

## Les conseils de fumure azotée

B. Bodson<sup>1</sup>, J-L. Herman<sup>2</sup>, J-P. Destain<sup>2</sup>, J. Poelaert<sup>1</sup>, F. Vancutsem<sup>1</sup>, J. Franc<sup>1</sup> et A. Falisse<sup>1</sup>

Une description plus complète et plus détaillée des principes de raisonnement de la fumure azotée est présentée dans ce Livre Blanc aux pages 25 et suivantes du chapitre "Froment".

### 1. Présentation générale

#### 1.1 Les objectifs

La démarche proposée ci-après a pour but la détermination d'une fumure azotée qui permet l'obtention:

- d'un rendement très proche de l'optimum économique de production;
- d'une récolte présentant de bonnes qualités technologiques;
- d'une culture qui utilise au mieux les disponibilités azotées (engrais + fournitures du sol) et qui, de ce fait, est respectueuse de l'environnement.

#### 1.2 Les principes

**Pour être parfaitement adaptée à chaque situation culturale, la fumure azotée doit être raisonnée et déterminée pour chaque parcelle individuellement (prendre en compte les caractéristiques propres à chaque parcelle) et fraction par fraction (parce que l'évolution de la culture en cours de saison est déterminante et qu'elle n'est pas toujours prévisible en sortie d'hiver).**

Les conseils de fumure pour le froment d'hiver ou pour l'orge d'hiver sont définis à partir d'une fumure de référence qui est corrigée en fonction d'une série de caractéristiques de la parcelle et de la culture.

#### 1.3 La méthode

Pour chaque parcelle, **chacune des fractions** est influencée à la fois par un ensemble de facteurs du milieu d'abord, de pratiques culturales ensuite.

Chaque fraction sera déterminée par l'addition (ou la soustraction), à une **dose de référence**, de quantités d'azote reflétant l'influence des facteurs du milieu et des pratiques culturales sur l'économie en azote et sur le potentiel de productivité de la culture.

Les termes à prendre en compte ont été regroupés de la manière suivante:

- *Le contexte pédo-climatique de la parcelle: N.TER*
- *La classe de fertilité organique des sols: N.ORG*

---

<sup>1</sup> F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées

<sup>2</sup> C.R.A.Gx – Dépt Production Végétale

- *Le précédent: N.PREC*
- *L'état de la culture: N.ETAT*
- *Un correctif éventuel: N.CORR*

**Ainsi, pour chaque fraction de fumure azotée:**

<b>DOSE A APPLIQUER = DOSE DE REFERENCE + N.TER + N.ORGANIQUE + N.PREC + N.ETAT + éventuellement N.CORR</b>
---

**La dose doit être déterminée juste avant l'application, pour chaque parcelle individuellement, sur base notamment d'une observation minutieuse de chaque culture.**

## **1.4 En pratique**

Les conseils de fumure pour chaque parcelle sont obtenus sur base de la détermination des caractéristiques de la parcelle à partir de choix de position dans des tableaux représentant l'éventail des situations les plus couramment rencontrées. De ces choix, découle la valeur des termes correctifs. Pour chaque fraction et pour chaque parcelle, un ensemble de choix doit être fait; de cette manière, la fumure est individualisée à la parcelle.

## **2. Conditions particulières de 1999**

### **2.1 Conditions climatiques**

La fin août et la première quinzaine de septembre ont été très pluvieuses. Les semis d'escourgeon ont été réalisés dans des sols plus humides que d'habitude et ont dû, suite à des petits épisodes pluvieux, être semés en plusieurs époques. Les levées ont été correctes excepté pour les champs qui n'ont pu être implantés qu'après la mi-octobre.

Le mois d'octobre a été très pluvieux. On a enregistré 26 jours avec pluie et une quantité de précipitations égale au double de la moyenne; les diverses récoltes d'octobre et les semis de froment ont été rendus très problématiques.

La période un peu plus favorable autour du 20 octobre a permis l'implantation de quelques parcelles mais a été directement suivie de précipitations très abondantes qui ont fortement refermé les terres fraîchement préparées.

Le mois de novembre a été marqué par une première quinzaine où se sont alternées pluies et brèves périodes d'accalmies, durant lesquelles quelques semis ont pu être réalisés, et par une seconde quinzaine hivernale avec neige et gel.

En décembre, les précipitations ont été un peu moins abondantes mais assez fréquentes et les périodes propices aux semis ont été assez rares.

Le mois de janvier a été très doux, assez pluvieux avec une période de relative accalmie dans les précipitations autour du 20 où des semis ont à nouveau pu être réalisés.

La première quinzaine de février est par contre tout à fait hivernale.

Tableau 1: Conditions agro-climatiques de l'automne et hiver 1998-99. Données de la Station Agrométéorologique de Gembloux - Ernage (C.R.A. Gembloux).

Mois	T° moyennes		Somme des T° en base 0°C		Nombre de jours de gel		Précipitations	
	Obser.	Normal	Obser.	Normal	Obser.	Normal	Obser.	Normal
Octobre	9,4	10,1	293	314	1	2	139	66
Novembre	3,6	5,5	123	170	10	7	104	75
Décembre	4,2	3,0	140	111	10	13	77	72
Janvier	5,2	1,7	167	88	7	15	95	66
Février (→ 18-2)*	-0,2	2,0	33	86	10	16	40	57
Moyennes	4,4	4,5	756	769	38	53	455	336

\* Valeurs observées jusqu'au 18-02-99

## 2.2 L'état des sols

L'état des sols doit être qualifié de très mauvais.

La plupart des récoltes ont été réalisées dans de mauvaises conditions; malgré les énormes progrès en matière de pneumatiques agricoles, les ornières et donc les phénomènes de tassement ont été très importantes. Les labours et la préparation du sol ont aussi été effectués la plupart du temps dans des conditions "limites".

Le gel n'a eu que peu d'effet: en novembre il a été trop précoce et en février la couverture de neige a empêché sa pénétration bénéfique dans la couche arable.

Les sols sont gorgés en eau et, sauf conditions climatiques particulièrement favorables, ils mettront du temps à se drainer et à se réchauffer.

Dans les semis d'octobre, les sols sont très souvent glacés et refermés.

Les sols sont en moyenne moins riches en azote à cause du lessivage hivernal et des conditions défavorables à la minéralisation (voir "Fumure" pages ci-avant).

## 2.3 L'état des cultures

Les cultures d'orge d'hiver et d'escourgeon, semées fin septembre ou début octobre, présentent un aspect correct. Les semis tardifs sont par contre clairs et très irréguliers.

L'état des cultures de froment est très variable:

- les semis du tout début octobre sont comme les escourgeons au stade plein tallage et présentent un aspect convenable;
- les semis autour du 20 octobre sont au stade début tallage mais ils sont assez irréguliers, là où il y a eu stagnation d'eau, que se soit sur de grandes surfaces ou sur des petites plages de quelques décimètres carrés, la population en plantes est très faible. De plus, on observe dans ces semis des phénomènes de déchaussement;
- les semis de novembre, décembre et du début janvier sont dans certains cas bien réussis avec des levées correctes même très bonnes parfois et dans d'autres cas présentent des levées claires et surtout hétérogènes. Ces nombreuses irrégularités sont liées à la difficulté, variable selon les parcelles et même selon les zones dans une même parcelle, de préparation du sol et de positionnement homogène des semences. La variabilité est due

aussi à l'importance des précipitations dans les heures ou les jours qui ont suivi directement les semis;

- les semis de la fin janvier ne sont pas encore levés.

### 3. Conséquences pour les recommandations de fumures

#### 3.1 Les adaptations dues à l'évolution des connaissances

- En froment, de légères modifications ont été apportées dans le niveau des correctifs de dernières fractions pour les situations les plus défavorables TER 0, 1, 2 et 3. Elles visent à moins réduire les fumures en 3<sup>ème</sup> fraction de manière à permettre l'expression du potentiel de rendement et l'obtention d'une qualité suffisante du grain.
- La définition des classes de matières organiques a été revue entièrement, dorénavant le choix devra se faire parmi 6 classes.

#### 3.2 Les adaptations aux conditions de l'année

##### 3.2.1 La fumure du froment

L'adaptation de la fumure, en particulier l'accroissement des premières fractions là où cela s'avère nécessaire, est réalisée dans le calcul des doses à apporter en prenant en compte principalement:

- dans la définition de l'indice TER, des caractéristiques de la structure du sol.  
Le choix "mauvaise structure ou terre abîmée lors de la récolte" a pour conséquence le passage à un indice TER inférieur et donc à des correctifs qui relèvent les doses recommandées pour les 2 premières fractions.
- dans la définition de l'état de la culture pour la fraction de tallage, de la somme des différents éléments:
  - stade de la culture au début mars, densité en plantes
  - accidents culturaux et ressuyage du sol notamment l'option "sol gorgé en eau", qui amène souvent à la détermination d'un état moins favorable que d'habitude et à des correctifs allant dans le sens d'un renforcement de la dose.
- au niveau du précédent cultural, les adaptations des correctifs ont été effectuées en fonction des résultats d'analyses de profils (voir page "*Fumure 2*" ci-avant)  
Pour le précédent betteraves, une distinction doit être faite, non pas en fonction de la date d'arrachage mais, en fonction du fait que les feuilles ont été enfouies rapidement (maximum dix jours après l'arrachage) ou pas. En cas d'enfouissement direct, l'azote contenu dans les feuilles a pu être incorporé au sol, dans le cas contraire, il s'est en grande partie volatilisé.

Néanmoins, il faut bien être conscient qu'une culture en mauvais état n'aura pas la capacité d'absorber des quantités très importantes d'azote en sortie d'hiver et donc que des apports exagérés risquent d'aboutir à des pertes importantes (dénitrification, volatilisation, ...)

Pour obtenir des populations en épis suffisantes, il vaudra sans doute mieux, si cela s'avérait nécessaire, avancer quelque peu la seconde application. Mais il n'est pas possible de le prévoir actuellement tout dépendra de l'évolution des conditions climatiques en mars, les suivis d'essais permettront de donner en temps utile des informations pertinentes à ce sujet.

### **3.2.2 La fumure de l'escourgeon et de l'orge fourrager**

Dans ces cultures, la situation est plus conforme à la normale, sauf dans les semis tardifs effectués vers la mi-octobre.

La structure du sol n'a pas été abîmée, les semis ont été réalisés dans des conditions correctes. Il n'y a donc pas lieu comme en froment de prendre en compte ce facteur. En général, l'indice TER sera donc conforme à celui repris pour une parcelle les années précédentes.

L'état de la culture sera donc le principal élément qui influera sur la dose de tallage. La prise en compte du ressuyage du sol "sol gorgé en eau" aura pour effet un renforcement d'une dizaine d'unités seulement, de la dose à apporter dans la majorité des situations.

Dans les cultures semées tard ou ayant subi des accidents cultureux, la correction sera un peu plus importante.

### **3.2.3 Date de l'apport de tallage**

Inutile de paniquer !

Pour effectuer le premier apport, il convient d'attendre que le sol ait ressuyé un minimum: tant qu'il sera gorgé en eau, il n'aura pas l'occasion de se réchauffer quelque peu et les prélèvements d'azote par la culture ne seront pas possibles.

Il en est de même pour les cultures qui sont encore à des stades peu avancés (une ou deux feuilles), et pour lesquelles il faut attendre au moins le stade trois feuilles pour effectuer le premier apport.

Toute précipitation aura pour seul effet une moins bonne utilisation de l'azote de l'engrais par la culture.

### **3.3 Les adaptations en cours de saison**

Les conditions de cette reprise de végétation sont assez inhabituelles (richesse en azote et structure des sols, état des cultures). Les adaptations proposées actuellement sont basées sur une évolution ultérieure normale du climat et de la croissance des cultures. Si tel n'était pas le cas, des modifications pourraient s'avérer nécessaires.

Le suivi d'un ensemble de parcelles, d'ores et déjà mis en place, permettra, le cas échéant, de proposer en temps utile des correctifs à apporter pour la deuxième et surtout la troisième fraction de la fumure.

Des informations seront diffusées à ce propos par voie des communiqués de presse et sur les répondeurs téléphoniques du "C.A.D.C.O."

## Fumure azotée du froment d'hiver en 1999

**La FUMURE DE REFERENCE pour le FROMENT D'HIVER est la suivante:**

<b>Fraction du tallage (1<sup>ère</sup> fraction):</b>	<b>50 N</b>
<b>Fraction du redressement (2<sup>ème</sup> fraction):</b>	<b>50 N</b>
<b>Fraction de la dernière feuille (3<sup>ème</sup> fraction):</b>	<b>65 N</b>

Les adaptations de chaque fraction se calculent comme ci-dessous.

### 1. Détermination de N.TER, fonction du contexte sol-climat

Cette détermination se fait en deux étapes: définition de l'indice TER de la parcelle sous l'angle pédo-climatique (1.1.) et valeurs de N.TER correspondantes pour chaque fractions (1.2.).

#### 1.1 Définition de l'indice TER de la parcelle

TER = la somme des valeurs retenues dans les trois tableaux suivants

<b>REGIONS</b>	<b>Valeur</b>
Condroz, Famenne, Fagne, Thudinie, Polders	3
Hesbaye sèche, régions de Tournai, de Courtrai, d'Audenarde	5
Le reste de la Basse et de la Moyenne Belgique sauf les régions citées avant	4
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

#### Remarque:

Le choix d'une région déterminée entraîne déjà la prise en compte des caractéristiques des sols de cette région. Les rubriques "drainage" et "structure" permettent de prendre en compte des variations locales. Ainsi en Condroz, les sols ont par nature un moins bon drainage qu'en pleine Hesbaye, mais il existe des parcelles qui sont semblables à des bonnes terres de la région limoneuse (dont le drainage est donc EXCELLENT par rapport aux sols normaux du Condroz) et d'autres qui, par contre, restent gorgés d'eau très longtemps (pour qui le drainage doit être considéré comme MAUVAIS).

Au terme "drainage", on peut associer la rapidité de réchauffement des terres. Ainsi, en Basse et Moyenne Belgique mais aussi en Condroz ou en Polders, il existe des terres dites "froides" où le redémarrage de la culture est habituellement nettement plus lent que dans les autres terres de la région. Ces parcelles doivent être assimilées à des parcelles à drainage "MAUVAIS" mais l'inverse existe aussi et dans ce cas il convient d'attribuer à la parcelle la caractéristique drainage "EXCELLENT".

<b>DRAINAGE</b>	<b>Valeur</b>
Pour la région, le drainage de la parcelle est: MAUVAIS	-1
NORMAL	0
EXCELLENT	1
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

<b>STRUCTURE ET ARGILE</b>	<b>Valeur</b>
Si mauvaise structure ou terre abîmée lors de la récolte précédente	-1
Si terre argileuse, très lourde	-1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur pour votre parcelle</i>	

**Total des trois valeurs retenues = indice TER à reporter dans le tableau 1.2.**

## 1.2 Définition des valeurs de N.TER pour chaque fraction

Rechercher les valeurs de N.TER correspondant à l'indice TER calculé.

<b>Indice TER</b>	<b>VALEUR DE N.TER POUR LA</b>		
	<b>1<sup>ère</sup> fraction</b>	<b>2<sup>ème</sup> fraction</b>	<b>3<sup>ème</sup> fraction</b>
TER 0 et 1	+ 30	+ 30	- 10
TER 2	+ 25	+ 25	- 10
TER 3	+ 15	+ 15	0
TER 4	0	0	0
TER 5	- 15	- 15	+ 10
TER 6	- 25	- 25	+ 20

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. TER RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)</b>		
	<b>1<sup>ère</sup> fraction</b>	<b>2<sup>ème</sup> fraction</b>	<b>3<sup>ème</sup> fraction</b>
Parcelle 1			
Parcelle 2			
Parcelle 3			

## 2. Détermination de N.ORGANIQUE, fonction de la richesse organique du sol

### 2.1 Définition de la classe de richesse organique des sols pour la parcelle

Il s'agit ici de se placer dans une des catégories proposées en tenant compte beaucoup plus du régime des restitutions que des teneurs en matières organiques suite à l'analyse de sol. En effet, ces teneurs, même élevées, peuvent traduire une mauvaise dynamique et une lente minéralisation de la matière organique.

REGIME D'APPORT DES MATIERES ORGANIQUES	CLASSE ORGA
Exportations de tous les sous-produits sans apport de matières organiques et sans culture d'engrais vert	0
Restitutions organiques très faibles, vente occasionnelle de pailles, peu d'engrais vert	1
Incorporation des sous-produits ou échange paille – fumier, apport modéré de matière organique tous les 3 à 5 ans, engrais vert occasionnel	2
Apport important de matières organiques tous les 3 à 5 ans	3
Apport tous les 2 à 3 ans de quantités élevées de matière organique, charge en bétail élevée, excès de matières organiques dans l'exportation	4
Vieille prairie retournée depuis moins de 15 ans	5
<i>Inscrire ici la classe ORGA correspondant à votre cas</i>	

### 2.2 Détermination des valeurs de N.ORGANIQUE pour chaque fraction

CLASSES	1 <sup>ère</sup> FRACTION	2 <sup>ème</sup> FRACTION	3 <sup>ème</sup> FRACTION
ORGA 0	0	+ 20	+ 20
ORGA 1	0	+ 10	+ 10
ORGA 2	0	0	0
ORGA 3	0	- 20	- 20
ORGA 4	- 10	- 20	- 30
ORGA 5	- 20	- 20	- 20

Vos parcelles	N. ORGANIQUE RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)		
	1 <sup>ère</sup> fraction	2 <sup>ème</sup> fraction	3 <sup>ème</sup> fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			
Parcelle 3			



### 3. Détermination de N.PREC, fonction du précédent

Dans le tableau repris ci-dessous, sont repris les précédents les plus habituels. Dans le cas où le précédent serait constitué d'une culture non reprise dans le tableau, on se situera par référence à des plantes connues comme ayant des caractéristiques fort semblables sur le plan des reliquats de fumure et des résidus laissés par la culture.

PRECEDENT CULTURAL	N. PREC. POUR		
	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>
	FRACTION		
Betteraves feuilles enfouies directement (max. 10 jours)	0	0	0
Betteraves feuilles enfouies tardivement (plus de 10 jours)	+ 10	+ 10	0
Chicorées	+ 10	+ 10	0
Légumineuses: pois protéagineux, pois de conserve, haricots, féveroles	- 15	- 15	- 15
Colza	- 10	0	0
Lin	0	- 10	- 10
Pomme de terre	0	- 25	- 25
Mais ensilage	0	- 10	- 10
Pailles avec azote, chaumes	+ 15	+ 15	0
Pailles sans azote et maïs grain	+ 25	+ 15	0
Ray-grass de 2-3 ans ou prairies temporaires	0	0	0
Légumes (épinard, choux, scaroles)	- 20	- 20	- 20

Ces valeurs de N. PREC sont valables dans le cas où le précédent aurait donné un rendement normal compte tenu des fumures apportées.

Dans le cas où le rendement de la culture précédente aurait été trop faible par rapport à la fumure azotée qui lui avait été apportée, il y a lieu de réduire les valeurs de N.PREC pour tenir compte du reliquat laissé par la culture précédente (exemple précédent betteraves: -10 au lieu de 0 pour la deuxième et/ou troisième fraction).

Vos parcelles	N. PREC RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)		
	1 <sup>ère</sup> fraction	2 <sup>ème</sup> fraction	3 <sup>ème</sup> fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			
Parcelle 3			

#### 4. Détermination de N.ETAT, fonction de l'état de la culture

Suivant la fraction pour laquelle la détermination est effectuée, on se reportera au paragraphe correspondant, c'est-à-dire 4.1. (tallage), 4.2. (redressement) 4.3. (dernière feuille).

##### 4.1 Pour la fraction du TALLAGE

###### 4.1.1 Détermination de l'état de la culture

STADE DE LA CULTURE AU DEBUT MARS	Valeur
3 feuilles ou moins	5
Début tallage (1 talle formée)	6
Plein tallage (2 talles au moins)	7
Fin tallage (4 talles au moins)	8
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

DENSITE EN PLANTES PAR m <sup>2</sup>	Valeur
Densité trop faible (moins de 100 plantes/m <sup>2</sup> )	-1
Densité normale <b>ou faible</b>	0
Densité trop élevée (plus de 300 plantes/m <sup>2</sup> )	+1
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

ACCIDENTS CULTURAUX	Valeur
Si sol glacé, très refermé*	-1
Si semis trop profond	-1
Si déchaussement	-1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

\* surtout semis d'octobre cette année

RESSUYAGE DU SOL	Valeur
Si sol gorgé en eau (pluies abondantes durant les semaines qui précédent)*	-1
Si sol très bien ressuyé	+1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

\* Situation fréquente cette année

<b>Total des quatre valeurs retenues = indice ETAT à reporter dans le tableau 4.1.2.</b>
--

#### 4.1.2 Détermination des valeurs de N.ETAT pour la fraction du tallage

ETAT DE LA CULTURE	N.ETAT
ETAT 0, 1,2 <b>ou</b> 3	+ 30
ETAT 4	+ 20
ETAT 5	+ 10
ETAT 6	0
ETAT 7	- 10
ETAT 8	- 20
ETAT 9, 10	- 30

Vos parcelles	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

#### 4.2 Pour la fraction de REDRESSEMENT

Détermination de N.ETAT pour la fraction du redressement

ASPECT DE LA VEGETATION	N.ETAT
Végétation trop faible, couleur claire	+ 20
Végétation normale	0
Végétation trop forte, couleur vert foncé, bleuté	- 20

Pour caractériser l'aspect de la végétation à ce stade, il faut principalement prendre en compte la densité de talles et la couleur de la culture. Il faut cependant être prudent, la culture du froment ne doit pas ressembler à une prairie, sinon les risques dus à l'excès de densité deviennent trop importants. Tenir compte aussi des différences de coloration de feuillage d'une variété à l'autre.

En cas de doute, optez pour "végétation normale".

Vos parcelles	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

### 4.3 Pour la fraction de la DERNIERE FEUILLE

#### Détermination des valeurs de N.ETAT pour la fraction de la dernière feuille

ASPECT DE LA VEGETATION	N.ETAT
Végétation trop faible	+ 20
Végétation normale	0
Végétation trop forte <b>et/ou présence importante de maladies</b>	- 20
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

Pour caractériser l'aspect de la végétation à ce stade, il faut prendre en compte principalement la vigueur et la couleur de la culture.

Vos parcelles	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

## 5. Détermination DE N.CORR

Ces correctifs éventuels permettent d'éviter des surdosages ou sous-dosages de fumure azotée lors de l'une ou l'autre des fractions.

### 5.1 Pour la fraction de TALLAGE

La fraction de tallage ne doit pas dépasser 100 unités par hectare. Si la culture présente trop de facteurs défavorables (terre mal drainée, à très mauvaise structure, précédent paille, densité insuffisante, plantes déchaussées), le potentiel de rendement de la culture est affaibli. Dans ce cas, tout excès de fumure contribuerait à le réduire encore.

#### Détermination de la valeur de N.CORR pour la fraction de tallage

	N. CORR
Si N.TER + N.PREC + N. ETAT est égal ou inférieur à 50 unités	0
Si N.TER + N.PREC + N. ETAT est supérieur à 50 unités	50-(N.TER + N. PREC + N. ETAT)*

\*La valeur de N.CORR est dans ce cas toujours négative.

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

## 5.2 Pour la fraction de REDRESSEMENT

Pour éviter d'avoir un peuplement en épis trop dense, il faut tenir compte de la quantité d'azote qui a été appliquée lors de l'apport de tallage. En effet, dans certaines conditions pédoclimatiques (TER 4-5-6), la somme des deux premières fractions ne peut dépasser 120 unités sous peine de nuire au rendement par excès de densité et/ou d'accroître les risques de verse.

**Dans le cas particulier de TER 3**, si la quantité appliquée en 1<sup>ère</sup> fraction plus celle prévue en 2<sup>ème</sup> fraction dépasse 150 unités, on limite le 2<sup>ème</sup> apport et on reporte la quantité en excès sur la 3<sup>ème</sup> fraction.

*Exemple:*

Si 1 <sup>ère</sup> fraction appliquée=	80
2 <sup>ème</sup> fraction calculée=	80
Total=	160
N.CORR=	150-160= -10

*Il faut apporter à la deuxième fraction:*  
80-10= 70 unités  
*et ajouter 10 unités à la 3<sup>ème</sup> fraction prévue.*

Dans le cas de TER 4, 5 et 6 on ne reporte pas l'excédent de fumure.

### Détermination de N. CORR pour la fraction de redressement

La détermination de N.CORR pour la fraction du redressement se fait en fonction de la somme des 2 premières fractions (tallage appliquée + redressement calculée) et du type de terre TER (voir 1.1.).

TYPE DE TER		VALEUR DE N.CORR.
TER 0, 1 et 2	Dans tous les cas	0
TER 3	Si 1 <sup>ère</sup> fraction appliquée + 2 <sup>ème</sup> fraction calculée= 150 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 150 N - 1 <sup>ère</sup> fraction appliquée - 2 <sup>ème</sup> fraction calculée... N.CORR devra dans ce cas être ajouté à la fraction dernière feuille	...
TER 4, 5 et 6	Si 1 <sup>ère</sup> fraction appliquée + 2 <sup>ème</sup> fraction calculée= 120 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 120 N - 1 <sup>ère</sup> fraction appliquée - 2 <sup>ème</sup> fraction calculée	...

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES	REPORT EVENTUEL A LA DERNIERE FEUILLE (UNIQUEMENT SI TER 3)
Parcelle 1		
Parcelle 2		
Parcelle 3		

### 5.3 Pour la fraction de dernière feuille

Toujours pour éviter une surfumure ou une sous-fumure de la culture, il faut dans certains cas adapter la dernière fraction en fonction des deux premiers apports: cette adaptation doit à nouveau se faire en fonction des conditions pédoclimatiques (type de TER).

TYPE DE TER		Valeur de N.CORR.
TER 0, 1 et 2	$180 \text{ N} - 1^{\text{ère}} \text{ fraction} - 2^{\text{ème}} \text{ fraction} = A$	
	Si $A = 0$ plus Si $A = \text{valeur inférieure à } 0$	0 A
TER 3	Si $1^{\text{ère}} \text{ fraction} + 2^{\text{ème}} \text{ fraction} + \text{report éventuel* de } 2^{\text{ème}} \text{ fraction}$ = 150 N ou plus	-20+report éventuel*
	= plus de 100 N et moins de 150 N	0
	= 100 N ou moins	+ 20
	* En cas de report de $2^{\text{ème}} \text{ fraction}$ sur la $3^{\text{ème}}$ (voir 5.2.)	
TER 4	Si $1^{\text{ère}} \text{ fraction} + 2^{\text{ème}} \text{ fraction}$ = 150 ou plus	- 20
	= plus de 80 N et moins de 150 N	0
	= 80 N ou moins	+ 20
TER 5 et 6	Si $1^{\text{ère}} \text{ fraction} + 2^{\text{ème}} \text{ fraction}$ = 120 N ou plus	- 20
	= plus de 60 N et moins de 120 N	0
	= 60 N ou moins	+20

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 19)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

## 6. Calcul de la fumure

La fumure de la parcelle est constituée des trois fractions dont les différents termes peuvent être rassemblés puis sommés dans le tableau suivant.

### Parcelle 1

FUMURE	DOSE REF.	N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
<i>Au tallage</i>	50						
<i>Au redress.</i>	50						
<i>A la dern. fe.</i>	65						

(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante.

### Parcelle 2

FUMURE	DOSE REF.	N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
<i>Au tallage</i>	50						
<i>Au redress.</i>	50						
<i>A la dern. fe.</i>	65						

(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante.

### Parcelle 3

FUMURE	DOSE REF.	N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
<i>Au tallage</i>	50						
<i>Au redress.</i>	50						
<i>A la dern. fe.</i>	65						

(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante.

## 7. Exemple de calcul de la fumure pour le froment d'hiver

**Ferme de la région d'Eghezée, orientée principalement sur la culture. Parcelle à drainage normal, froment semé en fin octobre après betteraves feuilles enfouies récoltées fin octobre.**

**Fumure de tallage**

1. Détermination de N.TER		
Région.....	4	
Drainage .....	0	
Structure .....	- 1	
Total TER.....	3	N.TER = + 15
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION = 2.....		N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. directement.....		N.PRECIPITATION = 0
4. Détermination de N.ÉTAT		
Stade début tallage.....	6	
Densité normale.....	0	
Accidents culturels.....	- 1	
Sol gorgé en eau.....	- 1	
Total ÉTAT.....	4	N.ÉTAT = + 20
5. Détermination de N.CORRECTION		
N.TER + N.PRECIPITATION + N.ÉTAT = 0.....		N.CORRECTION = 0

$$\text{Dose de tallage} = 50 + 15 + 0 + 0 + 20 + 0 = 85$$

**Fumure de redressement**

1. Détermination de N.TER		
TER.....	3	N. TER = + 15
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION.....	2	N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. directement.....		N.PRECIPITATION = 0
4. Détermination de N.ÉTAT		
Végétation normale.....		N.ÉTAT = 0
Dose de redressement: 50 + 15 + 0 + 0 + 0 = 65		
5. Détermination d'un éventuel N.CORRECTION		
..... Fraction de tallage + fraction redressement = 85 + 65 = 150		
..... On ne dépasse pas le maximum de 150 N d'où.....		N.CORRECTION = 0

$$\text{Dose de redressement} = 50 + 15 + 0 + 0 + 0 + 0 = 65$$

**Fumure de dernière feuille**

1. Détermination de N.TER		
TER.....	3	N. TER = 0
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION.....	2	N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. directement.....		N.PRECIPITATION = 0
4. Détermination de N.ÉTAT		
Végétation normale.....	ÉTAT 2	N.ÉTAT = 0
5. Détermination de N.CORRECTION		
La somme des 2 premières fractions = 150 N.....		N.CORRECTION = - 20

$$\text{Dose de la dernière feuille} = 65 + 0 + 0 + 0 + 0 - 20 = 45 \text{ N}$$

**La fumure de la parcelle est 85 N + 65 N + 45 N soit 195 N au total.**



## Fumure azotée de l'escurgeon en 1999

**La FUMURE DE REFERENCE pour L'ESCURGEON est la suivante:**

<b>Au semis</b>	<b>25 N *</b>
<b>Fraction du tallage (1<sup>ère</sup> fraction):</b>	<b>25 N</b>
<b>Fraction du redressement (2<sup>ème</sup> fraction):</b>	<b>65 N</b>
<b>Fraction de la dernière feuille (3<sup>ème</sup> fraction):</b>	<b>50 N</b>

\* Lorsque les 25 N du semis n'ont pas été appliqués, il faut ajouter ces 25 unités à la fraction du tallage ⇒ Fraction du tallage= 50 N.

Les adaptations de chaque fraction se calculent comme ci-dessous.

### 1. Détermination de N.TER, fonction du contexte sol-climat

Cette détermination se fait en deux étapes: définition de l'indice TER de la parcelle sous l'angle pédo-climatique (1.1) et valeurs de N.TER correspondantes pour chaque fraction (1.2).

#### 1.1 Définition de l'indice TER de la parcelle

TER = la somme des valeurs retenues dans les trois tableaux suivants

<b>REGIONS</b>	<b>Valeur</b>
Condroz, Famenne, Fagne, Thudinie, Polders	3
Hesbaye sèche, régions de Tournai, de Courtrai, d'Audenarde	5
Le reste de la Basse et de la Moyenne Belgique sauf les régions citées avant	4
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

Voir remarque dans Fumure Froment page 10.

<b>DRAINAGE</b>	<b>Valeur</b>
Pour la région, le drainage de la parcelle est:	
MAUVAIS	-1
NORMAL	0
EXCELLENT	1
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

<b>STRUCTURE ET ARGILE</b>	<b>Valeur</b>
Si mauvaise structure	-1
Si terre argileuse, très lourde	-1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur pour votre parcelle</i>	

**Total des trois valeurs retenues = indice TER à reporter dans le tableau 1.2.**

### 1.2 Définition des valeurs de N.TER pour chaque fraction

Rechercher les valeurs de N.TER correspondant à l'indice TER calculé.

<b>Indice TER (Type de terre)</b>	<b>VALEUR DE N.TER POUR LA</b>		
	<b>1<sup>ère</sup> fraction</b>	<b>2<sup>ème</sup> fraction</b>	<b>3<sup>ème</sup> fraction</b>
TER 0 et 1	+ 20	+ 30	- 10
TER 2	+ 20	+ 20	- 10
TER 3	+ 10	+ 20	- 10
TER 4	0	0	0
TER 5	- 10	-20	+ 10
TER 6	- 25	- 15	+ 10

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. TER RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 28)</b>		
	<b>1<sup>ère</sup> fraction</b>	<b>2<sup>ème</sup> fraction</b>	<b>3<sup>ème</sup> fraction</b>
Parcelle 1			
Parcelle 2			

## 2. Détermination de N.ORG, fonction de la richesse organique du sol

### 2.1 Définition de la classe de richesse organique des sols pour la parcelle

REGIME D'APPORT DES MATIERES ORGANIQUES	CLASSE ORGA
Exportations de tous les sous-produits sans apport de matières organiques et sans culture d'engrais vert	0
Restitutions organiques très faibles, vente occasionnelle de pailles, peu d'engrais vert	1
Incorporation des sous-produits ou échange paille – fumier, apport modéré de matières organiques tous les 3 à 5 ans, engrais vert occasionnel	2
Apport important de matière organique tous les 3 à 5 ans	3
Apport tous les 2 à 3 ans de quantités élevées de matières organiques, charge en bétail élevée, excès de matières organiques dans l'exploitation	4
Vieille prairie retournée depuis moins de 15 ans	5
<i>Inscrire ici la classe ORGA correspondant à votre cas</i>	

### 2.2 Détermination des valeurs de N.ORG pour chaque fraction

CLASSES	1 <sup>ère</sup> FRACTION	2 <sup>ème</sup> FRACTION	3 <sup>ème</sup> FRACTION
ORGA 0	0	+ 20	+ 20
ORGA 1	0	+ 10	+ 10
ORGA 2	0	0	0
ORGA 3	0	- 20	- 20
ORGA 4	- 10	- 20	- 30
ORGA 5	- 20	- 20	- 20

Vos parcelles	N. ORGA RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 28)		
	1 <sup>ère</sup> fraction	2 <sup>ème</sup> fraction	3 <sup>ème</sup> fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			
Parcelle 3			

## 3. Détermination de N.PREC, fonction du précédent

PRECEDENT CULTURAL	N. PREC. POUR		
	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>
Betteraves feuilles enfouies	0	0	0
Chaumes	0	0	0
Pailles avec azote	0	0	0
Pailles sans azote	+ 25	+ 15	0
Prairie permanente réc. retournée (1 - 2 ans)	- 10	- 25	- 10

Vos parcelles	N. PREC RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 28)		
	1 <sup>ère</sup> fraction	2 <sup>ème</sup> fraction	3 <sup>ème</sup> fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			

## 4. Détermination de N.ETAT, fonction de l'état de la culture

## 4.1 Pour la fraction du TALLAGE

## 4.1.1 Détermination de l'état de la culture

STADE DE LA CULTURE AU DEBUT MARS	Valeur
Fin tallage	5
Plein tallage	4
Début tallage	3
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

DENSITE EN PLANTES PAR M <sup>2</sup>	Valeur
Densité trop faible	-1
Densité normale	0
Densité trop élevée	+1
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

ACCIDENTS CULTURAUX	Valeur
Si déchaussement, phytotoxicité d'herbicides	-1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

<b>RESSUYAGE DU SOL</b>	<b>Valeur</b>
Si sol gorgé en eau (pluies abondantes durant les semaines qui précèdent)	-1
Si sol très bien ressuyé	+1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

**Total des quatre valeurs retenues = indice ETAT à reporter dans le tableau  
4.1.2.**

#### 4.1.2 Détermination des valeurs de N.ETAT pour la fraction du tallage

<b>ETAT DE LA CULTURE</b>	<b>N.ETAT</b>
ETAT 1	+ 30
ETAT 2	+ 20
ETAT 3	+ 10
ETAT 4	0
ETAT 5	- 10
ETAT 6	- 20
ETAT 7	- 30

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES</b>
Parcelle 1	
Parcelle 2	

#### 4.2 Pour la fraction de REDRESSEMENT

Détermination de N.ETAT pour la fraction du redressement

<b>ASPECT DE LA VEGETATION</b>	<b>N.ETAT</b>
Végétation trop faible ou irrégulière	+ 20
Végétation normale	0
Végétation trop forte	- 20

Voir remarques dans fumure froment page 15.

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES</b>
Parcelle 1	
Parcelle 2	

### 4.3 Pour la fraction de la DERNIERE FEUILLE

Détermination des valeurs de N.ETAT pour la fraction de dernière feuille

ASPECT DE LA VEGETATION	N.ETAT
Végétation trop faible	+ 20
Végétation normale	0
Végétation trop forte <b>et ou présence importante de maladies</b>	- 20
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

Voir remarques dans fumure froment page 16.

VOS PARCELLES	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES
Parcelle 1	
Parcelle 2	

## 5. Détermination DE N.CORR

Ces correctifs éventuels permettent de corriger d'éventuels surdosages ou sous-dosages compte tenu des apports antérieurs.

### 5.1 Pour la fraction de tallage

Uniquement si les 25 N du semis n'ont pas été appliqués et que la dose de référence de tallage est devenue  $25 + 25 = 50$  N. La fraction de tallage ne doit pas dépasser 100 unités par hectare. Si la culture présente trop de facteurs défavorables (terre mal drainée, à très mauvaise structure, précédent paille sans azote, densité insuffisante, plantes déchaussées), le potentiel de rendement de la culture est affaibli. Dans ce cas, tout excès de fumure contribuerait à le réduire encore.

Détermination de la valeur de N.CORR pour la fraction de tallage

	N.CORR
Si $N.TER + N.PREC + N. ETAT$ est égal ou inférieur à 50 unités	0
Si $N.TER + N.PREC + N. ETAT$ est supérieur à 50 unités	$50 - (N.TER + N.PREC + N. ETAT)^*$

\*La valeur de N.CORR est dans ce cas toujours négative.

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES
Parcelle 1	
Parcelle 2	

## 5.2 Pour la fraction de redressement

La détermination de N.CORR pour la fraction du redressement se fait en fonction de la somme des premières fractions (semis et tallage appliquées + redressement calculée) et du type de terre TER (voir 1.1).

<b>TYPE DE TER</b>		<b>VALEUR DE N.CORR.</b>
TER 0, TER 1,	Si fractions semis + tallage + redressement = 155 ou moins	0
TER 2	Sinon N. CORR= 155 - fraction semis - fraction tallage - fraction redressement calculée	...
TER 3, TER 4	Si fractions semis + tallage + redressement = 135 ou moins	0
	Sinon N. CORR = 135 - fraction semis - fraction tallage - fraction redressement calculée	...
TER 5, TER 6	Si fractions semis + tallage + redressement = 115 ou moins	0
	Sinon N. CORR= 115 - fraction semis - fraction tallage - fraction redressement calculée	0

Si PREC paille enfouie sans azote remplacer les valeurs 155, 135 et 115 par respectivement 170, 150 et 130.

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES</b>
Parcelle 1	
Parcelle 2	

## 5.3 Pour la fraction de dernière feuille

N.CORR dépend de la somme des premières fractions réellement appliquées.

<b>Si fraction semis + fraction tallage + fraction redressement</b>	<b>N.CORR.</b>
= 80 N ou moins	+ 20
= + de 80 N	0

<b>Vos parcelles</b>	<b>N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES</b>
Parcelle 1	
Parcelle 2	

## 6. Calcul de la fumure

FUMURE	DOSE REF.	N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
<i>Au semis</i>	25	0	0	0	0	0	
<i>Au tallage</i>	25						
<i>Au redress.</i>	50						
<i>A la dern. fe.</i>	50						

(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante .

**LES CONSEILS DE FUMURE AZOTEE DE L'ORGE D'HIVER A DESTINATION BRASSICOLE SONT REPRIS DANS LE CHAPITRE "ORGE BRASSICOLE".**