



LA FRESQUE DU SOL

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 et Anne Blanchart

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), mais ne correspond à aucune réalité scientifique (en termes de fonctions écologiques), si ce n'est notre perception anthropique : 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** (organismes pigmentés et appendices (pattes et antennes) en surface, vers dépigmentés, voire aveugles, filiformes en profondeur).

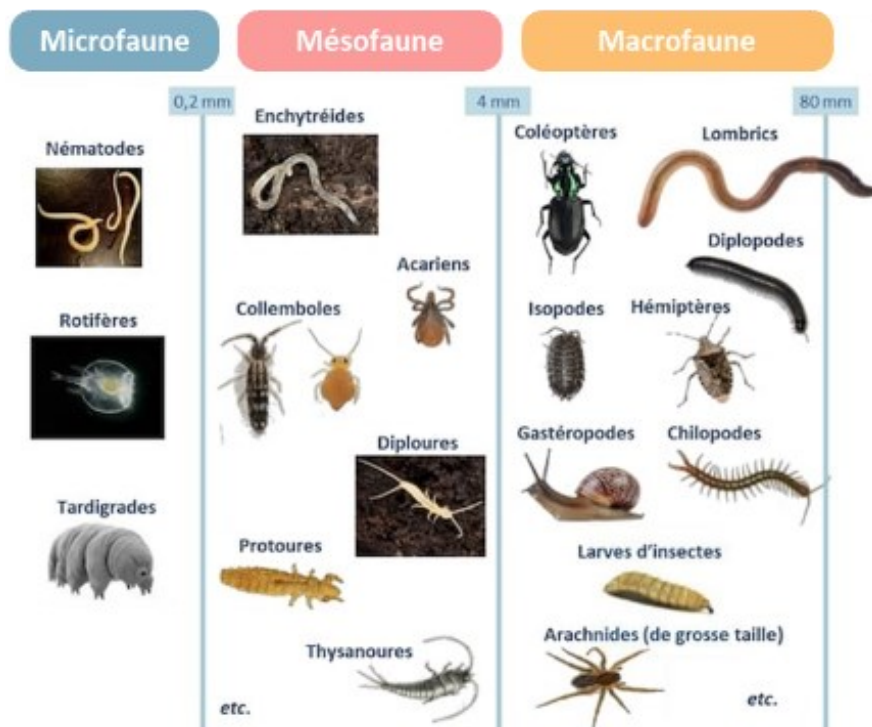


Figure 1. Les composants de la pédofaune des sols.
Source : Encyclopédie de l'environnement Quentin Vincent.



LA FRESQUE DU SOL

Si nous conservons la classification de tailles, 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 protozoaires, diploures, thysanoures, les enchytréides et autres... sont moins nombreux en termes d'espèces. 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,...

Abondance et diversité

Tableau 1 : Abondance des groupes d'invertébrés les plus importants en région tempérée (principalement en forêt), valeurs moyennes et maximales. Extrait de l'Atlas de la biodiversité

Classe de taille	Groupe d'organismes	Moyenne individus/m ²	Maximum individus/m ²
Microfauna	Flagellata	100 000 000	10 000 000 000
	Nematoda	1 000 000	100 000 000
Mésafaune	Acari	70	400
	Collembola	50	500
	Enchytraeidae	30	300
Macrofaune	Lumbricidae	100	500
	Gastropoda	50	1000
	Isopoda	30	200
	Diplopoda	100	500
	Scarabées (larves)	100	600
	Diptera (larve)	100	1000



Figure 2. 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

Trois 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. 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).

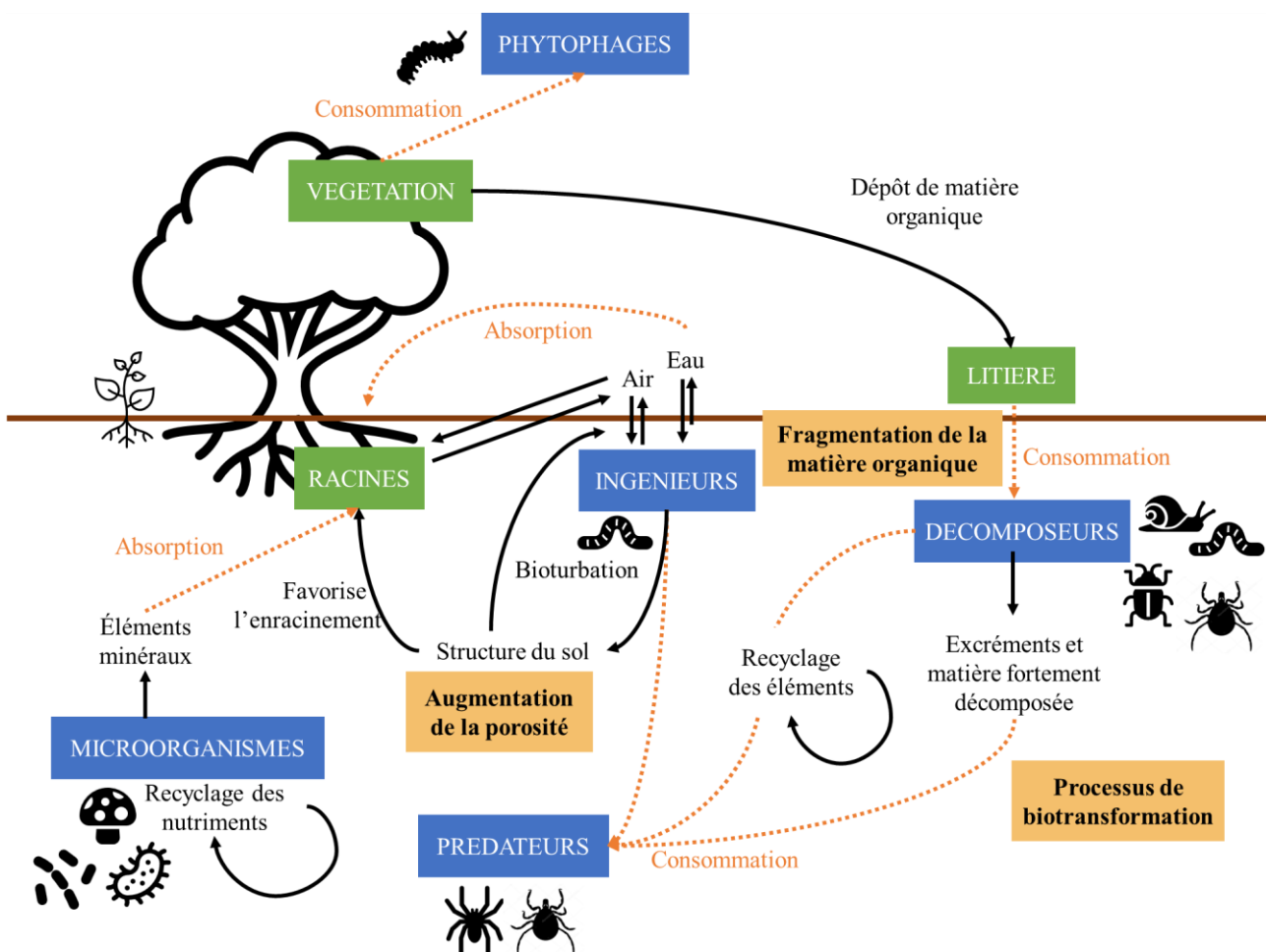


Figure 3. Rôles des différents groupes d'organismes des sols.
Source : Solenn Chauvel, d'après Zwicke M., 2020.



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 qui seront plus chimiques que mécaniques.

Enfin, ils 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 »).

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.

Pong, 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.