

Projet SOLORGA - Fertilité des sols et fertilisation organique des cultures -	
Note de synthèse sur les dynamiques de minéralisation des Matières Fertilisantes organiques d'intérêts	
Réalisation: Chloé Quimeby (IT2)	Relecture: Marcus Hery (IT2), Marc Dorel (Cirad)
Date de publication : 23/06/2023	Pages : 3

Cette note technique est une synthèse **du rapport sur les dynamiques de minéralisation des matières fertilisantes organiques d'intérêts**, réalisé par **Laura Péraire-Brudey, Kelly Lakhia, Marc Dorel** du **CIRAD**. Ce rapport est un des livrables du projet SOLORGA (2020 – 2022) porté par l'IT2 et axé sur la fertilité des sols et la fertilisation organique des cultures.

Objectif

L'objectif de l'expérimentation est de mesurer la **dynamique de libération des éléments nutritifs contenus dans les fertilisants organiques**. Ces mesures permettent de prévoir la **mise à disposition pour la culture** des éléments nutritifs apportés par les fertilisants organiques et leur **contribution à la nutrition de la plante** au champ. Il a été décidé de s'intéresser dans le cadre du projet à trois types de fertilisants organiques : les **principaux engrais organiques importés**, les **amendements organiques issus de ressources organiques locales**, les **déjections animales brutes issus d'élevage locaux**.

Matériel et Méthodes

Les matières fertilisantes (tableau 1) ont été testées dans deux expérimentations en pot, sous serre, en conditions contrôlées, chacune sur une durée de 90 jours. Les mesures réalisées à 30j, 45j, 60j, 90j sont des mesures destructives. Chacune des mesures réalisées correspond à une mesure de l'azote libéré dans le pot entre 0j et la date choisie (soit 30j, 45j, 60j, 90j).

Tableau 1 : récapitulatif des produits fertilisants testés

Type de produit	Produit
Engrais minéral conventionnel (Témoin)	14-4-28 + 6 MgO
Engrais organique importé	AB-FLOR 7-5-7 S
Engrais organique importé	Fertisol
Déjection animale brute	Fiente de poule
Déjection animale brute	Fumier de poule
Amendement organique (compost)	Biogwa
Amendement organique (compost)	Fertigwa
Amendement organique (compost)	Vegegwa
Déjection animale brute	Fumier de cheval
Déjection animale brute	Fumier de bœuf
Déjection animale brute	Fumier de mouton

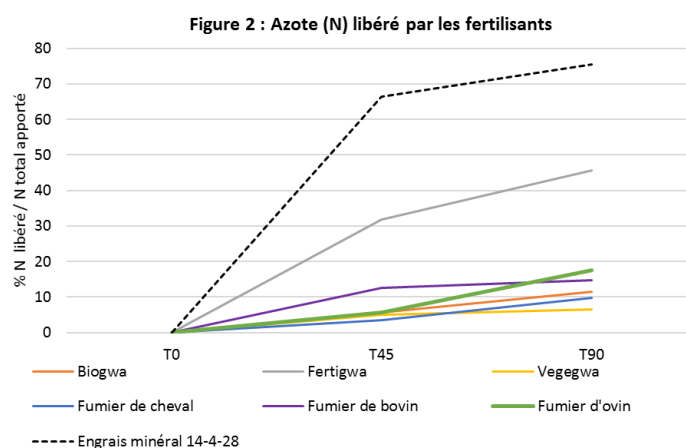
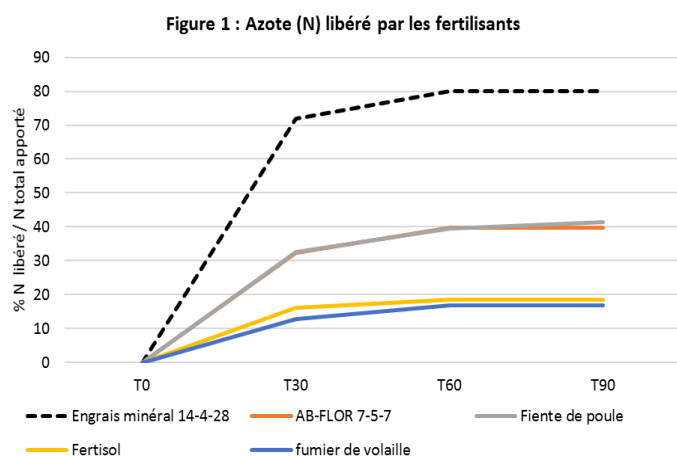


Expérimentation en pot sur bananier (CIRAD)

Résultats

• Biodisponibilité de l'azote

Les figures 1 et 2 présentent les quantités d'azote minéral libérées par les différents fertilisants au cours des 90 jours de l'expérimentation.



Le **Fertigwa** se distingue des autres fertilisants organiques par une libération d'azote minéral plus rapide et plus importante (figure 2), ainsi qu'une efficacité de l'azote plus importante. 32% d'azote est libéré au bout de 45 jours et, 46% de l'azote est libéré au bout de 90 jours. Ce fertilisant organique contient au départ une plus forte proportion d'azote minéral que les autres fertilisants organiques.

Les quantités d'azote minéral libérées sont équivalentes pour la **fiente** et **ABFLOR**, et plus faibles avec le **Fertisol** et le **fumier de volaille** (figure 1). Pour ces engrais, respectivement 16% (**Fertisol**) et 13% (**Fumier volaille**) de l'azote total est libéré dans le pot au bout de 30 jours, ensuite à 90 jours après l'apport 19% (**Fertisol**) et 17% (**Fumier volaille**) de l'azote total est libéré. Cela signifie qu'il n'y a que 3% à 4% d'azote en plus libéré dans le milieu entre 30 et 90 jours.

L'efficacité de l'azote apporté la plus forte est observée avec l'**engrais minéral** (80%). L'**ABFLOR** et les **fiente de poules** ont des efficacités inférieures voisines de 40%. Le **Fertisol**, le **Fumier de poule**, le **Vegegwa**, le **Biogwa** et le **Fumier de cheval** présentent les libérations de l'azote et les efficacités les plus faibles. Une partie importante de l'azote reste probablement au bout de 90 jours encore sous forme organique avec ces fertilisants.

La biodisponibilité des différents éléments nutritifs, et notamment de l'azote, peut être rapportée à celle de l'engrais minéral conventionnel de référence, de manière à établir un indicateur du même type que le coefficient équivalent engrais proposé par le COMIFER (Guide de la fertilisation azotée, Editions COMIFER, 2011). Cet indicateur est appelé ici « Equivalent engrais » (tableau 2). **Cet indicateur pourra être utilisé pour calculer les doses d'engrais organiques à appliquer** pour avoir une réponse de la culture en terme d'absorption de l'azote équivalente à celle obtenue avec un engrais minéral conventionnel.

Tableau 2 : Equivalent engrais des différents fertilisants organiques testés

Matière fertilisante	Equivalent engrais pour l'azote
ABFLOR 7-5-7 S	0,5
Fiente de volaille	0,52
Fertisol	0,23
Biogwa	0,15
Fertigwa	0,60

Matière fertilisante	Equivalent engrais pour l'azote
Vegegwa	0,09
Fumier de cheval	0,13
Fumier de boeuf	0,20
Fumier de mouton	0,23

Exemple de calcul avec l'indicateur « Equivalent Engrais » : 1T d'ABFLOR 7-5-7 S correspond à 70kg de N, 50 kg de P₂O₅ et 70 kg de K₂O sous forme organique.

Quantité d'azote réelle libérée l'année de l'apport = Quantité d'engrais (kg) x teneur en azote engrais x Equivalent engrais = 1000 x 0,07 x 0,5 = 35 kg N

Les 35 kg d'azote organique restant seront intégrés au stock de MO stable du sol, et subira un processus de dégradation lente selon le K₂ du sol (coefficient de minéralisation). La méthode du bilan humique permet de réaliser ces calculs de dégradation.

• Biodisponibilité du potassium, calcium et magnésium

La biodisponibilité de ces éléments dans chacun des fertilisants a été évaluée à partir du ratio entre la quantité d'élément assimilable libérée dans le pot et la quantité totale de l'élément apporté avec le fertilisant (efficacité du fertilisant).

L'efficacité du potassium (tableau 3) est très forte avec les fertilisants organiques comparativement à celle de l'azote. Dans le cas de l'ABFLOR et du Fertisol, elle est plus élevée que celle observée avec l'engrais minéral. Ceci s'explique probablement i) par le fait que la majeure partie du potassium organique se présente sous forme soluble dans le contenu cellulaire et est libéré très rapidement (Andrews et al, 2021) et ii) par la faible immobilisation du potassium par la biomasse microbienne du sol. L'efficacité la plus faible est observée avec le fumier de cheval alors que les autres fertilisants organiques ont une efficacité pour le potassium voisine de l'engrais minéral. **Les efficacités du calcium sont plus contrastées** avec des valeurs supérieures à 80 % pour le fumier de cheval et de mouton et des valeurs comprises entre 20 et 60 % pour les autres fertilisants organiques. **Les efficacités du magnésium sont toutes supérieures à 50%**. La valeur la plus élevée étant observée avec le Fertigwa (95%), et la plus faible avec le fumier de bœuf (52%).

Tableau 3 : Efficacité des éléments nutritifs des différents fertilisants organiques testés

Produit	Efficacité Potassium	Efficacité Calcium	Efficacité Magnésium
14-4-28 + 6 MgO	91%	-	97%
AB-FLOR 7-5-7 S	99%	26%	98%
Fertisol	97%	59%	94%
Fiente de poule	79%	16%	68%
14-4-28 + 6 MgO	95%	-	81%
Biogwa	89%	34%	73%
Fertigwa	84%	37%	95%
Vegegwa	82%	28%	71%
Fumier de cheval	50%	95%	64%
Fumier de bœuf	74%	41%	52%
Fumier de mouton	93%	82%	81%

Conclusion

Les expérimentations en conditions contrôlées permettent de faire ressortir 3 matières fertilisantes organiques, **Fertigwa**, **AB FLOR 7 – 5 – 7** et **Fiente de poules**, qui possèdent une libération en azote minérale plus rapide et importante que les autres matières. Leur efficacité au niveau de l'azote est également supérieure (autour de 40% après 90 jours). **Ces matières sont donc avantageuses, car leur dégradation permet une mise à disposition plus rapide des éléments nutritifs dans le sol, et notamment l'azote, que les autres matières testées.**

Les autres matières fertilisantes se dégradent plus lentement et en moindre quantité. L'efficacité de l'azote est moins importante (entre 6% et 20%) pour ces matières. **Ces matières sont intéressantes pour améliorer et entretenir le taux de MO du sol. Cependant, il est important de prendre en compte les résultats obtenus ci-dessus lors de l'épandage. Des apports au moins 3 mois avant plantation permettraient une dégradation des matières organiques dans le temps, et une mise à disposition maximale de l'azote (entre 6% et 20% de l'azote libéré dans le sol) au moment de la mise en place de la culture.**