



Le Génie végétal chez les "mauvaises-herbes"

"Engrais-verts et couvres-sol"

Le sol est donc bien un être vivant, qui évolue et qui peut être en bonne santé... ou malade ! L'agriculture conventionnelle, pour ne pas dire "intensive", a oublié de respecter le sol en le considérant comme un simple support, "engraissable" à souhait à grand renfort d'intrants chimiques si besoin. Ce faisant, elle a brisé l'équilibre qui maintient la fertilité des terres. Nous allons voir quels sont les problèmes qui apparaissent lorsque l'on ne respecte pas le sol, et comment certaines plantes peuvent nous aider à y remédier.



1. Un problème : Les maladies du sols

- L'érosion
- La salinisation
- La battance
- Le compactage
- La dystrophisation / Eutrophisation
- La disparition de l'humus

2. Une solution : Les engrais-verts

- Apport d'humus
- Couverture du sol
- Améliorations structurelles
- Fertilisation
- Piège à nitrates
- Phytoremédiation
- Intérêts écologiques et apicoles
- Intérêt paysager

3. Conclusion

4. Lexique

Un problème : Les maladies du sol

Les Humains sont particulièrement ingrats envers celui qui les porte et les nourrit : le sol. Alors que les civilisations antiques le divinisaient en tant que "Mère-nourricière" et que les anciennes légendes racontent que le premier humain fut pétri dans l'argile, l'homme moderne dédaigne le sol pour se tourner vers le ciel opposant ainsi le céleste (haut, pur, lumineux et divin) au sous-terrestre (inerte, sombre et sale).

Pourtant il y a peu de temps encore, les paysans savaient bien qu'un sol fertile est un bien précieux qu'il faut respecter, écouter et préserver. Mais l'agriculture moderne avec ses produits de synthèses a eu tôt fait de changer la donne et les mentalités.

Aujourd'hui nous raisonnons par kilos d'azote à apporter au quintal de blé, par nombre d'épandages de pesticides, par rendements annuels... Le sol est traité comme support inerte auquel nous nous permettons d'ajouter des ingrédients sur mesure, en fonction des besoins. Pourtant rien n'est plus faux ! La preuve : nous avons beau disposer de tous les engrais et **produits phytosanitaires*** qui soient, les sols tombent malades et se dégradent partout dans le monde.

x L'érosion



Érosion pluviale d'un sol cultivé. Photo : [Wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)

L'érosion est l'action des éléments qui vont détériorer et emporter une partie de la roche ou du sol. Elle peut être éolienne (due aux vents), pluviale (due aux précipitations), fluviale (due aux cours d'eau), climatique (amplitudes thermiques, sécheresse, gel...) ou même chimique. Jusqu'à une certaine dose, c'est un phénomène naturel. Cela contribue à l'évolution géologique des paysages, la création des roches sédimentaires et le cycle des éléments. Le problème est quantitatif. De nos jours, l'érosion des sols dépasse de très loin l'érosion "naturelle". C'est un phénomène très grave car irréversible. Un sol peut perdre en quelques mois ce qui avait mis des millions d'années à se former.

La cause principale est notre mauvaise gestion des terres :

- Sol mis à nu lors de périodes critiques (saison très pluvieuse ou très sèche).
- Travail du sol trop agressif.
- Cultures sur une topographie inadaptée (exemple : pentes excessives)
- Végétaux non adaptés au climat local.
- Disparition de la matière organique qui stabilise le sol.

x La salinisation

La salinisation est l'augmentation progressive du taux de sels minéraux dans un sol. Ce phénomène est principalement dû à une mauvaise **irrigation**. L'eau utilisée pour irriguer les cultures est prélevée dans des nappes phréatiques ou des cours d'eau. A l'inverse de l'eau pluviale, elle est donc riche en sels minéraux solubles. Si le taux d'évaporation de cette eau est supérieur au taux de **percolation*** (ce qui arrive souvent en été), alors les sels minéraux, qui ne s'évaporent pas, s'accumulent dans le sol. Rapidement le taux de sels dépasse le seuil de toxicité toléré par les plantes. La salinisation d'un sol se traduit par des baisses de rendement progressives, puis une intoxication du sol pouvant conduire à une désertification. C'est un phénomène difficilement réversible.

x La battance

La battance est un phénomène qui touche la terre mise à nu et exposée aux éléments ou au piétinement. Les sols **limoneux*** y sont particulièrement sensibles, ainsi que les sols argileux, surtout s'ils ont perdu leur matière organique. Les pluies, en particulier si elles sont violentes, brassent les éléments de surface qui vont former un véritable mortier. En séchant apparaît alors une couche superficielle très dure, pratiquement imperméable à l'eau et à l'air, c'est la "**croûte de battance**". Ce béton naturel empêche les végétaux de s'installer et asphyxie la faune du sol. La croûte de battance amplifie également l'érosion et le ruissellement, aggravant ainsi les inondations.

x Le compactage

Le compactage est un phénomène qui touche surtout les sols lourds, nus ou pauvres en végétaux. Sous un



Compactage du sol dû aux passages d'engins agricoles par temps humides. Photo : [Wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Compactage_du_sol)

poids excessif et/ou répété (piétinement, engins agricoles trop lourds) un sol se tasse et fini par former en surface, ou de façon moins superficielle, une couche compactée et imperméable. Cette strate étanche provoque le blocage du recyclage des éléments, l'asphyxie des couches plus profondes et forme une barrière infranchissable pour l'eau ou les racines des végétaux. Le labour annuel est également l'une des cause du compactage : le socle de la charrue provoque la formation de la "**semelle de labour**" : une couche très compactée, située au niveau du socle de la charrue (soit à environ 20 à 25 cm de profondeur).

x La dystrophisation / eutrophisation

La **dystrophisation*** est une augmentation excessive du taux de nutriments dans le sol ou l'eau (le plus souvent l'azote ou le phosphore), ce qui à l'instar de la salinisation, va totalement bouleverser les caractéristiques du milieu.

Ce phénomène peut-être naturel et temporaire, on parle alors d'**eutrophisation***. C'est par exemple ce qui peut arriver dans un cours d'eau subissant un engorgement naturel et évoluant en marais puis en tourbière.

Mais lorsque ce phénomène est provoqué par l'activité humaine, on parle alors de **dystrophisation**, ou **eutrophisation anthropique**. L'excès de nutriments provoque l'apparition et la prolifération des plantes **nitrophiles*** qui adoptent alors un comportement "agressif". Les plantes cultivées deviennent plus sensibles aux maladies et aux parasites, et les plantes dites **oligophytes*** disparaissent. Dans les cours d'eau, cela se traduit souvent par une prolifération incontrôlable de certaines algues. C'est par exemple ce que l'on observe sur les plages de Bretagne dont les eaux sont en excès de nitrates et phosphates.

Les causes sont bien évidemment les fumures excessives en engrais azotés ou phosphorés, ou l'utilisation de matières animales (lisier) trop concentrée localement.

Nombre de nos terres et de nos cours d'eau sont déjà excédentaires en azote, ce qui explique en partie la diminution de la **biodiversité*** locale en faveur des plantes **nitrophiles***. La dystrophisation est un phénomène long à inverser.

x La disparition de l'humus

La diminution drastique du taux d'**humus*** est le premier pas vers la mort du sol. Dans les précédents articles ("[Le Génie végétal : Le sol, un être vivant](#)" et "[Le petit journal de Tellus : Le super héros du sol](#)"), nous avons vu à quel point la **matière organique** et l'**humus** étaient primordiaux dans l'équilibre et la fertilité des sols cultivés. Le problème avec les engrais minéraux utilisés en agriculture traditionnelle, c'est qu'ils accélèrent terriblement la minéralisation, et donc la disparition, de la matière organique. Le sol se retrouve alors en excès de nutriments, ce qui peut entraîner une forte fertilisation. Hélas, ce gain de fertilité est temporaire, et si l'on ne remplace la matière organique ainsi perdue (ce qui est très souvent le cas), la **pédofaune*** disparaît et avec elle, le fameux **complexe argilo-humique*** (**CAH**), le cycle des éléments... Cette perte qualitative est alors compensée par une utilisation encore plus massive d'engrais, ainsi s'installe le cercle vicieux de la disparition de l'**humus***. Le sol fragilisé est exposé aux phénomènes précédemment cités : érosion, battance, compactage, dystrophisation...



Un sol mis à nu est à la merci des éléments et se détériore rapidement. Photo : [Wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Un_sol_mis_à_nu)

Une solution : Les Engrais-verts et couvres-sol

Prévenir l'apparition de ces problèmes, et même restaurer les terres est pourtant possible, il suffit d'user intelligemment de ce que la nature met à notre disposition : des végétaux qui vont protéger et améliorer le sol par leur simple développement.

Les **engrais-vert** sont des végétaux que l'on peut utiliser entre deux cultures ou lors d'une période de **jachère***, on parle de culture "**intercalaire**". Leurs présences et leurs croissances vont améliorer et protéger le sol ce qui va profiter aux cultures suivantes, d'où le terme "d'engrais". Il suffit de détruire les plantes (par fauchage ou broyage avant la maturité des graines) et de laisser les résidus végétaux en place, pour ne pas avoir à désherber avant d'enchaîner une nouvelle culture. On peut aussi parler de "**couvre-sol**", à ceci près que l'on recherche dans ce cas plutôt des plantes vivaces et parfois rampantes ou même ornementales, le but étant d'offrir un couvert végétal efficace et durable.

Voyons les différents intérêts de ces médecins de la terre :

✓ Apport d'humus

Les engrais-verts fournissent de la **matière organique** qui fait tant défaut dans les sols cultivés. Feuilles, tiges et racines sont incorporés au sol et viennent alimenter l'**humus***. Elles participent ainsi au maintien et à la régénération de l'**édaphon***. La matière organique apportée par les engrais-verts est naturellement minéralisée rapidement et donc ne s'accumule pas, à l'exception des **Poacées** telles que l'**Avoine cultivée** (*Avena sativa*), le **Seigle fourrager** (*Secale cereale*), l'**Orge d'hiver** (*Hordeum vulgare* subsp. *hexastichum*), le **Ray-grass** (*Lolium perenne*), le **Fléole des prés** (*Phleum pratense*)... qui fournissent un humus plus durable.

✓ Couverture du sol

Un sol ne devrait jamais être mis à nu, car privé de toute protection il ne résiste pas aux éléments. La présence d'engrais-verts préserve le sol des pluies grâce à la **couverture foliaire**. La surface est également protégée l'action du soleil (et donc des rayons **ultra-violets**) défavorable à la faune du sol. Les racines quand à elles, stabilisent le terrain. Les phénomènes de battance et d'érosion sont ainsi réduits.

En période sèche, les engrais-verts limitent aussi l'évaporation de l'eau de surface, préservant l'humidité du sol et limitant le phénomène de salinisation.

✓ Amélioration structurelle

Les végétaux ont un impact très fort sur le terrain. Leurs racines stimulent la vie du sol, favorisent la formation du **CAH*** par les **lombrics**, augmentent la porosité des couches de terres. Certains engrais-verts possèdent de puissantes racines **pivots***, très efficaces pour briser les strates tassées, s'opposant ainsi au phénomène de compactage et à la semelle de labour. C'est le cas de nombreuses **Brassicacées** : La **Moutarde blanche** (*Sinapis alba*), la **Moutarde noire** (*Brassica nigra*), la **Moutarde brune** (*Brassica juncea*), le **Colza cultivé** (*Brassica napus*), le **Radis fourrager** (*Raphanistrum sativus*).



La Moutarde blanche (Sinapis alba). Photo : [Wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sinapis_alba)

✓ Fertilisation

La famille des **Fabacées** (dites également Légumineuses) : les **Trèfles** (*Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. hybridum*...), les **Luzernes** (*Medicago sativa*, *M. truncata*...), les **Méteilots** (*Melilotus album*, *M. officinalis*), le **Saintfoin cultivé** (*Onobrychis viciifolia*)... abritent aux seins d'organes souterrains, des **rhizobiums***, c'est à dire une famille de bactéries vivant en **symbiose*** avec la plante et capables de fixer l'azote de l'atmosphère sous une forme assimilable par les racines. Ainsi leur culture enrichi le sol en azote organique de façon équilibrée et stable, au point que tout apport supplémentaire d'engrais azoté est inutile pour la culture suivante.

✓ Piège à nitrates

De nombreux engrais-verts sont des plantes annuelles, vigoureuses ou ayant une croissance rapide. De ce fait, elles sont capables de puiser efficacement les sels minéraux dont elles ont besoin. Beaucoup peuvent alors servir de "piège à **nitrate***", c'est à dire des plantes qui se développent à l'automne et qui captent les **nitrates*** présents dans la solutions du sol et l'incorporent à leur matière organique. Cela permet de réduire les phénomènes de pollution des eaux par les nitrates et la **dystrophisation***.

✓ Phytoremédiation

L'utilisation d'engrais-verts entre deux cultures permet également de limiter l'expansion des parasites en cassant leurs cycles de reproductions (à condition d'utiliser une plante d'une famille différente de celle cultivée). Certains possèdent même des effets répulsifs pour certains organismes : nématodes, acariens... L'occupation de la surface est également un frein à l'expansion de la plupart des **adventices*** qui ont besoin de lumière pour se développer.

✓ Intérêts écologiques et apicoles

Dans des paysages de plus en plus uniformisés et de plus en plus pauvres en ressources pour les insectes, les engrais-verts sont souvent une bénédiction pour l'**écosystème***. Les cultures intercalaires de moutarde, de **Phacélie** (*Phacelia tanacetifolia*), de trèfles, de **Sarrasin** (*Fagopyrum esculentum*)... sont des sources de **nectar*** et de pollen particulièrement profitables aux **abeilles mellifères** ainsi qu'aux autres **butineurs**, d'autant plus qu'elles sont le plus souvent non traitées aux pesticides. C'est également un véritable refuge pour toute la faune et les **auxiliaires*** de cultures, souvent malmenés dans les champs conventionnels.



La Phacélie à feuilles de tanaisie (Phacelia tanacetifolia). Photo : [Wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)

✓ Intérêt paysager

N'oublions pas également un effet moins "pratique" mais néanmoins très important : L'utilisation d'engrais-verts peut également participer à l'amélioration des paysages en proposant une diversité de cultures plus riche, souvent fleurie, et toujours bien plus agréables que de vastes étendues de terre nue.

Conclusion

L'intérêt d'utiliser des engrais-verts est donc indéniable, au final, le seul risque est de voir les plantes revenir à l'état d'**adventices*** lors de la culture suivante, mais seulement si l'on a trop tardé à les détruire. Au regard de tous les bienfaits que cela apporte, de toutes les économies de produits **phytosanitaires*** et de travail du sol réalisés, les engrais-verts devraient faire partie intégrante des **rotations culturales*** aujourd'hui bien trop simplifiées. Les sols fatigués et malmenés par l'agriculture "chimique" peuvent ainsi peu à peu se régénérer et l'**écosystème*** local y trouve aussi son compte.

L'agriculteur qui maîtrise les cultures intercalaires pourra peut-être décider de franchir un pas supplémentaire vers le respect du sol en passant à la **permaculture***, mais ceci sera peut-être un prochain article.

La Cabane de Tellus

(Dernière mise à jour : Novembre 2012)

Lexique :

- * **Adventice** : Terme désignant toutes plantes présentes dans un champ ou une culture et ne faisant pas partie du peuplement initialement cultivé.
- * **Auxiliaire** : En jardinage, désigne un animal qui par sa présence et son régime alimentaire, protège le jardin de certains organismes s'attaquant aux cultures.
- * **Biodiversité** : Notion de richesse écologique quantitative et qualitative, prenant en compte le nombre et la variété d'espèces vivants dans un milieu.
- * **Complexe Argilo-humique (CAH)** : Structure physico-chimique stable, résultat de la liaison entre de la matière organique et une particule d'argile par l'intermédiaire de cations : calcium, fer, aluminium... Engendrée majoritairement dans l'intestin des vers de terre.
- * **Dystrophisation** : Enrichissement excessif des sols ou des eaux dû aux rejets d'origines humaines : engrais azoté, pollution aux phosphates... (synonyme = eutrophisation anthropique) . Du grec *Dys* = "difficulté, mauvais état" ; *Trophé* = "nourriture".
- * **Écosystème** : Unité écologique formée par l'ensemble d'un biotope et de sa biosphère.
- * **Édaphon** : Ensemble des organismes, visibles et microscopiques, du sol. Comprend les animaux, les végétaux, les champignons, les micro-algues, les bactéries...
- * **Eutrophisation** : Enrichissement naturel des sols ou des eaux en matière organique.
- * **Humus** : Couche supérieure du sol de couleur sombre, dite "terre végétale" résultant de la décomposition de la matière organique par les micro-organismes du sol. Composant essentiel de la fertilité et de la stabilité structurelle du sol.
- * **Jachère** : Terrain temporairement non-cultivé, ou à l'abandon. Du latin *Jacere* = "se reposer".
- * **Limoneux** : Qui est très riche en limon, c'est à dire en particules sédimentaires dont les tailles sont intermédiaires entre celles des argiles et des sables (de 2 et 50 µm).
- * **Nectar** : Liquide sucré produit par les nectaires des plantes, des glandes sécrétrices, et dont le but est d'attirer les animaux.
- * **Nitrates** : Ions négatifs (NO_3^-) résultant de la minéralisation finale de matière organique riche en azote en présence d'oxygène, mais surtout présent dans l'environnement de par son utilisation dans les engrais azotés. Très soluble, les ions nitrates s'accumulent dans les cours d'eau, favorisant leur dystrophisation. C'est un indice de pollution des eaux potables.
- * **Nitrophile** : Qui affectionne les terrains et les substrats riches en substances azotées (du grec *Nitros* = "azote" ; *Philôs* = "ami").
- * **Oligophyte** : Végétal qui affectionne les terrains et les substrats pauvres en substances organiques (du grec *Oligos* = "peu, faible" ; *Phyton* = "plante").
- * **Percolation** : Écoulement de l'eau selon la gravité : des couches superficielles vers les couches profondes et les nappes phréatiques.
- * **Permaculture** : Ensemble des pratiques culturelles consistant à cultiver la terre en continue, sans jamais laisser le sol à nu et en usant de chaque caractéristique des cultures et de l'environnement pour maintenir la fertilité de l'agrosystème.

- * **Pivot** : Structure racinaire, organisée autour d'un axe principale qui s'enfonce verticalement dans le sol.
- * **Pédofaune** : Faune caractéristique des sols, partie animale de l'édaphon.
- * **Phyosanitaire (produit)** : Ensemble des produits destinés à l'entretien des plantes et cultures (insecticides, herbicides, fongicides...) du grec *Phyton* = "plante". Synonyme : Pesticide.
- * **Rhizobium** : Famille de bactéries, vivants souvent en association symbiotique avec les plantes de la famille des légumineuses, et ayant la faculté de fixer l'azote atmosphérique sous forme organique, assimilable par la plante.
- * **Rotation culturale** : technique culturale consistant à alterner d'une saison à l'autre, plusieurs types de cultures différentes et selon un ordre précis, afin de maintenir ou d'améliorer la qualité du sol : cassure du cycle des parasites, fertilisations, protections contre l'érosion, régénération des micro-organismes...
- * **Symbiose** : Association à bénéfices réciproques entre plusieurs organismes vivants. Terme pouvant également désigner toute autre association, ex : symbiose parasitique.

Sources :

- "Le sol, la terre et les champs" Claude et Lydia Bourguignon, *Éditions Sang de la Terre*, Ré-édition 2009
- "L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales". Volume 1 et 2. Gerard Ducerf, *Éditions Promonature*, 2007.
- **Jardin-à-manger.com** : Tableau des principaux engrais-verts : <http://www.jardin-a-manger.com/pagelegume/engraisvert.htm>
- **Aqua Terra Solutions** : <http://www.genie-vegetal.eu/>
- **Wikipedia, L'encyclopédie libre** : <http://wikipedia.org/>
- **Guide NaturaBio** : <http://www.guidenaturabio.com/>
- **NitraWal** : <http://www.nitrawal.be/>
- **Les engrais-verts : acteurs de la fertilité des sol** : http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_maraichage/ENGRAIS%20VERTS.pdf