

## RETOUR À LA FERME PAR LEUR COCOMPOSTAGE DES RÉSIDUS VÉGÉTAUX AGROALIMENTAIRES TRIÉS

**C. J. Beauchamp<sup>1</sup>, P. Lessard<sup>2</sup>**

**NUMÉRO:** 810114

**Durée :** 04/2011 – 10/2014

### **FAITS SAILLANTS**

Les travaux réalisés dans ce projet montrent que le cocompostage à la ferme de résidus agroalimentaires et horticoles, mélangés avec une source de carbone ligneuse (C) permet de valoriser la matière organique rejetée en une matière organique stabilisée, soit l'humus, et aussi d'envisager de traiter les jus de lixiviation, ou encore de les utiliser en tant que fertilisant liquide.

Le cocompostage génère un lixiviat pour lequel aucune donnée de caractérisation n'a été répertoriée dans la littérature, ce à quoi le projet remédie. Environ 2,5 m<sup>3</sup> par semaine de lixiviat ont été produits au cours du projet; un lixiviat riche en bactéries et fortement chargé en matière organique soluble ainsi qu'en nutriments, tels l'azote et le phosphore, et en solides dissous. Le traitement à la ferme d'un tel effluent n'est pas aisé. Des essais en laboratoire ont montré que des traitements anaérobie et aérobie sont applicables pour améliorer la qualité de l'effluent, lequel pourrait être acheminé vers un marais épurateur avant rejet à l'environnement.

Le cocompostage doit être optimisé par l'ajout d'un C absorbant/structurant pour limiter la teneur en eau (TEE). La maturité du compost dépend de la source ligneuse de C et du tamisage. La source ligneuse de C peut introduire des éléments traces métalliques dans le compost. Le compost a des teneurs faibles en éléments traces métalliques. Le compost tamisé permet une meilleure croissance végétale que celui non tamisé. Selon l'espèce végétale à l'étude, les composts ont laissé inchangées, ou ont augmenté les biomasses comparativement à un traitement témoin non fertilisé.

Avant de faire des recommandations aux producteurs, l'approvisionnement en C de qualité doit être sécurisé. Plusieurs paramètres de la gestion du lixiviat restent encore à être optimisés avant de pouvoir recommander le compostage à la ferme.

### **OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE**

Le cocompostage se définit comme le compostage de résidus de ferme avec un résidu provenant de l'extérieur à la ferme. Dans cette étude, il s'agit surtout des rejets végétaux provenant de magasins d'alimentation et d'une source ligneuse de C. Le but de ce travail est de caractériser les intrants et les extrants du cocompostage, optimiser la recette de compostage en continu, et l'utilisation des extrants du compostage à la ferme. Le lixiviat a été récolté dans des fosses. Il a été analysé et un traitement en laboratoire a été développé, avec difficulté. D'autre part, les effets des lixiviats sur les plantes ont aussi été évalués par

---

1. Département de phytologie, Université Laval

2. Département de génie civil et de génie des eaux, Université Laval

des essais en laboratoire, en serre, et en champ. Les composts ont été produits en ajoutant, aux deux semaines pendant 6 semaines, des rejets végétaux à un compost et des résidus de bois ou de la paille. Puis, les composts ont été mis en maturation. Les effets des composts produits ont été évalués par des essais en laboratoire, en serre, et en champ.

## **RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE**

Le cocompostage en continu des résidus agroalimentaire en fin de vie est une méthode peu dispendieuse pour retourner l'eau et les éléments nutritifs à la terre. Les résidus agroalimentaires sont les produits rejetés ou périmés. Les quantités livrées varient au fil des semaines. Ils contiennent au moins 84 % d'eau dans laquelle les éléments solubles se retrouvent.

Le lixiviat a été caractérisé. Le cocompostage génère environ 2,5 m<sup>3</sup> de lixiviat par arrivage (≈ 2500 kg de résidus/semaine); cependant aucune relation entre la quantité livrée de résidus et le volume de lixiviat produit n'a pu être tirée. Une forte variation du débit au cours de la semaine ainsi qu'une certaine variabilité au cours des saisons ont été observées. Du point de vue de la qualité, le lixiviat présente des caractéristiques similaires à celle d'un lisier de porc, soit un contenu en matière organique élevée (DCO d'environ 30 000 mg/L) ainsi qu'en nutriments NH<sub>4</sub> et PO<sub>4</sub>, soit respectivement 475 mg/L et 175 mg/L; la pollution est presque exclusivement sous forme soluble. Si le pH est légèrement acide, de l'ordre de 5,8, la conductivité est très élevée, soit 14,9 μS/cm, ce qui peut nuire éventuellement au traitement biologique. Des essais de traitabilité aérobie (par respirométrie) et anaérobie (PBM, potentiel de biométhanisation) ont été effectués et se sont avérés positifs. Suite à ces résultats, deux réacteurs ont été opérés pendant plusieurs mois. Un réacteur anaérobie était alimenté par du lixiviat brut, tandis qu'un réacteur aérobie l'était par du lixiviat dilué 3 fois, simulant ainsi l'effluent du réacteur anaérobie. Dans les deux cas, les effluents ont pu être traités avec une efficacité certaine. Toutefois, le réacteur anaérobie a été très long à démarrer, malgré une inoculation importante. Le lixiviat a une forte odeur de rancie et d'ammoniaque, et est phytotoxique à la germination. Lors des bioessais, le haricot s'est montré plus sensible que le maïs. Dans une étude au champ avec du maïs, et où du compost avait été appliqué à l'automne précédant, des traitements avec du lixiviat ont été comparés à des témoins fertilisés ou non pour répondre aux besoins nutritifs de la culture. Les traitements de lixiviat étaient fonction des besoins en potasse ou phosphate du maïs, complétés avec des engrais minéraux, N ou P, au besoin. Les rendements et le prélèvement des éléments minéraux par le maïs ont été similaires pour tous les traitements. Il n'y a pas eu d'enrichissement en éléments minéraux dans les zones 0-20 et 20-40 cm de profondeur.

Pour le compostage, l'apport d'une source de C ligneuse de carbone structurante et absorbante s'avère indispensable pour retenir une partie de ce liquide. Aussi, la masse volumique des résidus agroalimentaire est élevée, ce qui limite le choix des sources de C lesquelles doivent avoir une faible masse volumique. La capacité d'absorption exprimée en kg eau absorbée/kg d'absorbant/structurant variait de 3,6 à 0,5 selon les sources de C. Le mélange en cocompostage ne doit pas avoir une masse volumique trop importante pour faciliter un retournement avec la pelle d'un tracteur de ferme. Les absorbants/structurants diffèrent quant au pH, à la conductivité, et aux teneurs en C, N, P, K et en oligoéléments totaux. Les éléments traces métalliques demeurent généralement en deçà des normes des composts (catégorie A). En utilisant un C:N d'environ 30, et une teneur en eau maximale de 65 % pour équilibrer les recettes lors des ajouts des résidus agroalimentaires aux deux

semaines, la pile en compostage atteint les températures thermophiles en son centre. Cependant, les couches extérieures peuvent être à des températures similaires à celles ambiantes. Pendant les six premières semaines de compostage, le rapport C:N fluctue en fonction des additions de C. Après six semaines de compostage, les composts ont été mis en maturation pour un autre 6 semaines. Puis, le compost est placé à l'extérieur des cellules de compostage, en attente du moment de l'épandage, pendant plusieurs mois pendant lesquels le rapport C:N a diminué. Les composts ont été tamisés, donnant un compost mature, avec parfois 30 à 50 % de rejets. Une partie des rejets peut être réutilisée, comme le C ayant une taille supérieure à celle du tamis, et ainsi être retournée dans le processus de compostage. Ces composts tamisés ont tous donné des résultats confirmant la maturité des composts, un rapport C :N diminué et de faibles teneurs en éléments traces, un faible taux de matières reconnaissables, peu de matières plastiques, l'absence de matériaux métalliques et d'*E. coli*. Des composts produits en 2011, 2012 et 2013 ont aussi été comparés lors de bioessais en serre. Les composts tamisés permettent une meilleure croissance que les composts non tamisés. Au champ, il y a eu peu de différence entre les composts quant aux rendements du maïs et du haricot puisque la fertilisation était ajustée aux besoins de ces cultures.

### **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER**

Les présentes études ont été faites à petites échelles, du laboratoire à la ferme. Cependant, avec la technologie utilisée, il est prématuré d'émettre des recommandations et des études complémentaires sont requises.

### **POINT DE CONTACT**

Chantal J. Beauchamp  
Département de génie civil et de génie des eaux, Université Laval  
Tél. : (418) 656-2131 poste 7349  
Télécopieur : (418) 656-7856  
Courriel : [Chantal.Beauchamp@fsaa.ulaval.ca](mailto:Chantal.Beauchamp@fsaa.ulaval.ca)

### **PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.