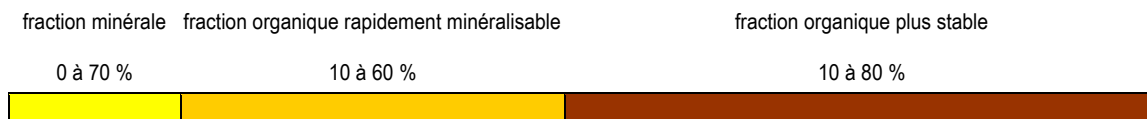


ANNEXE 11

11-1 Note explicative sur les coefficients d'équivalence engrais des Produits Résiduaire Organiques (PRO)

L'azote contenu dans les Produits Résiduaire Organiques (PRO) de quelque nature qu'ils soient (engrais organique normalisé, fumier, lisier ou boue...) peut schématiquement se diviser en 3 fractions :



Après apport au sol, la fraction minérale est directement considérée comme un engrais ammoniacal de synthèse.

La fraction organique rapidement minéralisable va se transformer en azote minéral disponible en fonction des conditions pédo-climatiques et de la nature chimique de cette fraction organique. Elle sera donc plus ou moins utile à la fertilisation la culture qui suit.

La fraction organique plus stable va se minéraliser les années après l'apport et contribuer aux postes des « apports organiques des années précédents le semis » voire aussi en partie enrichir « l'humus du sol et du système de culture » nommé Mhs au point I de la présente note méthodologique.

On peut donc considérer qu'une part de l'azote du PRO se comporte comme un engrais minéral de synthèse pour une culture donnée. Cette part est déterminée par application d'un coefficient nommé "**coefficient d'équivalence engrais**". Les coefficients varient selon la nature des PRO. Ils sont indiqués dans **l'annexe 11**.

Le rapport entre azote total du PRO apporté avant culture, et le coefficient d'équivalence-engrais de ce PRO permet de calculer la part efficace de la fumure. La part non immédiatement efficace rentrera dans les postes de contribution aux apports organiques et humus du sol.

Les PRO qui figurent en caractère gras dans l'annexe 11 sont affectés de coefficients d'équivalence-engrais obtenus dans le cadre d'expérimentations au champ, dans de bonnes conditions d'épandage, avec éventuellement incorporation immédiate. Ce sont des moyennes. Il n'est pas rare d'observer des variations annuelles de près de 50 % de coefficients.

Les autres valeurs ont été estimées à dire d'experts à partir d'analyses, voire de modélisation et de connaissance des besoins des cultures.

La date d'apport du PRO influe sur le coefficient. La valeur retenue est basée sur une date moyenne des pratiques observées.

Comme tout fertilisant azoté, une partie de l'azote peut se perdre à l'épandage par volatilisation et une autre partie se perdre par lixiviation, en particulier si l'apport a lieu hors des périodes préconisées. Ces pertes affecteront négativement les coefficients.

Pour les PRO riches en azote ammoniacal (fumier et fientes de volaille, lisier de porc, digestat de méthanisation...) les légères pertes d'ammoniac sont prises en compte dans les coefficients. Des pertes plus élevées peuvent faire fortement baisser ces coefficients.

NB : pour les fertilisants azotés non cités dans l'annexe 11, il appartiendra à l'exploitant ou au fournisseur de préciser ces coefficients et les conditions dans lesquelles ces coefficients ont été établis.

Exemple

Le calcul réalisé à partir de la grille maïs (cf. annexe 6) donne un besoin en azote efficace de 85 kg / ha pour le maïs à planter dans l'ilot N°3.

Le souhait est d'apporter cet azote sous la forme d'engrais starter (18 kgN efficace / ha, soit 100 kg / ha de 18/46) et de lisier de bovin dont la teneur est de 3,2 kg N / m³.

Selon le tableau des coefficients d'équivalence-engrais (annexe 11), le lisier de bovin sur maïs a un coefficient de 0,5.

La quantité d'azote efficace à apporter par le lisier est donc de :

$$85 \text{ kgN efficace (besoin total)} - 18 \text{ kgN efficace (starter)} = 67 \text{ kgN efficace}$$

Application du coefficient d'équivalence engrais :

$$67 / 0,5 = 134 \text{ kg N total}$$

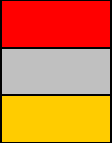
Volume de lisier à apporter :

$$134 \text{ kgN tot} / 3,2 \text{ kgN} / \text{m}^3 = 42 \text{ m}^3 / \text{ha}.$$

11-2 Coefficients d'équivalence engrais des Produits Résiduaire

Tableau validé par le GREN - version 2017

Source	Type de produit	Produit	Type de fertilisant DN V (2)	Céréales (y compris porte graine)		Colza		Maïs	Prairies	Epinard		Haricot	PDT	chou poireau	Culture Légumière	
				Période d'apport												
				Print.	Aut.	Print.	Fin été (1)	Print.		Print	Eté	Print.	Print.	Eté	Print.	Eté
Bovins	Fumier	Fumier bovins de < 3 mois, Fumier bovins de > 3 mois, Fumier bovins d'aire paillée vaches, Fumier bovins viandes, Fumier bovins de logettes paillées vaches, Fumier bovins de raclage d'aire d'exercice paillée	type I	0,15	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Bovins	Compost	Phase solide après séparation de phase de lisier de bovin composté/stocké Compost de fumier de bovin < 3 mois	type I	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Bovins	Compost	Compost de fumier de bovin > 3 mois	type I	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Bovins	Lisier	Eaux blanches + eaux vertes, Lisier de bovins viandes sur caillebotis, Lisier de VL fosse bâtiment, Lisier de VL logettes caillebotis, Lisier de VL raclage logettes non dilué, Lisier de VL raclé en fosse extérieure, Purins, Phase liquide après séparation de phase du lisier de bovin	type II	0,45		0,45	0,45	0,5	0,55	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	0,45
Bovins	Lisier	Lisier de veaux de boucherie	type II	0,6		0,6	0,65	0,7	0,65	0,6	0,65	0,6	0,65	0,7	0,6	0,7
Méthanisation	Digestat	Phase solide après séparation de phase du digestat de méthanisation	type I	0,45	0,3	0,45	0,45	0,5	0,55	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	0,45
Méthanisation	Digestat	Digestat brut issu de Méthanisation, Phase liquide après séparation de phase du digestat de méthanisation	type II	0,6		0,6	0,65	0,7	0,65	0,6	0,65	0,6	0,65	0,7	0,6	0,7
Méthanisation	Compost	Phase solide du digestat de méthanisation après séparation de phase composté	type I	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Porcs	Lisier	Phase liquide après séparation de phase du lisier de porc, Lisier de maternité gestantes, Lisier de porcs moyen dilué, Lisier de porcs moyen non dilué, Lisier de prefosse engraissement, Lisier d'engraissement concentré	type II	0,6		0,6	0,65	0,7	0,65	0,6	0,65	0,6	0,65	0,7	0,6	0,7
Porcs	Compost	Compost de phase sèche de raclage en V	type I	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Porcs	Fumier	Fumier de porcs de moins de 6 mois	type I	0,3	0,2	0,35	0,35	0,45	0,4	0,3	0,35	0,3	0,45	0,4	0,3	0,4
Porcs	Compost	Compost de lisier de porcs "Guernévez" de moins de 6 mois, Refus frais de vis compacteuse de lisier de porcs,	type I	0,3	0,2	0,35	0,35	0,45	0,4	0,3	0,35	0,3	0,45	0,4	0,3	0,4
Porcs	Compost	Compost de Lisier de porcs "Guernévez" de 6 à 10 mois, Compost de refus de tamis (issus de centrif. du LP) : C/N > 8, Compost de fumier de porcs de 6 à 10 mois, Compost Lisier de porcs avec déchets verts de 6 à 10 mois	type I	0,1	0,1	0,2	0,1	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Porcs	Compost	Vieux Compost de Lisier de porcs avec déchets verts de plus 10 mois, Vieux Compost Lisier de porcs "Guernévez" de plus 10 mois, Vieux compost de fumier de porcs de plus de 10 mois	type I	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Volailles	Fumier	Litière de volaille de moins de 4 mois, Pintades : Compost de litière de sciure de moins 6 mois, Poules repro frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois, Poulets label frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois Poulets, dindes : Compost de litière de sciure de moins 6 mois, Poulettes frais : Compost de litière de sciure de moins 6 mois, Pintades : Fumier (de moins de 4 mois), Poules repro : Fumier (de moins de 4 mois), Poulets label : Fumier (de moins de 4 mois), Poulets, dindes : fumier (de moins de 4 mois), Poulettes : Fumier (de moins de 4 mois)	type II	0,45		0,45	0,55	0,65	0,5	0,5	0,55	0,5	0,55	0,55	0,45	0,55
Volailles	Fumier	Dindes futures repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois), Dindes repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois), Litière de volaille avec paille (de plus de 4 mois), Pintades : Fumier après stockage (de plus de 4 mois) Poules repro : Fumier après stockage (de plus de 4 mois)	type II	0,35		0,3	0,35	0,45	0,4	0,4	0,35	0,3	0,4	0,35	0,3	0,35
Volailles	Fientes	Fientes de poules humides (< 65 % MS) Fientes de poules sèches après pré-séchage (> 65 % MS) Fientes de poules sèches après séchage rapide (> 65 % MS)	type II	0,45		0,55	0,55	0,65	0,6	0,5	0,55	0,5	0,55	0,55	0,45	0,55
Volailles	Compost	Compost de litière de volaille avec sciure de plus de 6 mois ou avec déchet vert de plus de 6 mois compost de FV avec paille de moins de 6 mois	type I	0,3	0,25	0,3	0,35	0,45	0,4	0,3	0,35	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Volailles	Compost	Compost de litière de volaille avec paille de plus de 6 mois, Vieux Compost de litière de volaille avec sciure de plus de 10 mois	type I	0,2	0,1	0,2	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Volailles	Lisier	Lisier de canards (10-15% MS)	type II	0,5		0,5	0,65	0,65	0,6	0,6	0,65	0,6	0,65	0,65	0,5	0,6
Lapins	Lisier	Lisier de lapins C/N<8	type II	0,45		0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,45	0,55	0,6	0,5	0,4	0,5
Lapins	Fumier	Fumier de lapins C/N>8	type I	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Ovins, caprins	Fumier	Fumier d'ovins, caprins	type I	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Chevaux	Fumier	Fumier de chevaux	type I	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Urbain / IAA	Boue	Boue de STEP ou issue d'IAA Avec C/N < 2, riche en NH4, liquide	type II	0,6		0,6	0,6	0,7	0,65	0,6	0,65	0,6	0,65			
Porcs	Boue	Boue biologique fraîche issue de station de traitement de lisier	type II	0,4		0,4	0,45	0,5	0,55	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	0,45
Urbain / IAA	Boue	Boue liquide de STEP ou issue d'IAA	type II	0,4		0,4	0,45	0,5	0,55	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	0,45
Urbain	Boue	Boue urbaine, pâteuse chaulée ou séchée ou boue lagunage C/N<8	type II	0,2		0,2	0,2	0,35	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25			
Urbain	Boue	Boue de lagunage (C/N > 8)	type I	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Végétal	Fumier	Algues vertes ramassées sur les plages	type I	0,15	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,1	0,2
Urbain	Compost	Compost de boues avec déchets verts de 4 à 10 mois (3)	type I	0,15	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,2	0,2	0,2	0,25			
Urbain	Compost	Compost de boues avec déchets verts de plus 10 mois (3)	type I	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Urbain	Compost	Compost urbain ou de déchets verts avec ou sans algues vertes (3)	type I	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1
Divers	-	Effluents peu chargés : effluents issus d'un traitement d'effluents bruts ou ayant une quantité d'azote <500mg/l	type II	0,45		0,45	0,45	0,5	0,55	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	0,45
IAA		Effluents IAA d'origine végétale peu chargés	type II	Les coefficients d'azote efficace des effluents IAA doivent être confirmés par le producteur, avec des tests de minéralisation ou résultant de la moyenne de N-NH4 + N-NO3 calculée sur un grand nombre d'échantillons.												



(1) y compris dérobée

(2) Types d'effluents au regard de la 5ème Directive Nitrates

(3) Pour les PRO du tableau contenant des déchets verts, cela s'entend avec une proportion de déchets verts au moins égale à 40 % en volume lors de la fabrication du tas.