

## ANNEXE N°3

# FERTILISATION AZOTEE DES GRANDES CULTURES

## Méthode de calcul pour la région méditerranéenne (source : ARVALIS – Institut du Végétal)



Cette méthode construite à partir de la méthode du bilan azoté **paramétrée pour la région méditerranéenne**, permet de calculer la dose totale d'engrais azoté à apporter et sa répartition dans le temps de façon simple et pratique.

L'objectif est de prendre en compte les **3 paramètres les plus importants** pour ajuster au plus près les quantités d'engrais aux besoins des cultures :

- le **rendement agricole** (noté  $R_{Agri}$ ), mesuré par le producteur lors de la livraison de sa récolte ;
- l'**azote du sol disponible en début de croissance** active de la culture (noté  $N_{3f}$ ) ;
- le **fractionnement** du total à apporter possible et utile dans les conditions régionales.

### 1 CEREALES à PAILLE (hors blé dur ; pour le blé dur, voir méthode Simpl'azot en fin d'annexe n°3).

Le rendement agricole,  $R_{Agri}$ , est égal en moyenne à 85% du rendement milieu de parcelle aux normes (teneur en eau = 15%) habituellement utilisé dans les méthodes de calcul mais très difficile à apprécier par les producteurs en particulier dans notre région (parcelles petites, grain récolté sec...).

L'azote du sol disponible en début de croissance,  $N_{3f}$ , est la quantité d'azote nitrique présent sur 60 cm de sol au stade 3 feuilles (soit en début d'hiver pour un semis à date normale). En moyenne dans la région méditerranéenne, il est de 40 u/ha.

Le fractionnement conseillé prend en compte l'objectif de qualité de la production, le fonctionnement de la culture et les possibilités techniques d'application (chances de pluies, hauteur de la culture).

Le **Plan de Fertilisation Prévisionnel** est calculé en prenant :

- le rendement normal de la parcelle (moyenne des 4-5 dernières années)
- un  $N_{3f}$  normal de 40 u.

#### Ajustement en cours d'année :

- En début d'hiver, avant le 1<sup>er</sup> apport, il est corrigé éventuellement en prenant en compte le niveau de  $N_{3f}$  régional mesuré dans les conditions les plus proches de la parcelle (ou sur la parcelle quand c'est possible).
- Avant les apports d'épi 1 cm à dernière feuille, le rendement espéré est réévalué (à la hausse ou à la baisse) par rapport au rendement normal. Cela conduit à réévaluer (à la hausse ou à la baisse) la dose totale d'azote. Ce changement de dose totale sera répercuté sur l'apport à venir de manière à rester le plus proche possible de la règle de calcul de la Dose totale.

NB : Seul le fractionnement incluant un apport à dernière feuille permet un ajustement à ce stade.

#### a BLE TENDRE AMELIORANT

L'objectif est de produire un grain à 13-14% de protéines.

Règle ✂ **Dose totale pour  $N_{3f}$  normal (40 u/ha)**

$$\text{Dose totale} = 40 \text{ u} + 3 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle ✎

### Fractionnement de la Dose totale

Fractionnement	Dose totale = 40 u + 3 u/q				Situation
2 apports	40 u	3 u/q			• Rendement faible (? 30 q/ha) 14% protéines atteint facilement
<b>3 apports</b>	<b>40 u</b>	<b>2 u/q</b>		<b>1 u/q</b>	• <b>Cas général</b>
4 apports	40 u	1 u/q	1 u/q	1 u/q	• Rendement élevé (? 70 q/ha) 13% protéines atteint difficilement
	3 feuilles	épi 1cm	2 noeuds	Dernière feuille	

Règle ✎

### Prise en compte d'un $N_{3f}$ supérieur à 40 u/ha

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport à 3 feuilles, puis l'apport à épi 1cm.

## b BLE TENDRE PANIFIABLE

L'objectif est de produire un grain à 11-12 % de protéines.

Règle 1

### Dose totale pour $N_{3f}$ normal (40 u/ha)

$$\text{Dose totale} = 40 \text{ u} + 2,4 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle 2

### Fractionnement de la Dose totale

Fractionnement	Dose totale = 40 u + 2,4 u/q				Situation
2 apports	40 u	2,4 u/q			• Rendement faible (? 30 q/ha) 12% protéines atteint facilement
<b>3 apports</b>	<b>40 u</b>	<b>1,6 u/q</b>		<b>0,8 u/q</b>	• <b>Cas général</b>
4 apports	40 u	0,8 u/q	0,8 u/q	0,8 u/q	• Rendement élevé (? 70 q/ha) 11% protéines atteint difficilement
	3 feuilles	épi 1cm	2 noeuds	Dernière feuille	

Règle 3

### Prise en compte d'un $N_{3f}$ supérieur à 40 u/ha

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport à 3 feuilles, puis l'apport à épi 1cm.

## c BLE TENDRE FOURRAGER et TRITICALE

Il n'y a pas d'objectif particulier de teneur en protéines ; la production de paille est recherchée.

Règle 1

### Dose totale pour $N_{3f}$ normal (40 u/ha)

$$\text{Dose totale} = 40 \text{ u} + 2 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle 2

### Fractionnement de la Dose totale

Fractionnement	Dose totale = 40 u + 2 u/q		Situation
<b>2 apports</b>	<b>40 u</b>	<b>2 u/q</b>	• <b>Cas général</b>

3 apports	40 u	1 u/q	1 u/q	
	3 feuilles	épi 1cm	2 noeuds	Dernière feuille

• Rendement élevé (? 70 q/ha)

Règle 3 **Prise en compte d'un  $N_{3f}$  supérieur à 40 u/ha**

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport à 3 feuilles, puis l'apport à épi 1cm.

**d ORGE et AVOINE**

Il n'y a pas d'objectif particulier de teneur en protéines.

Règle 1 **Dose totale pour  $N_{3f}$  normal (40 u/ha)**

$$\text{Dose totale} = 40 \text{ u} + 1,5 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle 2 **Fractionnement de la Dose totale**

Fractionnement	Dose totale = 40 u + 1,5 u/q			Situation
<b>2 apports</b>	40 u	1,5 u/q		• <b>Cas général</b>
3 apports	40 u	0.75 u/q	0.75 u/q	• Rendement élevé (? 70 q/ha)
	3 feuilles	épi 1cm	2 noeuds	Dernière feuille

Règle 3 **Prise en compte d'un  $N_{3f}$  supérieur à 40 u/ha**

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport à 3 feuilles, puis l'apport à épi 1cm.

**2 MAÏS et SORGHO grains**

Sur ces céréales séchées après récolte, le rendement agricole,  $R_{\text{Agri}}$ , s'exprime naturellement aux normes (teneur en eau = 15%). En moyenne, il est égal à 90% du rendement milieu de parcelle utilisé habituellement dans les méthodes de calcul, mais très difficile à apprécier par les producteurs en particulier dans notre région (parcelles petites, passages des enrouleurs...).

L'azote du sol disponible en début de croissance,  $N_{3f}$ , est la quantité d'azote nitrique présent sur 60 cm de sol autour du semis (soit fin avril pour un semis à date normale). Peu de références étant disponibles dans la région méditerranéenne, il a été fixé à 40 u/ha, par analogie avec le sud-ouest proche.

Le fractionnement conseillé prend en compte les risques climatiques (sécheresse) et les possibilités techniques d'application (hauteur de la culture).

Le **Plan de Fertilisation Prévisionnel** est calculé en prenant :

- le rendement normal de la parcelle (moyenne des 4-5 dernières années)
- un  $N_{3f}$  normal de 40 u.

**Ajustement en cours d'année :**

- Avant le semis, pour le 1<sup>er</sup> apport, il est corrigé éventuellement en prenant en compte le niveau de  $N_{3f}$  régional mesuré dans les conditions les plus proches de la parcelle (ou sur la parcelle quand c'est possible).

- Avant l'apport principal, à 6 – 10 feuilles), le rendement espéré est réévalué (à la hausse ou à la baisse) par rapport au rendement normal. Cela conduit à réévaluer (à la hausse ou à la baisse) la dose totale d'azote. Ce changement de dose totale sera répercuté sur l'apport de manière à rester le plus proche possible de la Règle de calcul de la Dose totale.

### a MAÏS grain

Il n'y a pas d'objectif particulier de teneur en protéines.

Règle 1 **Dose totale pour  $N_{3f}$  normal (40 u/ha)**

$$\text{Dose totale} = 1,9 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle 2 **Fractionnement de la Dose totale**

Fractionnement	Dose totale = 1,9 u/q		Situation
<b>2 apports</b>	50 u	1,9 u/q – 50 u	• <b>Cas général</b>
	Semis	6 feuilles      10 feuilles	

Règle 3 **Prise en compte d'un  $N_{3f}$  supérieur à 40 u/ha**

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport au semis, puis l'apport en végétation.

### b SORGHO grain

Il n'y a pas d'objectif particulier de teneur en protéines.

Règle 1 **Dose totale pour  $N_{3f}$  normal (40 u/ha)**

$$\text{Dose totale} = 1,2 \text{ u} \times R_{\text{Agri}}$$

Règle 2 **Fractionnement de la Dose totale**

Fractionnement	Dose totale = 1,2 u/q		Situation
1 apport	1,2 u/q		• Culture non irriguée
<b>2 apports</b>	50 u	1,2 u/q – 50 u	• <b>Cas général</b>
	Semis	6 feuilles      10 feuilles	

Règle 3 **Prise en compte d'un  $N_{3f}$  supérieur à 40 u/ha**

Lorsque  $N_{3f}$  dépasse 40 u, diminuer la Dose totale calculée ci-dessus des unités au delà de 40, en commençant par diminuer l'apport au semis, puis l'apport en végétation

## Fertilisation azotée du colza

SOURCE : CETIOM – Zone Sud

### 1. Besoins azotés du colza

Besoins = *objectif de rendement* \* 7 unités/quintal

### 1. Fournitures azotés du colza

Fournitures = *dose d'engrais azoté au printemps* + minéralisation de printemps + N absorbé à la reprise de végétation + reliquats dans le sol à la reprise de végétation

### 1. Définition de la dose d'azote minérale à apporter au printemps

Celle-ci dépend de :

- l'objectif de rendement
- la dose d'azote absorbée à la reprise de végétation

### 3.1 définition de l'objectif de rendement :

Dans l'Hérault, selon les types de sol, cet objectif de rendement peut osciller entre 25 et 40 q/ha soit des besoins totaux en azote (apport + fourniture du sol) allant de 170 à 280 unités.

### 3.1 dose d'azote absorbé à la reprise de végétation (du semis à la reprise végétation) :

Celle-ci s'estime à partir d'un outil d'aide à la décision appelé « **Réglette azote** ». A partir d'une pesée de biomasse verte au champ, l'outil permet de définir, pour un objectif de rendement et pour un type de sol, la dose d'azote optimale à apporter au printemps.

### 3.1 dose d'azote à apporter au printemps

Cas d'une situation en sol superficiel sans apport de engrais organique

Résultat de la pesée ou aspect du colza		Dose totale d'azote à apporter (kg/ha) en fonction du rendement moyen colza de la parcelle			
Grosueur du colza	Poids frais (kg/m²) :	25 q/ha	30 q/ha	35 q/ha	40 q/ha
Petit colza	0,4	150	180	220	non réaliste
	0,6	140	170	210	non réaliste
	0,8	120	160	190	non réaliste
Colza moyen	1		150	180	210
	1,2		130	170	200
	1,4		120	150	190
Gros colza	1,7		100	130	170
	2		80	110	150
	2,3		60	100	130
	2,6		40	80	110

- Avec apport d'engrais organique retirez 40 unités à la dose indiquée

- En sol profond, retirez 30 unités à la dose indiquée

Au final, la dose totale d'azote à apporter au printemps n'excédera pas les 230 unités

### 1. Périodes et fractionnement des apports d'azote au printemps

Le premier apport d'azote doit s'effectuer dès la reprise de végétation du colza à la sortie de l'hiver (stade du colza : C1).

Le premier apport ne devant pas dépasser les 60u/ha.

Selon la dose totale d'azote à apporter, les apports pourront se faire en 2 ou 3 passages :

- 1<sup>er</sup> apport : sortie hiver (dès le stade C1) : 60 unités
- 2<sup>nd</sup> apport : boutons accolés (C2-D2) : 50 à 120 unités
- 3<sup>ème</sup> apport (si besoin) : boutons séparés (E) : 0 à 60 unités

## Fertilisation azotée du tournesol SOURCE : CETIOM – Zone Sud

### 1. Période d'apport

La fertilisation azotée du tournesol s'effectue au plutôt au moment du semis. Dans l'Hérault la période de semis s'étend de la mi-mars à la fin mai.

### 2. Dose d'apport

La dose à apporter peut s'estimer à partir d'un outil d'aide à la décision « Heliotest ». Selon le potentiel de rendement, la dose totale à apporter oscille entre 0 et 100 u/ha.

### 3. modalité d'apport

La dose est apportée en 1 seul passage