

Gestion de la maturité des composts : conséquence sur leur valeur amendante et la disponibilité de leur azote - seconde partie -

Sabine HOUOT¹, Cédric FRANCOU¹, Monique LINERES² et Maelenn LE VILLIO³

(1) INRA, UMR « Environnement et Grandes Cultures », 78850 Thiverval-Grignon, (2) INRA, Agronomie, B.P. 81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex, (3) CREED, 78520 Limay

Les composts étudiés et les paramètres suivis

Des composts de déchets verts (DV), de biodéchets collectés sélectivement (BIOD), d'ordures ménagères résiduelles après collecte des emballages propres et secs (OMR) sont prélevés après 3, 4 et 6 mois de compostage (Tab. 1). Le début du compostage est accéléré ou non par circulation forcée d'air et/ou retournements fréquents.

La maturité des composts est évaluée sur produits bruts par les tests d'auto-échauffement et Solvita. Après séchage et broyage, sont réalisés les analyses des C et N totaux, des mesures d'ISB et le suivi de la minéralisation du C et N. Les composts sont incubés en mélange dans un sol limoneux. Les doses de composts représentent 0,4 % du C total du mélange, équivalentes à celles apportées au champ.

Tableau 1 : Résumé des procédés de compostage sur les plates-formes étudiées

Compost	Type de déchets compostés	Compostage	Date de criblage	stockage
DV _{ac}	Déchets verts	Accéléré, aération forcée 1 mois.	1 mois	abris
DV _{lent}	Déchets verts	Lent, andains type Végéterre	3 mois	extérieur
BIOD	Biodéchets des OM	Accéléré, aération forcée 3 mois	6 mois	extérieur
OMR	Fraction résiduelle OM	Accéléré, aération forcée 6 semaines	2 mois	extérieur

La minéralisation de la MO : indicateur de la stabilité des composts

La teneur en matière organique (MO) et le rapport C/N décroissent au cours de la maturation des composts entre 3 et 6 mois (Tab. 2), de façon plus marquée pour les composts OMR et DV_{lent}.

Les cinétiques de minéralisation de la MO servent d'indicateurs de référence de la biodégradabilité, donc de la stabilité de la MO des composts (Fig. 1). La stabilisation des composts DV et BIOD nécessite un temps relativement court de 3 mois si le début du compostage est accéléré (moins de 10 % de MO minéralisée). En revanche, il faut 4 mois pour un compost DV après un début de compostage plus lent (passage de 15 à 6 % de MO minéralisée entre 3 et 6 mois de compostage). Enfin, pour le compost OMR, même après 6 mois, la MO n'atteint pas un degré de stabilisation similaire aux autres composts (passage de 38 % de minéralisation à 15 % entre 3 et 6 mois de compostage).

Les tests de maturité concordants par rapport aux résultats d'incubation

Les composts DV_{ac} et BIOD ont atteint après 3 mois seulement, le degré maximum de maturité selon le test d'auto-échauffement (indice 5)(Tab. 2). En revanche, 6 mois sont nécessaires pour les 2 autres composts. Le test Solvita donne une réponse légèrement différente en signalant une évolution dans la maturation de tous les composts étudiés. Ce test permet d'atteindre une sensibilité plus grande dans la classe des composts mûrs et stabilisés : la classe 5 du test d'auto-échauffement recouvre en fait l'ensemble des classes 5 à 8 du test Solvita, car l'indicateur de volatilisation d'ammoniac répond positivement quand la matière organique est déjà stabilisée donc qu'il n'y a plus d'auto-échauffement dans le test précédent. Cela confirme que la microflore nitrifiante ne se développe dans le compost qu'après stabilisation de la MO.

Tableau 2 : Evolution avec la durée du compostage, des caractéristiques analytiques des composts et des réponses des indicateurs de maturité testés.

Compost	MO (% MS)	C/N	ISB	Auto-échauffement		Solvita Indice
				T (°C)	Indice	
DV _{ac} 3 mois	40	16,3	0,75	24,2	5	4
DV _{ac} 4 mois	36	15,1	0,73	-	-	5
DV _{ac} 6 mois	34	13,6	0,76	19,0	5	6
DV _{lent} 3 mois	48	14,6	0,72	61,3	1	3
DV _{lent} 4 mois	34	11,6	-	34,5	4	5
DV _{lent} 6 mois	38	11,6	0,74	28,0	5	6
BIOD 3 mois	41	13,4	0,56	23,5	5	3
BIOD 4 mois	41	13,2	0,56	-	-	5
BIOD 6 mois	36	12,4	0,68	23,5	5	5
OMR 3 mois	48	17,9	0,17	61,0	1	2
OMR 4 mois	41	13,3	0,24	50,0	3	4
OMR 6 mois	36	11,1	0,47	24,5	5	6

La valeur amendante des composts dépend de la stabilisation de leur MO

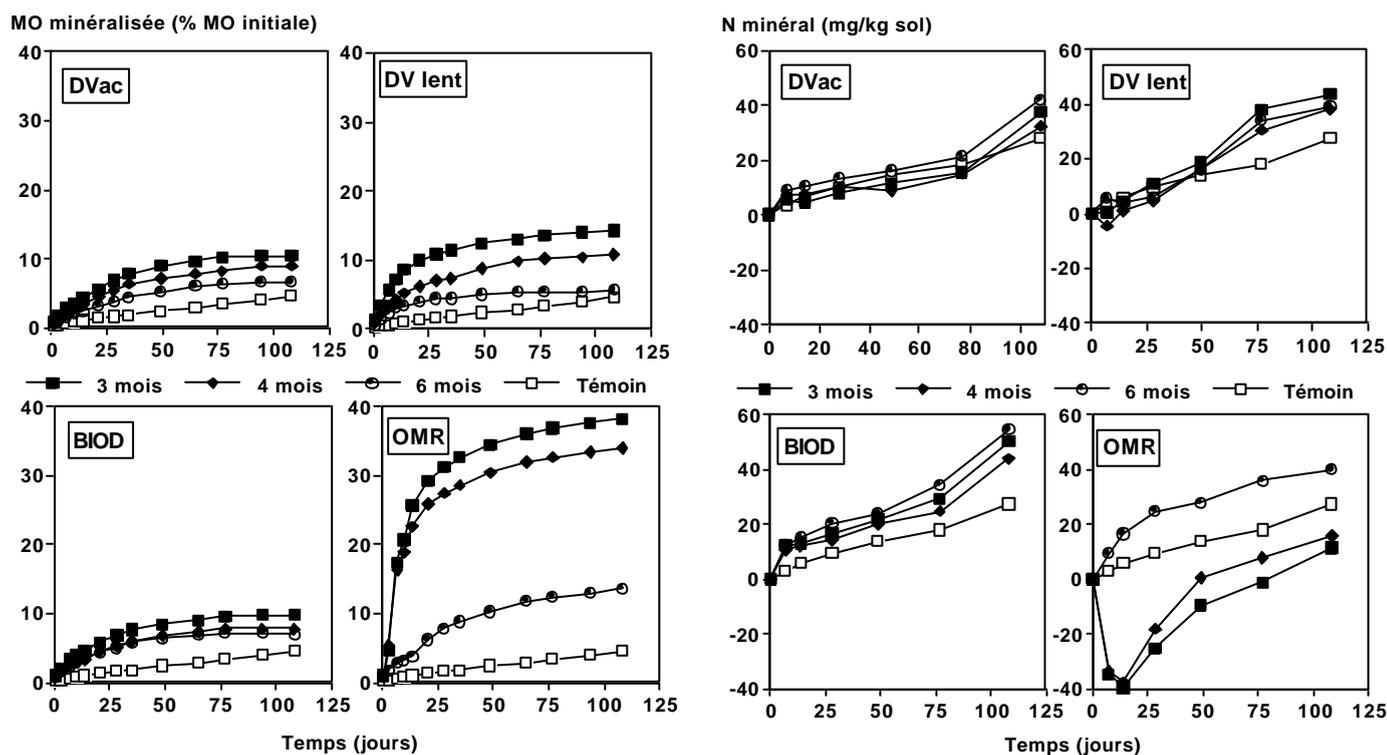
La valeur d'ISB est un indicateur de la proportion de MO des composts contribuant à l'entretien du stock de MO des sols. Elle augmente avec le degré de maturité des composts (Tab. 2). Le compost DV atteint la valeur amendante la plus importante (ISB = 0,75) dès 3 mois de compostage. Celle du compost BIOD est similaire (ISB = 0,6). Celle du compost OMR reste inférieure même après 6 mois de compostage (ISB = 0,5 après augmentation au cours du compostage) alors que les indicateurs d'auto-échauffement et Solvita signalent un degré de maturité similaire aux autres produits.

La dynamique de minéralisation de l'azote est conditionnée par l'état de stabilité de la MO des composts (Fig. 1)

L'azote organique des composts les plus stabilisés (DV_{ac}) se minéralise lentement (0,29 mg N/kg.jour), avec une vitesse similaire à celle du sol seul (0,26 mg N/kg.jour), sans évolution avec l'âge du compost. Pour les composts DV_{lent} et BIOD, moins stables, la vitesse de minéralisation du N minéral est supérieure, toujours sans évolution avec l'âge des composts (0,4 mg N/kg.jour). Ces composts auront des faibles valeurs fertilisantes immédiates en azote avec des coefficients apparents d'utilisation de l'azote (CAU_N) proches de 0 mesurés au champ. Ils contribueront à augmenter la fourniture en azote du sol via l'augmentation du stock de MO dans les sols.

Le compost OMR a un comportement complètement différent. A 3 et 4 mois, le manque de stabilité de leur MO provoque une phase transitoire d'immobilisation de l'azote suivie d'une minéralisation plus rapide (0,5 mg N/kg.jour). Après 6 mois, la phase d'immobilisation a disparu. La moins grande stabilité de ce compost explique sa disponibilité plus importante en azote au champ, avec des CAU_N supérieurs, mais qui restent faibles : de l'ordre de 5 % la première année et 8 % la seconde année après apport.

Figure 1 : Cinétiques de minéralisation de la MO des composts (à gauche) et de l'azote (à droite) au cours des incubations à 28°C de sol additionné ou non de composts.



Conclusion

La valeur amendante des composts est conditionnée par la stabilité de leur MO donc par leur degré de maturité. Quand le procédé de compostage est accéléré au début, la MO des composts DV et BIOD se stabilise rapidement en 3 mois. Les composts produits ont une valeur amendante élevée (ISB = 0,6 à 0,75) mais une faible disponibilité en azote. Quand le compostage n'est pas accéléré au début, la stabilisation du compost DV est plus lente et 6 mois sont nécessaires pour atteindre le degré maximum de maturité. Pour les composts OMR, il faut 6 mois pour atteindre un degré de maturité maximum selon les indicateurs « de terrain », mais le compost était particulièrement sec, problème fréquemment rencontré pour ce type de compost, ce qui a ralenti le bon déroulement du compostage (29 % d'humidité à 3 mois). Cependant la stabilité de la MO reste inférieure aux autres composts, ce qui explique une valeur amendante plus faible, mais également une disponibilité de l'azote plus importante.