

Les conseils de fumure azotée

B. Bodson¹, J-P. Destain², F. Vancutsem¹, J-L. Herman², J. Poelaert¹, J.P. Denuit², B. Monfort¹, L. Couvreur²,
J-P. Goffart², M. Frankinet² et A. Falisse¹

Une description plus complète des principes de raisonnement de la fumure azotée est présentée aux pages 30 et suivantes du chapitre « *Froment* » et aux pages 13 et suivantes du chapitre « *Escourgeon* ».

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, d'état de la culture enfin.

¹ F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées

² C.R.A.Gx – Dpt Production Végétale

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

Ainsi, pour chaque fraction de fumure azotée:

Dose à appliquer = Dose de référence + N.TER + N.ORG + N.PREC + N.ETAT + éventuellement N.CORR

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. Un logiciel disponible sur disquette facilite les calculs.

2. Conditions particulières de 2002

2.1 Conditions climatiques

La pluviosité automnale et hivernale entre octobre et janvier est un peu plus importante que la normale (Tableau 1). La fin de l'été a été très pluvieuse (223 mm en septembre). Les sols étaient déjà très humides à l'entrée de l'automne. Le début février a été assez pluvieux, les précipitations enregistrées durant la première quinzaine (+/- 60 mm de pluie) sont égales à celles observées en moyenne sur la totalité du mois.

Les récoltes des principaux précédents n'ont pas toujours été très faciles.

Les périodes favorables au semis n'ont pas été très nombreuses ni très longues hormis durant la seconde partie d'octobre. Les semis tardifs ont parfois été réalisés dans des conditions difficiles.

Les températures hivernales ont été largement plus élevées que la normale, elles ont permis des levées rapides et un bon développement des cultures même dans les semis tardifs.

Tableau 1: Conditions agro-climatiques de l'automne et hiver 2001-2002. 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	14,1	10,1	436	314	0	2	58	66
Novembre	5,3	5,5	160	170	7	7	97	75
Décembre	1,5	3,0	68	111	21	13	34	72
Janvier	3,7	1,7	136	88	11	15	65	66
Février *	7,0*	2,0	126*	86	4*	16	60*	57
Moyennes	63	4,5	926	769	43	53	314	336

* (jusqu'au 18)

2.2 L'état des sols

La préparation des sols a pu être correcte lorsqu'on a attendu les conditions favorables pour réaliser les semis. La structure n'est donc généralement pas mauvaise. Mais, dans les situations où il y a eu des difficultés importantes lors des récoltes ou des semis, l'absence de gel en profondeur (situation au 18 février) n'a pas permis de réduire les défauts de structure ; dans ces parcelles, il faudra en tenir compte.

2.3 L'état des cultures

Les cultures de froment ont un très bel aspect. Les levées ont été très bonnes et très régulières y compris dans les semis de novembre et décembre.

Les stades de développement atteints sont généralement un peu en avance par rapport à la normale.

Les semis d'octobre sont au stade plein tallage, les semis de mi-novembre sont au début tallage, les semis de fin décembre au stade « 2 feuilles ».

Les derniers semis de janvier sont levés.

Les cultures d'escourgeon et d'orge d'hiver sont également bien développées. Elles ont pu taller énormément et présentent généralement une densité de végétation très forte. Les semis d'octobre ont comblé une bonne partie de leur retard et présentent un nombre suffisant de talles.

Le jaunissement des plantes qui se produit habituellement en fin d'hiver ne concerne que les feuilles les plus anciennes qui tout naturellement à cette époque, sont en phase de sénescence et sont infectées par diverses maladies cryptogamiques. Ceci n'est pas alarmant, les cultures ont en effet déjà pu prélever l'azote minéralisé à l'automne.

3. Conséquences pour les recommandations de fumures

3.1 La fumure du froment

Les cultures sont en bon état ; dès que les conditions climatiques deviendront plus clémentes (surtout moins humides), elles pourront reprendre leur croissance sans difficulté majeure.

Les semis précoces ont déjà bien tallé et n'auront, en début de printemps, que de faibles besoins azotés qu'elles pourront trouver plus ou moins aisément dans le sol en fonction de la richesse du profil. Néanmoins, le niveau généralement faible des réserves du sol impliquera des apports suffisamment conséquents à partir du moment où la montée en épi des talles se produira.

Dans les situations, où en sortie de l'hiver, la culture aura des difficultés à trouver de l'azote parce que son système racinaire est moins développé, parce que le profil est fortement lessivé ou parce qu'elle est confrontée à une structure du sol abîmée ou à un mauvais drainage, il faudra veiller à lui fournir l'azote nécessaire à sa croissance.

Les adaptations aux conditions de l'année des tableaux permettant le calcul des doses à appliquer amènent à :

- Une augmentation des fumures au stade redressement dans les terres où les profils sont les moins aptes à minéraliser (Ter 0, 1, 2, 3) ;
- Une différenciation entre
 - Les situations après betteraves et chicorées arrachées tôt où les reliquats sont plus élevés en raison à la fois des rendements réduits et de la minéralisation automnale
 - Les parcelles où les betteraves et chicorées ont pu mieux mettre à profit l'azote présent dans le profil (engrais et minéralisation)
- Une limitation des correctifs permettant de réduire dans les cas de précédents qui habituellement laissent des reliquats élevés et qui, cette année, sont un peu moins riches.

La prise en compte correcte de tous ces facteurs lors du calcul de la dose à apporter à la fraction de tallage, devra pour la majorité des parcelles semées en octobre, aboutir à des apports d'engrais azotés modérés lors de la reprise réelle de végétation. Dans les situations un peu moins favorables, elle sera égale ou légèrement supérieure à la dose de référence.

3.2 La fumure de l'escourgeon et de l'orge fourrager

Dans ces cultures, la situation est aussi très favorable, même dans les semis effectués vers la mi-octobre. Les cultures sont déjà proches du stade fin tallage et présentent le plus souvent une densité de végétation trop forte.

Ces cultures ont déjà prélevé des quantités non négligeables d'azote à l'automne et en hiver surtout dans les parcelles où les apports de matière organique sont importants.

C'est la raison pour laquelle, cette année, la dose de référencer pour la première fraction est réduite de 10 unités (40 N au lieu de 50). Ces dix unités sont reportées sur la deuxième fraction (75 N au lieu de 65 N).

En conséquence, les escourgeons ou orge d'hiver semés en septembre et qui se sont développés correctement dans des situations riches ne devraient recevoir en sortie d'hiver qu'une dose d'azote très faible voire nulle.

Ces situations sont aussi celles, où à cause de la densité excessive de talles, le jaunissement de la culture risque d'être le plus marqué. Il faudra donc résister à la tentation d'aller mettre de l'engrais à cette époque, sous peine, si on y succombe, d'avoir des cultures trop denses où la verse et les maladies difficilement contrôlables limiteront sévèrement le potentiel de rendement.

Les essais ont montré à de nombreuses occasions que dans ces situations l'impasse sur la fraction de tallage ne présentait aucun risque; au contraire, elle s'avérait très bénéfique pour la productivité de la parcelle.

3.3 Date de l'apport de tallage

Pour effectuer le premier apport, il convient d'attendre que le sol soit bien ressuyé: tant qu'il est gorgé en eau, il n'a pas l'occasion de se réchauffer, la croissance des plantes et les prélèvements d'azote par la culture ne sont pas possibles.

Il faut également attendre que la croissance des cultures soit franche: si les plantes n'ont pas la possibilité de prélever l'azote de l'engrais, celui-ci peut être la proie des microorganismes du sol qui le détournent de sa destination, allant même jusqu'à le dégrader sous des formes gazeuses qui se perdent dans l'atmosphère.

Toute précipitation a pour seul effet une moins bonne utilisation de l'azote de l'engrais par la culture. Les jaunissements passagers de la culture à cette époque n'ont pas de conséquences sur le potentiel de rendement de la culture. Les essais montrent que dans beaucoup de situations on pourrait sans problème se passer d'apport au tallage.

3.4 Les adaptations en cours de saison

Les propositions actuelles 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 2002

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

Fraction du tallage (1^{ère} fraction):	50 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction):	60 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction):	75 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

REGIONS	Valeur
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 ».

DRAINAGE	Valeur
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>	

STRUCTURE ET ARGILE	Valeur
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.

Indice TER	VALEUR DE N.TER POUR LA		
	1^{ère} fraction	2^{ème} fraction	3^{ème} fraction
TER 0 et 1	+ 30	+ 40	- 10
TER 2	+ 25	+ 35	- 10
TER 3	+ 15	+ 25	0
TER 4	0	0	0
TER 5	- 15	- 15	+ 10
TER 6	- 25	- 25	+ 20

Vos parcelles	N. TER RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 21)		
	1^{ère} fraction	2^{ème} fraction	3^{ème} fraction
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'exploitation, bilan parcellaire excédentaire	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 ^{ère} FRACTION	2 ^{ème} FRACTION	3 ^{ème} FRACTION
ORGA 0	+ 10	+ 20	+ 10
ORGA 1	+ 10	+ 10	0
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. 21)		
	1 ^{ère} fraction	2 ^{ème} fraction	3 ^{ème} 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 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
	FRACTION		
Betteraves feuilles enfouies arrachées avant le 15 octobre	- 10	- 10	0
Betteraves feuilles enfouies arrachées après le 15 octobre	0	0	0
Chicorées arrachées avant le 15 octobre	0	0	0
Chicorées arrachées après le 15 octobre	+ 10	+ 10	0
Pois protéagineux	- 10	- 10	- 10
Féveroles, pois de conserverie, haricots	- 10	- 20	- 20
Colza	0	- 10	0
Lin	0	- 10	0
Pomme de terre	0	- 10	- 10
Maïs ensilage	+ 10	0	0
Chaumes	+ 30	0	0
Pailles avec azote	+ 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, carottes)	(Analyser et consulter)		

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 arrachées après le 15 octobre: -10 au lieu de 0 pour la deuxième et/ou troisième fraction).

Après légumes: La très grande variabilité observée dans les disponibilités azotées après ce type de précédent, due aux modalités très variées de culture, fertilisation et récolte, ne permet pas de définir ici des termes correctifs pertinents. **Il est préférable** dans ces situations de réaliser une **analyse** de la teneur en azote du profil et ensuite de **consulter** un service compétent qui, sur base des résultats de l'analyse pourra donner un conseil judicieux.

Vos parcelles	N. PREC RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 21)		
	1 ^{ère} fraction	2 ^{ème} fraction	3 ^{ème} 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 ²	Valeur
Densité trop faible (moins de 100 plantes/m ²)	-1
Densité normale ou faible	0
Densité trop élevée (plus de 300 plantes/m ²)	+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>	

RESSUYAGE DU SOL	Valeur
Si sol gorgé en eau	-1
Si sol très bien ressuyé	+1
Sinon	0
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

* Situation fréquente cette année

**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

ETAT DE LA CULTURE	N.ETAT
ETAT 0, 1,2 ou 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. 21)
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	+ 10
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. 21)
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	+ 10
Végétation normale	0
Végétation trop forte et/ou présence importante de maladies	- 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. 21)
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.

Variétés hybrides: - 20 N (voir remarque page 20).

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 21)
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^{ère} fraction plus celle prévue en 2^{ème} fraction dépasse 160 unités, on limite le 2^{ème} apport et on reporte la quantité en excès sur la 3^{ème} fraction.

Exemple:

Si 1 ^{ère} fraction appliquée=	80
2 ^{ème} fraction calculée=	90
Total=	170
N.CORR=	160-170= -10

Il faut apporter à la deuxième fraction:
 $90-10= 80$ unités
et ajouter 10 unités à la 3^{ème} 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 deux 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 ^{ère} fraction appliquée + 2 ^{ème} fraction calculée= 160 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 160 N - 1 ^{ère} fraction appliquée - 2 ^{ème} fraction calculée... N.CORR devra dans ce cas être ajouté à la fraction dernière feuille	...
TER 4, 5 et 6	Si 1 ^{ère} fraction appliquée + 2 ^{ème} fraction calculée= 120 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 120 N - 1 ^{ère} fraction appliquée - 2 ^{ème} 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 N - 1 ^{ère} fraction - 2 ^{ème} fraction = A	
	Si A = 0 plus Si A = valeur inférieure à 0	0 A
TER 3	Si 1 ^{ère} fraction + 2 ^{ème} fraction + report éventuel* de 2 ^{ème} fraction = 160 N ou plus	-20+report éventuel*
	= plus de 100 N et moins de 160 N	0
	= 100 N ou moins	+ 10
	* En cas de report de 2 ^{ème} fraction sur la 3 ^{ème} (voir 5.2.)	
TER 4	Si 1 ^{ère} fraction + 2 ^{ème} fraction = 150 ou plus	- 20
	= plus de 80 N et moins de 150 N	0
	= 80 N ou moins	+ 10
TER 5 et 6	Si 1 ^{ère} fraction + 2 ^{ème} fraction = 120 N ou plus	- 20
	= plus de 60 N et moins de 120 N	0
	= 60 N ou moins	+ 10

Variétés hybrides: + 20 N (voir remarque ci-dessous).

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 21)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

L'expérimentation « fumure » sur froments hybrides a montré que ces blés avaient des besoins en fumure plus faibles en sortie d'hiver mais plus élevés en fin de végétation.

Il est donc conseillé sur ces variétés hybrides, après calcul de la dose de tallage, de réduire cette dose à appliquer de 20 unités/ha et de rajouter ces 20 unités à la fraction de dernière feuille. Cette particularité n'a pas encore été intégrée au processus de détermination des doses pour les différents apports, dès lors pour maintenir la justesse du conseil, le calcul des doses de redressement et de dernière feuille doit se faire en ne tenant pas compte de ce transfert.

En clair, dans le calcul de N. CORR pour les fractions de redressement et de dernière feuille, il convient de considérer comme valeur pour la fraction de tallage la dose réellement appliquée + 20 unités/ha.

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>	60						
<i>A la dern. fe.</i>	75						

(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>	60						
<i>A la dern. fe.</i>	75						

(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>	60						
<i>A la dern. fe.</i>	75						

(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'Éghezée, orientée principalement sur la culture. Parcelle à drainage normal, froment semé en fin octobre après betteraves feuilles enfouies récoltées le 10 octobre.

Fumure de tallage

1. Détermination de N.TER		
Région.....	4	
Drainage	0	
Structure	0	
Total TER.....	4	N.TER = 0
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION = 2.....		N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. arrachées avant le 15 octobre.....		N.PRECIPITATION = - 10
4. Détermination de N.ÉTAT		
Stade plein tallage.....	7	
Densité normale.....	0	
Accidents culturels.....	0	
Sol gorgé en eau.....	0	
Total ÉTAT.....	7	N.ÉTAT = - 10
5. Détermination de N.CORRECTION		
N.TER + N.PRECIPITATION + N.ÉTAT = 0.....		N.CORRECTION = 0

$$\text{Dose de tallage} = 50 + 0 + 0 - 10 - 10 + 0 = 30$$

Fumure de redressement

1. Détermination de N.TER		
TER.....	4	N. TER = 0
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION.....	2	N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. arrachées avant le 15 octobre.....		N.PRECIPITATION = - 10
4. Détermination de N.ÉTAT		
Végétation normale.....		N.ÉTAT = 0
Dose de redressement: $60 + 0 + 0 - 10 + 0 = 50$		
5. Détermination d'un éventuel N.CORRECTION		
..... Fraction de tallage + fraction redressement = $30 + 50 = 80$		
..... On ne dépasse pas le maximum de 150 N d'où.....		N.CORRECTION = 0

$$\text{Dose de redressement} = 60 + 0 + 0 - 10 + 0 + 0 = 50$$

Fumure de dernière feuille

1. Détermination de N.TER		
TER.....	4	N. TER = 0
2. Détermination de N.ORGANISATION		
ORGANISATION.....	2	N.ORGANISATION = 0
3. Détermination de N.PRECIPITATION		
Bett. fe. enf. arrachées avant le 15 octobre.....		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 = 80 N.....		N.CORRECTION = + 10

$$\text{Dose de la dernière feuille} = 75 + 0 + 0 + 0 + 0 + 10 = 85 \text{ N}$$

La fumure de la parcelle est 30 N + 50 N + 85 N soit 165 N au total.

Fumure azotée de l'escourgeon en 2002

La FUMURE DE REFERENCE pour L'ESCORGEON est la suivante:

Fraction du tallage (1^{ère} fraction):	40 N*
Fraction du redressement (2^{ème} fraction):	75 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction):	50 N

* Lorsque une fumure a été appliquée au semis, il faut déduire l'équivalent de cette dose de la fraction du tallage.

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

REGIONS	Valeur
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 12.

DRAINAGE	Valeur
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>	

STRUCTURE ET ARGILE	Valeur
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.

Indice TER (Type de terre)	VALEUR DE N.TER POUR LA		
	1^{ère} fraction	2^{ème} fraction	3^{ème} fraction
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

Vos parcelles	N. TER RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 30)		
	1^{ère} fraction	2^{ème} fraction	3^{ème} fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			

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

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.ORGANIQUE pour chaque fraction

CLASSES	1 ^{ère} FRACTION	2 ^{ème} FRACTION	3 ^{ème} FRACTION
ORGA 0	+ 10	+ 20	+ 10
ORGA 1	+ 10	+ 10	0
ORGA 2	0	0	0
ORGA 3	- 10	- 10	- 10
ORGA 4	- 20	- 20	- 20
ORGA 5	- 30	- 20	- 10

Vos parcelles	N. ORGA RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 30)		
	1 ^{ère} fraction	2 ^{ème} fraction	3 ^{ème} fraction
Parcelle 1			
Parcelle 2			
Parcelle 3			

3. Détermination de N.PREC, fonction du précédent

PRECEDENT CULTURAL	N. PREC. POUR		
	1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
Chaumes	0	0	0
Pailles avec azote	0	0	0
Pailles sans azote	+ 25	+ 15	0

Vos parcelles	N. PREC RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 30)		
	1 ^{ère} fraction	2 ^{ème} fraction	3 ^{ème} 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 DE VEGETATION	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>	

* Situation la plus fréquente cette année

RESSUYAGE DU SOL	Valeur
Si sol gorgé en eau	-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

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

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

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 ou irrégulière	+ 20
Végétation normale	0
Végétation trop forte	- 20

Voir remarques dans fumure froment page 17.

Vos parcelles	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES
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 et ou présence importante de maladies	- 20
<i>Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle</i>	

Voir remarques dans fumure froment page 18.

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

5. Détermination DE N.CORR

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

5.1 Pour la fraction de tallage

La fraction de tallage ne doit pas dépasser 90 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 (tallage appliquée* + redressement calculée) et du type de terre TER (voir 1.1).

* Lorsqu'un apport a été réalisé au semis, cette dose doit être ajoutée à celle du tallage

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

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

5.3 Pour la fraction de dernière feuille

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

Si fraction tallage + fraction redressement	N.CORR.
= 80 N ou moins	
= + de 80 N	+ 20
	0

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES
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 tallage</i>	40						
<i>Au redress.</i>	75						
<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 ».**