

Valeur agronomique d'un compost de déchets verts + biodéchets

Céline Duprat-Invernizzi, Emmanuel Maupas, Jean-Claude Piasentin et Serge Constantin (1), Henri Clerc (2), Pascal Sousa (3)

- (1) Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne, 271 Rue Péchabout, 47000 Agen
- (2) HORTIS Aquitaine, Domaine de Lalande, 47110 Ste Livrade
- (3) Communauté d'Agglomération d'Agen, 8 rue André Chenier, 47916 Agen cedex

Introduction

La Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne, en partenariat avec HORTIS Aquitaine (ex AIREL) teste depuis 3 ans le compost de déchets verts + biodéchets de la Communauté d'Agglomération d'Agen (CAA) sur grandes cultures et salades. L'objectif de ces essais était de vérifier l'innocuité du produit sur le sol (ETM, micro-polluants organiques) et les cultures (norme nitrates, ETM) et de mesurer la valeur agronomique de ce compost (augmentation de rendement, caractéristiques du sol). Ces essais ont reçu un soutien financier de l'ADAR, de la CAA, de l'ADEME et de la Communauté européenne.

Matériels et méthodes

Le compost

Le compost testé provient de la plate-forme de compostage de Foulayronnes. La matière première à composter est constituée de tontes de pelouses, de taille d'arbres, de haies, de fruits et légumes abîmés, de biodéchets non carnés (pelures, légumes, fruits, café, filtres,...). Le compost produit satisfait les objectifs du programme QUALORG qui vise entre autre la certification applicable aux amendements pour les sols du label écologique communautaire « Ecolabel ». Les principales caractéristiques du compost sont les suivantes :

Analyses	unités	sur brut	sur sec	Seuils Ecolabel (sur sec)	Seuils Norme NF U 44-051 (sur sec sauf MO)
Matière sèche	%	75,5		45 à 65	> 50
pH eau		8,51		7 à 8,5	
Matière Organique (MO)	g/kg	283	375	300	> 200 (sur MB)
Rapport C/N			9,4	10 à 20	
Azote kjeldahl	g/kg	15,04	19,9		
P ₂ O ₅	g/kg	6,55	8,7		
K ₂ O	g/kg	16,54	21,9		
Magnésie	g/kg	6,33	8,4		
Chaux	g/kg	44,97	59,6		
Sodium	g/kg	0,67	0,9		
Soufre	g/kg	5,3	7,1		
Chrome	mg/kg	19,2	25,4	100	120
Cuivre	mg/kg	37,8	50,1	100	300
Nickel	mg/kg	8,9	11,8	50	60
Zinc	mg/kg	113	150	300	600
Cadmium	mg/kg	0,5	0,6	1	3
Plomb	mg/kg	28,5	37,7	100	180
Mercuré	mg/kg	0,1	0,1	1	2
Sélénium	mg/kg	0,8	1,1	1,5	12
Arsenic	mg/kg	3,9	5,2	10	18
Molybdène	mg/kg	0,1	0,1	2	

Tableau 1 : Principales caractéristiques du compost

Le déroulement des essais

Notre étude s'est déroulée chez des agriculteurs sur la même parcelle durant 3 ans en plein champ pour les grandes cultures et sous abris pour les salades. 3 doses de compost + 1 témoin ont été testées sur les 2 sites. Le compost était apporté annuellement avant semis ou plantation. Des analyses de sols et de cultures étaient réalisées avant, en cours de culture et après la récolte. A la fin des 3 ans d'essai, une analyse de sol complète a été réalisée. Les agriculteurs décidaient seuls de leur rotation pour les grandes cultures ou des variétés à planter pour les salades. Les traitements phytosanitaires et l'irrigation étaient pratiqués par l'agriculteur de manière homogène quelle que soit la modalité testée. Les analyses ont été effectuées au laboratoire LCA à Blanquefort (33) sauf les analyses microbiologiques qui ont été réalisées par Alma Terra à Montpellier (34).

Dispositif expérimental :

- essai à 4 modalités et 4 répétitions (16 micro-parcelles en carré latin, de $4,8 \times 6 = 28,8 \text{ m}^2$ pour le blé, et de 26 m^2 soit 320 salades/micro-parcelle) ;
- rotations : blé les 1^e et 2^e années, pois la 3^e année ; salades : 3 années de suite durant l'hiver en rotation avec du melon au printemps et en été.
- les quatre modalités testées étaient les suivantes :

Grandes cultures (N minéral pour le blé 1^{ère} année) :

- T1 = pas de compost + N minéral (195 kg/ha)
- T2 = 20 t/ha de compost + N minéral (170 kg/ha)
- T3 = 40 t/ha de compost + N minéral (145 kg/ha)
- T4 = 80 t/ha de compost

Salades :

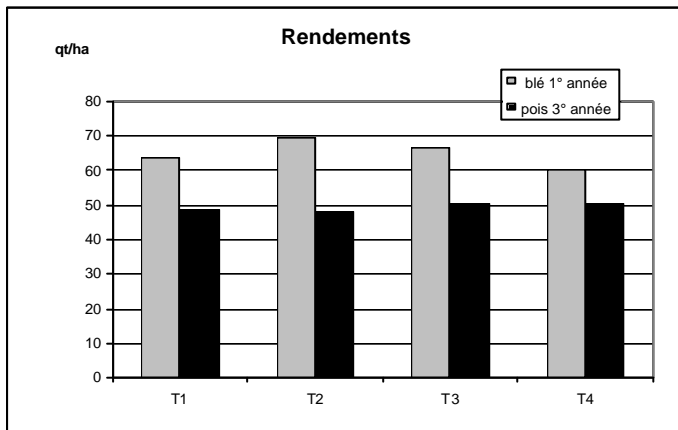
- T1 = pas de compost
- T2 = 10 t/ha de compost
- T3 = 25 t/ha de compost
- T4 = 50 t/ha de compost

Les 1^e et 2^e années d'essai, le complément en azote minéral pour le blé était calculé en fonction des résultats des reliquats azotés du sol avant apport de compost et pour un objectif de rendement de 90 quintaux. Les doses d'azote minéral apporté (en 3 apports) tiennent compte, pour le 2^e apport, d'une fourniture d'azote par le compost de 10 % de sa teneur totale en azote (soient 24 kg d'N pour la dose 20 t et 48 kg d'N pour la dose 40 t). La 3^e année d'essai, aucune fumure minérale complémentaire n'a été apportée au pois. Concernant les salades, les reliquats azotés avant plantation étant élevés, aucune fumure minérale complémentaire n'a été apportée.

Résultats sur les cultures

Rendement Grandes cultures

Le blé la 2^e année a été accidentellement brûlé. Nous n'avons donc pas de résultats. Le graphique ci-dessous représente les rendements du blé de la première année et du pois :



Légende :

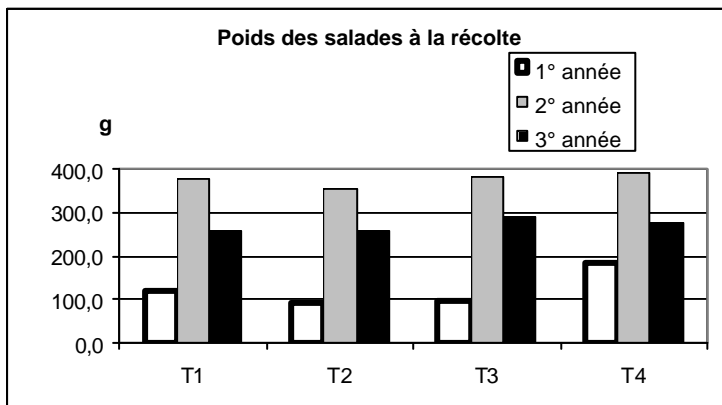
- T1 = pas de compost + 195 kg d'N/ha
- T2 = 20 t/ha de compost + 170 kg d'N/ha pour le blé
- T3 = 40 t/ha de compost + 145 kg d'N/ha pour le blé
- T4 = 80 t/ha de compost

Graphique 1 : Rendements du blé 1^{ère} année et du pois

Les différences de rendements ne sont pas significatives quels que soient le traitement et la culture. Nous observons un léger effet positif du compost sur le rendement du blé avec le traitement T2, et pour le pois avec le traitement T4 (+ 1,5 qt/ha). Le rendement du blé légèrement plus faible pour T4 peut s'expliquer par l'absence d'apport d'azote minéral.

Rendement Salades

Le graphique ci-dessous présente le poids moyen de la salade en fonction des modalités et des années d'essai :



Légende :

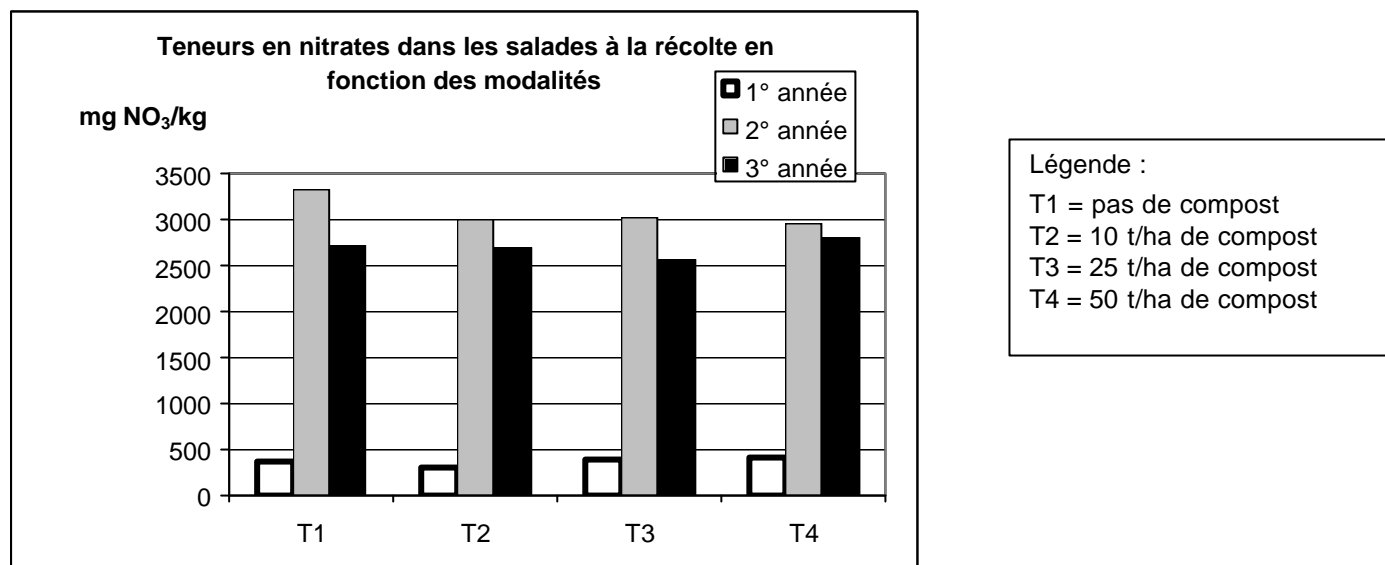
- T1 = pas de compost
- T2 = 10 t/ha de compost
- T3 = 25 t/ha de compost
- T4 = 50 t/ha de compost

Graphique 2 : Evolution du poids moyen d'une salade à la récolte au cours de l'essai

La 1^{ère} année d'essai, les salades ont été gelées ; d'où les faibles poids obtenus. Les 2^{ème} et 3^{ème} années, les salades ont dépassé le poids minimum de commercialisation demandé (250 g pour les feuilles de chêne et 300 g pour les batavias). Nous remarquons une légère augmentation du poids des salades (environ 50 g), avec les modalités T3 (25 t/ha) et T4 (50 t/ha).

Nitrates salades

Le graphique ci-dessous présente les teneurs en nitrates des salades en fonction des modalités à la récolte :



Graphique 2 : Teneurs en nitrates dans les salades à la récolte au cours de l'essai

Les teneurs en nitrates sont faibles dans les salades de la 1^{ère} année d'essai dû au gel. Lors des 2^{ème} et 3^{ème} années d'essai, les valeurs sont inférieures à la norme européenne de reliquats nitrates (4 500 mg NO₃/kg) pour la période hivernale.

Éléments traces métalliques

Grandes cultures

Il existe des seuils limites de teneurs en plomb, mercure et cadmium dans les grandes cultures¹. Concernant le blé, les teneurs en chrome et en zinc ont légèrement augmenté avec la modalité T4, mais ne dépassent pas les seuils autorisés. Concernant le pois, nous trouvons du zinc et du cuivre à des doses quasiment similaires entre modalités.

Salades

Concernant la synthèse des essais et les valeurs des ETM dans les salades, nous notons des valeurs faibles (en dessous des seuils réglementaires) et stables quelles que soient l'année ou la modalité pour les métaux lourds suivants : mercure, plomb, nickel, cadmium, chrome et molybdène. Le zinc, le cuivre et le bore ont eu des concentrations différentes en fonction des années et des modalités. Il est donc difficile d'établir une tendance.

Résultats sur les sols

Matière organique des sols

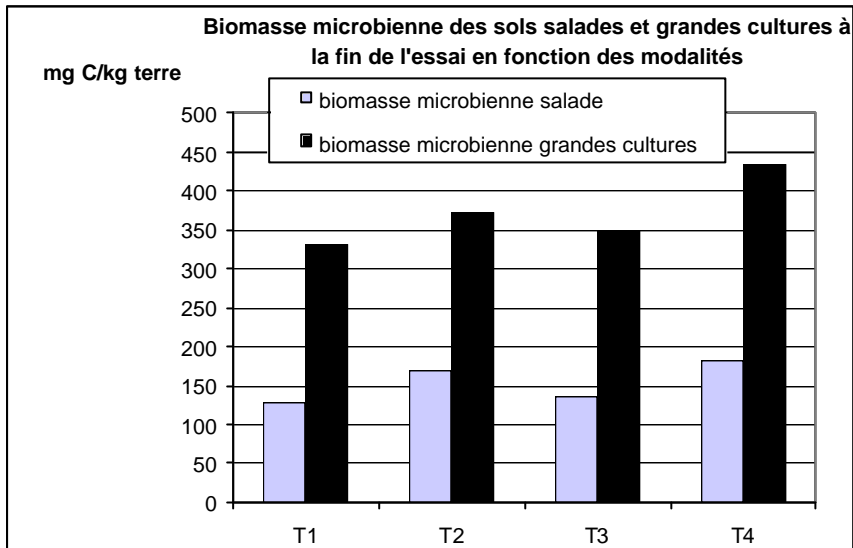
La teneur en matière organique du sol augmente au cours des années et en fonction des modalités. Plus on apporte de compost, plus la matière organique du sol augmente.

Biomasse microbienne des sols

Le graphique 3 page suivante représente l'évolution de la biomasse microbienne des sols.

En considérant T1 (= témoin sans compost) comme la référence avant apport de compost, la biomasse microbienne augmente en fonction de l'apport de compost. L'augmentation est plus importante avec le sol des salades, dont la biomasse microbienne est plus faible que celle du sol de grandes cultures.

¹ <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/fr/consleg/2001/R/02001R0466-20010405-fr.pdf>



Légende grandes cultures :

T1 = pas de compost
 T2 = 20 t/ha de compost
 T3 = 40 t/ha de compost
 T4 = 80 t/ha de compost

Légende salades :

T1 = pas de compost
 T2 = 10 t/ha de compost
 T3 = 25 t/ha de compost
 T4 = 50 t/ha de compost

Graphique 3 : Biomasse microbienne des sols

Micro-polluants organiques des sols

Les 7 PCB analysés sont inférieurs au seuil analytique 0,002 mg/kg MS. Nous constatons donc que l'apport de compost n'a pas eu pour conséquences d'augmenter les teneurs en micro-polluants organiques dans les sols. Concernant les HAP, les teneurs en fluoranthène, en benzo(b)fluoranthène et en benzo(b)pyrène sont inférieures à 0,01mg/kg MS sauf pour la modalité T2 où la teneur en fluoranthène est égal à 0,02 mg/kg MS.

Conclusion

Ces 3 années d'essai ont permis de constater :

Points forts du compost :

- **innocuité :**

- Le non dépassement de la norme nitrates pour les salades.
- Les teneurs en composés traces organiques du sol n'ont pas augmenté.

- **valeur agronomique :**

- Plus on apporte de compost, plus le poids des salades augmente et plus le rendement du blé augmente avec une fumure complémentaire azotée. En prenant en compte l'efficacité économique (rapports de synthèse des années d'essai, Chambre d'Agriculture du Lot et Garonne), mieux vaut préconiser des doses autour de 10-20 t/ha de compost.

Plus on apporte de compost, plus la matière organique et la biomasse microbienne du sol augmentent.

Points à améliorer :

Bien qu'il soit difficile d'établir des tendances de concentration dues au compost, certains ETM ont légèrement augmenté dans les cultures, comme le zinc, le cuivre et le chrome, ou dans le sol comme le nickel, le zinc, le chrome et le plomb. Il serait intéressant de suivre ces teneurs dans les années à venir.

Poursuite de l'essai :

Il est proposé de suivre les ETM dans le sol (nickel, zinc, chrome et plomb) et les caractéristiques biologiques et physiques du sol avec un protocole simplifié.

Proposition de protocole simplifié : 1 seule dose de compost sur toute la surface de la parcelle expérimentale (20 t/ha) annuellement sur une durée minimale de 3 ans ; une analyse de sol complète (ETM, caractéristiques physiques et biologiques) à la fin des 3 ans d'apport.