

Intérêt de la caractérisation biochimique de la matière organique pour l'évaluation et la classification des fertilisants organiques

(Résumé de l'article paru dans *Agronomie* du mois de Mai 97)

D. ROBIN - Pôle Agro-Environnemental d'Aspach le Bas - Rue de la Station - 68700 Aspach le Bas
Tél. : 03.89.48.70.13. - Fax : 03.89.48.79.03.

1. INTRODUCTION

L'utilisation en agriculture des produits organiques pour améliorer le rendement et la qualité des productions agricoles existe depuis toujours. Pour une utilisation rationnelle de ces produits, il est nécessaire de connaître leurs propriétés agronomiques : effet amendant et/ou fertilisant. Outre les éléments nutritifs apportés ou libérés, certains produits organiques apportent des quantités importantes de composés organiques qui, après transformation dans le sol, reconstituent le stock humique du sol. Le rapport C/N est un indicateur du potentiel humique du produit, c'est à dire de la proportion d'humus stable qui se forme dans le sol après décomposition de la matière organique. Il est couramment admis que, plus le rapport C/N d'un produit est élevé, plus il se dégrade lentement dans le sol et plus il fournit de l'humus stable. Ce rapport C/N est un indicateur fréquemment utilisé dans la pratique pour préciser l'utilisation d'un produit organique inconnu. Cependant, de nombreuses études ont montré les limites de l'utilisation systématique de ce paramètre par la mise en évidence de vitesses de décomposition rapide pour des produits à C/N élevés ou une décomposition lente pour des produits ayant un rapport C/N faible.

L'estimation de ce potentiel humique, couramment exprimé par le coefficient isohumique K1 (Hélin et Dupuis, 1945) reste délicate. Des expérimentations de longues durées en plein champ ou des techniques respirométriques en laboratoire sont nécessaires pour déterminer ce coefficient. Les travaux de Djakovitch (1988) et Lineres et Djakovitch (1993) estiment ce coefficient K1 par une analyse biochimique du produit. Cette analyse détermine la proportion de produits solubles, d'hémicelluloses, de cellulose et de lignine de la matière organique par solubilisation successive de chaque fraction par un solvant approprié. Cette technique d'analyse a été reprise et étudiée sur un panel large de produits organiques pour mieux préciser l'usage agronomique et le potentiel humique des produits testés.

2. METHODOLOGIE

61 échantillons de produits organiques ont été caractérisés par cette technique de fractionnement. Les produits étudiés représentent un panel large des substances organiques utilisables en agriculture. Chaque fraction biochimique est solubilisée par un réactif approprié et le résidu restant est séché puis pesé. On détermine ainsi les teneurs en fraction soluble, hémicelluloses, cellulose, lignine et matières minérales de la fraction sèche de chaque produit.

3. RESULTATS

L'analyse statistique des résultats en composantes principales et analyse factorielle discriminante permet de distinguer quatre groupes différents du point de vue statistique et agronomique :

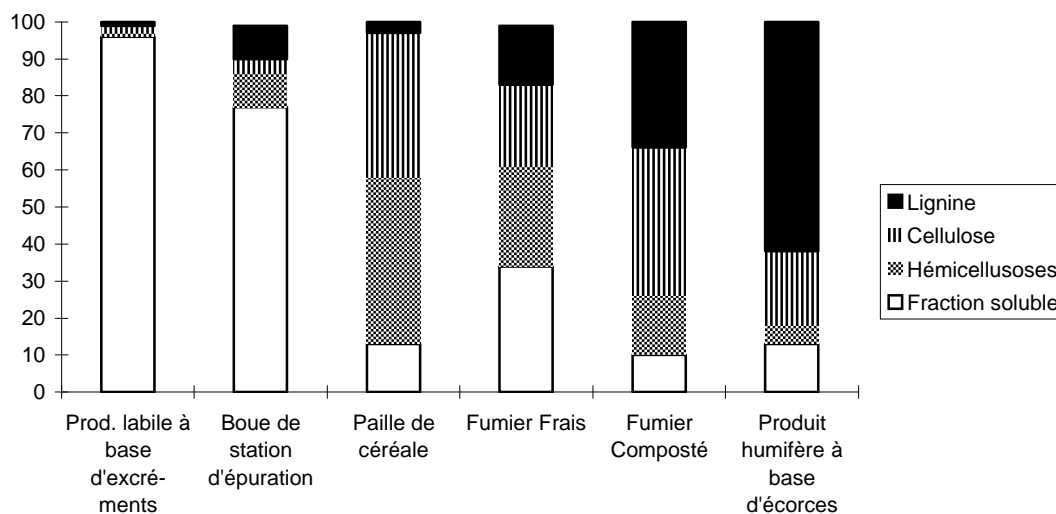
Groupe I - Engrais organiques : tous les produits possèdent une fraction soluble supérieure au moins à 30 % de la matière sèche.

Groupe II - Amendements organiques : tous les produits de ce groupe possèdent une fraction de cellulose et de lignine au moins supérieure à 39 % de la matière sèche.

Groupe III - Produits riches en fraction soluble et hémicelluloses : il n'est pas possible de fixer une caractéristique commune à l'ensemble des produits si ce n'est la non appartenance aux autres groupes suivant les limites définies.

Groupe IV - Produits riches en matières minérales : tous les produits possèdent une teneur en matières minérales supérieure à 40 %.

Un exemple de la composition biochimique de la partie organique de produits organiques couramment utilisés en agriculture est présentée ci-dessous :



Par incubation en conditions contrôlées de huit produits de ce panel, il est possible de suivre la décomposition du carbone dans le sol de chaque produit. On peut ainsi dégager une relation entre le taux de carbone provenant du produit et restant à long terme après décomposition dans le sol et la composition biochimique du produit. La relation ainsi trouvée est du type :

$$\text{Tr (MO)} = (a * \% \text{ Fraction soluble}) + (b * \% \text{ Hémicelluloses}) + (c * \% \text{ Cellulose}) + (d * \% \text{ Lignine}) + (e * \% \text{ Matières minérales})$$

avec a, b, c, d et e des constantes, Tr (MO) la proportion de C du produit restant dans le sol après décomposition et les pourcentages respectifs de chaque fraction biochimique exprimé par rapport à la matière sèche du produit.

L'estimation du taux potentiel d'humus stable par cette méthode pour les 61 produits testés est cohérente avec les groupes statistiques définies précédemment : le Tr (Mo) est faible pour les engrais organiques et les produits riches en matières minérales, élevés pour les amendements organiques et variable selon la nature des produits pour le groupe III. La classification agronomique des produits est plus aisée avec cette méthode que par la seule utilisation du rapport C/N. Si le C/N moyen de chaque groupe est différent, l'intervalle minimum-maximum est trop large pour décréter l'appartenance d'un produit à un groupe sur son seul rapport C/N. Bien que les modes de calcul soient complètement différents, cette méthode est une approche cohérente du coefficient isohumique K1. Le coefficient isohumique de produits couramment utilisés : boues urbaines, résidus de culture, fumier de ferme, etc., est du même ordre de grandeur que le Tr (Mo) estimé par cette méthode.

4. CONCLUSION

Ce procédé d'analyse, relativement simple à mettre en œuvre au laboratoire, constitue un outil de routine pouvant préciser de manière simple et rationnelle l'usage des produits organiques destinés à l'agriculture. Il constitue un complément important des analyses de routine nécessaires à la caractérisation des produits organiques. Il permet de classer un produit inconnu en terme d'usage agronomique : engrais, amendements, etc. et de préciser son potentiel humique. Les analyses d'autres produits organiques pourront permettre d'enrichir le référentiel ainsi réalisé et donc de mieux préciser l'usage des produits ainsi caractérisés.

5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Djakovitch JL (1988) Mise au point d'une méthode de détermination rapide du coefficient isohumique de matériaux utilisables pour l'amendement des sols. Diplôme d'Ingénieur du C.N.A.M. de Bordeaux

Hélin S, Dupuis M (1945) Essai de bilan de la matière organique du sol. Annales agronomiques (nouvelle série), 3, 17-29

Lineres M, Djakovitch JL (1993) Caractérisation de la stabilité biologique des apports organiques par l'analyse biochimique. In: *Matières organiques et agriculture. Quatrième journées de l'analyse de terre*

(GEMAS). Cinquième forum de la fertilisation raisonnée (COMIFER). 16-18 novembre 1993, Decroux et Ignazi Editeurs, 159-168

Robin D (1997) Intérêt de la caractérisation biochimique pour l'évaluation de la proportion de matière organique stable après décomposition dans le sol et la classification des produits organominéraux. *Agronomie*, 17, 157-171

Van Soest PJ, Wine RH (1963) Use of detergents in the analysis of fibrous feeds VI. Determination of plant cell constituents. *Journal of Official chemists*, 50, 50-55