



N°81



Maryse FRIOT, Noël I e DORION,  
Gil ber t FLABEAU

## Les travaux du sol, le paillage et le compostage

### LES TRAVAUX DU SOL

Le sol est un élément vivant, complexe qui doit être protégé, entretenu, nourri. Il est le support où les plantes s'enracinent. Il est également le réservoir alimentaire en eau et en sels minéraux.

Avant de le travailler, il faut le connaître et apprécier sa composition.

#### Les principaux constituants physiques du sol sont :

Le sable qui se compose de particules de quartz, de silice qui n'adhèrent pas entre elles. Le sable est très abrasif, coupant et usant pour le matériel. Le sol composé de plus de 70% de sable, est très filtrant, se réchauffe facilement au printemps mais devient brûlant en été.

L'argile est le matériau principal liant les éléments entre eux. L'argile est composée d'empilement de micelles ayant entre elles des espaces libres où peuvent se loger eau et sels minéraux. De ce fait, les sols argileux sont de bons réservoirs en eau et réserves nutritives. L'argile permet la formation des agrégats mais les sols argileux sont compacts, peu aérés, lourds, froids et longs à se réchauffer. Dans un sol, le pourcentage d'argile idéal est compris entre 25 et 30%. Au-dessus de 40%, le sol est très argileux, inondé en hiver, très sec en été avec de très nombreuses fissures.

Le calcaire (carbonate de calcium) se fixe à l'argile, à l'humus pour former des complexes et des agrégats. Généralement, le sol calcaire est drainant, facile à travailler s'il est pris au bon moment. Le taux de calcaire ne doit pas dépasser 10 à 15%. Sinon des blocages avec un jaunissement du feuillage appelé chlorose se développent.



L'humus d'origine organique résulte de la décomposition de débris végétaux par la vie microbienne du sol. C'est un liant qui s'associe à l'argile et au calcium, entrant dans la constitution du complexe argilo-humique. Les sols humifères sont perméables, retiennent beaucoup d'eau et se réchauffent très vite au printemps. L'humus évolue progressivement, libère des sels minéraux et maintient une acidité du milieu qui peut être intéressante en sol calcaire. Par contre les sols très humifères peuvent être trop humides, asphyxiant et dangereux pour les essences non acidophiles.

Les limons sont les éléments intermédiaires entre les sables et les argiles, peu stables et responsables de la formation de croûte sèche en surface après une pluie (asphyxie temporaire) et des semelles de labour et pseudo labour en profondeur en travaillant avec des engins rotatifs tels que le rotavator, la motobineuse. Ces sols ont les avantages de l'argile vis-à-vis du stockage de l'eau et des sels minéraux. Ils sont faciles à travailler et peu usant pour les outils.

Pour repérer, tester approximativement la nature du sol on peut

- Repérer la couleur :

noir – brun foncé le sol est riche en Humus

blanc et effervescence avec un acide, le sol est riche en calcaire

beige clair avec des éléments brillant au soleil, le sol est sableux

beige plus ou moins foncé et des éléments orangé ou vert-gris, sol argileux

- Examiner par le test du « Boudin » : avec un peu de terre fraîche, entre les deux mains essayer de réaliser un boudin de la grosseur du petit doigt.

le boudin se forme et vous pouvez faire un anneau : +40% argile

le boudin se forme sans possibilité de faire l'anneau : 30% argile

le boudin se détache en petits éléments : 20% argile (terre franche)

et riche en limons

impossibilité de réaliser un boudin, l'ensemble s'effrite entre les doigts : 70% sable

- Les plantes bio-indicatrices en milieu spontané

Ajoncs, Bruyère commune, Chrysanthème des moissons, Digitale, Fougère, Genêt, Rumex petite oseille, Prêle, Ravenelle : sols acides (pH<5,5)

Bleuet, Buis, Camomille, Chardon, Coquelicot, Sureau, Tussilage : sol calcaire

Ortie, Chélidoine, Renoncule : sol riche en matière organique

**Le travail du sol et le choix des outils** seront variables suivant les constituants principaux du sol, son état hydrique (sec - frais - humide - très humide), la saison.

**Pour les sols sableux** : les outils seront rapidement usés. Les outils sont légers (risques de compacité en profondeur), et travaillent superficiellement.

La préparation du sol sera faite la veille des plantations. Elle peut être réalisée avec une motobineuse pour une grande surface, une grelinette ou griffe pour de petites surfaces, l'objectif étant de décompacter en surface. Les apports de matières organiques (éléments grossiers) à l'automne protégeront le sol en hiver, activeront la vie microbienne et pourront réapprovisionner au printemps le sol en sels minéraux.



En cours d'année pour l'entretien des parcelles, un paroir, une binette, suffiront pour aérer en surface et couper les adventices. Ces dernières devront rester sur le sol en paillage si elles ne sont pas fleuries ou/et en graines.

Il sera indispensable d'apporter chaque année de la matière organique pour réapprovisionner le sol en sels minéraux et surtout augmenter la capacité de rétention en eau. Les arrosages seront fréquents mais en faible quantité.

**Pour les sols argileux** : la terre est lourde, les outils doivent être puissants. Ils ne seront pas usés après leur utilisation car l'argile est très fine telle une pâte lisse.



La préparation du sol se fera à l'automne, à grosses mottes pour que l'eau et le froid de l'hiver les cassent. On ne mélange pas les horizons, on ne travaille que la partie où évolueront les racines des plantes potagères. Le matériel motorisé peut être le motoculteur mais un réglage fin de l'angle de coupe du soc s'impose. Pour les fervents des outils à manche, la pelle bêche et fourche bêche seront les outils pour préparer les planches potagères. Pour les jardiniers adeptes aux non-outils motorisés, apportez copieusement de la matière organique (fumier-compost-feuilles - tourbe), recouvrir de cartons non imprimés, sans colle, sinon de la paille à l'automne.

Au printemps, découvrir progressivement au fur et à mesure des besoins. Soit on incorpore la matière organique avec un bêchage superficiel, soit on laisse en surface et on plante à travers la paille et la matière organique. Toutes les techniques sont respectables à condition de ne rien enfouir en profondeur et respecter la biodiversité des sols.

En cours d'année, maintenir de la matière organique en surface pour que le sol ne dessèche pas mais attention aux étés pluvieux où il faudra drainer, retirer le paillage pour assainir. Les arrosages seront limités en fréquence en sol argileux en quantité importante lors d'un arrosage. Les outils intéressants dans ce type de sol sont les griffes, les serfouettes à panne, les houes, le râteau (pour semis).

**Pour les sols limoneux** : le sol est fertile, facile à travailler ; il faut intervenir après ressuyage pour décroûter en surface. Pour la préparation du sol, toujours quelques heures avant le semis ou plantation. La bineuse, la binette sont les deux outils les plus utiles.



L'outil indispensable pour tous les sols, la griffe sarceuse.





## **PAILLAGE : résultats de quelques expérimentations pour un choix plus éclairé**

Comme l'indique son étymologie, pailler, c'est mettre de la paille. A l'origine, il s'agit d'une part de protéger des plantes vivaces fragiles pendant la période hivernale ou, à la belle saison, de créer une surface propre entre le sol et le produit récolté comme pour les fraises ou les melons. Au XIX<sup>e</sup> siècle, la fonction de protection est assurée par les matériaux facilement accessibles, pailles, frondes sèches de fougères, feuilles mortes. Les restes de ces paillis organiques peuvent éventuellement être enfouis au printemps. L'observation a montré que ce type de paillage de « protection » limite la prolifération des adventices, participe au réchauffement du sol permettant ainsi une certaine précocité des cultures. De telle sorte qu'au XX<sup>e</sup> siècle, avec l'avènement des plastiques, le terme de paillage a été élargi à l'utilisation de ces matériaux, noirs ou blancs, pour les mêmes usages.



Figure 1 courgettes sur paille au Potager de Loire copyright N. Dorion

Aujourd'hui, en relation avec le développement de l'agroécologie, la notion de paillage, s'est encore élargie et la connaissance des avantages et inconvénients de ceux-ci a beaucoup progressé.

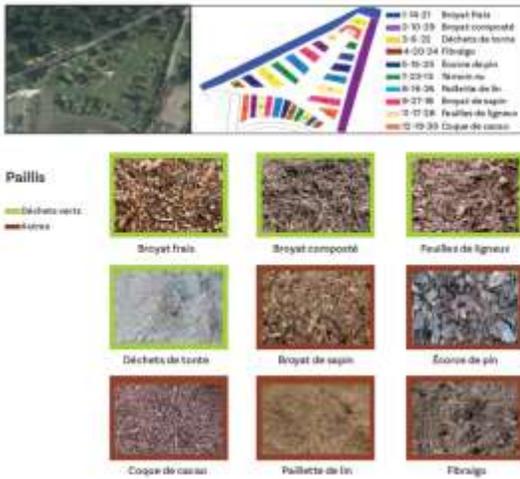
Ainsi le site de Jardiner autrement donne les éléments de définition suivants en s'appuyant sur le fonctionnement de la nature : « Dans la nature, le sol est recouvert de feuilles mortes et de débris végétaux ; cette couche s'appelle la litière. Elle abrite une faune riche et active, son rôle est essentiel au bon fonctionnement de l'ensemble sol/plantes et le paillage s'en inspire directement.

Le paillage consiste donc en l'application d'une couche de matériau sur le sol. On nomme cette couche « le paillis ». [...] « Le paillage agit comme une sorte de bouclier du sol, qui préserve les plantes (cultivées) contre les aléas météorologiques et favorise la biodiversité. Il diminue les tâches d'entretien (bêchage, binage, sarclage, arrosage) ou les rend plus faciles. Toutefois, pour optimiser ces avantages, quelques règles s'imposent sur le choix du paillis. »

Le CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes) a comparé l'effet « contrôle des adventices » par un paillage de BRF (bois raméal fragmenté 6,8 Kg/m<sup>2</sup>), de tonte de gazon (sans adventices 8,6 kg/m<sup>2</sup>), de paille (sans graine 10 kg/m<sup>2</sup>) et de litière forestière (9kg/m<sup>2</sup>) avec le plastique traditionnel mais polluant (non recyclable, dispersion de microparticules) sur une culture de laitue. Si le niveau d'enherbement est nul avec le plastique, il est seulement de 2 % avec les tontes de gazon et ne dépasse pas 15 % avec les autres paillages. De plus, les tontes de gazon ne diminuent pas la biomasse produite ce qui n'est pas le cas de la paille et du BRF. Par ailleurs, la vie dans le sol est favorisée par les paillages (mulch) organiques du fait d'écartes thermiques limités à 7-9°C contre 14°C pour les plastiques, ce qui facilite la décomposition et la minéralisation de la matière organique.

Le Muséum Nationale d'Histoire Naturelle (MNHN) a de son côté testé différents paillages sur ses plantations d'annuelles et de vivaces, par exemple la paille de froment en granulés, les écorces broyées de peupliers et les écorces de pins non broyées. La mise en place a été effectuée en mai avec une épaisseur suffisante pour empêcher la pénétration de la lumière. Le paillis le plus fin (froment) a été le plus efficace contre les adventices et le paillis grossier d'écorce de pin le moins efficace du fait d'espaces libres dégagés par la pluie, le vent ou les animaux. Pour les paillis grossiers, il est donc conseillé de mettre une épaisseur suffisante.

Enfin, la troisième expérimentation de longue durée celle-ci, réalisée à l'Ecole Du Breuil (école d'horticulture de la Ville de Paris) avait pour but d'étudier les avantages et inconvénients de différents paillages. Elle est menée depuis 2004 dans le *Fruticetum* de l'école. Les résultats sont rapportés ici après 14 ans d'expérimentation. Il s'agit de neuf types de paillages sous arbres et arbustes selon le dispositif suivant :



Le paillage est apporté sur une épaisseur de 12 cm et rechargé chaque année sauf les tontes qui sont apportées au fur et à mesure sans dépasser 6 cm d'épaisseur.

Différents prélèvements et des analyses sont réalisées au cours du temps. Dans tous les cas et par comparaison au sol nu, le taux de matière organique augmente améliorant ainsi le sol, avec une légère supériorité pour les broyats frais ou compostés. Par comparaison au sol en place ou sous gazon, on observe quelquefois une modification du pH : acidification pour les écorces, au contraire, alcalinisation pour les coques de cacao. Il conviendra de tenir compte de la nature du sol présent ou de changer régulièrement de paillage pour éviter d'éventuels inconvénients.

Sous les coques de Cacao le magnésium et le potassium augmentent beaucoup pouvant entraîner le blocage d'autres éléments et nuire à la croissance des plantes jeunes. Ce phénomène explique les difficultés végétaives rencontrées dans certains jardins soumis à leur usage prolongé.



La biomasse microbienne est toujours supérieure à celle du sol nu mais semble dépendre de la nature du paillis. Ainsi d'après François Nold :

« • Les paillis ligneux, constitués par des broyats frais et compostés, de l'écorce de pin et de la coque de cacao, rassemblent la plus grande biomasse microbienne. Cela peut s'expliquer par leur grande richesse en carbone, principale nourriture des micro-organismes.

• Les paillis herbacés, constitués par des déchets de tonte, de la paillette de lin et des feuilles de ligneux, se décomposent rapidement. Mais ils contiennent peu de carbone. Après une intense prolifération liée à l'installation du paillis, les micro-organismes ne peuvent se maintenir faute de carbone. Au final, leur concentration est à peine plus élevée que celle du témoin.

• Les paillis intermédiaires, constitués par des broyats de sapin et du Fibralgo (un paillage fertilisant), présentent la particularité d'être un mélange de résidus végétaux ligneux et herbacés. »

Concernant la présence de vers de terre, les paillis sont tous plus favorables ou équivalents au témoin gazon. Les plus favorables étant : le broyat de sapin de Noël, le broyat composté, le fibralgo et les feuilles de ligneux. Le paillis d'écorce de pin est le plus mauvais.

D'après les résultats présentés, il n'y a pas de paillage universel. Le choix dépendra des usages, ceux qui se minéralisent lentement écorces, coques ligneuses de fruits ou de graines pouvant être utilisés pendant un temps long en prenant garde toutefois aux coques de cacao qui par ailleurs ne sont pas de production locale.

On portera attention aussi au paillage en partie herbacé type BRF dont la minéralisation par les microorganismes peut entraîner une « faim d'azote » passagère pour les jeunes plantes cultivées.

<https://www.jardinsdefrance.org/de-paille-et-de-gazon-venir-a-bout-des-adventices-1/>

<https://www.jardinsdefrance.org/le-paillage-allie-du-jardinier/>

<https://www.jardiner-autrement.fr/les-experiences-du-jardin-des-plantés-de-paris-le-paillage/>

<https://www.jardinsdefrance.org/paillages-experience-longue-duree-a-ville-de-paris/>

## LE COMPOST

Le compostage est un processus naturel complexe qui fait intervenir différents organismes vivants. Pour réussir un bon compost, il ne suffit pas de placer des déchets dans le composteur ou en tas en suivant une recette et de laisser le temps faire son œuvre. Les gestes du jardinier sont guidés par la connaissance des paramètres qui régissent le processus du compostage.

### Quels sont les grands équilibres du compostage ?

Tous les déchets végétaux peuvent être compostés. Cependant, il sera important de veiller à l'équilibre en matière brune et matière verte pour avoir un rapport carbone/azote qui reste favorable à la dégradation par les microorganismes. Les matières carbonées sont apportées par la cellulose des déchets de bois et de tailles, la paille, les feuilles mortes, le carton. L'azote est apporté par les déchets verts et tendres comme les tontes de gazon. De même une vigilance particulière est à accorder à la bonne aération du compost. Enfin, l'humidité doit rester constante et modérée.



### **Certains déchets végétaux doivent être évités ?**

La majorité des guides de compostage déconseillent d'incorporer des peaux d'orange au compost à cause de leur acidité et de présence de pesticides à leur surface. Mais ce choix dépend de ce qui est attendu de la démarche. Il convient aussi de relativiser la présence des résidus de pesticides dans le compost et la part des apports par ces épiluchures d'agrumes. On sait d'une part que nos sols de jardins, même ceux des jardiniers biologiques, sont rarement indemnes de produits utilisés autrefois et qui sont très rémanents. D'autre part, de nombreux végétaux du commerce, fruits, légumes, fleurs, plantes vertes dont on composte les épiluchures ou les déchets peuvent être plus ou moins souillés par des résidus. Faut-il acheter des oranges biologiques pour pouvoir en composer les écorces ? A chacun de se forger une opinion.

### **Que faire des plantes malades ?**

Avoir des plantes malades au jardin est une chose banale et somme toute naturelle. Le jardinier avisé s'efforce d'en maîtriser les inconvénients mais ne vise pas l'éradication, ce qui serait bien utopique dans la plupart des cas. Les résidus de taille, les feuilles mortes, les fanes, les fruits peuvent être porteurs de maladies. Mais se priver de cette matière organique au compost serait bien dommageable pour l'environnement si c'est pour livrer ces déchets aux usines d'incinération des ordures ménagères, consommatrices de carburants non renouvelables et productrices de déchets finaux toxiques.

La montée en températures créée par l'action des microorganismes à l'intérieur du composteur ou du tas de compost est souvent suffisante pour éliminer une bonne partie des pathogènes. Bien sûr, utiliser le compost produit ne sera pas pour autant sans risques de propagation des maladies aux zones ainsi fertilisées. Mais ce risque est relatif, les contaminations se faisant souvent par le sol de la culture.

C'est pourquoi le respect de la rotation des cultures est primordial.

### **Et pour les coques et les noyaux ?**

On peut également s'interroger sur l'utilité de certains déchets pour le compost. Les coques et les noyaux sont constitués de bois souvent durs ; de ce fait, ils ne se décomposent que très lentement. Cependant, leur présence peut améliorer l'aération et le drainage du compost. Certaines coques se dégradent finalement assez vite : c'est le cas des amandes. Certains noyaux, comme ceux des olives, des cerises sont de si petite taille que leur présence dans le compost mûr ne posera aucun problème particulier. Les jardiniers expérimentés recommandent d'éviter les noyaux de pêche et d'avocat, qui cumulent le défaut de la taille et de la lenteur de décomposition.





## Pourquoi composter ?

Deux raisons peuvent pousser à entreprendre cette démarche. D'une part, la conscience écologique, dans le but de diminuer le volume des déchets laissés à la collecte, et d'autre part, l'amélioration de la performance biologique du jardin pour la production d'un amendement de qualité.



## L'obtention d'un compost

Il est bon de le remuer de temps en temps avec une fourche à fumier pour l'aérer ce qui favorisera la décomposition. S'il est trop sec, n'hésitez pas à l'arroser. Si la décomposition n'est pas assez rapide, on peut ajouter un activateur de compost. Au bout de 6 mois à 1 an, votre compost sera prêt à être employé comme amendement organique.

## L'amendement organique : à épandre et mélanger

Un amendement organique (norme NFU 44051) est un produit destiné à être épandu et mélangé au sol en aérant sa structure et en l'enrichissant le cas échéant en éléments fertilisants organiques. Les éléments azote (N), phosphates ( $P_2O_5$ ) et potasse ( $K_2O$ ) doivent être exclusivement d'origine organique avec une teneur inférieure à 3% pour chacun, la somme des trois ne devant pas dépasser 7 %. Un amendement organique doit être issu d'un compostage suffisant, ce qui se traduit par un rapport carbone sur azote C/N supérieur à 8.

Le compost familial, à partir de déchets de jardins, de feuilles mortes, d'épluchures de fruits et légumes rentre plus ou moins dans cette catégorie. Il sera souvent très acide s'il comporte une majorité de feuilles d'arbres (pH 3 à 5). On pourra y remédier en l'additionnant de 10 % en poids de cendre de bois provenant de foyer de cheminée ou d'insert. Le produit obtenu sera proche de la neutralité et enrichi en potasse, phosphates et chaux.

## Amélioration du sol par le compost

La matière organique est une composante fondamentale de la fertilité et la durabilité des sols. L'amélioration d'un sol, qu'il soit agricole ou forestier, de jardin d'agrément ou potager, passe d'abord par un bilan agronomique puis, éventuellement, par la mise en place d'un plan de redressement. Si le niveau de matière organique n'est pas suffisant par rapport à l'objectif, un apport de matière organique exogène sera effectué. En France cet apport se fait majoritairement sous forme de compost.

### Référence bibliographique :

*Les Cahiers de Jardins de France N° 1 –*

*Paroles d'experts/ juillet- août 2012.*

*Jardins de France n° 647 Substrat*

*Jardins de France N 641 L'amélioration du sol par le compost.*