# Le compost, quelle qualité et quel effet sur le sol

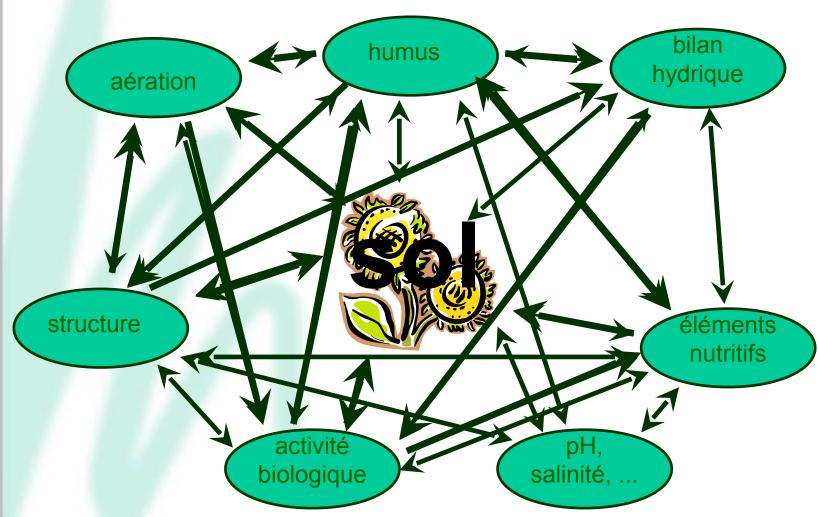
Dr. Jacques G. Fuchs



### Le compost, quelle qualité et quel effet sur le sol

- > Compost et fertilité des sols
- > Effets sur les propriétés chimiques et physiques des sols
- > Effets sur la biologie du sol
- > Compost et santé des plantes
- > Principes et mécanismes
- > Utilisation de composts dans la pratique:
- dans les terreaux de culture
- après traitement du sol à la vapeur
- en pleins champs
- effets sur la plante entière
- > Assurance-qualité des composts
- > Conclusions



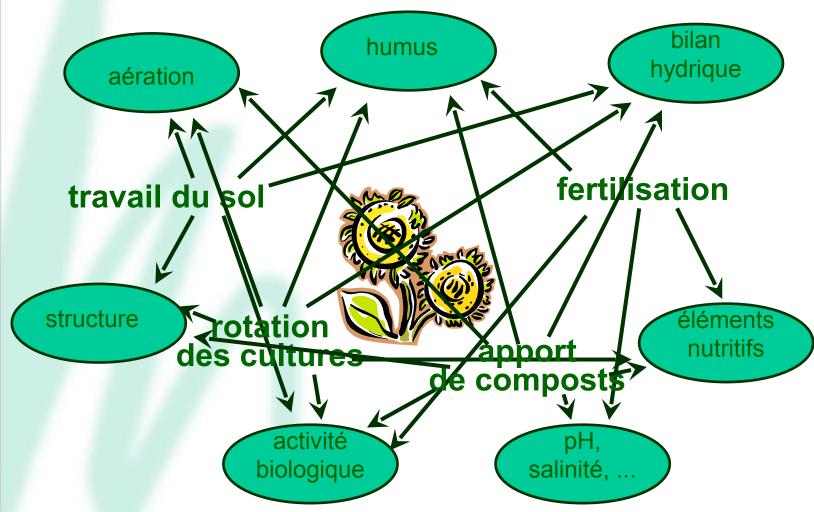




### Le pouvoir des humains









### Compost et fertilité des sols





### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

> Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)



#### > Valeur fertilisante des composts

	Médiane	Minimum	Maximum	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [kg/t MS]	6,9	3,0	29,0	
K <sub>2</sub> O [kg/t MS]	14,0	7,9	33,6	
CaO [kg/t MS]	61,4	23,1	91,5	
Mg [kg/t MS]	6,5	3,6	13,3	
N <sub>tot</sub> [kg/t MS]	15,1	8,6	27,6	
NH <sub>4</sub> -N [kg/t MS]	0,35	0,0	3,4	
NO <sub>3</sub> -N [kg/t MS]	0,1	0,0	2,3	

+ oligo-éléments Source: Kupper & Fuchs, 2007



### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

- > Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)
- > Apport de matière organique stable



### > Influence sur la teneur en matière organique du sol

Bibliographie	Durée / type de sol	Quantité de compost	Changement de la matière organique du sol	
			absolut	en % du témoin
Aichberger et al., 2000	9 ans, sol mi-lourd avec teneur en MO 1,9%	15-40 t MF / ha (175 kg N)	Taux d'humus : +0,1%-+0,3%	Taux d'humus: +12%
Bragato et al., 1998	5 ans, terre limoneuse, 0,7% Corg	7,5-15 tonnes MF / ha	Corg: + 0,15%	Corg: + 21 %
Jenkinson et al., 1987	140 ans	Fumier: 35 /ha et an	Corg: +39 t/ha	Corg au début: 31,5 t/ha, à la fin avec fumier: 70,5 t/ha, sans: 25,5 t/ha
Kjellenberg and Granstedt, 2005	33 ans	fumier composté ou compost (4 t MS / ha et an	C dans sol: +10% à +20%	C dans témoin 2,4%, avec compost 2,6 bis 3 %
Compost Diffusion, 1999	7 ans	40-100 m <sup>3</sup> / an	MO +0.3 à +1.1 %	+10 – +37 %



### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

- > Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)
- > Apport de matière organique stable
- > Amélioration structure du sol



#### > Effet sur la structure du sol

- > Par exemple Compost Diffusion, 1999:
  - densité du sol: 6%

> Travail du sol plus facile et économique en carburant (observation confirmée par observations du FiBL dans un essai d'apport de compost en arboriculture)



### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

- > Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)
- > Apport de matière organique stable
- > Amélioration structure du sol
- Meilleure pénétration et rétention de l'eau



#### > Influence sur la réserve en eau du sol

- > Compost Diffusion, 1999: + 6%
- > Eyras et al., 1998: +20 à +25%
- > Gagnon et al., 1998: +3 à +5%
- > Shiralipour et al., 1996: + 3% à +16%



### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

- > Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)
- > Apport de matière organique stable
- > Amélioration structure du sol
- Meilleure pénétration et rétention de l'eau
- > Réduction de l'érosion



#### > Effet sur l'érosion

- Diminution significative de l'érosion éolienne
- > Hartmann, 2002: -30 à -50%
- > De Vos, 1996: même érosion avec 4 Beaufort sans compost et 6-7 Beaufort avec compost

- Diminution significative de l'érosion due à l'eau
- > Ojeda et al., 2003: -50%
- > Bazzoffi et al., 1998: -10 à -50%



### Effets du compost sur les propriétés chimiques et physiques des sols

- > Apport d'éléments nutritifs (macro et oligo-éléments)
- > Apport de matière organique stable
- > Amélioration structure du sol
- Meilleure pénétration et rétention de l'eau
- > Réduction de l'érosion
- > Effet positif sur le pH du sol



#### > Compost et valeur pH du sol

- > Apport de compost autorisé: 25 tonnes TS / 3 ans
- > Correspond à 1'500 kg CaO (soit 500 kg / an)
- Permet un chaulage d'entretien
- > Effet suffisant pour redresser la valeur pH du sol ?
  Oui, suivant les sols (essais FiBL sur maïs 2004-2005: + 0,5 +1 unité)



### Effets du compost sur la biologie du sol

- > Influence des propriétés des sols
- > Apport de substrats pour les microorganismes du sol
- > Apport des microorganismes présents dans le compost

- > Amélioration de l'équilibre microbien du sol
- > Augmentation de l'activité microbiologique du sol



### Compost et santé des plantes



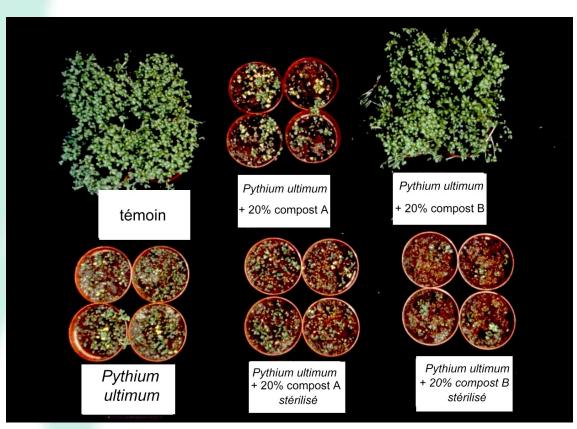


### Effets positifs du compost sur la santé des sols et des plantes

- > Effets indirects:
- Apports de macro et oligo-éléments, amélioration de la structure du sol, de son aération, de son équilibre hydrique, de son activité microbiologique, ...
- > Effets directs
- Les microorganismes antagonistes du compost combattent directement les agents pathogènes présents dans le sol
- > Effets par la plante elle-même:
- > Induction de résistance



### Effets positifs du compost sur la santé des plantes



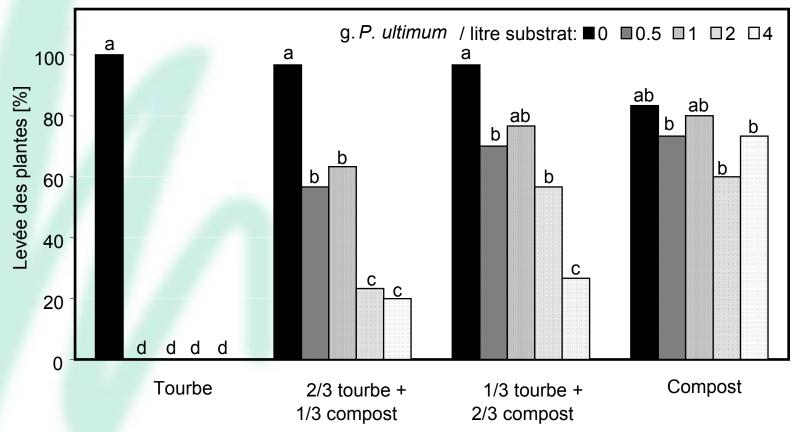


## Le compost au service du producteur

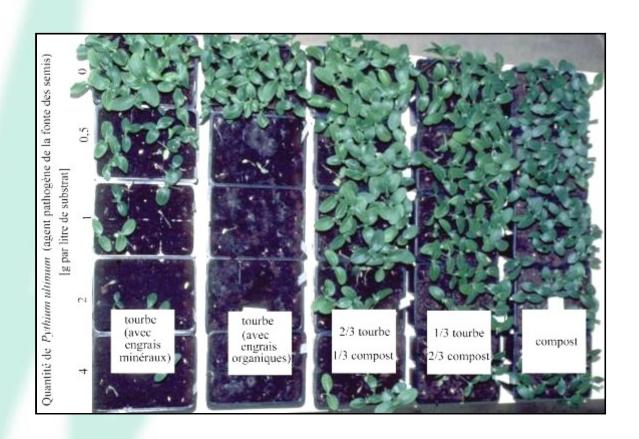


















- > Tamponne le sol microbiologiquement
- > Empêche une invasion de pathogènes
- > Réduit l'incidence des maladies
- > Assure la production de jeunes plants





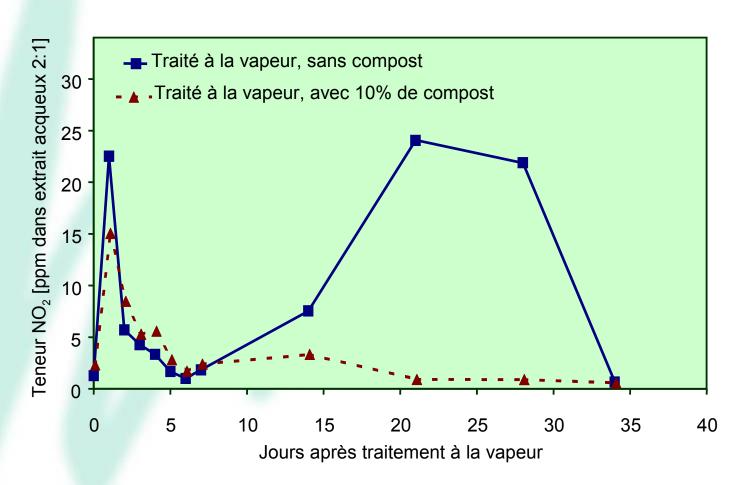




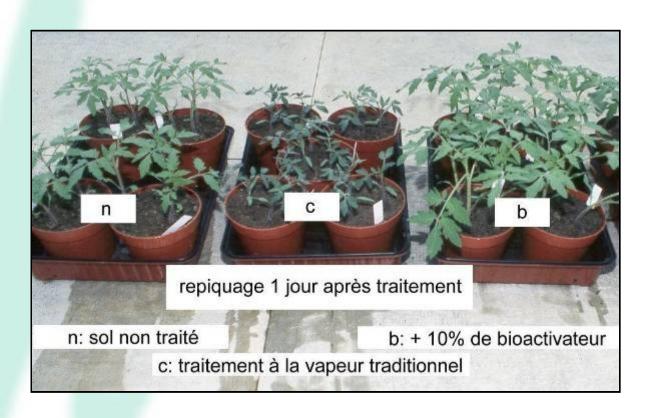


















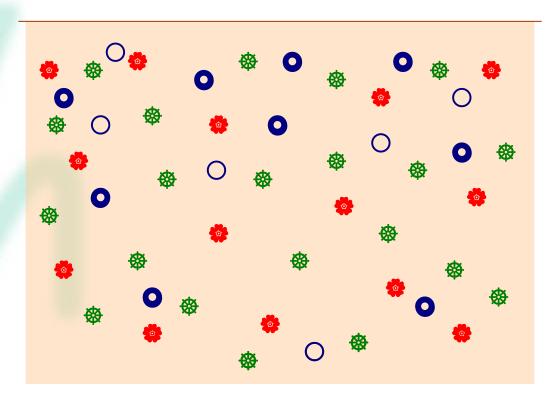
Sol avant stérilisation

semences viables de mauvaises herbes semences mortes de mauvaises herbes \*: microorganismes utiles agents pathogènes



Stérilisation

semences viables de mauvaises herbes semences mortes de mauvaises herbes



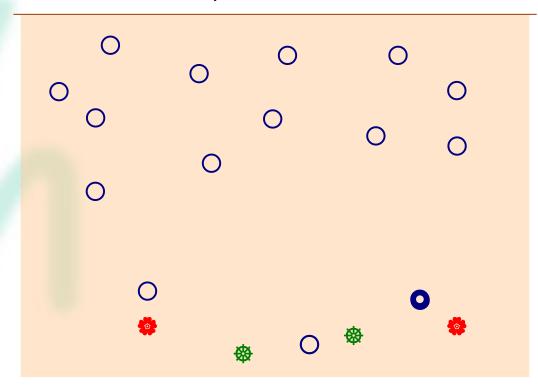


\*: microorganismes utiles

agents pathogènes

Sol après stérilisation

semences mortes de mauvaises herbes semences viables de mauvaises herbes



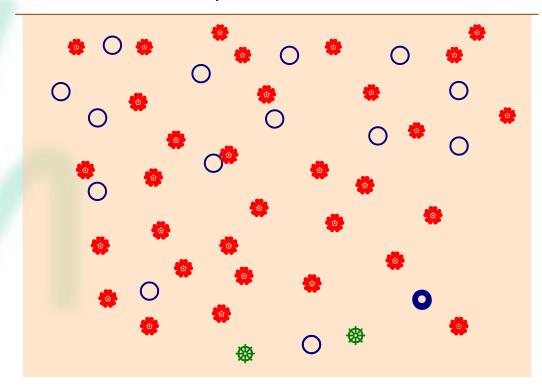


agents pathogènes

Sol après stérilisation

semences viables de mauvaises herbes

semences mortes de mauvaises herbes





microorganismes utiles

agents pathogènes

Sol après stérilisation

semences viables de mauvaises herbes semences mortes de mauvaises herbes

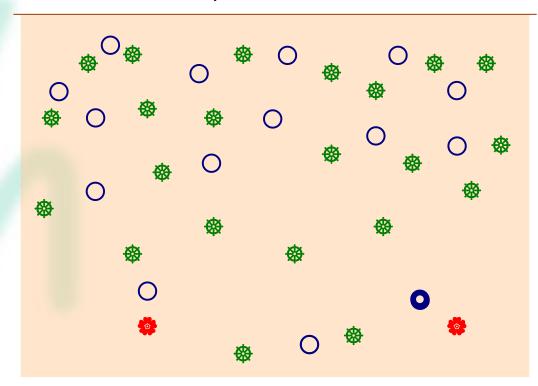


microorganismes utiles

agents pathogènes

Sol après stérilisation

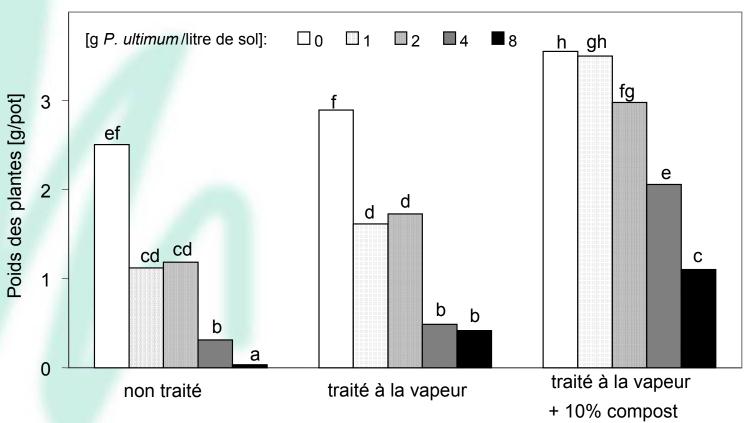
semences mortes de mauvaises herbes semences viables de mauvaises herbes





. microorganismes utiles

agents pathogènes







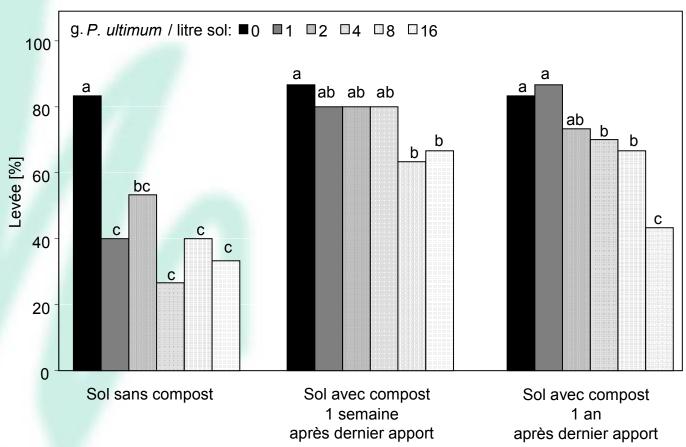


- > Détoxification du sol
- > Plantation plus rapide possible
- > Empêche la recolonisation du sol par les agents pathogènes
- > Efficacité du traitement prolongée

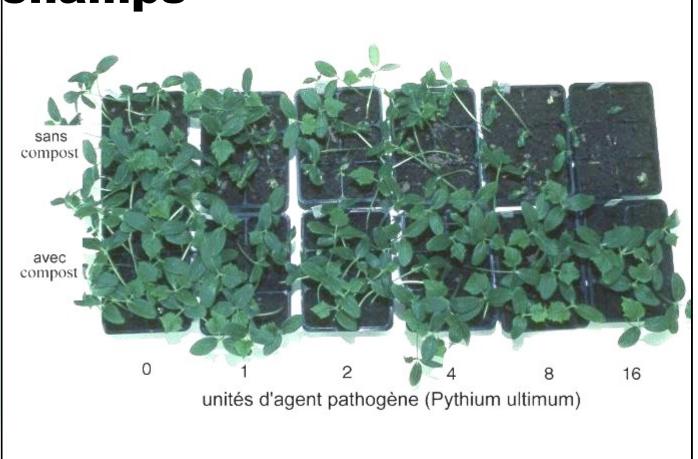




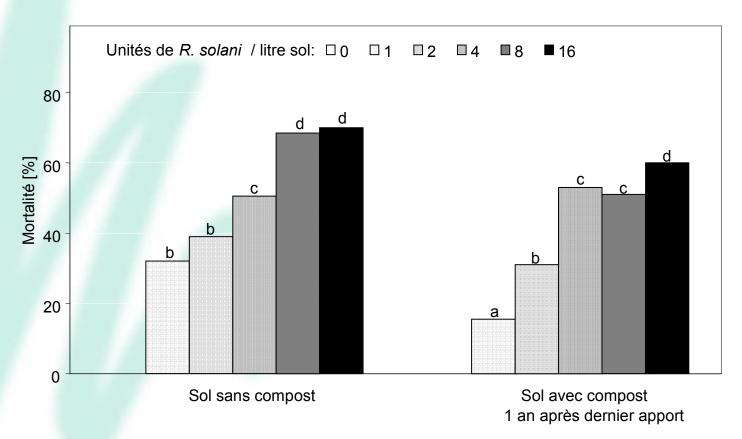












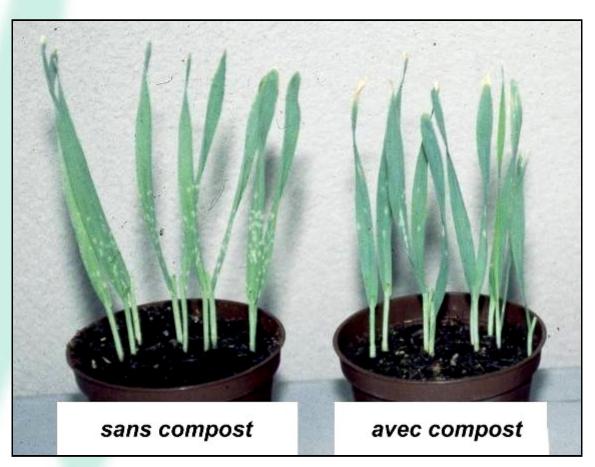


> Réduction des maladies des plantes

> Plus l'utilisation du sol est intensive, plus évident est l'effet du compost!

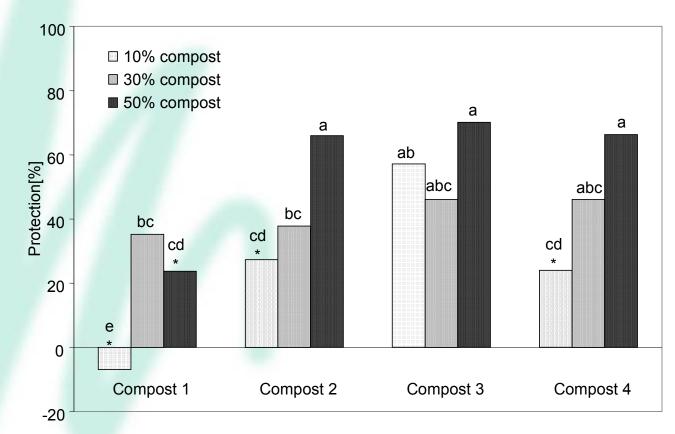


### Compost Action sur la plante entière





### Compost: Action sur la plante entière





du concept de collecte des intrants à l'utilisation du produit fini



> Concept de récolte des intrants





> Systèmes de compostage





> Systèmes de compostage

Il est possible de produire du compost de qualité avec beaucoup de systèmes, mais avec tous on peut produire du mauvais compost!



> Conduite de la fermentation





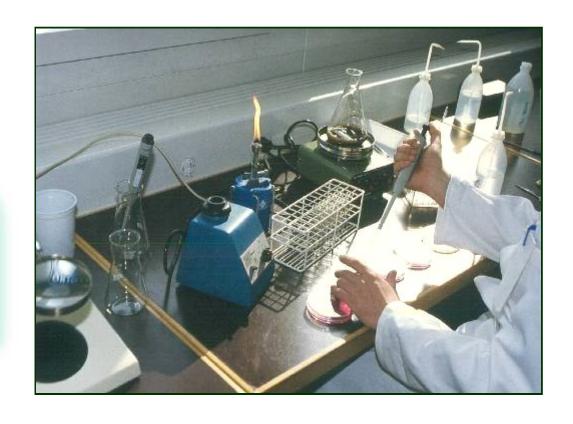
> Stockage du produit "fini"





> Contrôle de la qualité du produit

Paramètres physico-chimiques





> Contrôle de la qualité du produit

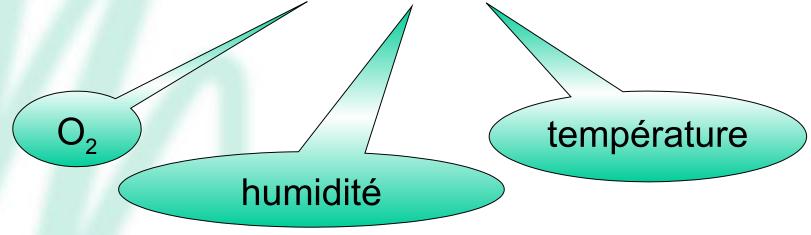
Paramètres biologiques





# Caractérisation de la qualité des composts

> Paramètres de fermentation





# Caractérisation de la qualité des composts

> Para nètres de fermentation de la companya del companya del companya de la companya del companya de la companya de la companya del companya de la companya del companya de la companya del companya de la companya del

> Analyses chimiques et physiques

TS, OS

densité



# Caractérisation de la qualité des composts

tests de phytotoxicité

ermenta

tests de suppression des maladies

- > Ana ses chimiques et physiques
- > Biotests



> Choisir le compost approprié pour l'utilisation désirée

- > utilisation
- > période d'application
- > effets recherchés



> Directive Suisse 2010 de la branche sur la qualité du compost et du digestat

à télécharger gratuitement sur:

www.biophyt.ch



# Directive Suisse 2010: Domaines d'utilisation des divers groupes de produits et leurs parts de marché

Parts de marché	5%	15%	60%	15%	5%
Groupe de produits	Digestats		Compost		
Catégorie	liquide	solide	agriculture	horticulture en plein champ	cultures sous abris
Engrais	X	X	X	X	X
Amendement		(X)	(X)	X	X
Grandes cultures	X	X	X	X	X
Cultures spéciales		(X)	(X)	X	X
Réaménagement			(X)	X	X
Horticulture				X	X
Hobby				(X)	X
Terres / substrats				(X)	X
Cultuires sous abris				(X)	X

Domaine d'utilisation recommandé sans restrictions Recommandé. Lors de l'utilisation, certaines restrictions sont toutefois, selon les recommandation d'utilisation jointes, à respecter Domaine d'utilisation déconseillé



### **Digestat liquide**



> Le digestat liquide provient des installations de cométhanisation agricole ou comme eau de pressage des installation de méthanisation des déchets; est semblable à du lisier.





### **Digestat liquide**

- > Avantages:
- > Semblable à du lisier, toutefois moins odorant
- Technique d'épandage: avec pendillards
- > Très bon engrais riche en azote disponible (ammonium)



#### Digestat solide



Le digestat solide provient des installation de méthanisation des déchets verts et est la partie solide résultant du pressage. Il est comparable à du fumier.





#### Digestat solide

- > Avantages:
- > Comparable à du fumier, toutefois moins odorant
- > Très bon engrais riche en azote disponible (ammonium).
- > Le digestat solide influence la fertilité du sol de manière semblable à du fumier.
- > Le digestat solide augmente la teneur en matière organique des sols.



# Compost pour grandes cultures et cultures fourragères

Le compost est un produit végétal, animal ou microbien décomposé en milieu aérobie selon les règles de l'art, avec ou sans méthanisation préalable.





# Compost pour grandes cultures et cultures fourragères

- > Avantages:
- > Engrais complet équilibré (engrais de fond)
- > Activation des microorganismes telluriques
- > Amélioration de la structure du sol
- > Amélioration de la résistance à l'érosion
- > Favorise directement et indirectement la santé des plantes



# Compost pour horticulture en plein champ

Le compost pour l'horticulture en plein champ est composé d'intrants appropriés et a une maturation plus longue afin d'être très compatible avec les plantes.





# Compost pour horticulture en plein champ

- > Avantages:
- > Fertilisation équilibrée des plantes
- > Succédané de tourbe renouvelable
- > Amélioration et maintien de la structure du sol
- > Activation des microorganismes telluriques
- > Production d'humus durable dans le sol
- > Régulation de l'équilibre hydrique du sol
- > Protection contre l'érosion éolienne et hydrique
- > Protection contre les maladies des plantes



#### Compost pour cultures sous abris



> Le compost pour cultures sous abris est produit à partir d'intrants appropriés et a une longue maturation afin de pouvoir être utilisé comme composant de substrats et





### Compost pour cultures sous abris

- > Avantages:
- > Fertilisation équilibrée des plantes
- > Succédané naturel de la tourbe
- > Amélioration de l'équilibre microbiologique du sol et des substrats
- > Amélioration de la structure du sol et des substrats
- > Régulation de l'équilibre hydrique
- > Production d'humus durable dans le sol
- > Stimulation de la résistance des plantes contre les maladies



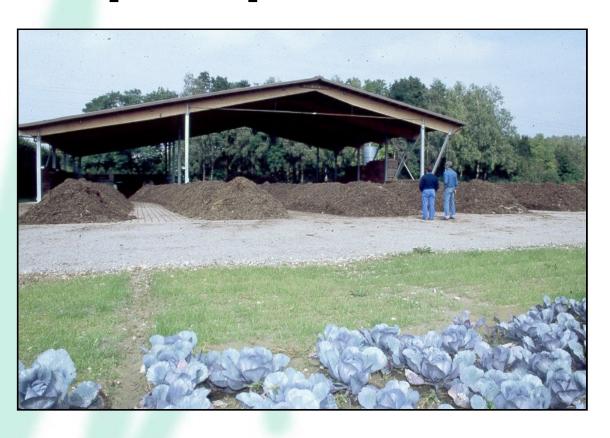
#### Conclusions

Les composts de qualité sont des auxiliaires de valeur pour les producteurs de plantes, pas des déchets!

> Choisir le bon compost pour l'utilisation et le moment d'application choisi!



#### La qualité pour assurer l'avenir





#### www.fibl.org



www.biophyt.ch

