

# FERTILITE ET PATHOGENES TELLURIQUES : EFFETS DU COMPOST

**Jacques G. Fuchs**

*Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick (Suisse)*

*Tél. +41 62 865 72 30, courriel : [jacques.fuchs@fibl.org](mailto:jacques.fuchs@fibl.org)*

## RESUME

Les cultures maraîchères mettent, de par leur intensivité, le sol à rude contribution. Ceci peut avoir des effets négatifs sur sa fertilité en général et en particulier causer une augmentation de la pression des maladies telluriques. Pour remédier à ces problèmes, le compost de qualité offre une alternative très intéressante. Son action positive sur la santé des plantes est indirecte (entre autres en apportant un mélange d'éléments fertilisants équilibré et en améliorant la structure du sol, son aération et son bilan hydrique) et directe (la microflore bénéfique qu'il contient influençant l'activité biologique du sol). Les effets positifs des composts ne se limitent pas à protéger les plantes contre les maladies telluriques, mais peuvent également s'observer au niveau des maladies foliaires. L'emploi de composts (ou du compost) peut renforcer la résistance globale des plantes.

Divers exemples pratiques de l'utilisation de compost en maraîchage sont présentés ici. Il s'agit d'utilisations après stérilisation du sol à la vapeur, dans les substrats de culture et en plein champs.

Tous les composts ne montrent cependant pas la même efficacité. Les aspects de qualité des composts sont à prendre impérativement en compte pour obtenir les résultats souhaités. Les composts ne permettent certainement pas de résoudre tous les problèmes rencontrés, mais peuvent représenter un élément important dans la mosaïque des mesures utilisées pour favoriser la fertilité des sols et la santé des plantes.

## INTRODUCTION

Les cultures maraîchères sont, même en mode de production bio, relativement intensives. La rotation des cultures est souvent limitée, les quelques cultures économiquement les plus importantes dominant largement les plantations. De ce fait, le sol est mis à rude contribution. L'utilisation unilatérale de certains sols peut avoir un effet négatif sur sa fertilité en général, par exemple suite à la diminution du taux d'humus stable. De plus, les agents pathogènes telluriques des cultures principales peuvent se développer de manière plus ou moins importante et peuvent devenir un facteur limitant pour les rendements. Plusieurs techniques peuvent être mises en œuvre pour diminuer ces problèmes, comme l'emploi de variétés résistantes, le greffage, l'emploi de microorganismes antagonistes, etc. Toutefois, ces techniques ne sont pas toujours possibles ou n'ont parfois qu'une efficacité partielle.

L'apport par le compost d'éléments fertilisants comme l'azote, le phosphore, la potasse, le magnésium et le calcium est reconnu de manière générale. Insoupçonnés par nombre de praticiens sont les autres effets positifs que peuvent démontrer les composts de qualité sur la fertilité des sols et sur la santé des plantes.

## 1 COMPOSTS, FERTILITE DES SOLS ET LA SANTE DES PLANTES

### 1.1 Effets des composts sur les propriétés physiques et chimiques des sols

Les composts livrent au sol de la matière organique plus ou moins stabilisée suivant le degré de maturité du produit. Environ la moitié du carbone organique ainsi apporté est intégrée de manière durable dans le sol et forme ce que l'on appelle l'humus stable. Grâce à cet humus, la structure du sol et sa porosité sont améliorées. Ceci influence positivement la régulation

hydrique des parcelles ayant été amendées, diminue les effets de l'érosion et améliore l'aération du sol.

Du point de vue chimique, les composts apportent une quantité non négligeable d'éléments fertilisants. Particulièrement intéressants sont l'apport en calcium, qui explique en partie les effets positifs des composts sur la valeur du pH des sols, et l'apport en oligoéléments essentiels pour l'équilibre des plantes.

### *1.1.1 Azote : cas particulier*

Le compost contient par m<sup>3</sup> environ 5 kg d'azote. Cependant, plus des 90% de cet azote n'est pas disponible pour les plantes, car il est fixé dans la matière organique. Suivant le degré de maturation du compost et sa composition, il se peut que dans un premier temps non seulement le compost ne livre pas d'azote pour les plantes, mais encore qu'il immobilise l'azote minéral présent dans le sol, les microorganismes responsables de la dégradation des produits ligneux entrant effectivement en concurrence avec les plantes pour cet élément (Kupper et Fuchs, 2007). C'est une des raisons importantes pour lesquelles le choix d'un compost assez mûr et composté selon les règles de l'art est essentiel en maraîchage.

## 1.2 Effets des composts sur la biologie des sols

La biologie du sol est principalement influencée de deux manières (Fuchs, 2009). D'une part, le compost livre aux microorganismes telluriques du substrat sur lesquels certains peuvent se développer. Plus le compost est jeune, plus cet effet est important, les substances facilement dégradables y étant en plus grandes quantités. D'autre part, l'activité et l'équilibre microbien du sol peut être influencés par les microorganismes apportés par le compost. Si le compost a été produit selon les règles de l'art, sa microflore est bénéfique, Les agents pathogènes sont en effet dégradés pendant la phase thermophile du processus tandis que des agents antagonistes se développent pendant la phase de maturation.

## 1.3 Effets des composts sur la santé des plantes

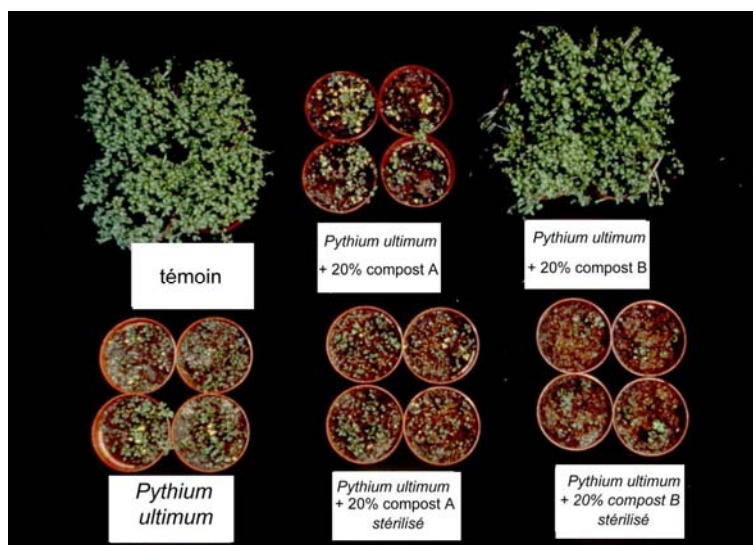
L'amélioration des caractéristiques chimiques, physiques et biologiques des sols par des amendements de compost créent de meilleures conditions de croissance pour les plantes. Ces dernières sont ainsi moins stressées, ce qui les rend plus résistantes aux maladies. En plus de leur action indirecte, les composts peuvent, suivant leur qualité microbiologique, influencer directement la santé des plantes par l'action de microorganismes antagonistes qu'ils contiennent. Ces derniers agissent directement sur les agents pathogènes présents dans le sol en les concurrençant, les parasitant ou les inhibant. Ainsi un compost de haute qualité microbiologique a le pouvoir de protéger les plantes contre des maladies (fig.1, compost A), alors qu'un compost microbiologiquement moins actif ne possède pas cette capacité (fig.1, compost B). Par ailleurs, en traitant le compost actif à la chaleur, ce qui détruit sa microflore active, il perd son pouvoir suppressif.

## **2 UTILISATION DE COMPOSTS DANS LA PRATIQUE**

### 2.1 Compost après traitement du sol à la vapeur

La technique du traitement des sols à la vapeur est relativement répandue dans les cultures maraîchères couvertes en Suisse afin de lutter contre les mauvaises herbes et les maladies telluriques. Cependant, ce mode de traitement présente deux inconvénients. D'une part, divers composés phytotoxiques, dus à la décomposition des matières organiques détruites par le traitement, sont produits dans un premier temps. Ainsi, suivant les cultures, deux à trois semaines d'attente sont nécessaires pour éviter des problèmes de phytotoxicité. D'autre part, la non spécificité du traitement laisse un sol microbiologiquement inactif : si un agent pathogène y pénètre en premier, il peut s'y développer rapidement, rendant l'effet recherché caduque. L'incorporation superficielle de compost dans le sol immédiatement après le

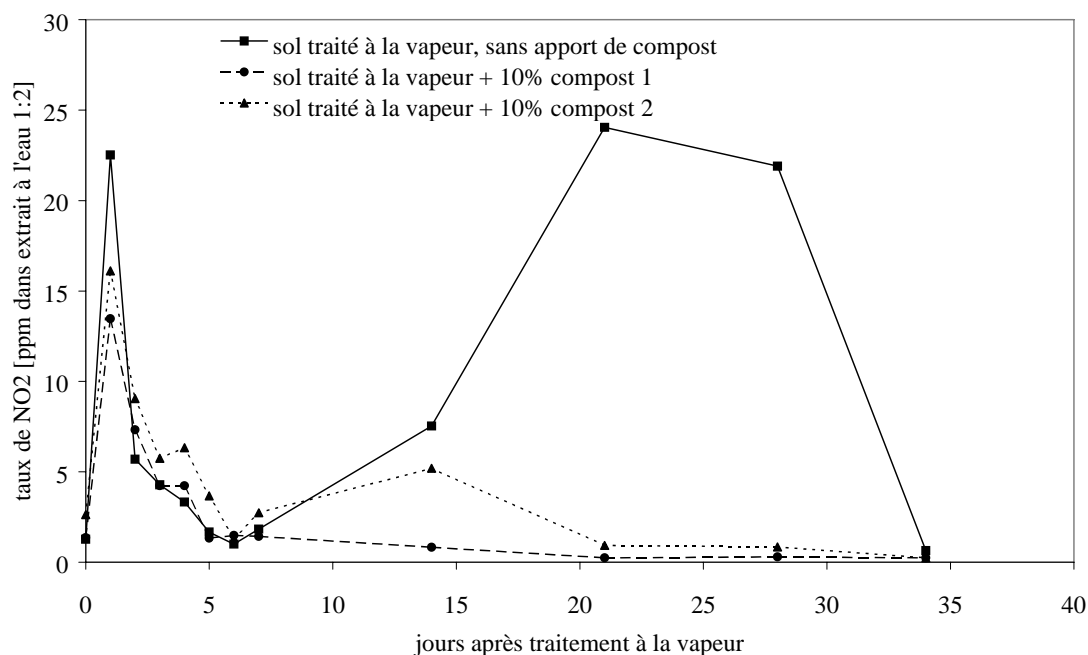
traitement à la vapeur permet de résoudre les deux problèmes. Les microorganismes présents dans le compost décomposent non seulement instantanément les substances toxiques (fig. 2) mais ils empêchent également une recolonisation du sol par des agents pathogènes en occupant la place.



**Figure 1 – Capacité de deux composts à protéger des plantes de cresson contre la maladie de fonte des semis (agent pathogène *Pythium ultimum*).**

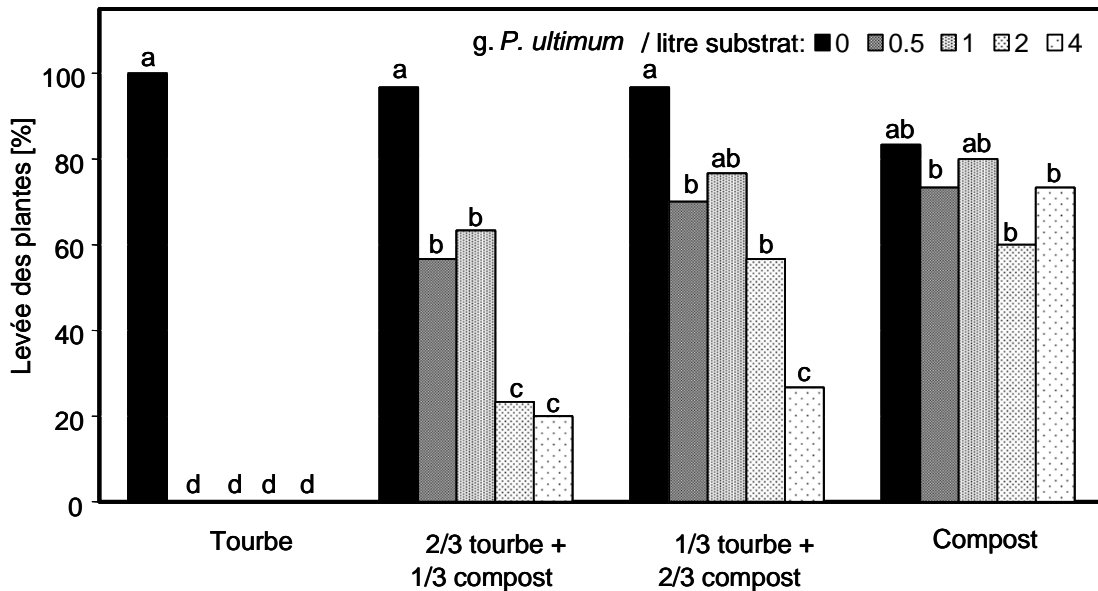
## 2.2 Utilisation des composts dans les terreaux de culture

Les substrats tourbeux usuels sont microbiologiquement inactifs. De ce fait, si un agent pathogène rentre en contact avec de tels substrats, il peut s'y développer rapidement et causer d'importants dégâts. Les microorganismes présents dans un compost de qualité, permettent de tamponner le substrat microbiologiquement. De ce fait, un agent pathogène ne peut plus s'y répandre avec autant de facilité (fig. 3).



**Figure 2 – Influence de données de compost immédiatement après le traitement d'un sol maraîcher à la vapeur sur l'évolution du taux de nitrite dans ce sol.**

Ceci permet au le praticien de mener une production de plants ou de jeunes pousses moins risquée sans avoir besoin de recourir à des pesticides, ce qui est particulièrement important pour les producteurs biologiques. Les avantages économiques qu'ils peuvent en retirer sont évidents, sous réserve de maîtriser les autres facteurs de production.



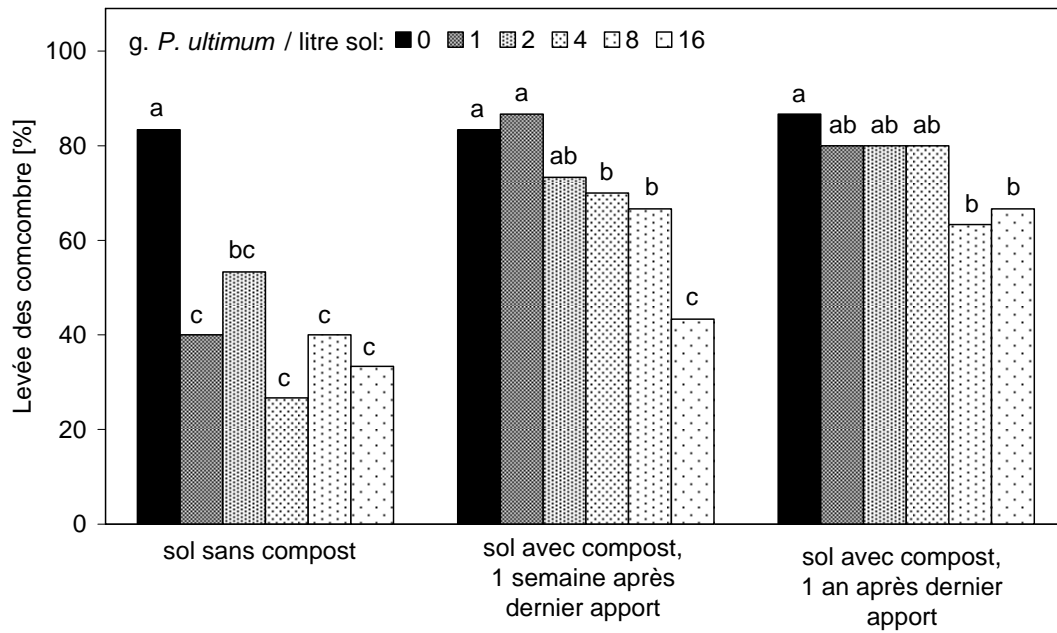
**Figure 3 – Influence de compost sur la levée de plantes de concombre dans des terreaux de semis en présence d'une pression croissante de la maladie de la fonte des semis, agent pathogène *Pythium ultimum*.**

### 2.3 Utilisation des composts en pleins champs

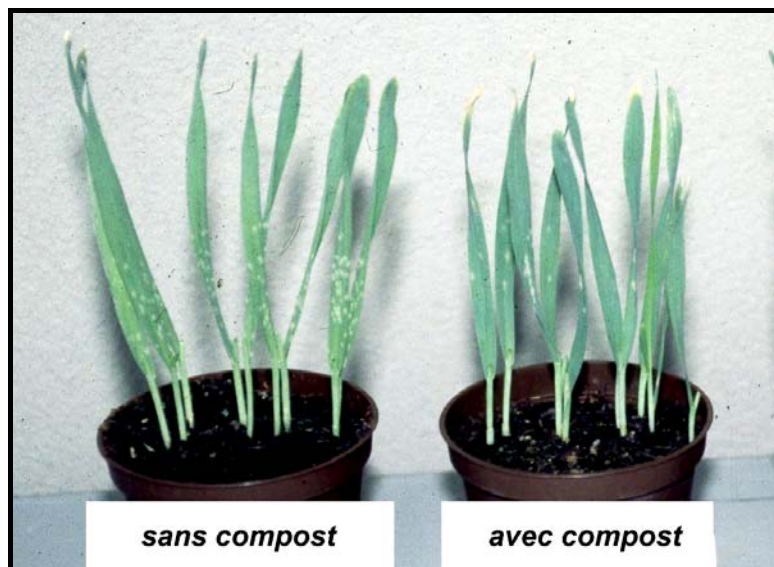
L'influence d'apports réguliers de compost dans des parcelles maraîchères sur la réceptivité des sols aux maladies champs est également très intéressante. Des inoculations artificielles d'échantillons de sols avec divers agents pathogènes ont démontré que la terre ayant reçue du compost était nettement moins sensible aux maladies que celle qui n'en n'avait jamais reçue (fig. 4). Cet effet est non seulement visible immédiatement après l'apport de compost, mais reste évident durablement. A ce sujet, il intéressant de souligner que l'effet du compost est plus manifeste dans des sols employés de manière intensive, et ainsi biologiquement déséquilibrés, que dans des champs cultivés extensivement et avec une rotation des cultures riche.

### 2.4 Effet des composts sur la plante entière

Les effets positifs des composts sur la santé des plantes ne se limitent pas aux maladies telluriques. L'apport de compost dans le sol peut influencer positivement la résistance globale des plantes aux maladies. Ainsi, certains composts appliqués dans le sol ont par exemple pu induire une résistance dans les pieds d'orge qui ont alors été significativement moins attaqués par l'oïdium (fig. 5).



**Figure 4 – Influence d’amendements de compost sur la réceptivité d’un sol à la fonte des semis (agent pathogène : *Pythium ultimum*)**



**Figure 5 – Influence d’un apport de compost dans le sol sur le développement de l’oïdium sur les feuilles de plantes d’orge**

### **3 CONCLUSION : COMPOST, UN AUXILIAIRE DE CHOIX POUR LE MARAICHER**

Les résultats présentés ici démontrent que l'utilisation de compost en culture maraîchère est très intéressante non seulement de part son apport en éléments fertilisants, mais également de par ses effets sur la fertilité des sols et sur la santé des plantes. Il est toutefois évident que seul l'emploi de compost ne va pas permettre au cultivateur de résoudre tous ses problèmes. Le compost peut améliorer la situation par exemple en diminuant la pression des maladies, mais n'est pas un produit miracles éliminant les pathogènes. C'est pourquoi il est important d'intégrer l'utilisation de compost dans le concept de production et de la coordonner avec les autres facteurs mis en jeu.

Un autre point important pour obtenir une utilisation de composts couronnée de succès est la question de la qualité (Fuchs et Larbi, 2005 ; Fuchs *et al.*, 2006). Tous les composts n'ont pas les mêmes caractéristiques et les mêmes propriétés (Kupper et Fuchs, 2007). Le choix du compost approprié à l'utilisation voulue est essentiel. Ainsi, une collaboration étroite entre producteurs et utilisateurs de composts est nécessaire. De plus, un système d'assurance qualité est indispensable. La production d'un compost de qualité n'est pas due au hasard, et le savoir-faire du maître-composteur y est un élément primordial.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- > Fuchs J. 2009. Interactions Between Beneficial and Harmful Microorganisms: From the Composting Process to Compost Application. Dans: *Microbes at work: from wastes to resources*, H. Insam, I. Franke-Whittle et M. Goberma (eds), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, en presse.
- > Fuchs J.G., Baier U., Berner A., Mayer J., Tamm L., Schleiss, K. 2006. Potential of different composts to improve soil fertility and plant health. Dans: *Proceedings of the International Conference ORBIT 2006 "Biological Waste Management: From Local to Global"*, Part 2 Composting – Quality, Application and Benefit, Life Cycle Analysis, Sludge and Soil; E.Kraft, W. Bidlingmaier, M. de Bertoldi, L.F. Diaz & J. Barth. (eds.) ; Verlag ORBIT e.V. D-Weimar; pp. 507-518.
- > Fuchs, J.G., Larbi, M. 2005. Disease control with quality compost in pot and field trials. Paper presented at I International Conference on SOIL and COMPOST ECO-BIOLOGY, León - Spain, 15.-17. Sep. 2004, page pp. 157-166. SoilACE, Biomasa Peninsular, c/Cartagena, 58, 1 , SP-Madrid 28028.
- > KUPPER T., FUCHS, J.G. 2007 : Compost et digestat en Suisse. Étude n° 2 : Influences des composts et des digestats sur l'environnement, la fertilité des sols et la santé des plantes. Connaissance de l'environnement no 0743. Office fédéral de l'environnement, Berne (Suisse), pp 49-124.