

# LE SON DE LA BIODIVERSITÉ

Le Magazine numérique de l'Association  
OBIOS - Objectifs Biodiversités



N°2

*LE SOL, SOURCE DE TOUTE  
BIODIVERSITÉ*

*LA FAUNE DU SOL - LE SOL, UNE HISTOIRE  
D'INTERDÉPENDANCE ÉCOLOGIQUE*

# LE SOL SOURCE DE TOUTE BIODIVERSITE

Par Lydia et Claude Bourguignon  
Directeurs du LAMS  
Laboratoire d'Analyse  
Microbiologique des sols

5 rue de Charmont  
21120 Marey-sur-Tille  
(Côte d'Or)  
Tel 03 80 75 61 50  
www.lams-21.com

Beaucoup de scientifiques pensent que l'on pourra sauver la biodiversité en créant des réserves. Or celles-ci ne représentent que 1 à 2 % des terres. Cela explique la conclusion pessimiste de la communication de Deheyn à la Conférence de Bukavu en 1953 : « *il serait vain de vouloir imposer au public le respect de la faune et de la flore uniquement par des méthodes légales.* » L'échec de la protection de la biodiversité est lié au fait qu'à l'opposé de ce pessimisme excessif des naturalistes, se trouve l'optimisme excessif des agronomes qui pensent que grâce au pétrole et à la technique l'homme reverdira les déserts, augmentera à l'infini les rendements et créera des aliments nouveaux. Or la protection de la biodiversité ne passera pas par ces oppositions mais par une réconciliation des naturalistes et des agronomes. En effet, l'agriculture et les villes couvrent, en Europe 60% des territoires. On ne peut donc pas protéger la biodiversité sans commencer par ces zones agricoles et urbaines. Ceci est d'autant plus fondamental que la source de toute biodiversité est le sol, milieu dont personne ne parle et qui abrite pourtant 80% de la biomasse vivante. L'Outarde canepetière qui était le troisième gibier à plume au 19ème siècle, a disparu non pas à cause de la chasse mais à cause des labours profonds, des engrais et des pesticides qui ont fait disparaître la faune du sol dont se nourrissaient les jeunes Outardes. Lorsque la France bétonne et goudronne un département tous les 7 ans ce sont 60 000 hectares qui chaque année perdent leur capacité à héberger la vie. Tant que l'Europe, sous la pression des multinationales agroalimentaires, refusera de créer une directive des sols, on pourra continuer à labourer, à les couvrir d'engrais et de pesticides et à les bétonner. Ce n'est pas avec

une directive sur l'air et sur l'eau que l'on sauvera la biodiversité mais avec une directive sur les sols, sur notre terre nourricière.

## Le sol, à la base de toute biodiversité.

Le sol héberge 80 % de la biomasse vivante qui se répartit en trois types d'organismes : la faune, les racines et les microbes. Or ces organismes sont à la base de toute la vie sur terre.

### La faune du sol

Elle se divise en 3 groupes :

#### 1 - La faune épigée

C'est elle qui broie et mange la litière, la réduisant en éléments très fins attaquables par les microbes. Elle est formée des collemboles qui mangent les parties tendres de la litière. Leur population atteint 3 à 4 milliards d'individus à l'hectare. Il y a ensuite les acariens qui attaquent les parties les plus dures. Enfin il y a des myriapodes et des cloportes qui attaquent les morceaux les plus durs. A cela se rajoute toute une faune d'insectes, d'araignées, de vers et de mollusques. Le travail de cette faune épigée ne se résume pas à la formation des boulettes fécales mais aussi à une forte aération du sol de surface conférant à celui-ci une perméabilité de 150 mm d'eau à l'heure dans nos forêts. Pour donner une idée un limon labouré a une perméabilité de 1 mm d'eau à l'heure.

#### 2- La faune endogée

C'est elle qui élimine les racines mortes des plantes permettant ainsi de libérer de l'espace pour les nouvelles racines et de créer une porosité de profondeur. Pour avoir une idée du travail de cette faune, il faut savoir qu'un pied de blé produit 200 km de racines, que l'on sème 200 épis de blé au m<sup>2</sup> et que l'on a donc 4 milliards de kilomètres de racines qui seront mangées et nettoyées par la faune endogée libérant ainsi de l'espace pour les racines de la culture suivante.



**Ci-contre :**  
*Myriapode Polydesmus,*  
décomposeur du sol

#### 3- La faune anécique

Ce sont les lombrics que tout le monde a pu observer. Ils vivent dans des terrains verticaux et sortent la nuit prélever la litière. En faisant demi-tour ils émettent des turricules qui sont formés d'un mélange d'argile, humus, de mucus et d'éléments minéraux. Les turricules sont 2 à 5 fois plus riches en éléments nutritifs que le sol. Par cet incessant travail, les lombrics brassent le sol et remontent les éléments minéraux en surface, évitant ainsi la pollution des eaux. Le poids total de cette faune atteint plusieurs tonnes par hectares. Les vers de terre à eux tous seuls sont plus lourds que tous les autres animaux du monde réunis. C'est cette faune qui alimente les oiseaux, comme les merles, les perdrix, les outardes, ainsi que les mammifères comme les taupes et les sangliers...etc. Lorsque la poule gratte le sol et que les poussins se précipitent, ils mangent les collemboles, les acariens et les petits vers que leur mère a mis au jour. Privés de cette faune dans les champs d'agriculture intensive, les jeunes perdreaux meurent de faim avant de mourir du fusil du chasseur.

#### Les racines des plantes

Que ce soient celles des plantes annuelles qui ne durent qu'une saison où que ce soient celles des arbres qui écartent les fissures des roches, les racines sont presque toujours plus développées que les parties aériennes des plantes. C'est un peu comme la partie émergée des icebergs. On peut se demander pourquoi les racines sont tellement disproportionnées par rapport aux tiges et aux feuilles. Cela est dû au fait que les plantes se nourrissent dans l'atmosphère grâce à la photosynthèse. C'est-à-dire grâce l'énergie solaire qui permet la transformation du gaz carbonique et de l'eau en sucre et en oxygène. Or les rayons du soleil, l'eau et le gaz carbonique viennent à la plante, elle n'a pas à se développer beaucoup si ce n'est de gagner la lumière. A l'inverse, dans le sol ce sont les racines qui se déplacent vers les minéraux immobiles du sol. Et de plus, la racine ne sait pas se nourrir dans le sol. Elle accomplit une symbiose avec les microbes à qui elle fournit sucres, lipides et protéines et en échange desquels les microbes lui fournissent les éléments solubles

**Le son de la biodiversité**  
Le magazine numérique de  
l'association OBIOS

Pour s'abonner :  
objectifs-biodiversites.com

Nous contacter :  
22 rue du docteur Gilbert  
17250 Pont-l'Abbé-d'Arnoult  
France (métropolitaine)

Direction de la publication :  
OBIOS

Rédacteur en chef :  
Jean-Marc Thirion

Ont participé à ce numéro :  
Claude et Lydia Bourguignon, Samantha  
Bailey, Cyril Leclerc, Benoît Nusillard,  
Jean-Marc Thirion, Julie Vollette.

Maquette / Conception graphique :  
Cyril Leclerc

Crédits photographiques : tous les  
photographies ont été prises par OBIOS  
sauf en page 7 : photographies par  
Samantha Bailey

La Région Poitou-Charentes à travers  
les emplois tremplins contribue au  
développement de l'association  
OBIOS-Objectifs biodiversités.

En couverture : Gloméris marginé,  
*Glomeris marginata*  
Quatrième de couverture : Petite biche,  
*Dorcus parvulus*

### Ci contre :

Turricule de ver de terre anécique



nécessaires. Plus la racine se développera plus elle entrera en contact avec les microbes et mieux la plante sera nourrie. Les racines absorbent aussi l'eau qui sert à transporter les éléments nutritifs. Plus le sol sera aéré par la faune, plus les racines plongeront et moins les plantes seront sensibles au stress hydrique. Une dernière fonction fondamentale des racines est l'attaque de la roche mère et sa transformation en argile.

Que ce soit par leur attaque physique d'éclatement des roches par gonflement ou leur attaque chimique par les acides qu'elles sécrètent les racines réduisent petit à petit les roches en sables puis limons puis argiles qui serviront à la formation de ce complexe argilo humique qu'est le sol.

#### Les microbes du sol

Ils se divisent en 2 grands groupes :

1- Les Procaryotes, bactéries et actinomycètes, accomplissent des réactions indispensables au reste de la vie. Ils sont les seuls à être capables d'utiliser l'énergie chimique de l'écorce

terrestre pour rendre assimilables les éléments comme le calcaire, le magnésium, le soufre, le phosphore ainsi que tous les oligo-éléments. Sans ces réactions chimiques, ils resteraient sous forme cristallisées dans la roche et seraient inutiles pour la vie. Dans un gramme de sol vivant, il y a entre 1 milliard et 10 milliards de Procaryotes qui permettent à la vie de s'épanouir. Ils sont à la base de l'entrée de matière terrestre dans le monde vivant.

2- Les Champignons qui forment un règne à eux seuls, sont les seuls organismes au monde à pouvoir dégrader massivement la lignine et la transformer en humus. Or la lignine, synthétisée par les plantes est la molécule la plus abondante fabriquée chaque année sur terre. En recyclant la lignine sous forme d'humus, les champignons, et en particulier les Basidiomycètes, participent à la formation de ce complexe argilo humique qu'est le sol. Une autre fonction fondamentale réalisée par les champignons est la symbiose mycorhizienne avec les racines des plantes. Ces dernières envoient des sucres aux mycorhizes et celles-ci,

grâce à leurs filaments, vont chercher la nourriture dans le sol. Ils servent aussi, par leur mycélium, d'aliments à une faune d'arthropodes du sol. Les champignons représentent à eux seuls les 2/3 de la microflore du sol. Ils sont en voie de disparition dans nos sols à cause des excès d'engrais azotés qui favorisent les bactéries minéralisatrices au dépend des champignons humificateurs.

#### Comment restaurer la vie du sol et par là même la biodiversité terrestre ?

Si l'on veut sauver les insectes, les oiseaux, les batraciens, les reptiles, les mammifères, il faut développer des itinéraires agricoles qui favorisent la vie du sol. Pour cela il faut créer une nouvelle science que nous appelons l'agrologie (selon les termes de Gasparin) c'est-à-dire la connaissance du sol et donc le respect de ces lois. Puisque dans la nature, la litière tombe à la surface du sol où elle est transformée en humus par la faune et par les champignons, il faut d'abord arrêter les labours qui enfouissent la matière organique hors d'atteinte de la faune épigée et des champignons et qui compactent les sols. Il faut aussi ne jamais laisser un sol nu car, exposé aux ardeurs du soleil, il dépasse 41°C qui est la température de pasteurisation c'est-à-dire la mort des microbes. De plus, exposé aux chocs de la pluie il subira l'érosion. Mais comment abandonner le labour qui est un désherbant et qui prépare le lit de semences ? Puisque depuis 10 000 ans le problème des agriculteurs est de lutter contre les adventices et de préparer le lit de semences, on va utiliser des plantes pour remplacer le travail accompli par le labour. On va choisir un mélange de plantes gélives que l'on va semer tout de suite après la moisson qui couvrira le sol pour étouffer les adventices. Ces plantes

de couvertures vont consommer les engrais laissés par la culture, de plus comme elles auront été couchées ou broyées par un rouleau elles vont protéger le sol des ardeurs du soleil et elles vont servir d'abris et d'aliments à la faune. Avec cette technique, le retour de la faune épigée et des lombrics est rapide. Un agriculteur de la région de Melle qui a appliqué cette technique de semis direct sous couvert, possède maintenant dans ses champs la plus belle population française d'Outarde. En relançant la biomasse du sol, c'est toute la vie qui revient. Si on complète le semis sous couvert par des replantations de haies le long des chemins et en bordure de parcelles, c'est toute une faune qui réapparaît. Et comme les plantes de couvertures étouffent les adventices, on peut arrêter les herbicides et c'est toute une flore sauvage qui revient. Faire, à nouveau, une agriculture giboyeuse n'est pas un retour en arrière comme l'affirment les tenants de l'agriculture conventionnelle, mais au contraire un bond en avant qui permet de concilier agriculture productive et protection de l'environnement. Ce sont les marchands d'engrais et de pesticides qui ont dressé les citoyens contre les agriculteurs. Avant la généralisation de l'épandage de ces poisons, les campagnes étaient giboyeuses et la nourriture goûteuse et il n'y avait pas cette opposition villes – campagne. Il est grand temps de mettre de la science dans l'agriculture et pas seulement de la technique. L'agriculteur de demain s'appuiera sur l'écologie, la physiologie animale, la phytosociologie, la pédologie, la climatologie, etc. afin de concilier nature et agriculture. C'est en remettant de la biodiversité dans les sols que l'on remettra de la biodiversité sur terre.

# FOCUS

## LA FAUNE DU SOL

Par Samantha Bailey  
et Benoît Nusillard  
(CEMAGREF de  
Nogent-sur-Vernisson)

samantha.bailey@cemagref.fr

### La faune du sol en quelques chiffres

Il y a en moyenne 150g d'animaux dans 1m<sup>2</sup> de sol prairial, représentant, en moyenne toujours, quelque 260 millions d'individus, dont la majorité est de très petite taille.

La comparaison du poids des vertébrés et des invertébrés du sol dans un même écosystème met en évidence l'abondance des seconds. Dans un pâturage supportant 2 à 3 unités de gros bétail par hectare, la biomasse des vers de terre (1000 à 1500 kg / ha) est presque comparable

à celle des bovins (environ 1800 kg/ha). De manière globale, la faune du sol est classée en 4 catégories, selon la taille et le rôle des organismes :

La microfaune dont la longueur est inférieure à 0,2 mm (Protozoaires et organismes unicellulaires)

La mésofaune dont la longueur varie entre 0,2 mm et 4 mm (Nématodes, acariens)

La macrofaune d'une longueur de 4 à 80 mm (annélides, mollusques, arthropodes dont les insectes)

La mégafaune dépassant 80 mm de longueur (petits vertébrés).

La majorité de cette faune évolue dans les premiers centimètres du sol, en fonction de la texture et de l'aération de celui-ci. Seuls quelques groupes sont capables de migration verticale supérieure au mètre (vers anéciques, fourmis), favorisant des transferts importants d'éléments entre des horizons distants.

### Un rôle essentiel

Comme les ruminants qui fragmentent la cellulose des végétaux, la faune du sol procède de la même manière sur toutes les matières organiques depuis la surface du sol. Et à l'instar de la flore intestinale des ruminants nécessaire à la digestion partielle de la cellulose, la faune du sol possède une flore interne encore plus diversifiée qui permet des processus biochimiques très complexes.

Le rôle fondamental de la faune du sol a donc trait à la fragmentation et la trituration de la matière organique, qu'elle rend accessible aux flores bactérienne et fongique tout en la mêlant intimement aux particules minérales du sol. Ainsi elle est le moteur interne principal de la formation des sols et de l'humification permettant la remise en circulation des éléments nécessaires à la bonne croissance des végétaux (voir pages 10 et 11).

L'apport d'engrais chimique modifiera ce fonctionnement en augmentant fortement la quantité de sels minéraux disponibles pour la plante mais aussi les sels s'infiltrant jusqu'aux nappes phréatiques qu'ils polluent.

Les pesticides pourront modifier considérablement le fonctionnement de cet écosystème en raréfiant faune et flore du sol, tuant notamment en partie la faune du sol.

### Exemple des coprophages et des nécrophages :

Ce sont les nettoyeurs de la surface du sol. Ils en assurent la salubrité en activant la dégradation des cadavres et, dans les pâturages, en enfouissant les œufs de parasites ou les agents de maladies, empêchant ainsi leur transmission au bétail. La production fourragère des pâturages dépend également étroitement du recyclage de la matière organique produite journalièrement.

En cela les coprophages jouent un rôle fondamental par leur action d'enfouissement des fèces du bétail qui augmente d'une manière significative le rapport bactéries / hyphes mycéliens (champignons), favorisant de la sorte le développement des bactéries ammonifiantes qui accélèrent le recyclage de la matière fécale et donc la circulation de l'azote dans les écosystèmes pâturés. La pâture

bénéficie ainsi d'une « fertilisation naturelle » permettant une augmentation des rendements. On voit bien alors le danger encouru si ces « éboueurs » venaient à disparaître, clés de voûte du fonctionnement des espaces pâturés. L'illustration la plus impressionnante de leur utilité vient du continent australien où les espèces natives se sont révélées incapables de résorber les déjections du bétail importé, entraînant dans les années 60 une perte annuelle cumulée d'un million d'hectares de pâture du fait de l'accumulation des bouses (figure 2). Bien loin de la situation extrême qu'a connue l'Australie où l'apport massif de coprophages Européens et Africains a été nécessaire, il convient de s'interroger en France sur les déséquilibres inhérents à l'usage systématique de certains médicaments antiparasitaires. Les aspects positifs liés au pâturage peuvent se trouver réduits par un relargage silencieux dans l'environnement de certaines molécules ayant ainsi des propriétés insecticides.

### Le compostage individuel, imiter la nature.

Le compostage individuel des déchets ménagers et de jardin est proche de la décomposition naturelle de la litière. Réalisé à même le sol, il permet à la faune édaphique de s'y établir et de participer à sa maturation. Cependant il s'en distingue aussi par le simple fait que les conditions du milieu peuvent être contrôlées et font évoluer la matière organique de façon différente par rapport au milieu naturel. On aboutit ainsi au compost qu'il faut considérer comme un cas particulier de sol actif très riche en matière organique en évolution et pauvre en éléments minéraux. Dans le cas du compost il n'est pas rare de voir une élévation de température du fait d'un apport

important de matière organique permettant ainsi le développement de l'activité microbienne et la multiplication des micro-organismes. En moyenne il faut un à deux ans pour obtenir un compost équilibré, avec un ou deux retournements annuels. Ici il est donc lié à la possession d'un jardin, cependant il est possible de trouver des « lombricomposteurs » aménageable dans un appartement ou un balcon (exemple : <http://dyn-agri.fr/>).



### Ci-dessus

L'introduction de coprophages adaptés venant d'Europe et d'Afrique par la Commonwealth Scientific Industrial and Research Organisation (CSIRO) entre 1970 et 1985 a permis de rétablir l'équilibre écologique au prix d'un dollar par tête de bétail (30 millions de têtes) par an et cela pendant 15 ans.



### Quelques exemples de décomposeurs de matière organique

Les cloportes : ce sont les seuls crustacés à s'être parfaitement adaptés à la vie terrestre.

Ils consomment la matière végétale en décomposition grâce à une flore intestinale riche en bactéries qui les aident à absorber les nutriments.

La cétoine dorée : Ce coléoptère à l'état adulte est de couleur vert doré métallique. La larve ressemble aux « vers blancs » des hannetons. Pour ne pas les confondre, la larve de cétoine a les pattes plus courtes que la larve du hanneton, l'obligeant à se déplacer sur le dos. Les adultes consomment le pollen ou le nectar des fleurs, les fruits en décomposition. Les larves sont des auxiliaires du jardin puisqu'elles se nourrissent de matières organiques qu'on retrouve dans le compost. Elles participent ainsi à la décomposition des déchets et à la transformation de votre compost.

Les insectes saproxyliques (associés au bois mort) : Ils participent au recyclage de la matière organique et sont absolument nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes forestiers. Ils sont reconnus pour être d'intéressants bio-indicateurs de « naturalité » des forêts. Certes, les feuilles qui tombent au sol chaque année représentent la majorité de la matière organique fraîche et les saproxyliques n'interviennent pas dans leur décomposition. Ce rôle est joué en l'occurrence par d'autres groupes d'invertébrés (Acaréens, Collembolés, Myriapodes, Isopodes, Insectes, en particulier des Diptères, et bien sûr des Vers de terre), ainsi que des Champignons et des Bactéries. Mais on estime que 30 % au moins de la biomasse végétale qui est produite chaque année dans un peuplement forestier est ligneuse et que le recyclage des bois morts par les

saproxyliques est égal à 50 % du total des nutriments recyclés par la décomposition des feuilles. De plus, les sources de nutriments liées au bois mort sont, par définition, localisées et l'action des saproxyliques, plus ou moins mobiles, assure sa déconcentration.

L'ensemble des décomposeurs de bois forestiers est le plus complexe de tous les écosystèmes terrestres.

La spécialisation parfois extrême de ces organismes permet le recyclage de la matière organique sous toutes ses formes : bois mort au sol (chablis, souches, racines), debout ou en l'air (parties de branches, chandelles...); même les bois abattus et partiellement immergés ont leur cortège de décomposeurs. Certains adultes sont impliqués dans la pollinisation comme le *Cerambyx scopolii* que l'on peut facilement voir sur les fleurs de sureau ou de carotte car leurs ombelles permettent son « atterrissage ».

#### Bibliographie :

Albouy, V. 2007. *Les insectes, amis de nos jardins*. Edisud. Coll. Le choix durable. 159p.

Gobat, J.M. ; Aragno, M. ; Matthey, W. 1998. *Le sol vivant : bases de pédologie, biologie des sols*. Presses polytechniques et universitaires romandes. Coll. gérer l'environnement n°14. 521p.

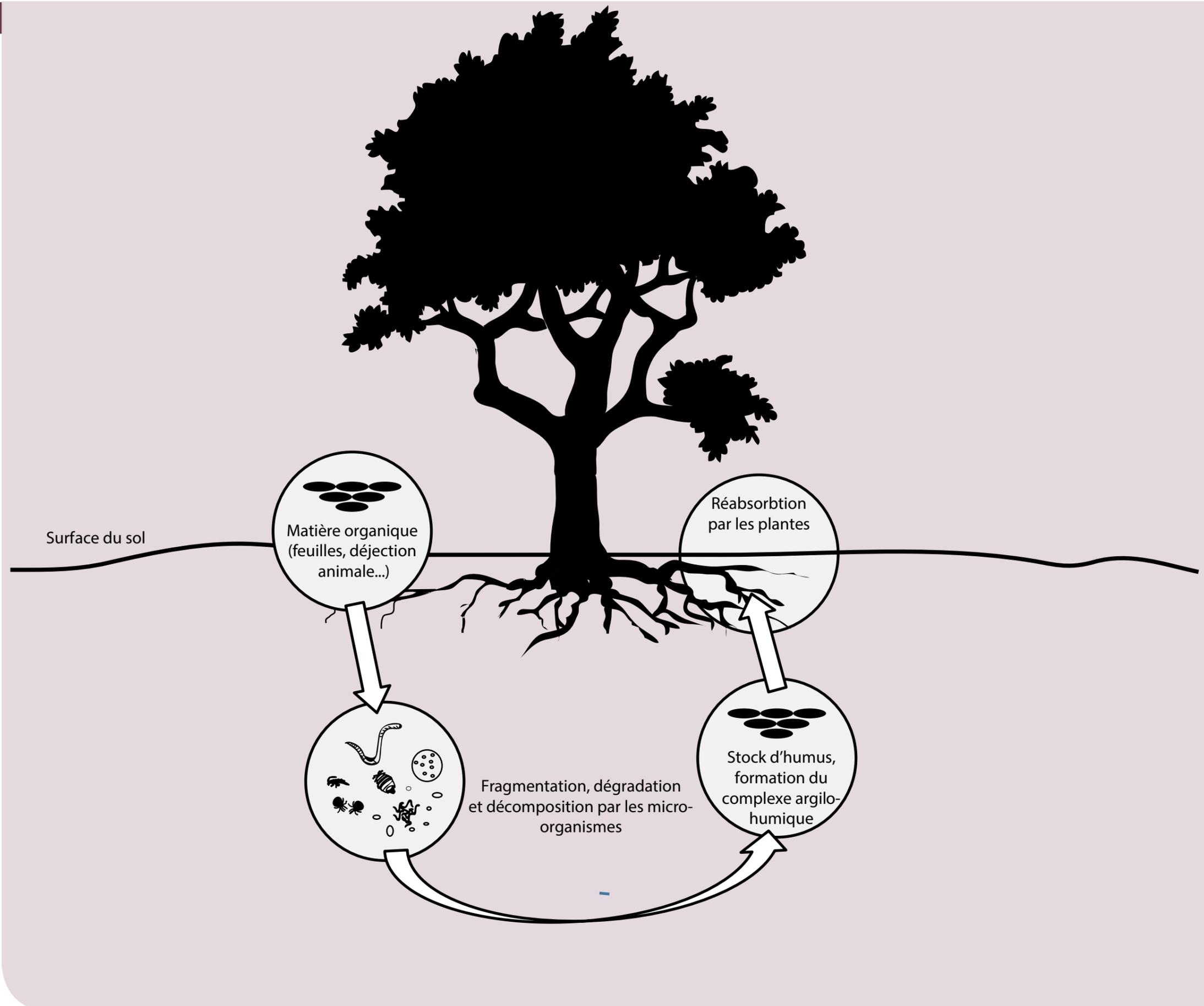
Lumaret, J.P. 1980. *Les bousiers*. Balland. Collection Faune Flore, Paris, 123p.



#### Ci-contre, de haut en bas :

- Larve de Cétoine Dorée  
*Cetonia aurata*
- Cétoine dorée *Cetonia aurata*
- Cloporte

**Shéma simplifié  
d'un écosystème en équilibre**  
D'après la proposition des auteurs  
Illustration Cyril Leclerc



## LE SOL, UNE HISTOIRE D'INTERDÉPENDANCE ÉCOLOGIQUE

Par Jean-Marc Thirion  
(OBIO)

La température du sol conditionne la présence des espèces et leur activité. Le développement des plantes, notamment des racines, est très sensible. De nombreuses espèces utilisent la température de la surface du sol pour thermoréguler. Il n'est pas rare d'observer en fin d'hiver, lors des premières journées ensoleillées, des diptères qui étalent leur corps et leurs pattes sur le sol chaud. Les reptiles comme le Lézard des murailles *Podarcis muralis* vont « s'aplatir totalement » afin d'augmenter leur surface au soleil (Saint-Girons *et al.*, 1956). Le Doryphore *Leptinotarsa decemlineata*, espèce exotique envahissante originaire d'Amérique centrale, a un cycle biologique influencé par la température du sol. Il est actif au printemps dès qu'elle atteint 14°C, les adultes alors sous terre sortent de leur léthargie hivernale (Fraval, 2001).

Entre les plantes et les sols, les interactions sont nombreuses. Les racines permettent aux plantes de se maintenir physiquement et de réaliser des échanges de matières minérales, d'eau... Les racines s'associent à des champignons dans une relation symbiotique bénéfique, formant des mycorhizes. Elles sont très fréquentes - de l'ordre de 95 % - chez les plantes supérieures (Leroy, 2009). Ces relations permettent à la plante d'aller puiser, grâce à l'hyphe du champignon, de l'eau et des matières minérales parfois à de grandes distances. La racine reçoit également du champignon des antibiotiques et des hormones de croissance (Pelt, 2004). En contrepartie, la plante apporte la matière organique au champignon. L'ensemble des mycorhizes forment, dans le sol, un vaste réseau interconnecté. Les mycorhizes participent aux relations de compétition entre les plantes et déterminent la structure

Lors de l'observation d'un sol, on est loin d'imaginer les processus vivants et complexes qui sont en action. Sa formation est la combinaison entre les transformations de la roche mère et celle de la matière organique apportée par les êtres vivants. Elle s'élabore à l'interface de la partie rocheuse ou lithosphère, de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la biosphère (ensemble des organismes vivants) (Dajoz, 1996). Le lien entre le sol et l'atmosphère se traduit par différents phénomènes comme les précipitations, l'insolation, le transport de matières par le vent, le flux de gaz, dont la conséquence est la présence d'air dans le sol, d'oxygène, de gaz carbonique, d'azote...

L'apport d'eau se fait sous différentes formes : pluie, neige, rosée et brouillard. Le sol reçoit par an en fonction des localités de 1500 litres au mètre carré dans le Pays Basque à 700 litres dans la vallée de la Garonne par exemple. Toute l'eau n'atteint pas le sol car une partie s'évapore. Une partie des pluies ruisselle vers des zones humides et une autre s'infiltre dans le sol en fonction de sa porosité et de sa capacité de rétention, directement liée aux éléments granulométriques du sol. Les racines des plantes absorbent une partie de cette eau nécessaire à leur activité biologique : absorption de minéraux, photosynthèse etc. Le reste de l'eau gagne avec le temps les nappes d'eau souterraines.

Dans un sol, les températures varient en fonction de l'hétérogénéité des structures, du taux d'humidité, de sa couleur et de son épaisseur. A la surface d'un sol tourbeux par exemple, la température peut atteindre jusqu'à 70°C en surface où les températures diffèrent également entre la nuit et le jour et ces variations s'estompent en profondeur.

Ci-contre  
*Diplopode sp.*



**De gauche à droite :**

1- Coupe d'un sol dans une lande humide de Charente

2- Ver de terre anécique à la sortie de sa galerie après une pluie

3- Cèpe bronzé *Boletus aereus* en symbiose avec le chêne



la biodiversité (Pelt, 2004).

Aux États-Unis, des chercheurs ont découvert un champignon *Armillaria ostoyae* occupant une surface de 890 ha dont l'âge est estimé entre 1500 à 2400 ans (Maheshwari, 2005).

Le mycélium du champignon forme un réel réseau de communication entre les plantes d'une même population en devenant une voie de passage (Pelt, 2004).

Cette symbiose avec des champignons occasionne également des relations avec les microorganismes saprophytes du sol en exerçant une pression sélective sur leurs diversités génétique et fonctionnelle (Frey-Klett et al., 2005). Les racines excrètent des sucres, des acides aminés, des acides organiques, des hormones sous forme d'exsudats qui vont influencer les microorganismes (bactéries, nématodes)... formant une région du sol appelée la rhizosphère.

La matière végétale tombant sur le sol comme les feuilles des arbres à l'automne dans nos régions, est transformée en matière minérale par de nombreux organismes vivants comme les Cloportes, les Collemboles,

les Diplopodes, les champignons...

Plus surprenant, les insectes se nourrissant du feuillage des arbres participent à la qualité des sols forestiers en laissant tomber leurs matières fécales et des fragments de feuilles sur la litière (Rinker et al., 2001).

Certaines espèces animales ont un rôle majeur et sont considérées comme des « ingénieurs ». Leur action modifie leur écosystème en libérant des ressources dès lors disponibles pour les autres espèces. L'un des meilleurs exemples et certainement l'un des plus connus est celui des vers de terre. Ils aèrent et brassent le sol par leurs galeries et enrichissent la terre ingurgitée en matières organiques grâce à des bactéries contenues dans leur intestin. Les galeries des vers anéciques participent à la circulation de l'eau. Dans nos régions, la quantité de terre qui transite par jour dans le tube digestif d'un ver varie entre 0,08 et 0,8 g de sol sec/g ver (Lavelle et Spain, 2001). L'ensemble de la terre d'une parcelle transitera par le tube digestif des vers de terre en quelques années. Ils représentent une biomasse

importantes dans nos prairies tempérées : de l'ordre de 560 à 4000 kg de vers à l'hectare (Dajoz, 1996). D'autres espèces « ingénieurs » ont un rôle majeur dans le sol comme les fourmis dont les fourmilières favorisent l'aération, l'apport de matière organique, l'oxygénation, le brassage de la matière organique dans le sol...

L'ensemble de ces communautés animales et végétales interdépendantes avec le sol et sous l'influence du climat entraîne la pédogenèse par colonisation et coévolution. C'est ainsi, que le sol est en perpétuelle évolution formant de réelles successions du « squelettique » au plus élaborés amenant des changements dans les communautés végétales (série évolutive). Cette coévolution est la base de la compréhension de nos systèmes vivants.

**Bibliographie**

Dajoz, R. (1996) – *Précis d'écologie*. Dunod, Paris. 551 p.

Fraval, A. (2001) – *Le Doryphore, un grand conquérant fatigué ?*. Insectes, 120 : 5-7.

Frey-Klett, P., Chavatte M., Clausse, M. L., Courrier, S., Le Roux, C., Raaijmakers, J., Martinotti, M. G., Pierrat, J. C. & Garbaye, J. (2005) - *Ectomycorrhizal symbiosis affects functional diversity of rhizosphere fluorescent pseudomonads*. *New Phytol.*, 165 : 317-328.

Lavelle, P. et Spain, A. V. (2001) - *Soil Ecology*. Kluwer Scientific Publications, Amsterdam, 654 p.

Leroy, C. (2009) – *La forêt redécouverte*. Belin, Paris. 732 p.

Maheshwari, R. (2005) - *The Largest and Oldest Living Organism*. *RESONANCE*, avril 2005 : 4-9.

Pelt, J.-M. (2004) – *La Solidarité chez les plantes, les animaux, les humains*. Le Livre de Poche, Fayard, Paris. 154 p.

Rinker, H. B., Lowman, M., Hunter, M. D., Schowalter, T. D. & Fonte, S. J. (2001) – *Literature review : canopy herbivory and soil ecology, the top-down impact of forest processes*. *Selbyana*, 22(2) : 225-231.

Saint-Girons, H. et Saint-Girons, M.-C. (1956) - *Cycle d'activité et thermorégulation chez les reptiles (lézards et serpents)*. *Vie et Milieu*, 7: 133 – 226.

# LES ACTUALITES D'OBIOS

## LE PROJET MON BIO JARDIN

Par Cyril Leclerc (OBIOS)

Treize millions de français possèdent un jardin. Soit un million d'hectares. Le jardinage constitue, par ailleurs, l'un des « hobbies » favoris de nombre de particuliers. En France, 89 % des foyers disposent d'un espace de jardinage (potager / d'agrément) lié à leur habitat principal. Leur logique est simple : je veux un beau jardin, de beaux fruits / légumes, de belles fleurs. Cette préoccupation principale n'est pas cependant liée à celle de la conservation de la biodiversité. Les pratiques des jardiniers contemporains se font plutôt aux dépens de systèmes biologiques. Or, leur vitalité et leur diversité sont les garants des résultats escomptés. Mon Bio Jardin / Ici la biodiversité travaille a pour objectif de mettre les fonctions écosystémiques (pollinisation, vie du sol, etc.) au service des jardiniers.



Depuis 2010 L'association OBIOS accompagne la Jeune Chambre Economique qui a initié ce projet. La première étape de celui-ci a constitué en l'édition d'une plaquette. Celle-ci renferme de nombreux conseils et astuces pour les jardiniers. Ils y trouvent des conseils pour pratiquer différemment : aménager des espaces de refuges pour la faune du jardin (jachères, haies, murets, mares, tas de bois), accepter la flore spontanée, planter des espèces locales et/ou mellifères). Ce guide de 32 pages propose de travailler différemment le sol, qui, au-delà d'un simple substrat, est un véritable organisme vivant. Il offre également des alternatives efficaces aux traitements phytosanitaires et à des pratiques plus proches de la «course à l'armement». Une bibliographie et un mémo détaillant les habitats et les végétaux appréciés de la faune utile au jardin complètent ce document.

Cette plaquette, a notamment été diffusée auprès des jardiniers des jardins familiaux de la Grellauderie (Saintes) gérés par l'association Belle-Rive, en novembre 2012. Le projet Mon Bio Jardin a été transmis à OBIOS par la JCE. Celui-ci constitue désormais un projet-phare de l'association OBIOS. La plaquette Mon Bio Jardin a, en effet, servi de base à l'échange entre l'équipe d'OBIOS et les jardiniers de Royan (voir page 18). Elle sera aussi un outil dans le travail mené à Meschers. Royan, Meschers : deux chantiers désormais intégrés dans la dynamique et le réseau Mon Bio Jardin»



Je nourris le sol pas les plantes  
(extrait de la plaquette Mon Bio Jardin)

**La biodiversité commence par le sol. Celui-ci est, en effet, un milieu vivant. On pense souvent qu'en nourrissant les plantes et en les « gavant d'engrais », elles s'en porteront mieux...**

**Cependant, c'est en améliorant les qualités du sol et en préservant les êtres vivants qui l'habitent que vous assurez croissance et santé à vos plantations.**

**Les engrais chimiques, puissants, bon marché, d'utilisation aisée semblent être une solution évidente. Mais l'engrais rend la plante vulnérable (sa croissance rapide la fragilise et elle est plus exposée aux ravageurs et aux maladies que vous devez ensuite traiter. Vous rentrez ainsi dans une « course à l'armement » dont la biodiversité sera la première victime). Les engrais sont en effet sources de pollution des milieux naturels, des nappes phréatiques et des cours d'eau.**

**Ils sont à l'origine des phénomènes d'eutrophisation ou prolifération d'algues vertes dans les cours d'eau qui étouffent toute forme de vie diversifiée...**

**Dans la nature, le sol nu n'existe pas : les débris végétaux (ou d'origine animale) participent à la régénération du sol. Disposez un paillis végétal au pied des plantes et cultures (page 20) : celui-ci maintient l'humidité du sol mais il apporte également des éléments nutritifs pour le sol.**

**La rotation des cultures**

**Au potager pour ne pas épuiser le sol, la meilleure méthode est la rotation des cultures : cette technique consiste à alterner des légumes différents dans le même carré de terre sur trois ans. En séparant votre terrain en trois, faites « tourner » vos cultures : les plants exigeants (concombre, tomate, betterave, artichaut, pomme de terre, courgette), les plants moyennement exigeants (radis, brocolis, choux, ail ...) et les plants peu exigeants (haricots, épinards, oignons, carottes, fenouil, pois) se succèdent de sorte à ce que les plantes moins exigeantes prennent, à chaque fois, la place des légumes exigeants. La quatrième année, on peut apporter du compost et recommencer la rotation.**

**Privilégiez les engrais verts**

**Ce sont des végétaux que l'on fait pousser avant de les enfouir dans le sol pour l'enrichir. Leur utilisation est bénéfique au sol et sans danger pour la biodiversité. Avec leurs racines ils font remonter les nutriments contenus dans le sol et ils fragmentent la terre. Celle-ci devient facile à travailler et favorable à la croissance de vos végétaux.**

**Ces plantes (trèfle, lupin, sarrasin, seigle, moutarde, phacélie...) sont à semer sur la terre nue. Laissez-les pousser puis coupez-les juste après la floraison (avant qu'elles ne montent en graine) et enfouissez-les sur place (ou à un endroit où le sol a besoin de se régénérer).**



# LES ACTUALITES D'OBIOUS

## LE RESEAU MON BIO JARDIN :

Par Julie Vollette (OBIOUS)

### Le jardin du poète à Meschers

A Meschers-sur-Gironde, le Conservatoire du Littoral a acquis un terrain d'un peu plus d'un hectare en bordure de la forêt de Suzac, ancien jardin privé dans une petite zone humide au lieu-dit de l'étang, entre Serres et Le Compin. La vocation de ce terrain, nommé le jardin du poète, serait de mettre en place un jardinage proche du jardinage biologique, avec des jardins sociaux respectueux de l'environnement et de la biodiversité, en collaboration avec le Centre Socio-Culturel de Meschers-sur-Gironde et l'association OBIOUS. Dans ce cadre, OBIOUS a réalisé une étude transversale « du sol aux chauves-souris » afin d'évaluer la biodiversité, de caractériser les habitats et le sol des futurs potagers. Elle a notamment permis de découvrir une population de Salamandre tachetée qui se reproduit dans la mare et les fossés du jardin du poète. La structure et la nature du sol vont conditionner la façon de cultiver dans les potagers ainsi que les fruits et légumes qui vont pouvoir s'y développer. Les analyses réalisées ont montrées que le sol est argileux et compact en profondeur mais fertile en surface, avec la présence d'un humus actif (mull). La faune de la surface du sol est riche et abondante, avec des densités de décomposeurs particulièrement importantes. Les vers de terre de surface sont très abondants mais le sol compact entraîne une faible présence des vers de terre de profondeur. La richesse du sol en azote entraîne une croissance rapide des feuilles et des tiges mais rend la fructification et la formation de bulbes difficiles. Il conviendra donc, dans un premier temps, d'éviter les apports en azote et de privilégier les légumes à feuilles comme les salades, les choux, le céleri, la rhubarbe ou encore des plantes aromatiques comme la ciboulette,

le persil ou la menthe. Pour préparer l'accueil des jardiniers, différents chantiers ont été réalisés afin de créer des parcelles pour des jardins sociaux et des jardins pédagogiques.

### Le vallon de Ration à Royan

Le Vallon de Ration est un espace naturel qui accueille des jardins familiaux en plein cœur de la ville de Royan, tout proche du marais de Pousseau. La Ville de Royan, propriétaire de cet espace, a confié à OBIOUS la mission d'évaluer les enjeux environnementaux afin d'engager une réflexion autour d'une gestion écologique de ces jardins. OBIOUS y a réalisé une étude transversale, similaire à celle du jardin du poète à Meschers-sur-Gironde, afin de mieux comprendre les caractéristiques écologiques du site et les pratiques de jardinage à travers l'étude de sa biodiversité. La végétation spontanée permet de qualifier une grande partie du Vallon de Ration de zone humide. Le sol est en grande partie argileux et compact ; il peut être temporairement inondé en hiver. La faune épigée du sol et les vers de terre sont moins abondants dans les potagers que dans la prairie voisine, tout particulièrement dans les potagers anciens. La présence d'espèces bio-indicatrices (invertébrés aquatiques dans les fossés et plantes spontanées dans les potagers) montrent une contamination par des polluants. Certaines pratiques comme les labourages profonds, l'utilisation de produits phytosanitaires, le manque de couverture végétale sur le sol ou les fauches fréquentes des roselières sont responsables d'une perte de qualité des habitats et d'une diminution de la biodiversité. Cependant, plusieurs espèces de vertébrés comme le Crapaud commun ou des Chauves-souris fréquentent ce

## LES JARDINS «PROJETS»

site pour se nourrir ou se reproduire. Les différents aspects de la biodiversité du Vallon de Ration, ainsi qu'une enquête sur les pratiques et les attentes des jardiniers, permettront d'accompagner la mise en place d'un jardinage respectueux de l'environnement et de la biodiversité, notamment par la mise en place d'une charte de bonnes pratiques, de fiches techniques et d'ateliers.



**Ci-contre :**  
Décompactage de la terre à la grelinette, jardin du poète à Meschers-sur-Gironde



L'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) propose un pdf (20 pages) sur la problématique des sols en France. Photo, schémas, chiffres expliquent l'importance de cette ressource dans le développement d'une agriculture durable. Un paradoxe quand on connaît le rôle de l'INRA dans les changements des pratiques agricoles à l'origine de ces problématiques. [www2.dijon.inra.fr/umrmse/IMG/pdf/SIMA2009\\_le\\_sol.pdf](http://www2.dijon.inra.fr/umrmse/IMG/pdf/SIMA2009_le_sol.pdf)

Le GISSOL (Groupe d'Intérêt Scientifique Sol) travaille à la mise en place d'un système d'inventaire et de gestion des sols en France. Il propose sur son site Internet un rapport sur l'état des sols français : [www.gissol.fr/actualite/PRESF\\_18\\_11\\_11.pdf](http://www.gissol.fr/actualite/PRESF_18_11_11.pdf)

Le Domaine Terre des chardons propose un vin réalisé en biodynamie (utilisation de décoctions et tisanes naturelles pour prévenir les maladies de la vigne). Le sol est, lui aussi épargné : pas d'agressions liées aux produits chimiques.

A quarante kilomètres de Nîmes ou d'Avignon, le monastère de Solan a bénéficié des conseils éclairés de Pierre Rhabi. Il a proposé aux soeurs qui y vivent de travailler leur terre toute en respectant l'environnement. Solan constitue désormais un véritable modèle d'agroécologie. [www.monasteredesolan.com](http://www.monasteredesolan.com)

Jardinons sol vivant est le blog de Gilles Domenech, pédologue de formation et gérant de la société Terre en Sève spécialisé dans les sols vivants et en formations agricoles. Il comprend de nombreux articles, ebook, liens et illustrations du principe suivant : C'est la vie du sol qui génère la fertilité, il suffit donc de lui offrir le gîte et le couvert ! [jardinonssolvivant.fr](http://jardinonssolvivant.fr)

*Les moissons du futur / Livre et DVD Marie-Monique Robin (octobre 2012), Coédition Arte / Editions de la découverte*

D'un côté le patron de l'industrie agro alimentaire française affirme : « *Si on supprime les pesticides, la production agricole chutera de 40 % et on ne pourra pas nourrir le monde.* » de l'autre, Olivier de Schutter, le rapporteur spécial pour le droit à l'alimentation des Nations unies, affirme qu'il faut « *changer de paradigme* », et que « *l'agriculture est en train de créer les conditions de sa propre perte* ».

Qui a raison ? Et l'agroécologie peut-elle répondre au défi de nourrir les 9 Milliards d'humains en 2050 ?

Pour répondre à cette question, Marie-Monique Robin, est allée à la rencontre de ceux qui ont décidé de «changer de paradigme». Du Malawi, au Japon en passant par l'Allemagne, des paysans ont fait le choix d'une agriculture respectueuse du sol, travaillant avec des alliés naturels...

Même si, en cinquante minutes, il est difficile de faire le tour de la question, le film de Marie-Monique Robin parvient à démontrer que l'on peut produire bien et même plus tout en «faisant autrement».

*Un livre très bien écrit, passionnant, montrant que les alternatives existent d'ores et déjà. Il faut lire ce livre !*  
01/10/2012 - L'Ecologiste

## Le dispositif Terre Saine Région Poitou-Charentes

Les pesticides participent à la destruction des biodiversités, la pollution des sols et des nappes phréatiques.

En s'accumulant dans les organismes, elles menacent également la santé humaine. L'homme étant au sommet de la chaîne alimentaire, il consomme sans le savoir, ces produits phytosanitaires. Les coûts de traitement de l'eau pour la rendre à nouveau potable sont très sophistiqués et donc très coûteux. Face à ce constat et suivant les préconisations du Grenelle, la région Poitou-Charentes a initié la charte «Terre Saine». Ce dispositif encourage les communes à participer à la réduction des pesticides dans la région.

Cette Charte Terre saine «Votre commune sans pesticides» propose une dynamique de changement avec des objectifs opérationnels pour les municipalités, un itinéraire de progrès et des outils pratiques, des exemples et des documents-types pour informer les habitants. La commune signataire s'engage à renoncer progressivement et durablement à l'usage des pesticides sur toutes les propriétés communales ou les propriétés gérées par la commune. Pour cela, elle privilégie des techniques préventives et / ou alternatives possibles. Le but final étant d'atteindre la suppression des pesticides. Des personnes et centres ressources du Plan Régional de Réduction des pesticides sont par ailleurs à disposition de la commune.

La commune s'engage dans une démarche de progrès par étapes avec la mise en place d'une stratégie étalée sur plusieurs années. Les progrès réalisés dans la réduction de produits chimiques sont matérialisés par «des trophées papillons». Une fois la charte signée, la commune a, en effet, un an pour respecter les points préalable à l'obtention du premier papillon. Au fur et à mesure des engagements pris, la commune peut prétendre à trois papillons. Une mention spéciale «commune sans pesticides» peut également être décerné.

[www.terresaine-poitou-charentes.fr](http://www.terresaine-poitou-charentes.fr)

## ENTRE LES PAGES...

### La bonne terre de jardin Les clés de la fertilité par Jo Readman

Terre Vivante Editions, 1990, 48 p.  
Dans toutes les bonnes bibliothèques ou à trouver d'occasion !

Pour un jardinage adapté au type de sol. Comment reconnaître le type de sol de mon potager ? Comment améliorer son sol ? Quelles techniques utiliser pour travailler son sol et le préserver ?



### Les jardiniers de l'ombre par Blaise Leclerc

Terre Vivante Editions, 2002, 126 p.  
14 € en librairie ou sur internet : [boutique.terrevivante.org](http://boutique.terrevivante.org)

Pour en apprendre plus sur la faune du sol. Qu'est-ce qu'un sol ? Quels sont les habitants du sol et leur rôle ? Comment travailler le sol du potager tout en préservant ses habitants ?

