1.3.7. Calcul de la fumure azotée pour 2010

Deux fumures de références :

En trois fractions : fractionnement à privilégier dans un bon nombre de situations en 2010.

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

En deux fractions : fractionnement à réserver aux situations où l'azote est directement disponible pour le froment et en quantité suffisante (précédents légumes, légumineuses).

Fraction intermédiaire « T-R »	**80 N**
Fraction de la dernière feuille	**105 N**

Cas où l'application de la fumure en deux apports doit être évitée :

- *Problème de structure*
- *Problème de drainage*
- *Sol glacé, dégâts d'hiver ou d'herbicide, déchaussement, …*
- *Besoin en paille élevé sur l'exploitation*
- *Semis tardif (décembre) et précédent arraché tardivement (épuisement du profil N)*
- *Végétation trop claire en sortie hiver*
- *Classe N ORGA 1 (voir définition de la classe de richesse des matières organiques, page 24 de cet article)*

Quel que soit le système d'apport choisi, chaque fraction devra être raisonnée

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

Les adaptations de chaque fraction se calculent sur base des tableaux présentés ci-après.

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

RÉGIONS	**Nombre de fractions**	**Valeur**
Famenne, Ardennes	**3**	3
Condroz, Fagne, Thudinie, Polders	**2 ou 3**	3
Hesbaye sèche, régions de Tournai, de Courtrai, d'Audenarde	**2 ou 3**	5
Toutes les autres régions	**2 ou 3**	4
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle		

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 ».

DRAINAGE Pour la région, le drainage de la parcelle est:	**Nombre de fractions**	**Valeur**
MAUVAIS	**3**	-1
NORMAL	**2 ou 3**	0
EXCELLENT *(uniquement dans le Condroz, voir remarque ci-dessus)*	**2 ou 3**	+1
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle		

STRUCTURE ET ARGILE	Nombre de fractions	Valeur
Si mauvaise structure ou terre abîmée lors de la récolte précédente	**3**	-1
Si terre argileuse, très lourde	**2 ou 3**	-1
Sinon	**2 ou 3**	0
Inscrire ici la valeur pour votre parcelle		

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				
	3 fractions			2 fractions	
	1ère fraction	2ème fraction	3ème fraction	Fraction intermédiaire	Fraction DF
TER 0 et 1	+ 25	+ 30	+ 5	Non recommandé	
TER 2	+ 20	+ 25	0	Non recommandé	
TER 3	+ 10	+ 20	0	**+ 10**	**+ 20**
TER 4	0	0	0	**0**	**0**
TER 5	- 15	- 15	+ 10	**- 15**	**- 5**

N. TER RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)					
Vos parcelles	3 fractions			2 fractions	
	1ère fraction T	2ème fraction R	3ème fraction DF	Fraction intermédiaire T-R	Fraction DF
Parcelle 1					
Parcelle 2					
Parcelle 3					

2 Détermination de N.ORGA, 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.

RÉGIME D'APPORT DES MATIÈRES ORGANIQUES	CLASSE ORGA
Restitutions organiques très faibles, pas d'apport d'effluent d'élevage, vente occasionnelle de pailles	1
Incorporation des sous-produits ou échange paille – fumier, **apport modéré** de matière organique tous les 3 à 5 ans	2
Apport important de matières organiques tous les 3 à 5 ans ou **fréquence élevée** de ces apports	3
Vieille prairie retournée depuis moins de 5 ans *(=> fractionnement en deux apports)*	4
Inscrire ici la classe ORGA correspondant à votre cas	

2.2 Détermination des valeurs de N.ORGA pour chaque fraction

CLASSES	3 fractions			2 fractions	
	1ère fraction T	2ème fraction R	3ème fraction DF	Fraction intermédiaire T-R	3ème fraction DF
ORGA 1	+ 10	+ 10	0	Non recommandé	
ORGA 2	0	0	0	**0**	**0**
ORGA 3	-20	- 10	0	**-30**	**0**
ORGA 4	Apport en deux fractions recommandé			**-30**	**-30**

N. ORGA RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)					
Vos parcelles	3 fractions			2 fractions	
	1ère fraction T	2ème fraction R	3ème fraction DF	Fraction intermédiaire T-R	Fraction DF
Parcelle 1					
Parcelle 2					
Parcelle 3					

3 Détermination de N.PREC, fonction du précédent

Dans le tableau 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				
	3 fractions			2 fractions	
	1ère T	2ème R	3ème DF	T-R	3ème DF
Betteraves(1) et chicorées arrachées en octobre	0	0	0	**Non recommandé**	
Betteraves(1) et chicorées arrachées en novembre ou décembre	+10	+10	0		
Pois protéagineux	-20	-20	0	**-30**	**-10**
Féveroles, pois de conserverie, haricots	-20	-30	-10	**-40**	**-20**
Colza	-10	-20	0	**Non recommandé**	
Lin	0	-10	0		
Pomme de terre	-10	-10	-10		
Maïs ensilage	+10	+10	0		
Chaumes(2)	+10	+10	0		
Pailles sans azote et maïs grain(2)	+10	+10	0		
Ray-grass de 2-3 ans ou prairies temporaires	0	0	0	**0**	**0**
Légumes (épinard, choux, carottes)	(Analyser et consulter)				

Ces valeurs de N.PREC sont valables dans le cas où le précédent a 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.

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.

N. PREC RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)					
Vos parcelles	3 fractions			2 fractions	
	1ère fraction T	2ème fraction R	3ème fraction DF	Fraction intermédiaire T-R	Fraction DF
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 :

- Pour un apport en **trois fractions** :
  - 4.1. (tallage) ;
  - 4.2. (redressement ou intermédiaire) ;
  - 4.3. (dernière feuille).

- Pour un apport en **deux fractions** :
  - 4.2. (redressement ou intermédiaire) ;
  - 4.3. (dernière feuille).

4.1 Pour la fraction du TALLAGE

4.1.1 Détermination de l'état de la culture

Généralement, les situations où la densité en plante est trop faible sont rares.

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
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle	

DENSITE EN PLANTES PAR m²	Valeur
Densité trop faible (moins de 100 plantes/m²)	-1
Densité normale ou faible	0
Densité trop élevée (plus de 300 plantes/m²)	+1
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle	

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

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

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. 33)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

4.2 Pour la fraction de REDRESSEMENT (apport en 3 fractions) ou INTERMEDIAIRE (apport en 2 fractions)

Détermination de N.ETAT pour la fraction du redressement (apport en 3 fractions)

ASPECT DE LA VÉGÉTATION	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.

Détermination de N.ETAT pour la fraction intermédiaire tallage-redressement (2 fractions)

En cas de doute, optez pour « densité normale ». Si vous avez opté pour une fumure en deux fractions, il est normal que la végétation soit de couleur un peu claire et de densité en talle plus faible que lorsqu'il y a eu une application au tallage.

DENSITE DE VEGETATION	Valeur
Densité trop faible	**+ 10**
Densité normale	**0**
Densité élevée	**- 20**
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle	

Vos parcelles	N. ETAT RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)
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 VÉGÉTATION	N.ETAT
Végétation trop faible	+ 10
Végétation normale	0
Végétation trop forte et/ou présence importante de maladies	- 20
Inscrire ici la valeur retenue pour votre parcelle	

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. 33)
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.

Suivant la fraction pour laquelle la détermination est effectuée, on se reportera au paragraphe correspondant, c'est-à-dire :

- Pour un apport en **trois fractions** :
  - 5.1. (tallage) ;
  - 5.2.1 (redressement ou intermédiaire) ;
  - 5.3. (dernière feuille).

- Pour un apport en **deux fractions** :
  - 5.2.2 (redressement ou intermédiaire) ;
  - 5.3. (dernière feuille).

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. 33)**
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

5.2 Pour la fraction de REDRESSEMENT(apport en trois fractions) ou INTERMEDIAIRE (apport en deux fractions)

5.2.1 Fraction de redressement (3 apports)

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), 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 1ère fraction plus celle prévue en 2ème fraction dépasse 160 unités, on limite le 2ème apport et on reporte la quantité en excès sur la 3ème fraction.

Exemple:

Si 1ère fraction appliquée=	*80*
2ème 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 3ème fraction prévue.

Dans le cas de TER 4 et 5 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 1ère fraction appliquée + 2ème fraction calculée= 160 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 160 N - 1ère fraction appliquée - 2ème fraction calculée...	
	N.CORR devra dans ce cas être ajouté à la fraction dernière feuille	…
TER 4 et 5	Si 1ère fraction appliquée + 2ème fraction calculée= 120 N ou moins	0
	Sinon N.CORR= 120 N - 1ère fraction appliquée - 2ème fraction calculée	…

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES	REPORT ÉVENTUEL À LA DERNIÈRE FEUILLE (UNIQUEMENT SI TER 3)
Parcelle 1		
Parcelle 2		
Parcelle 3		

5.2.2 Fraction intermédiaire (2 apports)

TYPE DE TER		VALEUR DE N.CORR.
TER 0, 1 et 2	**Non recommandé**	**0**
TER 3, 4 et5	**Si fraction calculée= 120 N ou moins** **Sinon N.CORR= 120 N - fraction calculée***	**0** **…**

** Dans de rares situations comme par exemple TER 3, précédent chaume et végétation insuffisante*

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES
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).

5.3.1 Fumure en trois apports

TYPE DE TER		Valeur de N.CORR.
TER 0, 1 et 2	180 N - 1ère fraction - 2ème fraction = A	
	Si A = 0 plus	0
	Si A = valeur inférieure à 0	A
TER 3	Si 1ère fraction + 2ème fraction + report éventuel de 2ème 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 2ème fraction sur la 3ème (voir 5.2.)	
TER 4	Si 1ère fraction + 2ème fraction	
	= 150 ou plus	- 20
	= plus de 80 N et moins de 150 N	0
	= 80 N ou moins (*)	+ 10
TER 5	Si 1ère fraction + 2ème fraction = 120 N ou plus	- 20
	= plus de 60 N et moins de 120 N	0
	= 60 N ou moins (*)	+ 10

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

5.3.2 Fumure en deux apports

TYPE DE TER		Valeur de N.CORR.
TER 3	**Si fraction intermédiaire = 80 N ou moins**	**+10**
TER 4	**Si fraction intermédiaire = 60 N ou moins**	**+10**
TER 5	**Si fraction intermédiaire = 40 N ou moins**	**+10**

Vos parcelles	N. CORR RETENUS POUR VOS PARCELLES (à reporter p. 33)
Parcelle 1	
Parcelle 2	
Parcelle 3	

6 Calcul de la fumure

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

Parcelle 1

FUMURE	DOSE REF. 3 fractions	DOSE REF. 2 fractions	N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
Tallage	50	-						
Intermédiaire T-R		80						
Redress.	60	-						
Dernière feuille	75	105						

(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)
	3 fractions	2 fractions						
Tallage	50	-						
Intermédiaire T-R		80						
Redress.	60	-						
Dernière feuille	75	105						

Parcelle 3

FUMURE	DOSE REF.		N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
	3 fractions	2 fractions						
Tallage	50	-						
Intermédiaire T-R		80						
Redress.	60	-						
Dernière feuille	75	105						

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 à la mi-octobre après betteraves feuilles enfouies récoltées le 10 octobre.

FRACTIONNEMENT EN TROIS APPORTS

Fumure de tallage

1. Détermination de N.TER
   - Région 4
   - Drainage 0
   - Structure 0
   - Total TER..... 4.....N.TER = 0
2. Détermination de N.ORGA
   - ORGA = 2 ..... N.ORGA = 0
3. Détermination de N.PREC
   - Bett. fe. enf. ..... N.PREC = 0
4. Détermination de N.ETAT
   - Stade plein tallage 6
   - Densité normale..... 0
   - Accidents culturaux..... 0
   - Sol très bien ressuyé ..... + 1
   - Total ETAT ..... 7.....N.ETAT = - 10
5. Détermination de N.CORR
   - N.TER + N.PREC + N.ETAT = 0..... N.CORR = 0

Dose de tallage = 50 + 0 + 0 + 0 - 10 + 0 = 40

Fumure de redressement

1. Détermination de N.TER
   - TER ..... 4.....N.TER = 0
2. Détermination de N.ORGA
   - ORGA..... 2.....N.ORGA = 0
3. Détermination de N.PREC
   - Bett. fe. enf. ..... N.PREC = 0
4. Détermination de N.ETAT
   - Végétation normale ..... N.ETAT = 0
   - Dose de redressement: 60 + 0 + 0 + 0 + 0 = 60
5. Détermination d'un éventuel N.CORR
   - ..... Fraction de tallage + fraction redressement = 30 + 60 = 90
   - ..... On ne dépasse pas le maximum de 150 N d'où ..... N.CORR = 0

Dose de redressement = 60 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 60

Fumure de dernière feuille

1. Détermination de N.TER
   - TER ..... 4.....N. TER = 0
2. Détermination de N.ORGA
   - ORGA..... 2.....N.ORGA = 0
3. Détermination de N.PREC
   - Bett. fe. enf. ..... N.PREC = 0
4. Détermination de N.ETAT
   - Végétation normale..... ETAT 2 ..... N.ETAT = 0
5. Détermination de N.CORR

La somme des 2 premières fractions = 90 N..... N.CORR = 0

Dose de la dernière feuille = 75 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 75 N
La fumure de la parcelle est 40 N + 60 N + 75 N soit 175 N au total.

FRACTIONNEMENT EN DEUX APPORTS

Fumure de la fraction intermédiaire

1. Détermination de N.TER
   TER .....4..... N.TER = 0
2. Détermination de N.ORGA
   ORGA.....2.....N.ORGA = 0
3. Détermination de N.PREC
   Bett. fe. enf. ....N.PREC = 0
4. Détermination de N.ETAT
   Densité normale .... N.ETAT = 0
   Dose de redressement: 80 + 0 + 0 + 0 -20 = 60
5. Détermination d'un éventuel N.CORR
   ..... On ne dépasse pas le maximum de 120 N d'où .....N.CORR = 0

Dose de redressement = 80 + 0 + 0 + 0 + 0 = 80

Fumure de dernière feuille

1. Détermination de N.TER
   TER .....4..... N.TER = 0
2. Détermination de N.ORGA
   ORGA.....2.....N.ORGA = 0
3. Détermination de N.PREC
   Bett. fe. enf. ....N.PREC = 0
4. Détermination de N.ETAT
   Végétation normale.....ETAT 2 ..... N.ETAT = 0
5. Détermination de N.CORR
   Première fraction = 80 ....N.CORR = 0

Dose de la dernière feuille calculée = 105 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 105 N
La fumure de la parcelle est 80 N + 105 N soit 185 N au total.