

Guide de la fertilisation azotée des blés en agriculture biologique

Septembre- 2014

Le développement des systèmes agricoles biologiques sans élevage amène à s'interroger sur leur équilibre. Sur une parcelle, si l'export de matières (paille et grains) est plus important que l'apport, le déséquilibre se crée. Les rendements en blé biologique (moyenne de 30 q/ha), associés à des teneurs en protéines jugées insuffisantes par les meuniers, conduisent à s'intéresser à l'amélioration des conditions de production. La maîtrise de la nutrition azotée en cours de culture est un facteur déterminant. Cependant, le coût des intrants extérieurs est élevé et fluctue énormément. Il est donc important que cet apport soit rentable et efficace.

Besoin du blé en azote

La céréale absorbe l'azote, surtout sous forme nitrique, mis en solution dans l'eau du sol. Les besoins d'un blé varient en fonction des variétés de 2,8 à 3,5 kg d'azote/quintal. Pirénéo, Renan, Saturnus et Togano sont des variétés dont les besoins avoisinent 3,5 kg d'azote/q. Ces besoins évoluent également avec le stade d'avancement de la culture. Par exemple, de la levée au redressement, la plante a besoin d'environ 50 unités d'azote alors qu'à partir du stade épi 1 cm ses besoins sont plutôt de 90 unités d'azote.

Quels fertilisants organiques choisir ?

Les produits organiques utilisables en agriculture biologique proviennent principalement d'élevages biologiques et de l'agro-industrie. Il est important de distinguer les amendements organiques des engrais organiques :

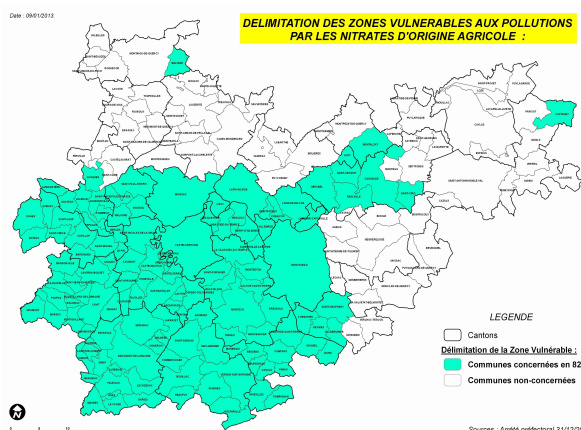
	Amendements organiques	Engrais organiques
Rôles	Ils dépendent principalement de la norme NFU 44-051 , ce sont « des matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale et animale, destinées à l'entretien ou à la reconstruction du stock de matière organique du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques et/ou chimiques et/ou biologiques »	Ils dépendent de la norme NFU 42-001 , ce sont « des matières fertilisantes dont la fonction principale est d'apporter aux plantes des éléments directement utiles à leurs nutriments : N, P, K, Ca, Mg, Na, S et oligo-éléments »
Intérêts	Peu d'azote, rôle principal de structuration du sol et d'entretien du stock de carbone organique du sol, stimulation de la vie du sol	Une des deux conditions suivantes à réunir (<i>% de la matière brute</i>) : • Au minimum 3% d'azote ou de phosphore ou de potasse • Au minimum 7% des trois éléments majeurs cumulés (N, P et K)
Rapport C/N	Généralement supérieur à 8	Généralement inférieur à 8
Réglementation	Au niveau de la réglementation "Directive Nitrates" : type I	Au niveau de la réglementation "Directive Nitrates" : type II

Le rapport C/N est un des éléments à connaître pour respecter le calendrier d'épandage, défini par la réglementation des zones vulnérables, tout en optimisant l'efficacité d'apport du produit. Cet indicateur permet d'évaluer grossièrement l'évolution de la matière organique apportée et en particulier son potentiel de fourniture d'azote aux cultures. Schématiquement, plus le C/N est faible, plus le produit se dégradera rapidement dans le sol.



Application obligatoire de la "Directive Nitrates" pour les agriculteurs bio

Une grande partie du département est située en zone vulnérable et donc soumise au 5ème programme de la Directive Nitrates. Ce 5ème programme définit notamment les actions nécessaires à une bonne maîtrise de la fertilisation azotée, y compris organique, et **concerne donc aussi les agriculteurs biologiques.**



Périodes d'interdiction d'épandage :

Occupation du sol	Type de fertilisants azotés	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Soils non cultivés	Tous	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)	I	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	III	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Colza implanté à l'automne	I	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	III	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	FCP et CEE	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	I	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	FCP et CEE	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	I	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes, luzerne	I	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	III	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Autres cultures (cultures pérennes - vergers, vignes, cultures maraîchères, et cultures porte-graines)	I	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	II	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	III	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

FCP et CEE : Fumier Compact Pailleux CEE: Composts d'Effluents d'Elevage (*)

Red: épandage interdit; Green: épandage autorisé; Yellow: règles particulières liées à l'implantation d'une CIPAN ou d'une culture dérobée; Orange: épandage autorisé sous certaines conditions (voir ci-dessous a, b, c ou d)

- (a) En présence d'une culture irriguée, l'apport de fertilisants azotés de type III est autorisé jusqu'au 15 juillet et, sur maïs irrigué, jusqu'au stade du brunissement des soies du maïs.
- (b) Un apport à l'implantation de la culture dérobée est autorisé sous réserve de calcul de la dose prévisionnelle dans les conditions fixées par la mesure 3. Les flots culturaux concernés font ainsi l'objet de deux plans de fumure séparés : l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale. Les apports réalisés sur la dérobée sont enregistrés dans le cahier d'enregistrement de la culture principale.
- (c) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace / ha. L'azote efficace est défini comme la somme de l'azote présent dans l'effluent peu chargé sous forme minérale et sous forme organique minéralisable entre le 15 novembre et le 15 janvier.
- (d) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés au fur et à mesure est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace / ha.

Pour les effluents d'élevage, la quantité maximale d'azote organique total épandue ne doit pas dépasser 170 kg par hectare de surface agricole utile et par an, en respectant l'équilibre de la fertilisation. Le calendrier d'épandage évolue. Ainsi, pour une culture implantée à l'automne ou en fin d'été, il sera interdit de fertiliser avec un engrais organique (type II avec C/N<8) du 1^{er} octobre au 15 janvier. Pour un amendement organique (type I avec C/N>8), l'interdiction d'épandre sur culture implantée à l'automne est du 15 novembre au 15 janvier.

Le coefficient de minéralisation

La part d'azote contenue dans les fertilisants organiques, sous forme ammoniacale, est immédiatement disponible pour la plante. Le reste est mis à disposition par minéralisation (dont une partie se volatilise ou est lessivée), principalement au cours de l'année d'apport.

Ces produits se classent en trois catégories selon leur coefficient de minéralisation :

- **élevé**, type fientes et fumier de volaille, vinasses, farine animale : 40 à 80 % de l'azote organique apporté est minéralisé au cours des premiers mois (attention au risque de volatilisation et de brûlure des feuilles),
- **intermédiaire**, type fumier de bovins: 20 à 40 % de l'azote organique apporté est libéré au cours de la campagne,
- **faible**, libérant peu d'azote, type composts de fumiers : 0 à 15 % de l'azote organique apporté est minéralisé au cours de la première année.

La forme du produit

Pour les amendements organiques, la forme brute est la plus répandue. En revanche, les engrais existent sous forme de **poudre**, de **bouchons** et **liquide**. Les poudres se dissolvent à partir de 15 mm de pluie discontinue. Les bouchons, épandus au centrifuge, nécessitent au moins 25 mm de pluie en un seul épisode, d'où l'intérêt de les apporter plus tôt (après le 15 janvier). La forme liquide, comme la vinasse a un effet plus direct sur la culture : il faut quelques millimètres de pluie pour que l'azote rapidement disponible soit assimilé par la plante.

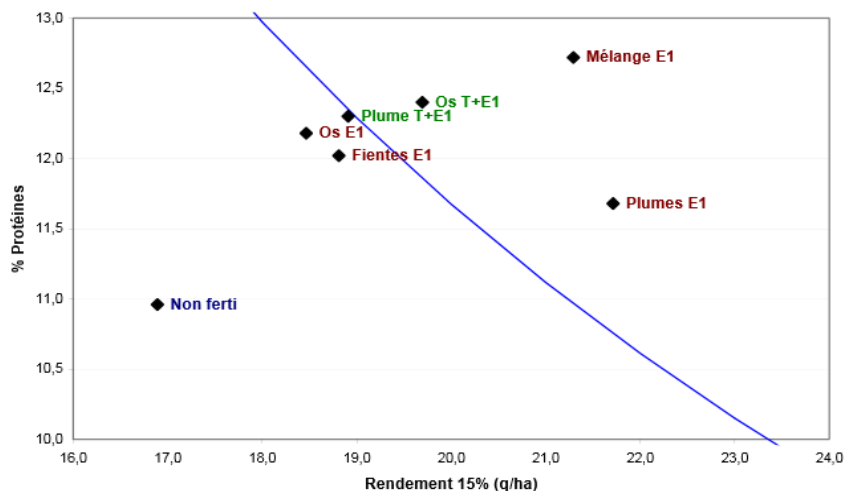
La valeur agronomique du produit

Certains engrais organiques contiennent de l'azote, du phosphore et de la potasse. Le blé assolé est une culture peu exigeante en phosphore et potasse. Il n'est donc pas indispensable d'apporter un engrais complet. En revanche, pour un blé en fin de rotation, il est nécessaire de veiller à l'équilibre en azote, phosphore et potasse. Une analyse régulière du sol (tous les 5 ans) permet de vérifier les teneurs de ces éléments chimiques et d'éviter les carences.

Type de fertilisants organiques	Nature du produit	Valeur agronomique en %						Remarque	Efficacité	
		N	P	K	Ca	Mg	S			
Azotés	Poudre d'os	8	12	1	15		3		En sol acide +++ 40%	
	Farine de plume hydrolysée	13	1	1			1,5		En sol calcaire + ++ 40%	
	Farine de sang séché	14	1	1			2	Riche en fer	30 à 50%	
	Poils hydrolysés	12	1	0			2,5		30 à 50%	
Compostés	Fumier volaille 3 mois	1,5	1,5	1,5	1,0	0,3	1		20 à 50%	
	Fumier ruminant 6 mois	0,5	0,1	0,5	0,4	0,1	0,15		15 à 30%	
Lisiers aérés	Vaches	0,4	0,2	0,7	0,2	0,1			50 à 60%	
	Veaux	0,3	0,2	0,4	0	0			50 à 60%	
	Porcs	0,5	0,3	0,4	0,3	0		Riche en fer	50 à 60%	
	Canards gras	1,3	1,2	0,6	2	0,2			50 à 60%	
	Vinasse de betterave	3,5	0	7						
Minéraux	Patenkali	0	0	28			12	18	Acidifiant pour cultures spéciales	+ 50%
	Phosphates naturels	0	38	0	45	1		2	Reservé aux sols pauvres et acides	20%

Graph 4 : Rendement et teneur en protéines

Résultats Essai Fertilisation 2011



Test de fertilisants organiques sur blé tendre biologique – campagne 2010-2011 du CREAB Midi Pyrénées (La Hourre 32)

Tableau 1 : Modalités étudiées

Modalités	Code	Fertilisants	N-P-K	Quantité d'N/ha	
				2 talles	Epi 1 cm
N0	N0	Aucun	-	-	-
N1	PLU	Plumes	13-0-0	-	90 kg
N2	MEL	Os+fientes	7-4-2	-	90 kg
N3	OS	Os	9-12-0	-	90 kg
N4	FIE	Fientes	4-3-3	-	90 kg
N5	PLU-F	Plumes	13-0-0	45 kg	45 kg
N6	OS-F	Os	9-12-0	45 kg	45 kg

Cet essai a été conduit en année défavorable à l'efficacité des fertilisants, comme cela a été le cas en 2014. Tous les fertilisants testés ont apporté un bénéfique rendement et protéines, dans des proportions différentes, par rapport au blé non fertilisé. La meilleure modalité en rendement est la farine de plume apportée en une fois au stade épi 1 cm. Le fractionnement, avec un apport plus précoce, a permis d'augmenter le taux de protéines car le rendement est plus faible pour des quantités d'azote absorbées par la culture équivalentes. La meilleure modalité en protéines est le mélange os + fientes. Concernant la farine d'os, le fractionnement est le plus efficace tant sur le gain de rendement que du gain en protéines.

A quelles doses ?

Pour mieux appréhender les apports à réaliser, il est nécessaire de faire un **plan prévisionnel de fumure azoté**. Ce document fait partie des éléments obligatoires au niveau de la réglementation si vous êtes en zone vulnérable. Il consiste à évaluer les besoins de la plante tout en considérant les fournitures du sol.

Compte-tenu du niveau de prix des engrais, un apport ne dépassant guère les 100 unités d'azote est généralement raisonnable.

Les apports de moins de 40 unités d'azote sont inutiles.

Il est important de noter qu'un engrais organique n'est pas efficace à 100% l'année de son apport. Le **coefficient de minéralisation** prend en compte la culture, la période d'apport et le type de produit. Par exemple, sur du blé, ce coefficient avoisine 50% pour de la vinasse. Cela signifie que sur les 69 kg d'azote/ha apportés au printemps par 3 t/ha de vinasse, il y a seulement 35 kg d'azote/ha qui sont utiles pour le blé.

Quand les apporter ?

A la différence d'un apport d'azote sous forme minérale, tout apport d'azote organique sur céréales doit être anticipé pour tenir compte du délai de minéralisation. Les produits à minéralisation lente (coefficient de minéralisation faible) devront être apportés à l'automne pour faciliter la dégradation de l'azote. Les fertilisants à minéralisation rapide (coefficient de minéralisation élevé) devront être épandus avec un à deux mois d'anticipation par rapport aux besoins du blé.

L'engrais doit être mélangé au sol avec suffisamment d'humidité pour être efficace. L'idéal est donc de passer un coup de herse étrille après épandage de l'engrais et si possible avant une bonne pluie.

Type de fertilisants organiques	Nature du produit	C/N	Coefficient de minéralisation du produit pour du blé **
Poudre ou bouchons	Guano		70%
	Farine de sang séché	5	65%
	Granulés de poils hydrolysés	4	60%
	Farine de plume hydrolysée	5	60%
	Farine de viande	5	50%
	Poudre d'os	4	45%
	Fientes de volaille déshydratées	7*	40%
Liquide	Vinasse de betterave	7	50%
Composts	Fumier de ruminant	11	10%

Sources : guide des matières organiques ITAB 2001 et Satege Nord-Pas de Calais

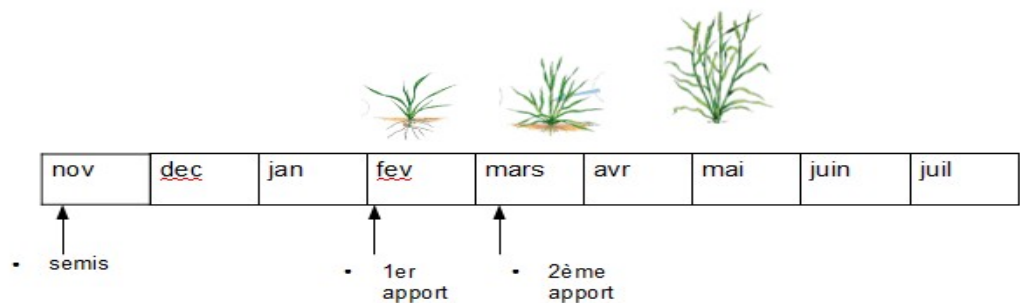
Le principe de l'agriculture est de **nourrir le sol pour nourrir la plante**. Les apports d'engrais organiques sur la culture en place doivent être intégrés dans un programme de fertilisation comprenant un **choix judicieux des rotations**. La luzerne en tête de rotation permet d'apporter de l'azote pour la culture suivante : une luzernière de 2 ans offre un gain de 50 à 80 unités d'azote/ha utilisable par le blé. Des impasses de fertilisation sont possibles sur une culture de type protéagineux ou méteil.

De plus, le travail autour des engrais verts à base de légumineuses, semés sous couvert, paraît ouvrir des pistes non négligeables pour apporter de l'azote. En effet, une tonne de matière sèche (t MS) de trèfle à l'hectare peut fournir environ **15 unités d'azote disponible** pour la culture suivante.

- Pour les céréales à destination animale (dites secondaires et blé en conversion), un seul apport est économiquement préférable dès le stade plein tallage, soit dès le 15 février en général.
- Pour les céréales à forte valeur ajoutée, la fertilisation doit se faire bien avant la montaison, au plus tard fin tallage (avant le 15 mars) et il est préférable de fractionner les apports. Le tallage ne nécessite que 40 unités d'azote. Les besoins au tallage sont donc généralement satisfaits par les reliquats d'azote du précédent mais ceux-ci sont faibles derrière un tournesol non fumé et/ou non fertilisé. Pour les blés meuniers, un apport plein ou fin tallage permettra d'amener des protéines au final.

Exemple
meunier :

d'un blé



L'essentiel à retenir !

- Le précédent détermine le rendement et la protéine (ex légumieuse),
- Les fumures fractionnées peuvent jouer sur les deux résultats (rendement et protéine),
- En dessous de 40 unités d'azote, l'efficacité de la fumure est peu visible,
- Au delà de 80 unités, l'effet sur le rendement glisse vers l'effet protéine,
- L'état structural du sol, donc l'état physiologique de la céréale, détermine plus l'efficacité de l'engrais que la nature de l'engrais elle-même (fientes, plumes...),
- L'engrais organique profite autant aux mauvaises herbes qu'à la culture si le salissement est important. Il est donc inutile de bien fertiliser un blé sale car cela favorisera l'enherbement et diminuera les doses disponibles pour le blé.

Pour en savoir plus, contactez :

Ingrid Barrier – 05 63 63 30 25 – ingrid.barrier@agri82.fr

Références bibliographiques :

LECAT Alain (Chambre d'Agriculture Nord-Pas-de-Calais), juin 2012, La fertilisation azotée des blés biologiques.

ARINO Jean (Chambre d'Agriculture Gers), janvier 2011, Les fumures d'hiver en grandes cultures biologiques, Bulletin technique Grandes Cultures Biologiques Midi Pyrénées.

ARINO Jean (Chambre d'Agriculture Gers), février 2012, Choix des engrais organiques, Bulletin technique Grandes Cultures Biologiques Midi Pyrénées.

Cette action de diffusion est financée par le Feader et le CasDar.



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

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



UNION EUROPÉENNE
FONDS EUROPÉEN AGRICOLE
POUR LE DÉVELOPPEMENT RURAL

