Le blog de la Terre et de la Pédo sous trois angles
https://blog.dehi-ecologique.com

La formidable vie du sol : à nous de mieux la comprendre !

Ghislain Gheerbrant
Responsable de la recherche Agronomique – Le Bois du plateau

Un m³ de sol, rapport pierres et vides/ Photo : Ghislain Gheerbrant

Agriculture raisonnée — 2 à 3 tonnes/ha

Agriculture de conservation — 10 à 15 tonnes/ha

De nombreux types d'écosystèmes existent actuellement à travers le monde. Influencés par divers stresses de température, d'hygrométrie, de pluviométrie, d'ensoleillement…

Ceci explique la diversité des sols ainsi que l'origine de leur formation.

Ces différences énergétiques sont également à l'origine d'une grande diversité de vie des sols : ils sont plutôt gérés par les termites en Afrique alors que les sols tempérés nous sont bien le lieu de vie privilégié des vers de terre et des champignons.

Ce que vous allez apprendre

- Que la formation des sols est processus très long
- De quoi se compose un sol
- Que cette composition influence les plantes qui y habitent
- Que la vie du sol augmente sa fertilité

> Ghislain Gheerbrant
> *Les vers de terre interagissent en moyenne 2 années de champignons, 1,5 tonnes de bactéries et 7 à 8 tonnes de vers de terre à l'hectare.*
>
> CLICK TO TWEET ↗

Les étapes de formation d'un sol

Il y a une grande diversité de sols dans le monde. Pourtant, tous se sont initialement formés en trois grandes étapes.

De l'roche à l'argile et l'argile à l'humus / Photo : Ghislain Gheerbrant

1. Altération de la roche mère

La vent, le gel, le soleil et l'eau fissurent la roche.
Ces interstices sont colonisés par divers micro-organismes, dont les algues, qui produisent des acides organiques pour dissoudre les minéraux.
L'accumulation de sol permet ensuite l'installation de petites plantes, leurs racines exercent une pression supplémentaire sur la roche.
Les mécanismes de respiration cellulaire et d'absorption des nutriments augmentent et relâchent du gaz carbonique (CO_2) et des protons (H^+), qui vont le même effet que les acides organiques et permettent de dissoudre la roche mère sans que les plantes en gaspillent d'énergie.

2. Enrichissement en matière organique

Les végétaux grandissent au fil des années. Leurs racines s'enfoncent dans les fissures de la roche, augmentant leur emprise sur le substrat.
Lorsque les plantes meurent, leurs racines sont dégradées et viennent enrichir le sol en matière organique.
Au contraire, les parties aériennes de la plante sont l'accumulat à la surface du sol et sont une lintière très riche en matière organique.

3. Formation des couches de sol

L'organisation du sol dépend du climat et de la végétation environnante.
En fonction des nutriments, micro-organismes et plantes déjà présentes, une certaine flore va coloniser le sol. Ceci influence la fonctionnement et l'architecture du sol.
Les plantes vont y apporter des nutriments, des substances, ainsi que la migration de particules, nécessaires par les plantes et prélevées.
Bien que l'étape 3 ne présente plus la production de sol, l'altération de la roche mère issue parente est continuelle tant qu'il y a de la vie.
Ainsi, la grande majorité des sols gagne en mélinerice de terre fine par siècle, là où les processus agricoles induisent un travail mineral pouvant faire perdre plusieurs centimètres de sol pendant la même période.

> Bulnick et al., in Dubuquet et al., 2013
> *L'altération géologique des plantes a diminué la dépendance des variétés modernes aux champignons mycorhiziens.*
>
> CLICK TO TWEET ↗

Composition d'un sol

Le sol contient une part importante de terre, mais 50% de son volume est constitué d'éléments minéraux (sable, l'eau, l'air, les racines et la faune.
Cette part mobile est en réalité le cœur de la fertilité du sol.

Proportion des éléments principaux d'un sol
Ghislain Gheerbrant

Premier compartiment

Eau et air

Les plantes utilisent l'eau, l'air et le sol(sol pour produire le composant primaire de leurs cellules.
Elles constituent l'énergie solaire pour assembler l'eau (H_2O) et le dioxyde de carbone (CO_2) présents dans l'air et former des sucres, constituants primaires de la matière organique.
En fonction des types de sucres produits et leur agencement, la plante constitue des réserves énergétiques et un squelette carboné rigide et complexe : la matière organique.

Nutriments

Ce sont eux qui permettent aux plantes de fonctionner. Leur présence leur garantit de pouvoir réaliser toutes les processus métaboliques.
Ils composent également une partie des cellules et assurent les échanges d'eau et de gaz à travers la plante.

Deuxième compartiment

La terre

Elle constitue près de 95% de matière minérale, issue de l'altération de la roche mère en sables puis en limon.
Elle est également composée de particules secondaires plus petites, comme les argiles, elles mêmes constituées de couches d'ions issues de l'érosion des minéraux primaires.
Elle sert de support à la matière organique, formée et dégradée en permanence par les micro-organismes présents dans le sol.

Texture

La taille des particules minérales présentent dans un sol détermine sa texture. Elle va influencer sa capacité de rétention et la pénétration de l'eau dans le sol.

Triangle de texture / Photo : Ghislain Gheerbrant
d'après Dubuquet et al., 2013

Plus les particules minérales sont grosses (sables), plus l'eau et l'air pénètrent entrer dans le sol.
Ceci entraîne un «lessivage» plus rapide du sol et favorise l'activité biologique à l'origine de la minéralisation de la matière organique.
Au contraire, les particules fines (argiles) permettent de filtrer les nutriments nécessaires à la croissance des plantes. Toutefois, le facteur de taux à traverser ces sols, coupled à la présence de particules chargées, ralentit considérablement les pertes de nutriments (lessivage), voire de piégeage environ de cela (lessivage).
Au contraire, les sols riches en argiles, particules les plus fines du sol, ont une interaction forte avec les éléments minéraux.
L'eau et les nutriments restent accrochés à leur surface, ce qui limite les pertes par lessivage. Ceci permet une meilleure rétention et une circulation de l'air, ce qui satisfait le développement d'un réseau racinaire conséquent.
Ceci induit une faible capacité de minéralisation de l'humus par le vie du sol, dons les plantes ayant plus de mal à acquérir des nutriments.

Interactions des deux compartiments

La matière organique présente dans le sol permet d'homogénéiser l'effet de la texture sur le sol.
Elle aère les sols riches en argiles et rend de rétention d'eau et de nutriments dans les sols sableux.

Matière organique (humus)

La Matière organique est l'un des trois constituants des éléments vivants, avec l'eau et les minéraux.
Lorsqu'une plante meurt, elle est dégradée par les micro-organismes du sol. Ceux, les nutriments et la matière organique sont consommés, mais il reste généralement une partie du squelette carboné difficile à dégrader.
Cette matière plus stable composée le part organique de la terre, appelée humus. Elle constitue une réserve d'éléments et les éclopses permettant à la vie du sol d'organiser sa structure pour l'aéro.

Structure

La structure d'un sol dépend de l'agencement des particules de terre entre elles.
Il existe de nombreux type de structures. Toutefois, la plus favorable à la croissance de la plante est la structure grumeleuse, qui est stable et poreuse.
Ex effet, les microbes secrètent des substances de structure ter particulaire en agrégat arrondis propices à la circulation de l'eau et de l'air.
Pour cela, les bactéries et champignons ont besoin de matière organique pour se nourrir et se développer. Mais également parce que c'est l'agrégation d'argiles et de limons autour des particules de matière organique qui permet l'obtention d'une structure grumeleuse homogène assurant une circulation optimale.

La ferme du plateau

Ferme du plateau
Ghislain Gheerbrant

Nous étudierons dans un prochain article les techniques de base pour améliorer la vie d'un sol d'un jardin.

Nous présenterons les méthodes et itinéraires techniques pratiquées pour l'agriculture de Conservation des Sols qui sont une bonne base de travail.

Par le sorte, nous expliquerons comment les flore évolue pour offrir toujours plus de lisabilité à la vie du sol, et comment l'agriculteur peut utiliser la mieux de ressources possibles.

La diversité de la vie du sol

Un sol « normal » contient généralement la moitié de son volume en porosités.
Ces porosités sont occupées par une grande quantité d'êtres vivants, regroupés sous le terme de « vie du sol ».

Une forêt tempérée consume en moyenne 1 tonne de champignons, 1,5 tonnes de bactéries et 7 à 2 tonnes de vers de terre à l'hectare. De nombreux autres organismes d'une grande diversité de taille et de forme sont également présents.

Une prairie abrite en moyenne 260 millions d'invertébrés au mètre carré.

Acarien / Photo : Ghislain Gheerbrant

On retrouve autant d'êtres vivants dans le sol que de plantes au dessus. Ceux-ci forment un ensemble en équilibre et beaucoup plus diversifiés.

Les mêtre carré de sol de forêt de hêtres peut contenir plus de 1 000 espèces d'invertébrés.

Ceux-ci ne sont pas les seuls à vivre dans le sol. Nous ne savons actuellement pas un impact sur la biodiversité, le manipulation de la vie du sol.

Les animaux du sol

Le ver de sol peut être classifiée par taille.
Ce dontrique la mégafaune, la mésofaune, la microfaune et la microflore sont des éléments vivants du sol, tels que les bactéries, algues et champignons.
La majorité des animaux du sol jouent un rôle de « transformateur » de matière organique morte. Il existe également des insectes qui manger les plantes et des prédateurs qui mangent toutes les précédentes.

Ver de terre / Photo : Ghislain Gheerbrant

Ce sont les mouvements de ces animaux qui créent la porosité fondamentale d'un sol d'eau dans le sol et l'oxyrèche des racines.

Parmi ces animaux, les vers de terre sont les plus importants. Il en existe une grande diversité, spécialisés dans différentes profondeurs et différents types de sols.

Type	Taille	Représentants
Mégafaune	plus de 8mm	taupe, campagnol
Macrofaune	de 4mm à 8mm	vers, cloportes, escargots
Mesofaune	de 0,2mm à 4mm	collemboles, acariens
Microfaune	moins de 0,2mm	nématodes

> Vandenkoornhuyse et al., 2015
> *Les plantes ont développé comme un lobe végétal accompagné de l'ensemble de ses micro-organismes associés.*
>
> CLICK TO TWEET ↗

Les micro-organismes du sol

Les micro-organismes du sol sont des êtres plus diversifiés que les animaux.
Toutefois, on peut les classer en deux grands types : ceux qui consomment des substances mortes et ceux qui interagissent avec les plantes.

Champignon / Photo : Ghislain Gheerbrant

Non liés à la plante

Les micro-organismes du sol sont au stade final de la décomposition des matières mortes.
Ils permettent de transformer les résidus organiques en nutriments minéraux accessibles aux plantes. Ils agissent à une échelle microscopique et ont des interactions plus intimes avec la matière.
Ainsi, certains champignons utilisent la matière organique pour former des réserves de nutriments (l'humus), dégradées seulement par d'autres bactéries et champignons.

Liés à la plante

Ces organismes, principalement des bactéries et des champignons, interviennent dans le piegage des fertilisants de la plante, que ce soit pour le nutrition ou la résistance aux crises.

Ex effet, les micro-organismes représentent un réservoir de gènes et de fonctions biologiques supplémentaires pour la plante, permettant une meilleure défense d'abord contre l'environnement.

Parmi ces organismes apparé développés des relations d'entraide mutuelle avec les plantes. Ceux-ci, utilisent ces éléments pour les réglèrer si longtemps qu'ils ne peuvent plus se développer sans elles.

> Vandenkoornhuyse et al., 2015
> *Les plantes ont développé comme un lobe végétal accompagné de l'ensemble de ses micro-organismes associés.*
>
> CLICK TO TWEET ↗

Mycorhization

La terre « mycorhize » désigne les organes mixtes racine-champignons. La mycorhization est une relation symbiotique entre les plantes et les champignons.

Ex partie de symbiose : le prélèvement mutuel d'éléments nutritifs.
Les champignons vont prélever des éléments dans l'écorce de la plante qui ne développent dans le sol pour plus de nutriments, permettant le transport d'éléments nutritifs du sol à la plante. Ainsi, ceux-ci alimentent entre plantes hôtes.

Ainsi, la champignons fournit à la plante des nutriments en échange de sucres produits par la plante. En effet, la plupart des nutriments, notamment 75 % du phosphore nécessaire, sont fournis aux plantes par des champignons mycorhizes.

Pour conclure

La plupart des jardiniers et agriculteurs cherchent à créer des conditions de culture parfaites pour chaque plante qu'ils cultivent.

Cette excellence peut avoir un intérêt pour adapter certaines plantes exotiques dans notre jardin.

Toutefois, il faut savoir que les plantes locales n'ont pas besoin de tant de soins. Les micro-organismes du sol sont adaptés aux plantes depuis plusieurs siècles et inversement. Il est donc plus intéressant d'entreprendre la vie du sol pour obtenir un sol équilibré et fertile.

Les pratiques permettant d'améliorer la richesse et l'efficacité de la vie du sol sont nombreuses, mais nécessitent d'être d'abord conscient du trésor qui est et se multiplie sous nos pieds.

Les spécialistes du sujet sont sur vos réseaux sociaux préférés

- La ferme du plateau
- Agriculture de Conservation
- Le jardinier-maraîcher
- Mycorhize Chabée

Ghislain Gheerbrant
Responsable de la recherche Agronomique – Le Bois du plateau

© Ceinture des studios « Ecologique Agronomique Durable. Cet image à l'INRA de Rennes
Ce le pierre d'étudier l'agronomique de la vie du sol
Il est en mesure agronomique et étudier les techniques de production agricole durable, en Corrèze, notamment pour améliorer la richesse des habitats de Corrèze (les fonds et lagunes en exemplaire).
Ceinture des studios « Ecologique Agronomique Durable »
Ceinture des studios « Ecologique Agronomique Durable »