

LE SOL : UN MILIEU DE VIE

DÉFINITION

Le sol se situe dans la biosphère à l'interface de la lithosphère et de l'atmosphère. Il est le résultat de la dégradation de la matière organique (d'origine végétale et animale) provenant de la surface et de la matière minérale ayant essentiellement pour origine la roche-mère qui le supporte.

RÔLE

Le sol est le support sur lequel vivent et se déplacent les êtres vivants aériens. Les végétaux y puisent leurs ressources minérales. C'est aussi l'habitat d'une grande diversité d'espèces souterraines. Il fait partie intégrante de tout écosystème et intervient dans le cycle de la matière.

FORMATION

La composition d'un sol dépend de nombreux facteurs abiotiques* (climat, nature de la roche-mère, pente, exposition, etc.) et biotiques* (couvert végétal, organismes vivant en son sein, etc.). Sa formation est liée au facteur temps, c'est-à-dire, la durée nécessaire à la dégradation de ses éléments constitutifs (organiques et minéraux).

PROFIL* D'UN SOL

L'étude d'un sol (pédologie) consiste à observer les caractéristiques physico-chimiques des différentes strates (horizons) qui le composent. Elles sont en gé-

néral réparties verticalement. On distingue trois "familles" d'horizons principales, qui sont, en partant de la surface : la litière, les horizons humifères et les horizons minéraux. Elles se différencient par leur composition plus ou moins riche en matières organiques et minérales, leur couleur, leur texture*, leur porosité* ainsi que par des facteurs chimiques tels que le pH*, l'humidité, la teneur en gaz (CO₂ notamment), etc.

Comme il ne s'agit pas ici de décrire en détail chacun de ces types d'horizons, nous vous proposons quelques caractères faciles et rapides à déterminer :

la litière : composée essentiellement de débris végétaux (branches, feuilles, graines, fruits, etc.) et animaux (excréments, cadavres) qui restent identifiables à l'œil nu, cet horizon est mobile (on peut facilement le balayer par exemple).

horizon humifère : les restes organiques rencontrés dans la litière ont été brisés en petits morceaux parmi lesquels il est encore possible de reconnaître quelques éléments. Mais l'ensemble de cet horizon apparaît comme une "terre noire" c'est l'humus.

horizon minéral : on ne peut plus identifier de matériaux organiques, l'ensemble apparaît d'une couleur plus claire que celle de l'horizon supérieur. La

partie minérale est le plus souvent reconnaissable (grains de sable, graviers, limons, argiles).

L'HUMUS

Le terme "humus" peut s'appliquer, suivant les auteurs, aux horizons organiques du sol incluant la litière (c'est le sens large) ou bien aux horizons se situant sous la litière et qui sont composés de matières organiques transformées par les décomposeurs vivant dans le sol (c'est le sens strict).

La formation de l'humus (au sens strict), ou humification, est un processus lent qui fait intervenir une chaîne de phénomènes complexes. Après leur chute à la surface du sol les matières organiques mortes sont fragmentées par la pédofaune* et attaquées chimiquement par la pédoflore*.

Cela se passe en plusieurs étapes puisque les matières ingérées par les animaux sont rejetées en partie dans leurs excréments (l'autre partie entrant dans leur métabolisme) qui à leur tour sont consommés par d'autres et ainsi de suite, jusqu'à arriver à des molécules organiques résistant à la décomposition. On est alors en présence d'une matière brute brune ou noire qui constitue l'humus.

La vitesse de l'humification est intimement liée aux conditions du milieu (eau, pH, température, aération) ainsi qu'à la quantité et au type de matières organiques disponibles.

PETIT GLOSSAIRE

Abiotique (facteur) : indépendant des êtres vivants.

Biomasse : masse totale de matière vivante.

Biotique (facteur) : lié aux organismes vivants.

Chitineux : contenant de la chitine, substance organique azotée.

Coprophage : qui se nourrit d'excréments.

Détritivore : qui se nourrit de débris organiques d'origine naturelle.

Edaphique : qui se rapporte au sol.

Lyse : dissolution de molécule organique.

Nécrophage : qui se nourrit de cadavres.

Pédofaune : faune du sol ou faune édaphique.

Pédoflore : flore du sol ou flore édaphique.

pH : mesure de l'acidité ou de l'alcalinité.

Polymère : grosse molécule constituée par la répétition de molécules simples.

Porosité : volume des vides exprimé en pourcentage du volume total.

Profil (d'un sol) : ensemble des différentes couches (horizons) superposées que l'on observe sur une coupe verticale du sol depuis la surface jusqu'à la roche-mère.

Relation symbiotique : association bénéfique aux deux parties.

Saprophage : qui se nourrit de matières organiques en décomposition.

Texture : caractéristique physique définie par la taille et l'arrangement des minéraux que contient le sol (texture argileuse, limoneuse, sableuse ou équilibrée).

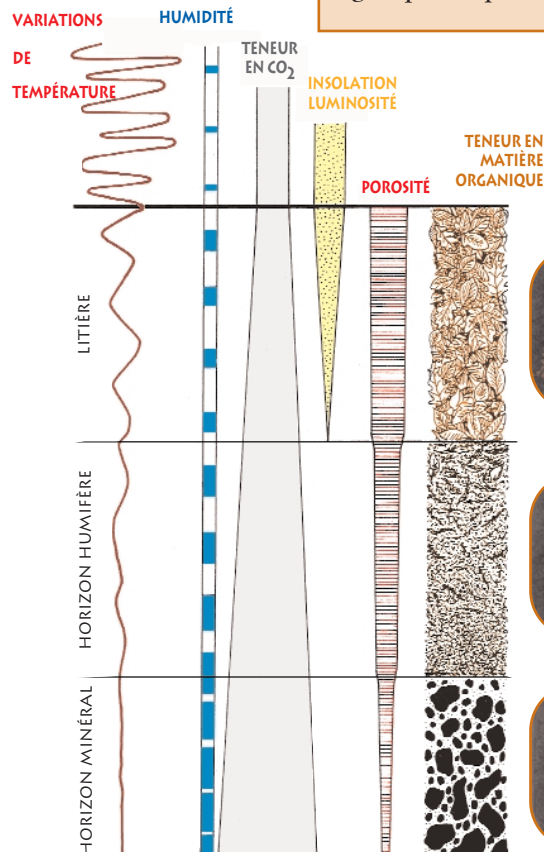


Schéma et photos : Yves Coineau



LA VIE DANS LE SOL

DE TRÈS NOMBREUX ÊTRES VIVANTS ONT POUR HABITAT LES DIFFÉRENTES COUCHES DU SOL. SANS POUVOIR ÊTRE EXHAUSTIFS, NOUS VOUS PRÉSENTONS LES PRINCIPAUX GROUPES ET LEUR RÔLE DANS LE SOL EN DÉTAILLANT PLUS PARTICULIÈREMENT LES MICROARTHROPODES.

LA FLORE :

La macroflore est représentée par les racines des plantes qui descendent plus ou moins profondément dans le sol. Leur rôle intervient à deux niveaux : apport de substances nutritives rejetées dans le milieu par les racines vivantes (composés azotés notamment qui peuvent être absorbés par les bactéries), apport de tissus organiques morts. Les racines ont aussi un rôle dans la structure physique du sol, les perforations qu'elles provoquent permettent à des animaux vivant normalement en surface ou proches de celle-ci de s'enfoncer dans les horizons inférieurs.

La microflore est constituée d'un grand nombre d'espèces qui sont parfois difficiles à observer de par leur taille réduite :

♦ **les bactéries**, extrêmement nombreuses ont un rôle très important dans la lyse* des polymères* végétaux (cellulose, lignine) et dans la dégradation des éléments minéraux (fixation de l'azote).

♦ **les actinomycètes** sont ces formes filamenteuses blanchâtres que l'on observe facilement sous la première

couche de feuilles mortes.

♦ **les champignons** se rencontrent sous la forme de moisissures qui participent à la décomposition des débris organiques. Certains établissent des relations symbiotiques* avec les racines des plantes supérieures (mycorhizes) qui ont un rôle complexe dans les échanges nutritifs entre la plante et le milieu.

♦ **les algues** du sol sont peu connues. Ayant besoin d'énergie lumineuse pour leur photosynthèse on ne les rencontre que dans les couches superficielles. Ce sont des petits organismes unicellulaires ou filamenteux.

LA FAUNE :

La taille des animaux du sol permet de distinguer quatre groupes :

♦ **la mégafaune** (80 mm à 1,60 m) est constituée par des reptiles, des petits mammifères et des amphibiens. Ils interviennent dans la dynamique du sol par le brassage qu'ils provoquent sur leur passage.

♦ **la macrofaune** (4 à 80 mm) que l'on repère sans difficulté à l'œil nu, d'au-

tant plus que de par sa taille elle occupe surtout les couches superficielles, regroupe les vers de terre, certains mollusques, arachnides, crustacés et myriapodes. Les vers de terre, ou lombrics, ont un rôle primordial dans le brassage des différents horizons, ils ingèrent de la terre qu'ils rejettent ailleurs apportant des éléments minéraux vers le haut et des éléments organiques vers le bas. Leur activité permet aussi d'améliorer l'aération et la perméabilité des sols. Enfin, leur biomasse* importante constitue une réserve d'azote pour le sol.

♦ **la mésofaune** (0,2 à 4 mm) se compose essentiellement de microarthropodes (Collemboles, Acariens, Protozoaires, etc.).

♦ **la microfaune** (< 0,2 mm) regroupe principalement des microorganismes ayant besoin d'eau liquide pour vivre. On trouve des Protozoaires, grands consommateurs de bactéries, ils induisent le maintien de la jeunesse des populations de bactéries, celles-ci devant se reproduire pour pallier à cette prédation. On peut aussi observer des Métazoaires, essentiellement des Nématodes – vers ne présentant pas de segmentation –, qui interviennent dans la première phase de décomposition des végétaux en les brisant, ce qui facilite ensuite l'action des bactéries et des champignons. Ils participent aussi au brassage des horizons, activant la remontée des éléments minéraux vers la surface.

LES MICRO-ARTHROPODES

Les arthropodes constituent un embranchement d'animaux invertébrés caractérisés par un squelette externe chitineux* et des appendices articulés.

Les microarthropodes composent une grande part de la mésofaune et les plus fréquents appartiennent aux Acariens et aux Collemboles. En observant des prélèvements dans les trois horizons principaux décrits plus haut (cf. photos page 2), on constate que vivent dans la litière les espèces les plus grosses et les plus colorées. Dans l'humus, on rencontre une plus grande diversité spécifique, mais la taille moyenne diminue ainsi que la pigmentation. Dans les couches profondes, les microarthropodes sont moins nombreux et le plus souvent petits et blanchâtres, parfois dépourvus d'yeux. Ces différences sont directement liées aux conditions du milieu qui héberge chacun de ces groupes (diminution de la luminosité et de la porosité, de la surface vers les couches profondes).

Quelques critères pour la reconnaissance des Collemboles (hexapodes - c'est-à-dire ayant 3 paires de pattes - primitifs, proches des Insectes) : dépourvus d'ailes (aptérygotes), antennes de 4 articles, une plaque oculaire de chaque côté de la tête composée de 8 yeux élémentaires ou ommatidies, abdomen de 6 segments, appareil saltatoire (face inférieure de l'abdomen).

Quelques critères de reconnaissance des Acariens : corps le plus souvent elliptique à carapace généralement assez rigide, divisé en 2 parties le gnathosoma et l'idiosoma. Le gnathosoma constitue à l'avant du corps une sorte de groin semi mobile ou s'ouvre la bouche et qui porte une paire de chélicères (en forme de pinces, parfois de stylets ou de harpon) et une paire de palpes. Le reste du corps, l'idiosoma, est compact, les traces de la segmentation primitive ayant pour la plupart disparu. Des alignements transverses de poils correspondent aux anciens segments du corps. Comme nous l'avons vu plus haut des espèces de Collemboles et d'Acariens vivent dans les différents niveaux du sol. Leur activité intervient, à travers leur ré-

gime alimentaire, à tous les niveaux du recyclage de la matière organique. Certains sont détritivores*, d'autres coprophages*, carnivores, nécrophages*, saprophages* ou omnivores.



Collemboles



Acariens

Photos : Yves Coineau