

CALCUL DE LA DOSE D'AZOTE POUR CEREALES A PAILLE ET METEILS GRAINS

$$\text{Dose efficace nécessaire} = (\text{besoins de la culture} + \text{reliquat à la récolte}) - (\text{reliquat sortie hiver} + \text{fournitures du sol} + \text{effet précédent} + \text{arrière effet M.O.} + \text{effet CIPAN/Prairie} + \text{azote de l'eau d'irrigation})$$

Objectif de rendement (Rdt Obj)

Relever les 5 derniers rendements de la culture. Retirer la valeur la plus haute et la plus basse. Faire la moyenne des 3 rendements restants. A défaut de valeur, prendre les références statistiques de votre département

Rendement Objectif

x b (Tab 1)
ou bq si vous visez la protéine

+ Rf (Tab 2)

Besoins totaux

Fournitures du sol
(Mh Tab. 2)

Effet précédent
(Mr Tab. 3)

Arrière effet M.O.
(Mpro tab. 4)

Effet prairie (Mhp =
Fiche effet prairie)

Effet CIPAN (MrCi =
Fiche effet CIPAN)

Effet irrigation (Nirr =
encart ci-contre)

Reliquat sortie hiver (Ri -
analyse ou tab.5)

Dose totale d'azote efficace à apporter (kg N/ha)

Besoins de la culture - Tableau 1

Culture	b	Culture	b	Culture	b	Culture	b
Avoine	2,2	Orge	2,5	Triticale	2,6	Méteil céréales + légumineuses	b de la céréale dominante
Seigle	2,3	Blés *	*	Autres céréales	3	Méteil céréales pures	moyenne pondérée des b

*Pour les blés tendres, durs et améliorants de se référer aux données Arvalis pour préciser le coefficient b en fonction de la variété, cf doc joint

Méteil = mélange de céréales à paille et/ou légumineuses

Reliquat à la récolte (Rf) et minéralisation du sol (Mh)- Tableau 2

	Type de sols	Rf	Mh
A1	Limons sableux limoneux sains	35	60
A2	Limons argileux profonds et sains	50	70
B	Limons humides	35	45
B1	Limons drainés	35	60
C1	Argiles ou limons argileux profonds	50	70
C2	Argilo-calcaire profonds	50	70
D	Argiles humides	50	55
E1	Graviers profonds	30	50
E2	Sables profonds	35	50
F	Sables et graviers superficiels	20	35
G	Argilo-calcaire superficiels	25	45
H1	Alluvions organiques sains	50	105
H2	Marais humides	50	50

Effet précédent - Tableau 3

	Effet précédent (Mr)
Céréales à paille enfouies, jachère de graminées, tabac blond, tournesol, sorgho, maïs grain, prairies	0
Céréales à paille enlevées, maïs ensilage, légumes, lupin, betterave, carotte, colza, endive, pommes de terre, féverole, pois, soja, luzerne, autres cultures	15

Supplément de minéralisation matière organique (Mpro) - Tableau 4

Type d'effluent	Doses épandues	Apport tous les 1 à 2 ans	Apport tous les 3 ans		Apport occasionnel (au maxi tous les 4 ans)	
			Apport sur le précédent	Pas d'apport sur le précédent	Apport sur le précédent	Pas d'apport sur le précédent
Fumier d'herbivores, de porcs, de lapins	35 t/ha à 6 u/t soit 210u N total	25	15	10	10	0
Fumier et fientes de volailles	10 t/ha à 25 u/t soit 250 u N total	30	25	0	20	0
Lisiers dilués, purins	35 m ³ /ha à 2 u/m ³ soit 70 u N total	5	5	0	5	0
Lisier pur de bovins, porc, volailles, lapins	35 m ³ /ha à 4 u/m ³ soit 140 u N total	10	10	0	10	0

Ces valeurs correspondent à des pratiques régulières sur la parcelles. Pour un fertilisant donné, si la dose d'azote TOTAL appliquée est différente de celle proposée en début de ligne, il suffit de faire une règle de 3.

En cas d'apports de matières organiques différentes d'une année sur l'autre, par exemple en alternance un lisier de bovins année N et un fumier de bovins année N+1, faire la moyenne des 2 lignes Mpro correspondantes sur la fréquence d'apports adaptées .

Ri Tableau 5

	Sols peu filtrants	Sols filtrants
Précédents riches	55	25
Précédents moyens	45	20
Précédents pauvres	40	15

Sols filtrants : caillouteux, le plus souvent sableux, profondeur variable (sols E1 , F et G)

Sols peu filtrants : non caillouteux, profonds, toutes textures (sols A, B, C, D, E2).

Précédent pauvre : tournesol - sorgho - jachère - tabac blond

Précédent moyen : céréales à paille - maïs grain - colza

Précédent riche : maïs fourrage - pois - luzerne - soja - prairies - légumes - betteraves - pomme de terre

Calcul de Nirr

$$\text{Nirr} = (Q/100) \times (T/4,43)$$

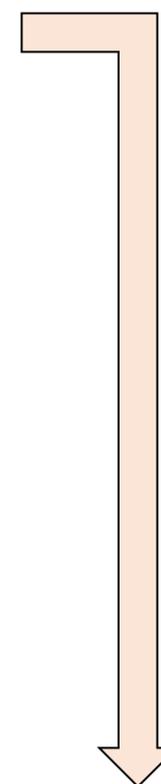
Quantité d'eau d'irrigation prévue (mm) = Q mm

Teneur en nitrates de l'eau d'irrigation = T 40 mg/l
(40 mg/l sauf analyse contradictoire)

BESOINS b et bq du BLE TENDRE

2018

Besoin b	VARIETES	Besoin si objectif de protéines à 11,5 %	
		Besoin bq	Avec une mise en réserve pour la fin de montaison
2.8	Addict, Adhoc, Advisor, Aigle, Ambition, Arlequin, Armada, Basmati, Bermude, Boisseau, Cheignon, Costello, Diderot, Garcia, Gedser, Granamax, Hybello, Hybery, Hybiza, Hyclick, Hyguardo, Hyking, Hypodrom, Hypolite, Hystar, Kundera, Lear, Lithium, Lyrik, Meeting, Modern, Mogador, Montecristo CS, Mortimer, Mutic, Popeye, RGT Mondio, RGT Texaco, Salvador, Sanremo, Sepia, Sokal, Trapez, Viscount, Zephyr	3	60 kg N
	Glasgow, Istabraq, Reflexion, Sobred, Torp	3.2	70 kg N
3	Accor, Alhambra, Allez Y, Apache, Apanage, Aprilio, Arezzo, Aubusson, Bagou, Bonifacio, Boregar, Brentano, Buenno, Calabro, Calcio, Calisol, Calumet, Cellule, Cezanne, Chevalier, Comilfo, Compil, Descartes, Diamento, Ephoros, Euclide, Filon, Fluor, Forblanc, Foxy, Galactic, Galopain, Gimmick, Goncourt, Gotik, Hyfi, Illico, Interet, Kalystar, Koreli, KWS Dakotana, Lavoisier, LG Abraham, LG Absalon, LG Altamont, Lipari, Musik, Numeric, Oregrain, Paledor, Pastoral, Pibrac, RGT Ampiezzo, RGT Cyclo, RGT Kilimanjaro, RGT Producto, RGT Tekno, RGT Velasko, RGT Venezia, Rochfort, Rubisko, Rustic, Scenario, Silverio, Sirtaki, Sobbel, Solehio, Sollario, Solognac, Solveig, Sophie CS, Sothys CS, Sponsor, Starway, Stromboli, Syllon, Vyckor	3	40 kg N
	Accroc, Adriatic, Alixan, Andalou, Arkeos, Ascott, Attraktion, Auckland, Barok, Belepi, Bergamo, Chevron, Collector, Complice, Creek, Donjon, Etana, Expert, Faustus, Fructidor, Gallix, Grapeli, Hydrock, Ionesco, Kylian, Laurier, Maori, Matheo, Milor, Nemo, Oxebo, Pakito, Pr22r58, RGT Cesario, RGT Libravo, RGT Sacramento, Ronsard, Sherlock, Stereo, SY Mattis, SY Moisson, System, Terroir, Tobak, Triumph, Valdo, Waximum	3.2	60 kg N
3.2	Altamira, Athlon, Atlass, Bienfait, Camp Rémy, Cecybon, Centurion, Exelcior, Exotic, Falado, Graindor, Hendrix, Lazaro, LG Armstrong, LG Ascona, Lukullus, Manager, Nogal, Orloge, RGT Forzano, Scipion, Soissons, Sorrial, Tulip	3.2	40 kg N



Si votre variété ne figure pas dans ce tableau par défaut retenir un b de 3.

* la mise en réserve minimale pourra être réduite en cas de faible potentiel

BESOINS bq du BLE DUR

2018

Variétés	Besoin bq	Mise en réserve pour la fin montaison
Acalou, Actisur, Amosis, Atoudur, Biensur, Durobonus, Gibus, Isildur, Joyau, Kombo, Levante, Luminur, Orjaune, Pescadou, Pictur, Plussur, Provenzal, Qualidou, Rgt Fabionur, Rgt Izalmur, Rgt Voilur, Sy banco	3.7	40 kg/ha N
Anvergur, Byblos, Casteldoux, Claudio, Clovis, Cultur, Dakter, Daurur, Fabulis, Janeiro, Karur, Lloyd, Miradoux, Nautilur, Nefer, Nemesi, Orlu, Pastadou, Sached, Saragolla, Silur, Surmesur, Sy Carma, Sy Cysco, Toscadou	3.9	60 kg/ha N
Alexis, Allur, Argeles, Aventur, Babylone, Floridou, Haristide, Heraklion, Lg Boris, Nobilis, Relief, Rgt Musclur, Sculptur, Tablur	4.1	80 kg/ha N

Blé tendre : b ou bq ?

Le besoin en azote se décline dorénavant selon les deux niveaux :

- Si l'objectif de production est uniquement d'optimiser le rendement, alors c'est le besoin unitaire « b » associé à la variété qui doit être pris en compte dans le calcul de la dose totale à apporter.
- Si l'objectif associe un rendement optimal et une teneur en protéines d'au moins 11,5 %, c'est le « bq » qui doit être pris en compte. Il correspond au besoin unitaire pour le rendement « b » auquel s'ajoute un besoin complémentaire « bc » pour viser une teneur en protéines de 11,5 %. Le calcul du complément bc se base sur l'écart entre l'objectif (11,5 %) et les teneurs en protéines moyennes ajustées, pour chaque variété, obtenu dans nos essais de caractérisation variétale. La mise en réserve peut être réduite en cas de faible potentiel, ou bien à l'opposé si la dose est conséquente il est possible de la fractionner en 2 apports après le stade 2noeuds.

BESOINS bq du BLE AMELIORANT

2018

Variétés	bq : besoin d'azote par quintal produit à plus de 14 % de protéines	Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison (pilotage) (kg/ha)
Manital, Renan,	3.7	40
Antonius, CH Nara*, Esperia, Forcali, Galibier, Izalco CS, Lennox, MV Suba, Quality, Rebelde	3.9	60
Adesso, Amicus, Bologna, Bussard, CH Claro, Courtot, Figaro, Geo, Ghayta, Guadalete, Levis, Logia, Lona, Metropolis, MV Mente, Qualital, Quebon, Runal, Sagittario, Skerzzo, Tamaro, Ubicus	4.1	80



CALCUL DE LA DOSE D'AZOTE POUR MAÏS & SORGHO (grain & fourrage)

Dose efficace nécessaire = (besoins de la culture - (fournitures du sol + effet précédent + arrière effet M.O. + effet CIPAN/Prairie + azote de l'eau d'irrigation)) x 1/CAU

Objectif de rendement (Rdt Obj)

Relever les 5 derniers rendements de la culture. Retirer la valeur la plus haute et la plus basse. Faire la moyenne des 3 rendements restants. A défaut de valeur, prendre les références statistiques de votre département

Besoins de la culture - Tableau 1

Maïs Grain		Maïs Fourrage	
Obj de rdt (q/ha)	b	Obj rdt (t MS/ha)	b
< 100	2,3	< 12	15
100 - 120	2,2	12 - 15	14
> 120	2,1	> 15	13

Sorgho Grain		Sorgho fourrage	
Obj de rdt (q/ha)	b	Obj rdt (t MS/ha)	b
< 80	2,5	< 10	16
80 - 100	2,3	10 - 15	14
> 100	2,1	> 15	12,5

Précédent culturel - Tableau 3

	Mr (kgN/ha)
Blé pailles enfouies	-10
Colza, pommes de terre, betterave	10
Luzerne détruite il y a moins d'1 an	70
Luzerne détruite il y a 1 à 2 ans	30
Luzerne détruite il y a plus de 2 ans, féverole	20
Autres légumineuses	10
Autres cultures	0

Tableau 5	rendement	1/CAU
Maïs grain	> 110 q	1,3
	90 à 110 q	1,5
	< 90 q	1,65
Maïs fourrage	> 20 t MS	1,3
	16 à 20 t MS	1,5
	< 16 t MS	1,65
Sorgho grain	1,3	
Sorgho fourrage	1,3	

Supplément de minéralisation matière organique (Mpro) - Tableau 4

Type d'effluent	Doses épandues	Apport tous les 1 à 2 ans	Apport tous les 3 ans		Apport occasionnel (au maxi tous 4 les ans)	
			Apport sur le précédent	Pas d'apport sur le précédent	Apport sur le précédent	Pas d'apport sur le précédent
Fumier d'herbivores, de porcs, de lapins	35 t/ha à 6 u/t soit 210u N total	25	15	10	10	0
Fumier et fientes de volailles	10 t/ha à 25 u/t soit 250 u N total	30	25	0	20	0
Lisiers dilués, purins	35 m ³ /ha à 2 u/m ³ soit 70 u N total	5	5	0	5	0
Lisier pur de bovins, porc, volailles, lapins	35 m ³ /ha à 4 u/m ³ soit 140 u N total	10	10	0	10	0

Ces valeurs correspondent à des pratiques régulières sur la parcelles. Pour un fertilisant donné, si la dose d'azote TOTAL appliquée est différente de celle proposée en début de ligne, il suffit de faire une règle de 3.

En cas d'apports de matières organiques différentes d'une année sur l'autre, par exemple en alternance un lisier de bovins année N et un fumier de bovins année N+1, faire la moyenne des 2 lignes Mpro correspondantes sur la fréquence d'apports adaptées.

Minéralisation du sol (Mh)- Tableau 2

	Type de sols	Mh
A1	Limons sableux limoneux sains	80
A2	Limons argileux profonds et sains	90
B	Limons humides	75
B1	Limons drainés	90
C1	Argiles ou limons argileux profonds	100
C2	Argilo-calcaire profonds	90
D	Argiles humides	90
E1	Graviers profonds	70
E2	Sables profonds	50
F	Sables et graviers superficiels	40
G	Argilo-calcaire superficiels	50
H1	Alluvions organiques sains	140
H2	Marais humides	85

Calcul de Nirr

$$\text{Nirr} = (Q/100) \times (T/4,43)$$

Quantité d'eau d'irrigation prévue (mm) = Q mm

Teneur en nitrates de l'eau d'irrigation = T mg/l

(40 mg/l sauf analyse contradictoire)

Dose totale d'azote efficace à apporter (kg N/ha)

Rendement Objectif

x b (tableau 1)

Besoins totaux

Fournitures du sol (Mh Tab. 2)

Effet précédent (Mr Tab. 3)

Arrière effet M.O. (Mpro tab. 4)

Effet prairie (Mhp = Fiche effet prairie)

Effet CIPAN (MrCi = Fiche effet CIPAN)

Effet irrigation (Nirr = encart ci-contre)

x 1/CAU (Tab 5)

PLAFOND DE FERTILISATION

tournesol caméline chanvre lin soja tabac et semences tournesol & colza

EN ZONE VULNERABLE

Source GREN AURA - 2018

$X \leq$ Dose plafond – Nirr

Avec X : dose d'azote efficace à apporter sous forme organique et/ou minéral

Espèces	Dose plafond (kg N efficace/ ha)
Tournesol conso	80
Caméline	120
Chanvre	150
Lin oléagineux	120
Soja*	150
Tabac BURLEY	350
Tabac BRUN	350
Tabac VIRGINIE	100
Tournesol semence	120
Colza semence	200

* Sous conditions : le soja est une légumineuse dont les nodosités en développement suffisant permettent l'alimentation azotée par fixation symbiotique sans complément d'apport. Un complément d'apport minéral (type III) est toutefois possible en cas d'échec d'inoculation. Un échec d'inoculation se juge à partir du stade 3ème feuille trifoliée ; si au moins 1/3 des plantes ne sont pas porteuses de nodosités, l'inoculation est insuffisante.

CALCUL DE LA DOSE D'AZOTE POUR MAIS SEMENCES en région Rhône-Alpes

Dose efficace nécessaire = (besoins de la culture + reliquat à la récolte - (fournitures du sol + effet précédent + effet CIPAN/Prairie + azote de l'eau d'irrigation)) et on applique un CAU aux engrais minéraux

Objectif de rendement (Rdt Obj)

Relever les 5 derniers rendements de la culture. Retirer la valeur la plus haute et la plus basse. Faire la moyenne des 3 rendements restants. A défaut de valeur, prendre les références statistiques de votre département

Besoins de la culture - Tableau 1

Fourchette d'obj de rdt (q/ha)	b
0 - 9	70
10 - 14	85
15 - 19	95
20 - 24	105
25 - 29	115
30 - 34	125
35 - 39	130
40 - 44	135
45 - 49	140
50 - 54	145
55 - 59	150
60 - 69	155
70 et plus	165

Dispositif de semis - Tableau 2

pour tenir compte de la surface occupée par les mâles

Dispositif de semis	Coeff.
6 x 3	0,75
6 x 2	0,77
4 x 2 normal	0,69
4 x 2 réduit	0,71
4 x 3	0,67
2 x 1 x 2 x 2 réduit	0,63
2 x 2	0,57
Inter-planting	0,67
Semences de base	1

Précédent cultural - Tableau 4

	Mr (kgN/ha)
Blé pailles enfouies	-10
Colza, pommes de terre, betterave, pois, soja, haricot, autres légumineuses	10
Luzerne détruite il y a 1 an	30
Luzerne détruite avant semis ou 2 ans avant, féverole	20
Autres cultures	0

Reliquat à la récolte (Rf) et Minéralisation du sol (Mh)- Tableau 3

	Type de sols	Rf	Mh
A1	Limons sableux limoneux sains	35	56
A2	Limons argileux profonds et sains	50	63
B	Limons humides	35	53
B1	Limons drainés	35	63
C1	Argiles ou limons argileux profonds	50	70
C2	Argilo-calcaire profonds	50	63
D	Argiles humides	50	63
E1	Graviers profonds	30	49
E2	Sables profonds	35	35
F	Sables et graviers superficiels	20	28
G	Argilo-calcaire superficiels	25	35
H1	Alluvions organiques sains	50	98
H2	Marais humides	50	60

CAU - Tableau 5

rendement	CAU
≤ 30 q	0,7
plus de 30 q	0,8

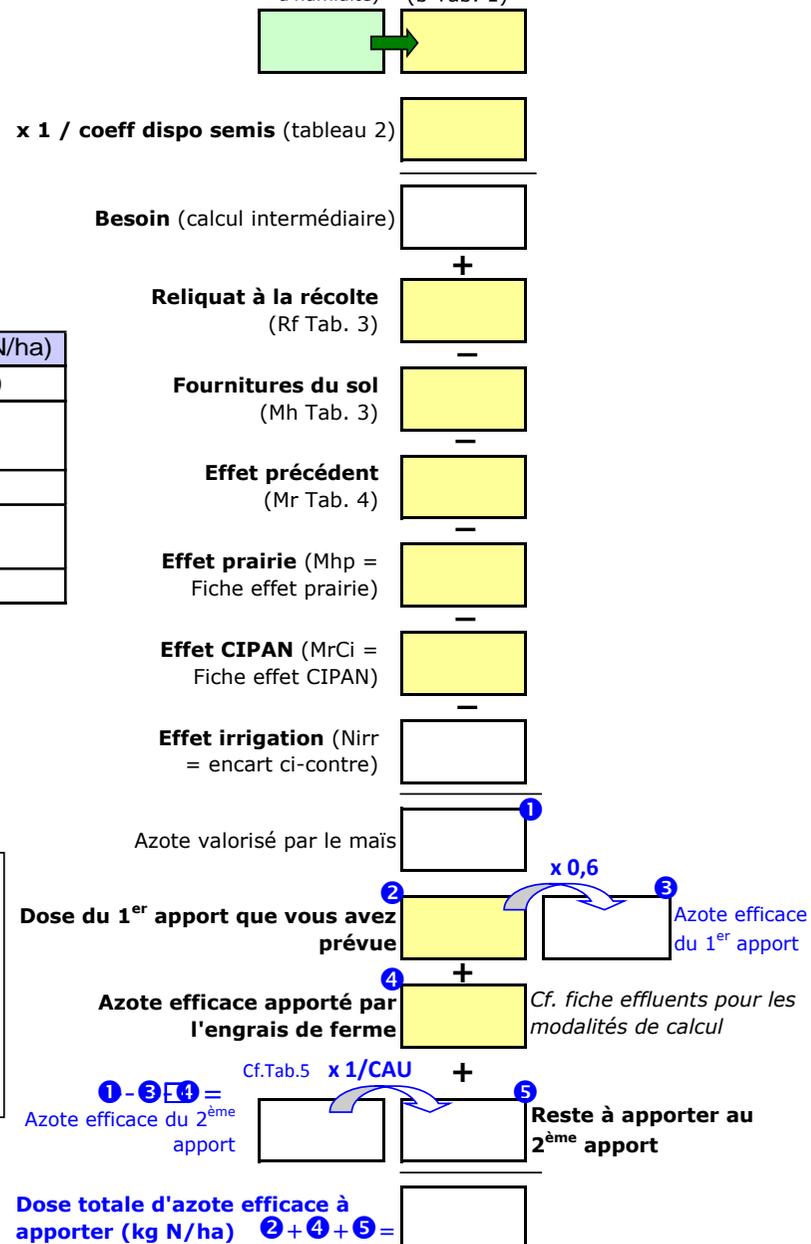
Calcul de Nirr

$$\text{Nirr} = (Q/100) \times (T/4,43)$$

Quantité d'eau d'irrigation prévue (mm) = Q mm

Teneur en nitrates de l'eau d'irrigation = T 30 mg/l
(40 mg/l sauf analyse contradictoire)

Rendement contractuel de la parcelle (Qt/ha à 15% d'humidité) **Besoins du maïs** (b Tab. 1)



Dose totale d'azote efficace à apporter (kg N/ha) 2 + 4 + 5 =

PLAFOND DE FERTILISATION DES CULTURES FOURRAGERES

EN ZONE VULNERABLE

Source : GREN AURA 2018

$X \leq$ Dose plafond – Nirr

Avec X : dose d'azote efficace à apporter sous forme organique et/ou minéral

Cas 1 : Culture fourragère cultivée comme culture principale

Espèces cultivées	Dose plafond d'azote (kg N efficace /ha)
Méteil : mélange de céréales à paille (seules) récolté en vert	150
Méteil : mélange de céréales à paille & légumineuses	130
Sorgho fourrager	Cf. fiche maïs - sorgho

Espèces cultivées	Dose plafond d'azote (kg N efficace /ha)			
	% de couvert de légumineuses			
pures ou en association avec légumineuses(s)	Inférieur à 20%	Entre 20 et 50%	Entre 50 et 80%	Supérieur à 80%
Moha	100	70	50	0
Avoine fourragère - vesce commune (ou trèfles)	100	70	50	0
Graminées (RGI, RG hybride, dactyle...) de moins de 2 ans	Cf. annexe "prairies", ligne correspondant au mode d'exploitation et au rendement objectif en fourrage			

LUZERNE : la dose plafond est de 50 kg N efficace/ha

Cas 2 : Culture fourragère cultivée comme culture dérobée

Espèces cultivées	Dose plafond d'azote (kg N efficace /ha)
Millet perlé fourrager	80
Colza fourrager	80

Espèces cultivées	Dose plafond d'azote (kg N efficace /ha)			
	% de couvert de légumineuses			
pures ou en association avec légumineuses(s)	Inférieur à 20%	Entre 20 et 50%	Entre 50 et 80%	Supérieur à 80%
Moha	80	50	30	0
Avoine fourragère - vesce commune (ou trèfle)	80	50	30	0
Graminées (RGI, RG hybride, céréales en vert*...) sans exploitation d'automne	160	130	110	0
Graminées (RGI, RG hybride, céréales en vert*...) avec exploitation d'automne	180	150	130	0

* hors méteil, dans ce cas se référer à la ligne correspondante

FERTILISATION DES PRAIRIES en zone vulnérable

Source : GREN AURA 2020



X ≤ Dose plafond – Nirr

Avec X : dose d'azote efficace à apporter sous forme organique et/ou minéral

Ces plafonds tiennent compte des restitutions au pâturage.

Cette grille est adaptée pour toutes les prairies permanentes ou temporaires à dominante graminées.

Dans le cas de prairies riches en légumineuses (volume d'occupation des légumineuses > 40%), la dose d'azote à apporter sera divisée par 2.

Utilisation de la prairie	Production annuelle de la prairie	Apports réguliers de M.O. (tous les ans ou les 2 ans)	Apports occasionnels (4) de M.O. (tous les 3 ans ou plus)
Pâture seule	< 5 tMS	30	50
	5 à 5,9 tMS	60	80
	6 à 6,9 tMS	100	120
	7 tMS et +	130	150
Fauche tardive (1) + pâture	< 5 tMS	10	30
	5 à 5,9 tMS	30	50
	6 à 6,9 tMS	50	70
	7 tMS et +	70	90
Fauche tardive (1) + regain + pâture	< 5 tMS	20	40
	5 à 5,9 tMS	40	60
	6 à 6,9 tMS	60	80
	7 tMS et +	80	100
Fauche précoce (2) + pâture	< 6 tMS	60	80
	6 à 6,9 tMS	80	100
	7 tMS et +	100	120
Fauche précoce (2) + regain + pâture	< 7 tMS	80	120
	7 à 7,9 tMS	100	140
	8 tMS et +	120	160
Fauche très précoce (3) + pâture	< 7 tMS	90	110
	7 à 7,9 tMS	110	130
	8 tMS et +	140	160
Fauche très précoce (3) + regain + pâture	< 8 tMS	110	130
	8 à 8,9 tMS	140	160
	9 tMS et +	170	190
	au-delà de 2 coupes	30 unités par coupe	
Fauche exclusive	< 8 tMS	110	130
	8 à 8,9 tMS	140	160
	9 tMS et +	170	190
	au-delà de 2 coupes	30 unités par coupe	

(1) Fauche tardive = fauche réalisée au stade début floraison / floraison des graminées, sous forme de foin

(2) Fauche précoce = fauche réalisée au stade début épiaison / épiaison des graminées, sous forme d'ensilage, d'enrubannage ou foin ventilé

(3) Fauche très précoce = fauche réalisée juste avant le début du stade épiaison des graminées, sous forme d'ensilage

(4) Les effluents moyennement dilués, très dilués et les purins sont considérés comme apport occasionnel de matière organique, quelle que soit leur fréquence, étant donné la

Ces valeurs ont été évaluées à partir des références techniques existantes. En raison de la faiblesse des valeurs surlignées en jaune, l'apport peut être techniquement

Définitions :

« moyennement dilué » = par les eaux de salle de traite (blanche) et celles de lavage du quai de traite et de l'aire d'attente (verte) **ou** l'eau de pluie qui tombe sur des aires d'exercice noncouvertes de faible surface (brune).

« très dilué » = par les eaux de salle de traite (blanche), l'eau de lavage du quai de

Calcul de Nirr

Quantité d'eau d'irrigation prévue (mm) = Q mm

Teneur en nitrates de l'eau d'irrigation = T mg/l

$$\text{Nirr} = (Q/100) \times (T/4,43)$$

PLAFOND DE FERTILISATION DES CULTURES PORTE-GRAINES

EN ZONE VULNERABLE

Source GREN AURA 2018

$X \leq$ Dose plafond – Nirr

Avec X : dose d'azote efficace à apporter sous forme organique et/ou minéral

Fourragères porte-graines	
Variété	Dose d'azote plafond (kg N efficace/ha)
Avoine rude	130
Brome	140
Chou fourrager	125
Chou navet rutabaga	180
Dactyle	170
Fétuque des prés	140
Fétuque élevée	140
Fétuque ovine	130
Fétuque rouge	130
Fléole des prés	140
Pâturin des prés	80
Radis fourrager	130
Ray-grass anglais	150
Ray-grass d'Italie	90
Ray-grass hybride	90

Les doses plafond indiquées pour les cultures fourragères porte-graines ne concernent que la production de semences et non la production de fourrages. En cas de récolte fourragère réalisée en complément de la production de semences, il faut alors ajouter 40 u/ha à la dose plafond.

Potagères porte-graines	
Variété	Dose d'azote plafond (kg N efficace/ha)
Aneth	120
Betterave rouge	180
Cardon	120
Carotte (type nantaise)	120
Céleri	120
Chicorée à feuilles	140
Chicorée scarole / frisée	140
Chicorée Witloof	140
Choux	135
Ciboule	90
Citrouille-patisson	130
Concombre	160
Coriandre	120
Cornichon	130
Courge-courgette	180
Cresson alénois	90
Echalote	130

Potagères porte-graines	
Variété	Dose d'azote plafond (kg N efficace/ha)
Epinard	100
Fenouil	120
Haricot	100
Laitue	110
Mâche	90
Melon	130
Navet	130
Oignon	130
Panais	120
Persil	120
Poireau	120
Poirée	260
Radis (rond-rouge)	130
Roquette	130

Betterave sucrière porte-graine	
Espèces	Dose d'azote plafond (kg N efficace/ha)
Betterave sucrière	260



PRODUITS ORGANIQUES ET VALEUR FERTILISANTE

Source : GREN AURA 2018

**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
DRÔME

Tableau 1 : Teneurs en éléments fertilisants des effluents d'élevage

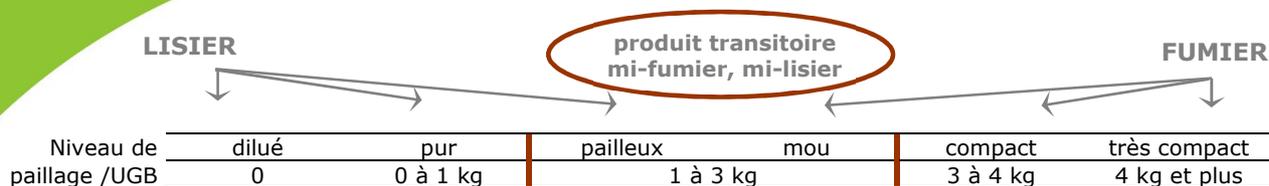
Nature de l'effluent	Teneur N	Teneur P ₂ O ₅	Teneur K ₂ O	
Compost fumier + déchets verts	6	4	9	t
Compost fumier bovins	8	5	15	t
Compost fumier caprins	11,5	10	23	t
Compost fumier chevaux	5,2	3,5	7	t
Compost fumier lapins	15,8	19,6	18,4	t
Compost fumier ovins	11,5	7	20	t
Compost fumier porcs	7,6	10,2	14,7	t
Compost fumier volailles	12	25	14	t
Compost pailles de lavande (vert broyé)	5	2	3	t
Eaux vertes, blanches ou brunes bovins	0,3	0,15	0,5	m ³
Fumier bovins	5,5	2,5	8	t
Fumier bovins allaitant (aires paillées)	5	2,5	8	t
Fumier bovins laitiers (aires paillées)	5,7	2,5	9,3	t
Fumier bovins laitiers (étables entravées)	4,6	2,5	5,6	t
Fumier bovins laitiers (logette paillée)	4,2	2,5	5,6	t
Fumier taurillons	7	6	9	t
Fumier veaux boucherie	6	3	8	t
Fumier caprins	6,1	6	15	t
Fumier chevaux	6,2	3	6,5	t
Fumier porcs (litière accumulée.)	7,2	7	10,2	t
Fumier porcs (litière raclée)	9,1	10,9	11,2	t
Fumier lapins	7	7	11	m ³
Fumier ovins	6,7	5	15	t
Fientes poules pâteuses	17	19	13	t
Fientes poules pré séchées	22	24	16	t
Fientes poules séchées	34	34	23	t
Fientes poulettes pâteuses	20	21	17	t
Fientes poulettes séchées	33	31	22	t
Fumier dindes < 50%MS	16	20	14	t
Fumier dindes > 65%MS	27	29	22	t
Fumier dindes 50 à 65%MS	23	23	19	t
Fumier cailles standard, certifiées	38,8	20,3	18,8	t
Fumier cailles Label rouge	33,5	21,8	18	t
Fumier pintades > 65%MS	27	27	21	t
Fumier pintades < 65%MS	16	19	15	t
Fumier poulets sec (±60%MS)	20	13	20	t
Fumier poulets humide (±45%MS)	15	11	15	t
Fumier poulettes	25	28	21	t
Fumier volailles autres	29	29	20	t
Lisier bovins très dilué	1	0,5	1,5	m ³
Lisier bovins moyennement dilué	2	1	2,5	m ³
Lisier bovins peu dilué	3	1,5	3,8	m ³
Lisier bovins pur	4	2	5	m ³
Lisier canards	5,9	2,8	2,4	m ³
Lisier lapins liquide	4	2	5	m ³
Lisier lapins pâteux	7	7	11	m ³
Lisier poules pondeuses	6,8	9,5	5,5	m ³
Purin bovins pur	3	0,7	5,5	m ³
Purin bovins très dilué	0,4	0,2	1	m ³
Purin porcs	2,5	0,8	2,3	m ³
Lisier de porcs naisseur-engraisseur	3,5	2,1	2,5	m ³
Lisier de porcs engraissement	5,8	3,2	4,8	m ³
Lisier de porcs naisseur	2,4	1,6	1,7	m ³

Lisier peu dilué : uniquement apport des eaux de salle de traite, dilution à 25 %

Lisier moyennement dilué : prend en compte les eaux de salle de traite (blanche), l'eau de lavage du quai de traite et d'aire d'attente (verte) ou l'eau de pluie qui tombe sur des aires d'exercice non couvertes de faible surface (brune) ; 50 % de dilution

Lisier très dilué : prend en compte les eaux de salle de traite (blanche), l'eau de lavage du quai de traite et de l'aire d'attente (verte) et l'eau de pluie qui tombent sur des aires d'exercice non couvertes de faible surface (brune) ; 75 % de dilution





Pour les engrais organiques utilisés en agriculture biologique, l'exploitant doit se référer à la teneur en azote du produit transmise par le fabricant (étiquette de composition du produit). A défaut de références spécifiques, les valeurs retenues sont citées dans le tableau suivant.

Tableau 1bis : Teneurs en éléments fertilisants des engrais AB en kg/tonne

Type d'effluents	Teneur N total	Teneur P ₂ O ₅	Teneur K ₂ O
Algues (algues brunes, goémon)	7,5	1,2	15
Compost de broussailles	10	4	25
Cornes et onglons (poudre de sabot ou poudre de corne)	122	8	
Cuirs et peaux	50	1	
Laine Pure	150		
Qualité moyenne	100		
Qualité inférieure	50		
Farine d'os (poudre d'os dégelatinisée ou non)	73	160	
Farine de plumes	101	11,5	2,7
Farine de poisson	90	90	
Farine de sang	114		
Farine de viande	81	93	6
Guano	160	202	29,9
Tourteau de ricin	57	30,2	20
Vinasse concentrée	30	0	70

La disponibilité des éléments fertilisants contenus dans ces produits n'est pas totale. Il est donc important, pour la 1^{ère} année de l'apport, d'intégrer les coefficients de disponibilité de ces éléments dans le raisonnement de la fertilisation.

Tableaux 2 : Coefficients d'équivalence engrais minéral efficace (Keq) pour l'azote

AZOTE	Culture de printemps		Culture hiver – céréales		COLZA		Prairies et cultures pérennes	
	Apport automne	Apport printemps	Apport automne	Apport printemps	Apport automne	Apport printemps	Apport automne	Apport printemps
Compost de déchets verts	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0
Compost jeune de fumiers herbivores	0,15	0,2	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05	0
Compost âgé de fumiers herbivores	0,15	0,1						
Compost porcins	0,1	0,25	0,05	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
Compost jeune de fumier de volailles	0,3	0,45	0,2	0,3	0,12	0,3	0,3	0,3
Compost âgé de fumier de volailles	0,2	0,25						
Fumier d'herbivores, fumier et lisier de lapins	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,05
fumier de porcins	0,15	0,3	0,1	0,2	0,1	0,15	0,4	0,4
fumier de volailles	0,1	0,5	0,25	0,45	0,17	0,45	0,45	0,45
fientes de volailles	0,1	0,55						
lisier ou purin de bovins avec incorporation immédiate	0,1	0,65	0,15	0,5	0,15	0,4	0,4	0,4
lisier ou purin bovins avec incorporation dans les 24h	0,1	0,5						
lisier porcins ou volailles avec incorporation immédiate	0,05	0,7	0,15	0,6	0,05	0,56	0,55	0,55
lisier porcins ou volailles avec incorporation dans les 24h	0,05	0,5						

En vert apport sur CIPAN

Compost jeune = durée de compostage < 6 mois

Compost âgé = durée de compostage > 6 mois



Pour les effluents de méthanisation se référer au Kéq des fumier ou lisiers de porcs suivant leur état et leur mode d'épandage, majoré de 15 %, ou aux coefficients retenus dans le plan d'épandage réalisé pour l'installation et/ou aux analyses éventuelles type ISMO, cinétique de minéralisation de l'azote, proportion d'azote ammoniacal...

	Phosphore efficace (P₂O₅)	Potasse efficace (K₂O)
Lisier et fumiers de porcs	0,95	1
Lisier de bovins, purins	1	1
Fumier de ruminants, équins	0,8	1
Fumier et fientes de volailles, lapins	0,85	1
Composts de fumiers de bovins	0,7	1
Compost de déchets verts	0,55	1

Source : Fertilisation P et K – raisonner pour agir Arvalis-Institut du végétal - Mars 2011, C.Morel INRA

Tableaux 2bis : Coefficients d'équivalence engrais minéral efficace (Keq) pour l'azote des boues

AZOTE	Culture de printemps		Culture hiver – céréales	COLZA	Prairies et cultures pérennes
	Apport automne	Apport printemps	Apport automne	Apport automne	Apport printemps
Boues agro-industrielles*	0,1	0,4	0,2	0,4	0,25
Boues d'épuration urbaine*	0,1	0,3	0,2	0,3	0,25
Boues industrielles de papeterie solides C/N ≤ 15*	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05
Boues industrielles de papeterie solides C/N > 15*	0	0	0	0	0
Compost de boues avec déchet végétaux MIATE*	0,05	0,15	0,1	0,1	0,1
Compost ordures ménagères	0	0,1	0,05	0,05	0,1

Vu la diversité des situations toutes les références n'ont pas été reprises dans l'arrêté GREN, mais il est également possible de se référer aux références COMIFER.

Tableaux 2ter : Coefficients d'équivalence engrais minéral efficace (Keq) pour l'azote de quelques engrais organiques

Type d'engrais organique	Keq AZOTE
broyat de corne	0,35
poudre de corne	0,65
farine d'os	0,66
farine de plumes en granulés	0,65
farine de plume	0,82
poils en granulés	0,82
farine de sang	0,85
farine de viande	0,7
guano	0,93
tourteau de ricin	0,66
vinasse	0,5
autres engrais organiques du commerce	Cf donnée fabricant

Tableau 3 : "Je calcule la valeur fertilisante de mon engrais de ferme" :

Produit	(a) Teneur en : (Cf. tab. 1)		Période d'épandage (printemps- automne)	(b) Coefficient d'efficacité retenu Kéq (Cf. tab. 2)	Valeur fertilisante unité/t ou m ³ (a x b)
	N				
	P ₂ O ₅				
	K ₂ O			1	



En cas de mélanges d'effluents ou produits organique, le Kéq à appliquer correspond à la moyenne pondérée des produits introduits dans le mélange.

En cas d'apport d'effluents sur CIPAN, le total des apports avant et sur la CIPAN est limité à 30 voire 70 kg/ha d'azote efficace, et sur culture dérobée à 70 kg/ha d'azote efficace. Afin de vérifier si vous respectez ces plafonds, utilisez le Kéq ci-dessous :

Type d'effluent	AZOTE Kéq en cas d'apport sur CIPAN ou dérobée
Compost de déchets verts > 6 mois	0,05
Compost < 6 mois de fumiers herbivores	0,10
Compost >6 mois de fumiers herbivores	0,07
Compost porcins	0,10
Compost jeune de fumier de volailles	0,23
Compost âgé de fumier de volailles	0,20
Fumier d'herbivores, fumier et lisier de lapins	0,10
Fumier de porcin	0,25
Fumier ou fientes de volailles	0,33
Lisier ou purin de bovins avec incorporation immédiate	0,25
Lisier ou purin de bovins avec incorporation dans les 24h	0,25
Lisier porcin ou volailles avec incorporation immédiate	0,50
Lisier porcin ou volailles avec incorporation dans les 24h	0,31



MrCi : Minéralisation des résidus de culture intermédiaire

	Production de la CIPAN (tMS/ha)	Ouverture du bilan en sortie d'hiver		Ouverture du bilan en Avril*	
		Destruction Nov/Dec	Destruction à partir de Janv	Destruction Nov/Dec	Destruction à partir de Janv
CRUCIFERES (moutarde, radis,...)	<=1	5	10	0	5
	2(>1et<3)	10	15	5	10
	>=3	15	20	10	15
GRAMINEES DE TYPE SEIGLE, AVOINE,...	<=1	0	5	0	0
	2(>1et<3)	5	10	0	5
	>=3	10	15	5	10
GRAMINEES DE TYPE RAY-GRASS	<=1	5	10	0	5
	2(>1et<3)	10	15	5	10
	>=3	15	20	10	15
LEGUMINEUSES	<=1	Interdit	20	Interdit	10
	2(>1et<3)		30		20
	>=3		40		30
HYDROPHYLLACEES (Phacélie)	<=1	0	5	0	0
	2(>1et<3)	5	10	0	5
	>=3	10	15	5	10
MELANGES GRAMINEES - LEGUMINEUSES	<=1	5	13	3	5
	2(>1et<3)	13	20	5	13
	>=3	20	28	13	20
MELANGES CRUCIFERES - LEGUMINEUSES	<=1	8	15	3	8
	2(>1et<3)	15	23	8	15
	>=3	23	30	15	23

*Date d'ouverture du bilan dans certains cas pour des cultures d'été (Maïs, Pomme de Terre)

Source : Brochure « Cultures Intermédiaires – Impacts et Conduite », ARVALIS/CETIOM/ITB/ITL, août 2011 (chapitre 17)

Mhp : effet prairie

Effets azote prairie sur le supplément de minéralisation (Mhp en kg N/ha).

Les valeurs représentent le supplément de minéralisation pour la période d'établissement du bilan azoté prévisionnel de chaque culture.

Sources : ARVALIS – Institut du végétal, INRA, CRAB

	Age de la prairie				
	< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Pour une destruction de printemps					
1 ^{ère} culture après le retournement	20	60	100	120	140
2 ^{ème} culture après le retournement	0	0	25	35	40
Pour une destruction d'automne					
1 ^{ère} culture après le retournement	10	30	50	60	70

Les valeurs mentionnées dans le tableau sont à multiplier par les valeurs suivantes selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation des prairie de graminées pures.

Mode d'exploitation	Coeff
Pâturage intégrale	1
Fauche + pâturage	0,7
Fauche intégrale	0,4