

# Gestion de la maturité des composts : conséquence sur leur valeur amendante et la disponibilité de leur azote.

## - première partie -

S. HOUOT<sup>1</sup>, C. FRANCOU<sup>1</sup>, M. LINERES<sup>2</sup> et M. LE VILLIO<sup>3</sup>

(1) INRA, UMR « Environnement et Grandes Cultures », 78850 Thiverval-Grignon

(2) INRA, Agronomie, B.P. 81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex

(3) CREED, 291 Avenue Dreyfous Ducas, 78520 Limay

## Introduction

Actuellement, moins de 10 % des déchets ménagers sont compostés en France alors que 50 % sont potentiellement compostables (papiers-cartons et déchets fermentescibles).

Les composts sont avant tout utilisés en tant qu'amendements organiques. Leur épandage vise à augmenter les teneurs en matière organique (MO) des sols pour :

- stabiliser la structure et diminuer les risques d'érosion dans les sols limoneux (Le Villio *et al.*, 2001),
- augmenter la fourniture en éléments fertilisants comme l'azote par le sol,
- augmenter l'activité microbienne des sols et diminuer ainsi la réceptivité des sols à des pathogènes (Serra-Wittling *et al.*, 1996).

Les nombreux travaux portant sur la valeur fertilisante azotée des composts démontrent sa grande variabilité : entre 0 et 30 % de l'azote sont utilisés lors de l'année de l'apport. Mais les résultats sont difficilement généralisables. En effet, ils sont rarement interprétés par rapport aux caractéristiques de la matière organique des produits testés (Franco *et al.*, 2001).

Les expérimentations visant à quantifier la capacité des amendements organiques à augmenter le stock de matière organique des sols sont eux nettement moins nombreux (Le Bohec *et al.*, 1999).

## Rôle de la stabilité de la MO des composts

Les effets des composts sur les propriétés du sol sont essentiellement liés aux caractéristiques de leur MO et à leur degré de stabilisation au cours du compostage.

Le compostage est un processus de décomposition et transformation « contrôlées » de déchets organiques biodégradables sous l'action de populations microbiennes diversifiées évoluant en milieu aérobie (ITAB, 2001). Il reproduit en accéléré les étapes de transformation des résidus végétaux en substances humiques dans un sol. Il se décompose en 4 phases :

- phase de montée en température en raison de l'activité des microorganismes aérobies dégradant les MO facilement minéralisables,
- phase thermophile ( $T^{\circ} = 60^{\circ}\text{C}$ ) qui permet l'hygiénisation du produit,
- phase de refroidissement correspondant à la diminution de l'activité microbienne après dégradation de tous les substrats organiques facilement métabolisables,
- phase de maturation au cours de laquelle se poursuivent les phénomènes d'humification après les phénomènes de dégradation intense. **On définira ici la maturité d'un compost par le degré de stabilisation de sa MO.**

## Caractérisation de la stabilité de la MO

Dans le cadre de la révision de la norme NFU 44051 qui régit la mise sur le marché des amendements organiques (et donc des composts), deux méthodes expérimentales de caractérisation de la matière organique sont en cours de normalisation. En effet la norme NFU 44051 actuelle est très insuffisante et sa révision a pour objectif d'y inclure des critères, d'une part garantissant l'innocuité des amendements, mais également permettant d'évaluer leur valeur agronomique.

Ces deux normes expérimentales renseignent sur :

- La stabilité de la MO des composts qui est évaluée sur la base d'un fractionnement biochimique de la matière organique (mesure d'ISB-CBM, Chaussod, 1999). De cette stabilité dépend la valeur

amendante des composts, c'est-à-dire leur capacité à entretenir le stock de matière organique dans les sols. En effet, seules les matières organiques stabilisées peuvent enrichir le sol à long terme.

- Les minéralisations potentielles de leur MO et de leur azote organique. Elles se mesurent au cours d'incubations en conditions contrôlées de laboratoire. La minéralisation de la MO sera d'autant plus importante que le produit organique est facilement biodégradable. Elle est liée à la stabilité de la matière organique et varie inversement aux résultats des mesures d'ISB. La minéralisation de l'azote organique sera également dépendante de l'état de stabilité de la matière organique et de l'équilibre initial entre C et N dans le produit. La cinétique de minéralisation de l'azote renseigne sur la disponibilité de l'azote de l'amendement au champ après apport.

Pour les composts, il existe d'autres méthodes de caractérisation de la stabilité de leur matière organique, appelées indicateurs de maturité :

- les indicateurs reposant sur une analyse chimique faite sur le produit sec et broyé comme le C/N (<15-20) (Jimenez, 1989)
- les tests réalisés à partir des composts non séchés qui peuvent être effectués sur les plates-formes de compostage :
  - ☞ test respirométrique reposant sur la mesure du CO<sub>2</sub> minéralisé ou d'une dépression consécutive à la consommation d'O<sub>2</sub> dans une enceinte close (Nicolardot *et al.*, 1986),
  - ☞ test d'auto-échauffement réglementaire en Allemagne (BGK, 1994) reposant sur le suivi de l'évolution de la température d'une masse de compost placée dans un vase isotherme (indice allant de 1 pour les composts frais à 5 pour les composts mûrs),
  - ☞ test Solvita reposant sur le virage d'indicateurs colorés à la suite de la volatilisation d'NH<sub>3</sub> et du dégagement de CO<sub>2</sub> à partir d'un échantillon de compost placé dans une enceinte hermétique (indice allant de 1 pour les composts frais à 8 pour les composts mûrs).

## Objectifs du travail

Les objectifs de notre travail dont les premiers résultats seront présentés dans le prochain numéro d'Echo-MO, sont de :

- faire le lien entre l'état de la matière organique des composts, mesurée par les méthodes présentées ci-dessus et, d'une part leur valeur amendante et d'autre part la disponibilité potentielle de leur azote,
- faire le lien entre l'origine des composts et l'état de leur matière organique. La nature des déchets compostés et le procédé de compostage sont pris en compte comme facteur d'interprétation.

Souvent sur les plates-formes de compostage, on cherche à accélérer la phase de dégradation intense, appelée incorrectement phase de fermentation, par aération forcée des andains et/ou augmentation de la fréquence des retournements. On distinguera donc les **procédés accélérés** (phase de dégradation de 5 jours à 1 mois avec brassage continu ou retournement plusieurs fois par semaine) des **procédés lents** (phase de dégradation de 1 à 3 mois, avec des fréquences de retournement bimensuelles puis mensuelles).

## Bibliographie

**BGK, 1994.** Dans Method-enhandbuch zur analyse von kompost. *undesguetegemeinschaft kompost e.v., Koeln, Germany.*

**Chaussod R., 1999.** "Caractériser" la matière organique : pourquoi et comment, commentaires sur I.S.B. et K1. *Echo-MO n°15 et 16*

**Francou C., Houot S. et Le Villio M., 2001.** Compost N availability in relation with their organic matter stability. *11<sup>th</sup> Nitrogen Workshop, Sept 2001.*

**ITAB, 2001.** Guide des Matières Organiques, 238 p.

**Jimenez E. et Garcia V., 1989.** Evaluation of city refuse compost maturity: A review. *Biological wastes, 27, 115-142.*

**Le Bohec J., Berry D., Linères M., Lemaire F., Fouyer L., pain M. et Thicoïpe JP, 1999.** Amendements organiques. Pourrait-on juger rapidement ? *Infos-CTIFL, 151, 32-35.*

**Le Villio M., Arrouays D., Deslais W., Daroussin J., Le Bissonnais Y., Clergeot D., 2001.** *Etude et Gestion des sols, 8, 47-63.*

**Nicolardot B., Chaussod R., Morel J.L., Guckert A., Benistant D., Catroux G., et Germon J.C., 1986.** *Agronomie, 6, 819-827.*

**Serra-Wittling C., Houot S., Alabouvette C., 1996.** *Soil Biology and Biochemistry, 28, 1207-1214.*