



Fertilisation des Grandes Cultures

Deux grands systèmes d'exploitation sont concernés par les grandes cultures en agriculture biologique : les exploitations de polycultures élevages ou les exploitations spécialisées en productions végétales.

Les apports de fertilisants organiques sont nécessaires et utiles mais plus qu'ailleurs leur coût d'achat et de mise en place limitent la rentabilité des cultures. Ceci est particulièrement vrai pour les exploitations ne disposant pas de ressource en matières organiques de proximité.



En préalable aux apports de fertilisants, bien connaître son sol ...

L'observation du sol et des cultures permettront de rendre plus efficaces les apports de fertilisants organiques. Les analyses de sol (méthode classique ou méthode BRDA-Hérody), les reliquats d'azote

sortie hiver, et éventuellement les profils de sols, seront autant d'éléments qui permettront de mieux adapter la fertilisation en qualité comme en quantité.

 *fiche n°3 « Adapter les apports organiques au sol »*

... et bien maîtriser la rotation et les intercultures

En grandes cultures biologiques, les rotations doivent être longues (5 à 10 ans) et comporter au moins une culture de légumineuse (sainfoin, luzerne, trèfle) en tête de rotation pendant une durée de 3 à 4 ans. Deux années de céréales différentes (ex : blé dur ou blé tendre puis orge ou triticale) peuvent ensuite être implantées, suivies d'une culture de pois, de pois chiche ou de soja (si présence d'irrigation). Enfin, une (maximum deux) année(s) de grandes cultures (céréales, maïs, tournesol, colza) clôturera la rotation. Ce « modèle » de rotation doit être adapté en fonction des orientations de l'exploitation et des

débouchés des cultures.

Outre les effets positifs sur la fertilisation des cultures, la rotation va contribuer à la maîtrise des mauvaises herbes et des ravageurs. Quel que soit le système d'exploitation (avec ou sans élevage), il est important de bénéficier des effets positifs des cultures et maintenir un sol biologiquement actif, avec un **équilibre sol/plante** permettant de garantir une croissance optimale des plantes. Cet équilibre permettra aussi de favoriser les défenses des cultures contre les bio-agresseurs.



MATIÈRES ORGANIQUES
fiche N°7



Quels besoins pour les grandes cultures ?

Les besoins des grandes cultures en éléments fertilisants correspondent aux quantités d'azote, phosphore et potassium nécessaires à la production d'un quintal de graines (céréales, protéagineux et oléagineux). Ces valeurs sont valables quelle que soit l'origine de l'élément fertilisant (organique ou minéral).

Pour les **légumineuses** (pois protéagineux et soja dans le tableau ci-dessous) l'azote sera apportée grâce à la symbiose qu'elles développent avec des bactéries fixatrices d'azote du genre *Rhizobium*. **Aucun apport d'azote n'est nécessaire pour ces cultures.**

Besoins des cultures en éléments fertilisants (kg d'élément/quintal de grain/ha)

	Azote N	Phosphore P ₂ O ₅	Potassium K ₂ O
Blé tendre	3,0	1,1	1,7
Blé dur	3,5	1,8	1,8
Orge	2,1	1,0	1,9
Triticale	2,5	1,1	1,6
Seigle	2,0	1,3	1,8
Maïs grain	1,9	0,9	2,3
Colza	7,0	2,5	10,0
Tournesol	3,7	2,5	10,0
Pois protéagineux	5,0	1,1	3,9
Soja	7,1	2,2	6,5

Exemple de calcul de besoins

Un blé tendre avec un objectif de rendement de 30 quintaux/ha aura besoin de :

- $30 \times 3,0 = 90$ kg/ha d'azote
- $30 \times 1,1 = 33$ kg/ha de phosphore
- $30 \times 1,7 = 51$ kg/ha de potassium

L'entretien organique : maintenir la fertilité du sol

Recycler la matière végétale

Les apports de matière organique en grandes cultures sont d'abord assurés par la **rotation des cultures** et la **restitution des pailles et des résidus de cultures**.

Le retournement des prairies temporaires en

Viser des apports réguliers à doses modérées

Il n'est pas nécessaire de réaliser un apport important de matière organique en tête de rotation. Bien que favorable si le sol est très faiblement pourvu, un apport à une dose élevée aura pour conséquence d'augmenter les risques de lessivage des nitrates si les cultures à suivre (1 à 2 ans) ne peuvent exporter la totalité de l'azote libéré. **Il est donc préférable de viser un bon fonctionnement biologique du sol avec des apports réguliers, modérés et adaptés selon les cultures.** Les cultures non légumineuses et

fin de cycle représente un apport important de matières organiques au sol. L'implantation **d'engrais vert** contribuera aussi efficacement au maintien du taux de matières organiques dans le sol.

ayant un besoin plus important en azote (colza, tournesol et blé dur) pourront faire l'objet d'un apport plus conséquent avant implantation.

Pour être le plus efficace possible et conserver le maximum d'éléments fertilisants, il est important **d'enfouir rapidement par une façon superficielle du sol** les composts et produits organiques. L'enfouissement superficiel aura aussi comme effet un pré-mélange du produit organique mieux réparti sur l'ensemble du profil travaillé.

La fertilisation des cultures : satisfaire les besoins en azote

La dose d'apport de fertilisant en grandes cultures est généralement basée sur les besoins en azote. De manière simplifiée le calcul de la dose d'apport s'exprime de la façon suivante :

$$\text{APPORT D'AZOTE PAR UN PRODUIT ORGANIQUE} = \text{BESOINS DE LA CULTURE} - \text{AZOTE FOURNI PAR LE SOL}$$

L'azote présent dans le sol pourra être estimé grâce à une analyse de reliquat sortie hiver. La minéralisation de l'azote d'un produit organique, apporté par le retournement d'une prairie ou un engrais vert, sera variable. Des expérimentations aux champs de diverses matières organiques¹ ont donné les valeurs reprises dans le tableau ci-après.

Classe de comportement	% de l'azote organique apporté minéralisé			Exemple de produit organique
	Dans les 2 mois suivant l'apport	Dans les 6 mois suivant l'apport	Dans les 12 mois suivant l'apport	
1	- 10 à - 20 %	0 à - 10 %	0 à - 10 %	Composts de déchets verts, composts de fumiers de bovins
2	0 %	0 à 10 %	0 à 10 %	Composts de fumiers de bovins, composts de déchets verts
3	5 à 15 %	10 à 20 %	20 à 30 %	Fumiers de bovins
4	15 à 25 %	25 à 35 %	30 à 40 %	Fumiers de volailles
5	20 à 30 %	40 à 50 %	50 à 60 %	Vinasses concentrées
6	40 à 50 %	40 à 50 %	40 à 50 %	Fientes de volailles

Choix des fertilisants : fournir l'azote au plus près des besoins

La grande majorité des produits organiques et des composts possède des teneurs en azote minéral relativement faibles (1 à 2%) avec une part importante de l'azote total présent sous forme organique : la mise à disposition pour les cultures passe par une étape de minéralisation fortement dépendante des conditions d'humidité (pour les cultures en sec) et de température. Un épisode sec et/ou froid après l'apport peut bloquer la

minéralisation de l'azote et ainsi sa disponibilité pour les plantes...

A l'inverse, d'autres produits (guano, farine de plume, farine de sang, ...) possèdent des teneurs élevées en azote minéral (de 8 à 15 %) qui est donc susceptible d'être rapidement mobilisée par les cultures. Les fumiers non compostés peuvent aussi posséder des teneurs importantes d'azote minéral.

Quelles contraintes pour fertiliser avec des composts ?

■ Une valeur agronomique à maîtriser ...

Au-delà des fertilisants du commerce autorisés en agriculture biologique (guano, farines de plume, de sang, d'os, ...), la fertilisation des grandes cultures peut aussi être envisagée avec des composts.

Toutefois, **pour des produits fabriqués à la ferme il sera important de bien maîtriser le**

■ Des apports sur cultures en place ...

Même si cela peut paraître difficile à mettre en œuvre, des apports de compost peuvent être réalisés en culture (sortie d'hiver pour les céréales d'automne). La difficulté de ces apports réside dans l'utilisation d'un épandeur suffisamment performant pour répartir des doses faibles

processus de compostage et vérifier les teneurs en éléments fertilisants par le biais d'analyses. **La protection des tas de compost contre la pluie et l'enfouissement immédiat après épandage seront à privilégier afin de limiter les pertes azotées par lessivage et volatisation.**

de compost à des périodes où les sols ne sont pas toujours portants (sortie hiver, printemps). Cette technique nécessite une bonne maîtrise technique et un compost suffisamment mûr.

 *fiche n°5 « Compostage pratique »*

Quel matériel d'apport ?

Techniquement, les épandages de produits organiques sur des grandes cultures se réalisent avec des **épandeurs dits classiques**. Le matériel d'épandage doit être en rapport avec les surfaces occupées par les grandes cultures biologiques et répondre aux caractéristiques suivantes :

- permettre un ajustement de la dose d'épandage et épandre à des doses faibles (jusqu'à 5 tonnes par hectare),

- assurer un débit du chantier suffisant,
- épandre sur une largeur suffisante (8 à 12 mètres) et de manière régulière,
- disposer de pneumatiques adaptés pour éviter les phénomènes de tassement des sols.

Pour les produits en bouchon, l'utilisation d'épandeur centrifuge sera préconisée et permettra de répondre plus facilement aux besoins. La capacité de l'épandeur et sa régularité d'apport seront les principaux critères à surveiller.

Sources bibliographiques :

¹ ARVALIS, JP Cohan et A Bouthier, 2009

Rédacteur : Christian Charbonnier (CA 04)

Relecteurs : Fabien Bouvard (CRA PACA), Guy Chailan (CA 04), Gérard Gazeau (CA 84), Stéphane Jezequel (ARVALIS Institut du Végétal), Blaise Leclerc (Orgaterre).

Crédits photos : ARVALIS – Mise en page : Brigitte Laroche, Bernard Nicolas

Coordination : CRA PACA - Maison des Agriculteurs - 22 rue Henri Pontier

13626 Aix-en-Provence Cedex 1 - Tél. : 04 42 17 15 00 - f.bouvard@paca.chambagri.fr



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORÊT

Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»



ADEME

