

# FERTILISATION AZOTEE des céréales à paille et colza

Blois, 16 février 2017

**zone vulnérable**

Les conditions de l'automne – hiver 2016/2017 ont été marquées par un déficit pluviométrique important jusqu'au début de l'hiver et des températures globalement plus froides que la normale sans être exceptionnelles, avec notamment un épisode de gel en janvier.

Ceci se traduit par :

- Des cultures aujourd'hui présentant un **faible développement**. Les quantités d'azote déjà absorbées par les cultures sont faibles
- Des **reliquats sortie hiver élevés** en raison de la faible pluviométrie mais toutefois **très variables** en fonction du précédent, du type de sol et du solde d'azote de la culture précédente.

Compte-tenu de leur niveau et de leur variabilité, la mesure de reliquats est essentielle cette année. Ils sont également à privilégier sur les petits colzas afin d'ajuster la fertilisation.

**Des économies à faire cette année avec les reliquats !  
Il est encore temps en sols profonds (jusqu'à fin février pour les céréales)  
A prévoir pour les cultures de printemps**

## Conduite de la fertilisation azotée des céréales à paille :

- 1) calcul de la dose totale prévisionnelle (dose X) par la méthode du bilan (ci-après)
- 2) la dose X est ensuite apportée de façon fractionnée.

### Cas particulier de l'année :

Le développement végétatif des céréales est en retard et se traduit par des quantités d'azote déjà absorbées plus faibles que les années précédentes. Compte-tenu de ce faible développement et du fort niveau de reliquat constaté, il est indispensable dans un certain nombre de situations (par exemple : plus de 60 N présents dans les deux premiers horizons (0-60 cm)) de **faire l'impasse du 1<sup>er</sup> apport** ou du moins le reporter au plus proche du stade épi 1 cm.

Le calcul de dose X conduit à des doses totales faibles cette année, il convient de **privilégier les apports de deuxième partie de cycle**, mieux valorisés que le premier apport de sortie hiver. Le pilotage de la fertilisation azotée sera essentiel cette année afin de sécuriser la satisfaction des besoins en azote et l'atteinte de l'objectif de qualité.

Fertilisation soufrée : compte-tenu de la faible pluviométrie, il y a eu peu de pertes et donc les besoins en soufre cette année sont faibles.

## Conduite de la fertilisation azotée du colza :

- 1) calcul de la dose totale prévisionnelle (dose X) par la méthode du bilan (ci-après)
- 2) Tout apport de plus de 100 unités (120 si pas d'apport effectué avant le 15/02) doit être fractionné.

### Cas particulier de l'année :

Comme pour les céréales, le développement végétatif des colzas est faible, en moyenne 1 kg mais parfois à peine 300g/m<sup>2</sup> de biomasse.

La question du potentiel peut se poser mais si le peuplement est là et homogène avec un bon enracinement, il est prématuré de revoir à la baisse l'objectif de rendement. A ce jour, la fourniture des sols est suffisante. Attendre des prévisions de pluie pour effectuer un apport.

## RAPPELS DU PROGRAMME D' ACTIONS :

### Apport supérieur à la dose totale prévisionnelle

Un apport supérieur à la dose prévisionnelle (X) doit être **justifié** soit :

- Par un outil de pilotage de la fertilisation,
- Par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel (rendement supérieur à l'objectif de rendement),
- Si accident cultural, par une description détaillée des événements (nature, date) dans le cahier d'enregistrement

### Cas des apports minéraux d'automne :

Les éventuels apports minéraux d'automne (colza avec précédent pailles enfouies sur sol argilo-calcaire superficiel ou apport localisé sur la ligne de semis) ne sont pas à comptabiliser dans le cumul de la dose à apporter (dose X) au printemps.

### Epanchages sur sols gelés

Quel que soit le type de fertilisant, l'épandage de fertilisants azotés est interdit sur sol gelé qu'il soit pris en masse ou gelé uniquement en surface.

Consultez le site internet de la Chambre d'Agriculture 41 (onglet environnement / qualité de l'eau) **pour retrouver tout document utile :**

- Synthèse du programme d'actions,
- Messages et grilles de calcul de la fertilisation azotée  
→ **A paraître : cultures de printemps 2017**
- Documents relatifs à la viticulture, porte-graines, légumes ...
- Outils d'enregistrement :
  - Fiche papier (plan prévisionnel de fumure et cahier d'épandage)
  - Solution informatique : Mes Parcelles



## Grille de calcul de la dose totale prévisionnelle (dose X) :

BESOINS	Unités par ha.	FOURNITURES DU SOL	Unités par ha.
> <b>Besoins de la culture =</b> Objectif de rendement ①..... × besoin au quintal ②..... =		> <b>Reliquats azotés</b> mesurés □ ou estimés □ ⑤	.....
> <b>Reliquats en terre après récolte ③ en annexe</b>	.....	> <b>Minéralisation de l'humus ⑥ en annexe</b> Référence ..... X coef durée ..... X Fsys .....	+ .....
> <b>Azote déjà absorbé à l'ouverture du bilan ④</b>	+ .....	> <b>Minéralisation des résidus de récolte ⑦</b>	±.....
	- .....	> <b>Minéralisation des résidus de culture intermédiaire ⑧</b>	+ .....
		> <b>Minéralisation due à un retournement de prairie ⑨</b>	+.....
		> <b>Apport des fumures organiques</b> (avant semis ou sur la culture) ⑩: Quantité ..... X teneur ..... X Keq .....	+.....
		> <b>Azote apporté par l'eau d'irrigation (11):</b>	+.....
<b>TOTAL DES BESOINS</b>	= .....	<b>TOTAL DES FOURNITURES</b>	= .....
<b>DOSE D'AZOTE A APPORTER (X) = BESOINS – FOURNITURES =</b>			<b>= .....</b>

Le même calcul est valable pour des parcelles comparables (culture, variété, précédent, type de sols).

## EXEMPLES :

- blé (Rubisko) à 1 talle, précédent colza, objectif 85 q/ha, limon de Beauce, résidus toujours enfouis, sans apport organique, ni irrigation : (Besoins =  $85 \times 3 + 30 - 15 = 270$ ) - (Fournitures =  $90 + 90 \times 0,5 \times 1,00 + 20 + 0 + 0 + 0 + 0 = 155$ ), d'où dose à apporter =  $270 - 155 = 115$  N

- colza, précédent orge paille enlevée, objectif 36 q/ha, avec biomasse de 0,5 kg/m<sup>2</sup>, soit 32N déjà absorbés, en guervette de 60 cm, fumier de bovins tous les 4 ans, pailles enfouies 1 année sur 2 : (Besoins =  $36 \times 7 + 20 - 30 = 242$ ) - (Fournitures =  $30 + 80 \times 0,4 \times 1,05 - 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 63,6$ ) d'où dose à apporter =  $242 - 64 = 178$  N

## ① OBJECTIF DE RENDEMENT À JUSTIFIER

**L'objectif de rendement doit correspondre à la moyenne des rendements réalisés** sur l'exploitation pour la culture considérée et **pour des conditions comparables de sol** au cours des cinq dernières années en excluant la valeur maximale et minimale.

Les 5 dernières années s'entendent comme les 5 dernières campagnes culturales successives sans interruption.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour les dissocier par type de sol (moins de cinq valeurs pour une condition de sol et de culture), le **rendement moyen de l'exploitation** au cours des cinq dernières années, également calculé en excluant la valeur maximale et la valeur minimale, est utilisé en lieu et place de ces références.

Rendement de l'exploitation (même type de sol)	
Année N-1	
Année N-2	
Année N-3	
Année N-4	
Année N-5	
Moyenne sur 3 ans après avoir ôté plus faible et plus forte années	

Si il manque une référence pour une des 5 dernières années, **il est possible de remonter à la 6<sup>ème</sup> année** et de procéder à la moyenne selon les mêmes règles (exclusion des extrêmes).

En cas de déclaration de calamités agricoles, de déclaration de dégâts (gel, grêle) auprès des assurances, de déclaration de dégâts de gibier auprès de la fédération départementale des chasseurs, il est possible d'exclure l'année considérée et de la remplacer par l'année n-6.

**Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont** insuffisantes pour effectuer le calcul selon les règles précédentes, **des valeurs par défaut** sont prévues par l'arrêté référentiel azote régional du 24 janvier 2017 et doivent être **utilisées comme références**.

**Cas particulier 2016** : compte-tenu des rendements catastrophiques 2016, il a été acté que ceux-ci peuvent ne pas être pris en compte dans le calcul de l'objectif de rendement des années suivantes, et remplacés par ceux de l'année n-6. Par exemple, pour 2017, on peut prendre en référence les années 2011 à 2015. Pour 2018, il sera possible de prendre en compte les années 2012 à 2017, en excluant 2016.

Si les parcelles ont été concernées par une mesure agro-environnementale réduction d'intrants et que le calcul de l'objectif amène à retenir une ou plusieurs années de mise en culture sous MAE, il est possible d'avoir recours aux valeurs par défaut.

Rendements de référence pour les céréales secondaires (référentiel azote) : seigle : 55 q/ha - Avoine d'hiver : 47 q/ha - Avoine de printemps : 41 q/ha - Triticale : 47 q/ha - Autres céréales non mélangées : 30 q/ha - Mélange de céréales : 32 q/ha

## ② BESOIN AU QUINTAL

Pour les variétés de blé tendre non citées ci-dessous, retenir un besoin de 3 u/q. Pour les blés durs non cités, retenir 3,7u/q et pour les blés améliorants non cités retenir 3,9u/q.

En cas de mélange de variétés, évaluer le besoin en prorata de chaque variété du mélange.

Dans le cas particulier de production de semences de céréales hybrides (dont orge, blé tendre, seigle), le rendement de référence parcellaire peut être assimilé à celui d'une production classique de la même espèce.

	besoin	Mise en réserve pour l'apport tardif
Avoine d'hiver, Avoine de printemps	2,2 u/q	
Escourgeon - Orge brassicole en semis d'automne, Seigle	2,3 u/q	
Escourgeon - Orge non brassicole, Orge semence	2,5 u/q	
Orge brassicole en semis de printemps	2,2 u/q	
Si irriguée en sols argilo-calcaires superficiels et moyennement profonds	2,5 u/q	
Triticale	2,6 u/q	
Epeautre	2 u/q d'épillets	
<b>Blé tendre</b> (source Arvalis - janvier 2017.) Addict, Adhoc, Advisor, Aigle, Ambition, Arlequin, Armada, Atoupic, Basmati, Bermude, Boisseau, Complice, Costello, Creek, Diderot, Fairplay, Folklor, Garcia, Granamax, Hybello, Hybery, Hybiza, Hyclick, Hydrock, Hyguardo, Hyking, Hystar, Hysun, Hyteck, Hywin, JB Diego, Kundera, Lear, Lithium, Lyrik, Modern, Popeye, RGT Mondio, RGT Texaco, Salvador, Sokal, Stadium, Stereo, Trapez, Tremie, Viscount, Zephyr	3 u/q <sup>(1)</sup> 2,8 u/q	60N (40* + 20)
Glasgow, Istabraq, Sobred, Torp	3,2 u/q <sup>(1)</sup> 2,8 u/q	70N (40* + 30)
Accor, Alhambra, Allez Y, Altigo, Andino, Apache, Apanage, Aplomb, Aprilio, Arezzo, As De Coeur, Aubusson, Bagou, Bonifacio, Boregar, Brentano, Buenno, Calabro, Calcio, Calisol, Calumet, Cellule, Cezanne, Chevalier, Comilfo, Compil, Descartes, Diamento, Distinxion, Ephoros, Euclide, Fluor, Forblanc, Foxyl, Galactic, Galopain, Goncourt, Gotik, Hyfi, Hyxo, Hyxpress, Illico, Interet, Isengrain, Kalystar, Koreli, Lavoisier, LG Abraham, LG Absalon, LG Altamont, Memory, Musik, Nucleo, Numeric, Oregrain, Paledor, Pibrac, Prevert, Reciproc, RGT Ampiezzo, RGT Cesario, RGT Kilimanjaro, RGT Tekno, RGT Velasko, RGT Venezia, Rochfort, Rubisko, Rustic, Saint Ex, Samurai, Scenarior, Silverio, Sirtaki, Sobbel, Solehio, Sollario, Solognac, Solveig, Sothys CS, Sponsor, Starway, Syllon, Vyckor <b>et variétés non citées</b>	3,0 u/q <sup>(1)</sup> 3,0 u/q	40*N
Accroc, Alixan, Andalou, Aristote, Arkeos, Ascott, Auckland, Barok, Belepi, Bergamo, Chevron, Collector, Expert, Fructidor, Gallixe, Grapeli, Hyxtra, Ionesco, Laurier, Matheo, Milor, Nemo, Oxebo, Pakito, Pr22r58, RGT Celesto, RGT Libravo, RGT Sacramento, Ronsard, Sherlock, SY Mattis, SY Moisson, System, Terroir, Thalys, Tobak, Triumph, Valdo, Waximum	3,2 u/q <sup>(1)</sup> 3,0 u/q	60N (40* + 20)
Aerobic, Altamira, Ambello, Athlon, Atlass, Bienfait, Camp Rémy, CCB Ingenio, Centurion, Exelcior, Exotic, Falado, Graindor, Hendrix, Lazaro, Lukullus, Manager, Nogal, Scipion, Soissons, Sorrial, Tulip	3,2 u/q <sup>(1)</sup> 3,2 u/q	40N*
<b>Blé dur</b> (source Arvalis décembre 2016 ; apport qualité inclus) Atoudur, Biensur, Gibus, Joyau, Pescadou, Pictur, Plussur, Qualidou, RGT Fabionur, RGT Izalmur, RGT Voilur, SY Banco, <b>et variétés non citées</b>	3,7 u/q	40N
Anvergur, Karur, Casteldoux, Cultur, Daurur, Fabulis, Miradoux, Lloyd, Luminur, Janeiro, (Babylone), Nemesis, Pastadou, SY Cysco, Toscadou	3,9 u/q	60N
Alexis, Aventur, Daurur, Floridou, Haristide, LG Boris, Nobilis, Relief, RGT Musclur, Sculptur, Tablur	4,1 u/q	80N
<b>Blé améliorant</b> (source Arvalis décembre 2016 ; apport qualité inclus) Manital, Renan	3,7 u/q	40N
Antoniüs, Ergo, Esperia, Forcali, Galibier, Isalco, Lennox, MV Suba, Quality, Rebelde, Togano <b>et variétés non citées</b>	3,9 u/q	60N
Adesso, Amicus, Bologna, Bussard, Claro, Courtot, Figaro, Ghayta, Guadalete, Levis, Logia, Lona, Nara, Qualital, Quebon, Runal, Sagittorio, Skerzzo, Tamaro, Ubcus	4,1 u/q	80N
<b>Colza</b> (NB : besoins totaux plafonnés à 330N/ha)	7 u/q	

1) coefficient de besoin en azote pour un objectif de 11,5% de protéines. Respecter les modalités de fractionnement associées (réserve)

(2) Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison. \* la mise en réserve minimale de 40kgN pourra être réduite en cas de faible potentiel

## ④ AZOTE DÉJÀ ABSORBÉ à l'ouverture du bilan

céréales d'hiver	
non levée	0
Moins de 2 feuilles	5 u
3 feuilles	10 u
Maître brin + 1 talle	15 u
Maître brin + 2 talles	20 u
Maître brin + 3 talles	25 u
Maître brin + 4 talles	30 u
Maître brin + 5 talles et +	35 u
Chaque talle supplémentaire	+ 5 u

### Colza

La quantité d'azote absorbé est obtenue par des **pesées de matière fraîche** ou des **mesures par image aérienne ou satellitaire** :

**Azote absorbé (unité/ha) = poids de matière fraîche (kg/m<sup>2</sup>) x 65**

➔ Pour les colzas n'ayant pas reçu d'effluent, la pesée (ou l'image) peut être réalisée uniquement en sortie d'hiver.

➔ Pour les colzas ayant reçu des effluents, une première pesée (ou l'image) doit être réalisée en entrée d'hiver et une seconde en sortie d'hiver (Nb : la double pesée peut aussi s'effectuer en l'absence d'effluents).

➔ **lorsque deux pesées ont été réalisées** :

- prendre le coefficient 50 pour la pesée d'automne et 65 pour celle de printemps.

- **si la valeur d'azote absorbé en sortie d'hiver est supérieure** à celle calculée à l'automne, prendre celle réalisée en sortie d'hiver pour le calcul de la dose totale,

- **en cas de perte de poids entre l'automne et la sortie d'hiver et si la quantité d'azote absorbé en sortie d'hiver est inférieure** à celle mesurée en entrée d'hiver, on calcule la quantité d'azote absorbée avec la formule suivante :

**Azote absorbé =**

**N absorbé sortie Hiver + 0,37 X (N absorbé entrée Hiver - N absorbé sortie Hiver).**

N absorbé sortie et entrée hiver exprimés en unités/ha

## ⑤ Reliquats azotés

En complément des analyses réglementaires de reliquats obligatoires sur votre exploitation en zone vulnérable, la quantité d'azote minéral dans le sol à la date de l'ouverture du bilan est issue soit :

- d'une analyse du reliquat du sol. Cette mesure peut être utilisée sur les parcelles de l'exploitation qui sont dans une situation culturale comparable (nature et conduite du précédent, type de sol ...),
- du référentiel départemental en page 8.

**NB : compte-tenu du contexte de l'année, il est encore temps d'ici fin février de faire des reliquats.**

## ⑦ MINERALISATION DES RESIDUS DE RECOLTE

Luzerne (retournement fin été-début automne : n + 1)	+ 40 u
Féverole	+ 30 u
Pois protéagineux, pois et haricots de conserve, pomme de terre, luzerne n+2, colza, betterave, soja	+20 u
Carotte, endive, Lentille	+ 10 u
Céréales paille enlevée ou brûlée, maïs fourrage, prairie, lin fibre	0 u
Tournesol, ray-grass (dérobée), carotte porte-graine	-10 u
Céréales paille enfouie, graminée fourragère porte-graine, maïs grain, sorgho, millet	- 20 u
Autres cultures	0
Légumineuses non citées	+ 10 u

Restitution en Kg/ha si le précédent est une jachère :

Type de jachère	Âge	Période de destruction/culture suivante		
		Fin été/hiver	Fin été/printemps	Fin hiver/printemps
Graminée	Moins de 1 an	10	5	10
	Plus de 1 an	20	15	20
Légumineuse	Moins de 1 an	20	15	20
	Plus de 1 an	40	30	40
Graminée + légumineuse	Moins de 1 an	15	10	15
	Plus de 1 an	30	25	30

## ⑧ MINERALISATION DES RESIDUS DE CULTURE INTERMEDIAIRE

	Production de la culture intermédiaire (tMS/ha)	Destruction Novembre/décembre	Destruction janvier
Crucifères (moutarde, radis, ...)	<= 1	5	10
	2 (>1 et <3)	10	15
	>= 3	15	20
Graminées de type seigle ou avoine	<= 1	0	5
	2 (>1 et <3)	5	10
	>= 3	10	15
Graminées de type ray-grass	<= 1	5	10
	2 (>1 et <3)	10	15
	>= 3	15	20

	Production de la culture intermédiaire (tMS/ha)	Destruction Novembre/décembre	Destruction janvier
Légumineuses	<= 1	10	20
	2 (>1 et <3)	20	30
	>= 3	30	40
Phacélie	<= 1	0	5
	2 (>1 et <3)	5	10
	>= 3	10	15
Mélange Graminées / légumineuses	<= 1	5	13
	2 (>1 et <3)	13	20
	>= 3	20	28
Mélange crucifères / légumineuses	<= 1	8	15
	2 (>1 et <3)	15	23
	>= 3	23	30

## ⑨ MINÉRALISATION DUE À UN RETOURNEMENT DE PRAIRIE

	Rang de la culture	Age de la prairie au retournement				
		< 18 mois	2 - 3 ans	4 - 5 ans	6 - 10 ans	> 10 ans
Destruction de printemps	1	20	60	100	120	140
	2	0	0	25	35	40
	3 et +	0	0	0	0	0
Destruction d'automne	1	10	30	50	60	70
	2 et +	0	0	0	0	0

Pour les prairies de Ray-Grass Anglais pur, les valeurs ci-dessus sont à multiplier par les valeurs ci-contre selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation :

Pâture intégrale	1
Fauche + pâture	0,7
Fauche intégrale	0,4

## 10 APPORTS DES FUMURES ORGANIQUES

**Contribution des fumures organiques = Quantité apportée x Teneur en azote total du produit x Keq**

Quantité apportée : Volume ou masse de produit épandu par hectare (en T ou m3)

Keq : Coefficient d'équivalence en engrais minéral efficace

Effluent	Teneur en azote total /T ou m3	Valeurs des Keq		
		Période d'apport	Colza	Céréales d'automne
Fumier bovin pailleux de litière accumulée	5,8	Fin été	0,10	
		Automne		0,10
Fumier bovin décomposé	5,3	Fin été	0,10	
		Automne		0,10
Compost de fumier de bovins jeunes de moins de 6 mois	6,3	Fin été	0,12	
		Automne		0,05
Compost de fumier de bovin vieux de + de 6 mois	6,5	Fin été	0,10	
		Automne		0,05
Fumier de porc	8	Fin été	0,10	
		Automne		0,10
		Printemps	0,15	0,20
Fumier de cheval	8	Fin été	0,10	
		Automne		0,10
Fumier de caprins et ovins	7	Fin été	0,10	
		Automne		0,10
Fientes de volailles avec litière	25	Incorporation immédiate Fin été - Automne	0,20	0,10
		Fin été - Automne	0,17	0,10
Fientes et fumiers de volailles		Incorporation immédiate - Automne		0,10
		Apport en végétation (printemps)		0,45
Compost de volailles avec litière < 6 mois	23	Fin été - Automne	0,12	0,05
Lisier de porc mixte	3,5	Incorporation immédiate - Fin été-Automne	0,05	0,05
		Incorporation dans les 24 H ou sans incorporation dans le cas d'un apport du blé de printemps	0	0,05
		Apport en végétation (printemps)	0,56	0,60
		Incorporation immédiate - Fin été - Automne	0,15	0,10
Lisier de bovin dilué système couvert (lisier de bovin non dilué)	1,6 (4,5)	Incorporation dans les 24 h - fin été	0,10	
		Apport en végétation (printemps)	0,40	0,50

La teneur en azote peut être adaptée à condition de justifier la valeur utilisée par une analyse.

## (11) AZOTE APPORTÉ PAR L'EAU D'IRRIGATION

La valeur de la fourniture d'azote par l'eau d'irrigation doit être connue de l'exploitant sur la base d'une analyse de l'eau d'irrigation datant de moins de 4 ans. L'azote apporté par l'eau d'irrigation est égale à :

= **(Quantité d'eau apportée en mm/100) x (concentration en nitrate en mg/litre/4,43)**

Exemple : 30 mm à 60 mg/l = 30/100 X 60/4,43 = 4 unités

**Analyse** : si vous irriguez, vous devez détenir une analyse de la teneur en nitrates de l'eau d'irrigation (analyse renouvelable tous les 4 ans).

**Enregistrements** : n'oubliez pas d'enregistrer les apports d'azote par l'eau d'irrigation

### Prise en compte de la volatilisation

Elle est possible mais doit faire l'objet d'une analyse de risque à chaque apport pour :

1. Eviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées. D'une manière générale, toutes les pratiques culturales qui tendent à maximiser l'efficacité de l'azote apporté doivent être privilégiées avant de recourir à une majoration de dose.
2. Utiliser avant chaque apport une grille d'évaluation du risque avant chaque apport d'azote.

			Note	Parcelle et apport concernés			
				.....	.....	.....	.....
sol	pH	<7	0				
		7<=pH<7,5	2				
		pH>=7,5	3				
	CEC	< 12meq/100g de terre	2				
> 12meq/100g de terre		0					
Climat	Pluviométrie prévue à 3 jours	< 10 mm /3 jours	4				
		> 10 mm /3 jours	0				
	Vitesse du vent	<= 3 Beaufort (0- 19 km/h)	0				
		> 3 Beaufort (> 19 km/h)	2				
	Température au jour de l'apport	<6°C	0				
		6-13°C	3				
>13°C		6					
Note globale (somme de la colonne)							
Majoration possible (cf tableau ci-dessous)							

*Dans les cas d'apport en plein en cours de culture, sans possibilité d'enfouissement, incorporation ou infiltration, d'un engrais à base uréique et/ou ammoniacale tel que la solution azotée, la grille ci-contre peut être utilisée pour justifier d'un apport supérieur à la dose prévisionnelle calculée (dans la limite de la majoration de dose que la grille indique.)*

### Majoration :

	Note globale	<4	4-8	9-13	>13
Solution azotée et urée, toutes cultures (sauf urée sur céréales à p. d'hiver)		0%	5%	10%	15%

## ③ RELIQUATS EN TERRE POST-RECOLTE

	Type de sol	exemple de sols dénomination Loir-et-Cher	Reliquats en terre post-récolte			Référence minéralisation
			Profondeur de sol			
			0-30 cm	0-60 cm	0-90 cm	
1	Limons, Limons argileux, argiles et argiles limoneuses +/- profond et sain	Limons de Beauce battant (18 - 22 % argile), Limons argileux de Beauce (25 - 28 % argile), Limons battants du Perche et de Gâtine sains ou drainés	15	20	30	90
2	Limons, Limons argileux, argiles et argiles limoneuses moyennement profondes		15	20	(30)	90
3	Argilo-calcaire profond		15	20	30	85
4	Argilo-calcaire moyennement profond		15	20	-	80
5	Sables argileux à argiles sableuses ou limons sablo-argileux à limons argilo-sableux	Sables argileux (25%) de la vallée du Loir et de la Loire	10	15	20	75
6	Sables argileux à argiles sableuses ou limons sablo-argileux à limons argilo-sableux avec présence de cailloux		10	15	(20)	65
7	Limons argileux ou argiles limoneuses +/- hydromorphe	Guervettes (argiles à silex), Demi-guervettes	15	20	30	80
8	Limons argileux ou argiles limoneuses +/- hydromorphe avec cailloux		10	15	(20)	70
9	Argiles lourdes ou argiles lourdes calcaires profondes ou moyennement profondes	Terres noires (vallée)	15	20	30	70
10	Argiles organiques de fond de vallée		15	20	30	90
11	Argiles ou argiles lourdes calcaires superficielles	Argilo-calcaire superficiel (30 cm) caillouteux	15	20		65
12	Argilo-calcaire très caillouteux		10	15		55
13	Sables argileux ou argiles sableuses calcaires moyennement profondes		10	15		65
14	Limons à limons sableux +/- hydromorphe	Limons battants du Perche et de Gâtine hydromorphe	10	15	20	70
15	Limons à limons sableux +/- hydromorphe avec cailloux		10	15	(20)	60
16	Sables ou sables limoneux sains	Sables de Sologne (8-14 % argile), Sables de Sologne (4-8 % argile)	5	10		65
17	Sables ou sables limoneux sains avec cailloux	Sables caillouteux	5	10		55
18	Sables ou sables limoneux hydromorphe	Sables de Sologne humides	5	10		60
19	Sables ou sables limoneux +/- hydromorphe avec cailloux		5	10		50

La valeur retenue doit être celle correspondant à la profondeur exploitable par les racines. Elle dépend du type de sols et de la culture.

## ⑥ MINÉRALISATION NETTE DE L'HUMUS

**Minéralisation = Référence X Coef Durée X F.sys**

**Référence**

Se reporter à la dernière colonne du tableau ci-dessus

**Coefficient de durée (Coef durée)**

Orges d'hiver (brassicole ou non), colza d'hiver	0,4
Blés d'hiver (tendre et dur), Avoines (printemps et hiver), Orges de printemps (brassicole ou non), Seigle, Triticale	0,5
Blés de printemps (tendre et dur), colza de printemps	0,6

Pour les cultures ne figurant pas dans le tableau, il convient de se référer la culture présente dans le tableau et dont les périodes d'implantation jusqu'à la récolte sont les plus proches.

**Facteur Système (F.sys)**

Résidus de récolte	Fréquence des apports organiques							Facteur multiplicateur en plus
	Jamais	5-10 ans		3-4 ans		1-2 ans		
		A	BC	A	BC	A	BC	Retour - prairie
Enlevés/brûlés	0,80	0,95	0,90	1,00	0,95	1,05	1,00	1,1
Enfouis 1/2	0,90	1,00	0,95	1,05	1,00	1,10	1,02	1,1
Enfouis 1/1	1,00	1,05	1,00	1,10	1,02	1,20	1,05	1,1

A = produits à décomposition lente : composts, fumiers...

B et C = autres, ainsi que les fumiers de volaille (décomposition rapide) : lisiers, fumiers de volailles...

En cas d'apport des 2 types de produits, utiliser la référence des produits à décomposition lente.

# RELIQUATS D'AZOTE SORTIE HIVER 2017

(unités /ha) EN LOIR-ET-CHER

Synthèse obtenue sur plus de 800 parcelles analysées  
par la Chambre d'Agriculture 41, Axéreal, groupe Agri-Négoce, Ets Pissier-Barbary  
(Prélèvements de mi-janvier à mi-février)

Précédents	Type de sol	0 - 30 cm	30 - 60 cm	60 – 90 cm	Total 2017	Rappel 2016	Rappel 2015	Rappel 2014	Rappel 2013
<b>Parcelles ne recevant pas d'effluent d'élevage</b>									
<b>Blé tendre</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	38	32	-	<b>70</b>	25	30	25	25
	Limon de Beauce	41	46	13	<b>100</b>	45	45	40	40
	Guervette et ½ guervette	25	35	-	<b>60</b>	20	25	25	30
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	26	40	4	<b>70</b>	35	40	45	35
	Sable	23	32	-	<b>55</b>				
<b>Blé tendre paille enfouis</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	37	43	-	<b>80</b>				
	Limon de Beauce	32	36	2	<b>70</b>				
	Guervette et ½ guervette	29	51	-	<b>80</b>				
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	24	36	-	<b>60</b>				
	Sable	15	25	-	<b>40</b>				
<b>Blé dur</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	63	22	-	<b>85</b>	35	40	30	30
	Limon de Beauce	54	37	10	<b>100</b>				
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	40	42	3	<b>85</b>	45	55	45	45
<b>Pois</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	75	70	-	<b>145</b>	35	-	30	30
	Limon de Beauce	60	37	13	<b>110</b>	55	60	50	50
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	35	51	4	<b>90</b>	50	50	50	55
<b>Maïs grain</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	20	10	-	<b>30</b>	25	30	25	25
	Limon de Beauce	27	22	1	<b>50</b>	40	45	40	40
	Guervette et ½ guervette	34	21	-	<b>55</b>	25	30	30	
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	31	47	7	<b>85</b>	45	55	40	40
	Sable	14	16	-	<b>30</b>				
<b>Maïs fourrage</b>	Guervette et ½ guervette					35	35	30	30
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	25	53	12	<b>90</b>	55	60	40	50
	Sable	20	40	-	<b>60</b>				
<b>Colza</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	39	41	-	<b>80</b>	30	40	30	30
	Limon de Beauce	45	40	5	<b>90</b>	50	50	45	45
	Guervette et ½ guervette	28	32	-	<b>60</b>	25	30	30	35
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	32	44	4	<b>80</b>	45	50	45	45
	Sable	27	19	-	<b>45</b>				
<b>Tournesol</b>	Argilo-calcaire moyennement profond	35	20	-	<b>55</b>	20	20	20	25
	Limon de Beauce	22	22	1	<b>45</b>	35	30	30	30
	Limon battant (Perche, Gâtine et Sud Loire)	27	48	-	<b>75</b>	25	30	30	30
	Sable	16	34	-	<b>50</b>				
<b>Pom de terre</b>	Limon de Beauce	32	33	0	<b>65</b>	45	-	50	50

- : dans ces sols, le 3<sup>ème</sup> horizon n'est pas mesurable

Pour les **SOLS À 2 HORIZONS**, totaliser les niveaux 0-30 cm et 30-60 cm d'un sol à 3 horizons de la même région naturelle, pour obtenir les reliquats azotés.

**AUTRE PRECEDENT** : pour les céréales dont le précédent ne figure pas dans le tableau ci-dessus, choisir un précédent moyen. Le 3<sup>ème</sup> apport sera ajusté avec les outils de pilotage.

→ Pour les **parcelles recevant des apports organiques (effluents d'élevage, composts, ...)**, le manque de parcelles analysées et la variabilité des reliquats constatée ne permettent pas d'établir une moyenne fiable.

Source : **Comité technique Azote de Loir-et-Cher**  
Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher, Terres Inovia, Arvalis-Institut du Végétal,  
Axéreal, Ets Pissier / Barbary, Agri-Négoce, DDT41

Chambre d'Agriculture de Loir-et-Cher  
CS1808, 11-13-15 rue Louis Joseph Philippe  
41 018 BLOIS  
Tél : 02 54 55 20 00

[www.loir-et-cher.chambagri.fr](http://www.loir-et-cher.chambagri.fr)