FRESQUE DU SOL

Synthèse « **Stockage, recyclage et transformation de la matière organique** ») en contribuant à assurer un étroit mélange (**brassage**) entre les **minéraux** et les **matières organiques** via l'ingestion de « terre », par leur activité enzymatique digestive et la reprise de leurs fèces par d'autres organismes. Ces interactions biotiques contribuent au recyclage de la matière organique (MO) tombée au sol et donc à la **libération dans la solution du sol des éléments nécessaires à la nutrition des plantes** (N,P, K) mais aussi tous les oligo-éléments (Cu, Zn, Fe, vitamines, etc.).

Ensuite, elle joue un **rôle dans la fragmentation**, le découpage de **matières organiques** (comme une feuille tombée au sol) en multipliant par un facteur 1000 les surfaces d'attaque d'autres organismes (amplifiant par conséquent les domaines d'actions des bactéries et des champignons).

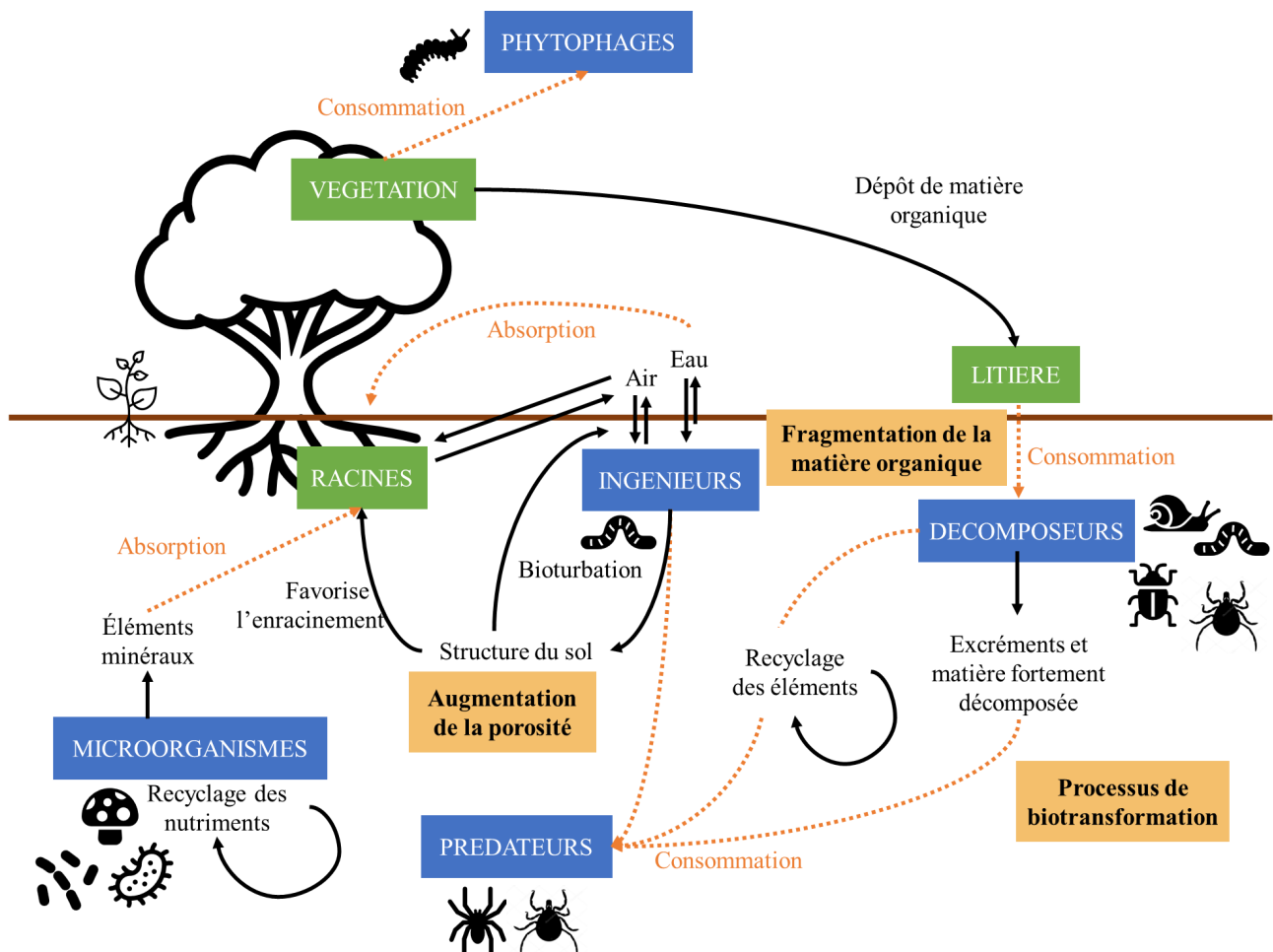


Figure 4. Rôles des différents groupes d'organismes des sols.
Source : Solenn Chauvel, d'après Zwicke M., 2020.

Toutes leurs fèces (**crottes**) sont des sources d'aliments pour des organismes plus petits, qui continuent la **fragmentation**. Ce sont sur ces fragments que les champignons et les bactéries (souvent amenés par la faune) continuent les processus de dégradation par des procédés chimiques et moins mécaniques.



Ces organismes jouent aussi un rôle dans **l'augmentation de la porosité** : on utilise le terme « **d'ingénieurs du sol** » pour ces organismes dont les plus emblématiques sont les vers de terre, les fourmis, ou encore les termites en milieu tropical (mais d'autres contribuent aussi à cette fonction). En creusant des galeries de différentes tailles et orientations, ils participent activement à l'amélioration de la porosité (cf. Synthèse « Porosité »), donc au **transfert et au stockage plus efficace de l'eau et des gaz** (cf. Synthèse « Air ») comme l'oxygène ou le CO₂ par exemple. Toutes ces micro-galeries sont des voies de passage pour les racines en croissance, les hyphes de champignons et la faune. La création de cette porosité favorise la dispersion des micro-organismes (cf. Synthèse « Micro-organismes ») et permet ainsi la conquête des différents horizons du sol par ces micro-organismes peu mobiles et peu actifs. Ce processus joue un rôle non négligeable dans la pédogenèse (cf. Synthèse « Pédogenèse - Formation du sol »).

Pour finir, la faune du sol intervient également dans **la régulation des populations**. Les organismes prédateurs (comme les arachnides, les chilopodes, certains coléoptères et certains acariens) interviennent dans la régulation des populations animales. Tandis que les organismes phytophages ou microbivores, interviennent dans la régulation des populations végétales et microbiennes respectivement.

Questions clés

- Comment est classée la biodiversité des sols ? par rapport à quoi ?

Réponse : la taille, mais c'est une vision anthropique

- Quels sont les rôles de la biodiversité ?

Réponse : fragmentation, dispersion par augmentation porosité

- Quelle est son utilité dans le fonctionnement de l'écosystème ?

Réponse : le recyclage de la MO, c'est un maillon essentiel du bouclage des cycles biogéochimiques.

- Pourriez-vous deviner le nombre moyen d'animaux que l'on peut trouver dans 1m³ de prairie permanente ?

Réponse : 260 millions d'animaux (Fischesser et Dupuis-Tate, 1995)

Bibliographie

Blanchart, E., Cortet, J., Gers, C., 2023. Éditorial, numéro spécial "La biodiversité des sols". La biodiversité des sols, un bien commun au service de tous. Etude et Gestion des Sols. Vol.30.:75-81.

Chemnitz, C., & Weigelt, J., 2015. Soil Atlas: Facts and figures about earth, land and fields. Heinrich-Böll-Stiftung, Institute for Advanced Sustainability Studies. Online verfügbar unter <https://www.boell.de/en/2015/01/07/soil-atlas-facts-and-figures-about-earthland-and-fields>,



zuletzt geprüft am, 8, 2015.

Decaëns, T., Jiménez, J.J., Gioia, C., Measey, G.J., Lavelle, P., 2006. The values of soil animals for conservation biology. *Eur. J. Soil Biol.* 42, S23–S38.

Gobat, J.-M., Aragno, M., Matthey, W., 2010. *Le sol vivant : bases de pédologie, biologie des sols*, 3ème édition. ed. PPUR Presses polytechniques. 817 pp

Hedde, M., van Oort, F., Renouf, E., Thénard, J., Lamy, I., 2013. Dynamics of soil fauna after plantation of perennial energy crops on polluted soils. *Appl. Soil Ecol.* 66, 29–39.

Jeffery, S., Gardi, C., Jones, A., Montanarella, L., Marmo, L., Miko, L., Ritz, K., Peres, G., Römbke, J., Putten, W.H. van der. *European Atlas of Soil Biodiversity*. 2010. European Commission, Publications Office of the European Union. Publication Office of the European Union. 128p.

Karimi, B., Chemidlin Prévost-Bouré, N., Dequiedt, S., Terrat, S., Ranjard, L. *Atlas Français des Bactéries du Sol*. 2018. 192p.

Lavelle, P., Spain, A.V. *Soil ecology*. 2001. *Vadose Zone Journal*. p. 712-716

Lavelle P., 2022. Sept questions concernant la biodiversité et la gestion des sols. *Étude et Gestion des Sol*. Vol. 29. 211-221.

Orgiazzi, A., Bardgett, R.D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M.J.I., Chotte, J.-L., De Deyn, G.B., Eggleton, P., Fierer, N., Fraser, T., Hedlund, K., Jeffery, S., Johnson, N.C., Jones, A., Kandeler, E., Kaneko, N., Lavelle, P., Lemanceau, P., M, D.H., 2016. *Global soil biodiversity atlas*, Global soil biodiversity atlas. European Commission. 176p.

Ponge, J.-F., 2022. Évolution de l'acquisition des connaissances en écologie et biodiversité des sols : de l'espèce à la fonction. *Étude et Gestion des Sols*. Vol. 29.:93-98

Roesch, L.F.W., Fulthorpe, R.R., Riva, A., Casella, G., Hadwin, A.K.M., Kent, A.D., Daroub, S.H., Camargo, F.A.O., Farmerie, W.G., Triplett, E.W., 2007. Pyrosequencing enumerates and contrasts soil microbial diversity. *ISME J.* 1, p283–290.

Vincent, Q., Auclerc, A., Leyval, C., 2022. *La biodiversité des sols*, Encyclopédie de l'Environnement, [en ligne ISSN 2555-0950] url : <https://www.encyclopedie-environnement.org/sol/biodiversite-sols/>.

Vincent, Q. *Etude des paramètres abiotiques, biotiques et fonctionnels, et de leurs interactions dans des sols délaissés*. 2018. Thèse de Doctorat. Université de Lorraine. 300p.