



G. Pichard © CNPF

# LES DECOMPOSEURS, ACTEURS CLE DE LA FERTILITE DES SOLS

## Les favoriser dans le cadre d'une sylviculture irrégulière

### Les « décomposeurs », travailleurs de l'ombre...

**Qui sont-ils ?** La plupart d'entre eux sont invisibles à nos yeux, car de toute petite taille. Ces organismes appartiennent à des règnes et des familles très variés : champignons, bactéries, vers, insectes, arachnides et autres invertébrés. **Leur point commun : ils participent, ensemble, à la décomposition de la matière organique morte, notamment feuilles, racines et bois morts jonchant les sols forestiers.** Ainsi, un gramme de sol abriterait près d'un milliard de bactéries, cent mille champignons et de petits animaux.

*Sans eux, des tonnes de feuilles et bois morts s'accumuleraient chaque année et les sols perdraient en fertilité.*

En effet, les sols forestiers ne se forment pas tout seuls ! Ils sont le fruit d'une rencontre entre la matière organique, transformée par les décomposeurs, et la matière minérale altérée, issue de la roche mère. Les couches les plus superficielles sont le siège de la transformation et de l'incorporation de la matière organique, par l'action de millions d'organismes décomposeurs.



G. Pichard © CNPF

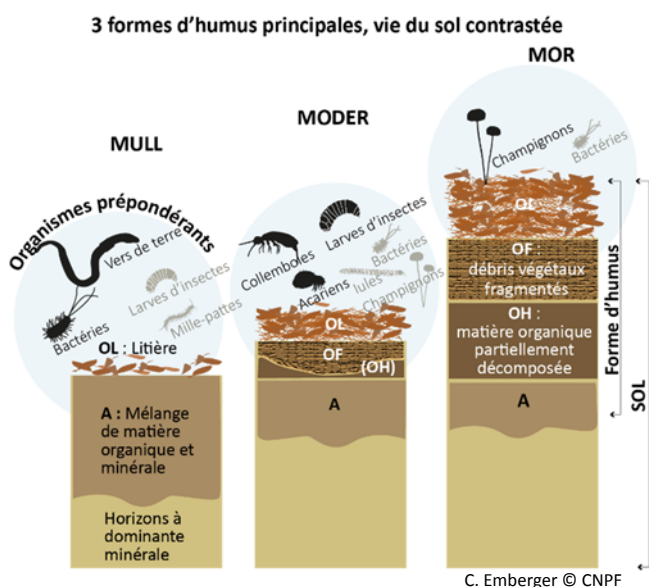


S. Gaudin © CNPF



© M. Bartoli

### L'humus comme témoin



Si la majorité de ces organismes sont minuscules, la physionomie du « tapis » de feuilles mortes et des débris végétaux au sol (litière) donne des indices sur la vie dans le sol. On parle de « formes d'humus » pour décrire cette couche superficielle. Son interprétation renseigne sur le fonctionnement biologique du sol.

Par exemple, la forte accumulation de couches organiques des humus de type mor témoignent d'une faible activité de la faune et d'une activité fongique modérée. A l'inverse, les vers de terre, très actifs dans les mulls, contribuent à une disparition rapide des litières. Ces différences ont des incidences sur le recyclage des nutriments et indirectement sur la croissance des peuplements. Les formes d'humus les plus propices à la nutrition des arbres varient de mull à moder selon les contextes (peuplement, géologie, climat).

# Des communautés de décomposeurs de litière et de bois morts diversifiées et abondantes permettent :

• Une décomposition de la matière organique morte

• Une mise à disposition des nutriments pour les végétaux

• Une structuration physique du sol

• Une régulation des populations pathogènes

## Pourquoi ? Comment ?

Dans le recyclage de la matière organique, à chacun son rôle :

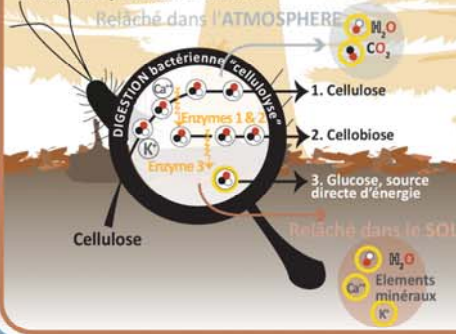
### Des animaux fragmentent la litière et le bois en petits morceaux

En brassant et en enfouissant cette matière organique, ils préparent le travail des champignons et bactéries (démultiplication des surfaces de contact).  
Vers de terre, collemboles, cloportes, diplopodes, nématodes, oiseaux, etc.

### Des champignons et bactéries "digèrent" la matière organique (minéralisation)

Grâce à des sucs ou enzymes digestifs spécifiques, les grosses molécules complexes de matière organique sont décomposées en éléments simples, utilisables par les plantes. Chaque groupe et espèce a des capacités différentes, exemples :

• Minéralisation de la cellulose par une bactérie



### Des invertébrés facilitent le stockage et la disponibilité des nutriments pour les plantes, notamment :

- les vers, en générant des complexes "argilo-humiques",  
- les arthropodes, en se déplaçant, participant aux flux de nutriments (en plus de l'eau, vecteur majeur),  
- les "consommateurs de microbes" (collemboles, nématodes...) en libérant les nutriments contenus dans les champignons et bactéries.

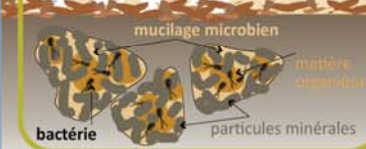


Des vers de terre et insectes (fourmis, larves...) génèrent une porosité du sol, en se déplaçant et creusant des galeries. Cette porosité favorise la pénétration des racines, leur respiration (bonne aération du sol), l'accès à l'eau et aux nutriments.

En plus de la décomposition, ces organismes assurent, d'autres fonctions :

Des bactéries et champignons assurent une cohésion des agrégats, en sécrétant des substances collantes qui s'agglutinent aux particules de sol ("mucilages").

Zoom sur des agrégats :



Des acariens et collemboles participent à la régulation des populations microbiennes. Ils consomment notamment des filaments de champignons (mycelium) dont certains pathogènes racinaires.

Les vers de terre stimulent la résistance des plantes à certains parasites (nématodes) en émettant des signaux chimiques.

## Quelques chiffres et études à l'appui

• Dans une forêt feuillue tempérée, **chaque année, plus de 5 tonnes par hectare** de litière (feuilles, débris végétaux) et racines mortes, retournent au sol et **sont à recycler !** (Toutain, 1987 ; Jabiol et al., 1995)

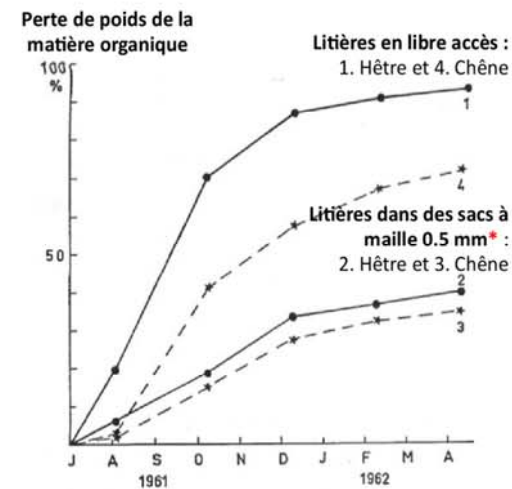
• Un morceau d'aiguille de résineux, après consommation par un nématode (ver microscopique), peut voir sa **surface de contact multipliée par 10 000** (Nef, 1957 in Toutain, 1987)

Plus la surface est démultipliée, plus la décomposition des débris organiques est rapide et facilitée.

• Les effets des vers de terre, en modifiant les conditions environnantes, **accélèrent en moyenne la décomposition de la litière par 5** (Cortez et Bouché, 1998)

• Les collemboles et les acariens **accélèrent de 10 à 20% le taux de décomposition** de la matière organique (Hattenschwiler et Gasser, 2005)

• La combinaison d'organismes diversifiés du sol permet un recyclage rapide des litières

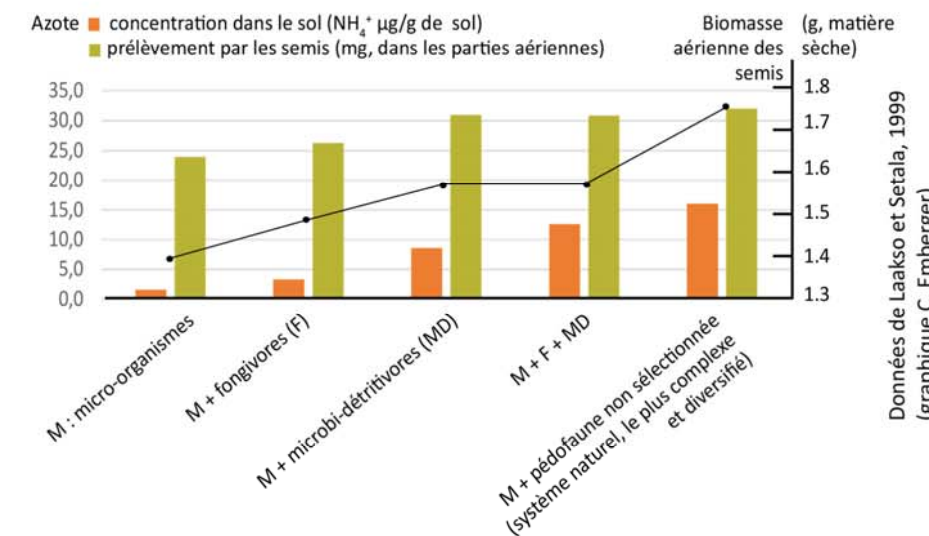


\*excluant l'action de la macrofaune (ex. araignées, cloportes, mille-pattes) et d'une part de la mésofaune (Ex. collemboles, acariens, diploures)

Edwards, C. A., & Heath, G. W., 1963

• La faune du sol, en particulier les consommateurs de bactéries et champignons, augmente la teneur en azote des semis et leur croissance.

Expérience conduite en laboratoire avec des semis de Bouleau, sur substrat issu de peuplements résineux.



Données de Laakso et Setälä, 1999 (graphique C. Emberger)

La gestion forestière peut impacter durablement la biodiversité du sol. Etant donné l'importance de ce compartiment dans le fonctionnement de la forêt, la prudence de nos pratiques s'impose.

## Une gestion en futaie irrégulière est souvent favorable aux organismes décomposeurs

Le traitement irrégulier amène naturellement certaines caractéristiques propices aux décomposeurs et à la fertilité des sols, notamment :

**L'ABSENCE DE COUPES RASES et de travaux lourds du sol** limitent les perturbations fortes sur les organismes décomposeurs. Une étude réalisée dans des peuplements d'Epicéa montre ainsi des diminutions fortes des populations de macrofaune, en particulier chez les espèces vivant proche de la surface du sol : certains collemboles, protoures, etc., perdurant 10 ans encore après une coupe rase (Siira-Pietikäinen et Haimi 2009). Par ailleurs, certaines espèces du bois mort, peu mobiles (exemple des coléoptères de cavités à terreau) disparaissent souvent, en cas de coupe rase, du fait de leur incapacité à recoloniser un habitat qui leur convienne dans un rayon de faible distance.

▪ **UN REGIME D'ECLAIRCIES LEGERES**, amenant lumière et chaleur au sol de manière modérée, permet souvent de stimuler l'activité biologique, tout en limitant la déstabilisation des espèces forestières sensibles à ces changements. Ces interventions peuvent être favorables au recyclage de la matière organique.

D'autres caractéristiques favorables peuvent être acquises facilement par des mesures volontaires. Quelques recommandations :

▪ **LE RESPECT D'UN RESEAU PERENNE DE CLOISONNEMENTS**, prévenant de la dégradation physique des sols sur une grande surface, qui engendre des conditions asphyxiantes pour les organismes y vivant.

▪ **LE MELANGE D'ESSENCES**, fréquent en futaie irrégulière, mais selon des modalités variables, influence fortement les communautés de décomposeurs. Pour favoriser ces organismes et l'efficacité de leurs fonctions, veiller à encourager :

- **la présence d'essences feuillues dans les peuplements résineux**. Une étude a montré, par exemple, que des aiguilles d'Epicéa se dégradent près de 2 fois plus vite dans des peuplements mélangés avec du Hêtre que dans des peuplements pur d'Epicéa (Albers et al. 2004).
- **la présence d'essences à litière dite « améliorante »**, comme les feuillus pionniers ou post-pionniers (Bouleau, Saule, Tilleul...), apportent une ressource recherchée par les invertébrés détritivores.

▪ **LE MAINTIEN DE BOIS MORTS** sous différentes formes :

- Rémanents (branchages, souches) ;
- Grosses chandelles et bois mort au sol (diamètres > à 40cm).

Ces substrats constituent les habitats de très nombreux organismes décomposant le bois. Certains sont observés uniquement sur de petits bois, alors que d'autres, devenus rares aujourd'hui, sont observés uniquement sur de grosses pièces de bois mort. La présence de l'ensemble de ces ressources dans une même forêt est donc nécessaire.

**Ma forêt ne contient pas de gros bois morts... Je ne suis pas concerné pour l'instant ?**

**Si, au contraire !** C'est dès aujourd'hui qu'il convient de rétablir une meilleure fonctionnalité de la forêt. Au fil des martelages, désigner plusieurs arbres de grosses dimensions à l'hectare, à faible valeur commerciale, qui ne seront pas récoltés. Ils pourront développer une forte valeur écologique et constituer à terme, le stock de bois mort de demain. En outre, ces arbres jouent bien souvent des rôles stabilisateurs vis-à-vis du vent.