

Le référentiel azote régional prévoit deux cas pour les cultures spéciales :

- Soit le calcul de la dose prévisionnelle par la méthode des bilans sur la base d'un besoin forfaitaire de la culture par ha (1)
- Soit l'absence de calcul de dose prévisionnelle mais une dose d'apport par ha en azote efficace à ne pas dépasser (2)

(1) Cultures avec besoins forfaitaires :

Cultures avec méthode des bilans	Besoins forfaitaires (kgN/ha)	Cultures porte-graines avec méthode des bilans	Besoins forfaitaires (kgN/ha)
Asperge		Aneth	140
1 ^{ère} pousse (20 000 plantes/ha)	108	Betterave	280
2 ^{ème} pousse (20 000 plantes/ha)	124	Betterave rouge	200
3 ^{ème} pousse et suivantes (20 000 plantes/ha)	125	Brome	160
Bette	260	Cardon	140
Betterave fourrage	260	Carotte (type nantaise)	140
Betterave sucrière	220	Céleri	140
Betterave rouge	260	Chicorée feuilles, witloof, scarole/frisée	160
Brocoli	230	Coriandre	140
Carotte		Cresson de fontaine	70
Nantaise	150	Dactyle	190
Petite carotte	110	Echalote	150
Grosse carotte	180	Epinard	220
Chicorée	200	Fenouil	140
Endives	110	Féтуque des prés et élevée	160
Epinards (branches printemps, automne, été précoce ou tardif)	185	Féтуque ovine et rouge	150
Fenouil doux	230	Fléole des prés	160
		Laitue	130
		Mâche	70
Haricot	*voir ci-dessous	Navet	150
		Oignon automne	150
		Oignon printemps	70
		Panais	140
Navet	180	Persil	140
Oeillette	140	Poireau	140
Pomme de terre conso ou féculé	220	Poirée	200
Plants de Pomme de terre	160	Radis fourrager	150
Pomme de terre primeur ou nouvelle	180	Ray-grass anglais	170
Quinoa	240	Ray-grass hydride et Italie	110 **
Scorsonère, salsifis	260	Radis potager (rond rouge)	150
		Roquette	150

*besoins forfaitaires moins la fixation symbiotique en cas de reliquat mesuré en mai, sinon plafond / ** hors précoupe printemps

	Pour logiciel avec mesure de reliquat en mai	En l'absence de reliquat en mai
	Besoins forfaitaires moins fixation symbiotique (en kgN/ha)	Dose plafond (kgN minéral/ha)
Haricot flageolet	160	110
Haricot mangetout	160	95
Haricot extra-fin ou très fin	150	90

(2) Cultures avec plafond d'apport

Cultures avec plafond d'apport	Apport maximal annuel en azote efficace*
Arboriculture fruitière	120
Cultures maraichères non listées dans le tableau précédent	210
Lin fibre	50
Pois de conserve	50
Soja	150
Vigne	80 **
Implantation de vigne (fumure de fonds)	210
Plants forestiers de chênes et feuillus, arbres d'alignement, arbres et tiges feuillues	240
Plants forestiers conifères de type douglas, jeunes plants ligneux d'ornement, plants de rosiers de jardin, arbres caducs ou persistants	180
Plants forestiers autres conifères, plants d'arbres fruitiers (hors arboriculture)	150
conifères	130
Fleurs et feuillages coupées	300
Grossissement de bulbes et rhizomes	250
Cultures horticoles sans valeur mentionnée ci-dessus	210
Porte graines	135
Chou, chou fourrager	
Porte-graines : Cibouille, pâturin des près	100
Porte-graines : Citrouille, Patission, concombre, cornichon, courge, courgette, melon	140
PPAM	
aneth	120
Basilic, gingko	180
Camomille romaine, cassis, chardon Maris, lavande, lavandin, psyllium, sauge sclarée, valériane officinale	60
Cerfeuil, mélisse officinale	200
Ciboulette	300
Coriandre, Origan	140
Estragon	150
Fenugrec	40
Menthes	260
Persil	320
Romarin, sauge officinale	100
Thym	160
Autres PPAM	210
Toute autre culture spéciale non mentionnée dans ce document	50

*Pour évaluer la quantité d'azote efficace des apports organiques, se reporter au tableau 10.

Culture :
Variété :

Précédent :
Type de sol :

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

BESOINS	Unités par ha.	FOURNITURES DU SOL	Unités par ha.
> Besoins de la culture = Besoins forfaitaires ①..... =	> Reliquats azotés mesurés □ ou estimés □ ⑤
> Reliquats en terre après récolte ② en annexe	+	> Minéralisation de l'humus ⑥ en annexe Référence X coef durée X Fsys	+
		> Minéralisation des résidus de récolte ⑦	±
		> Minéralisation des résidus de culture intermédiaire ⑧	+
		> Minéralisation due à un retournement de prairie ⑨	+
		> Apport des fumures organiques ⑩: Quantité X teneur X Keq	+
		> Azote apporté par l'eau d'irrigation (11):	+
TOTAL DES BESOINS	=	TOTAL DES FOURNITURES	=
DOSE D'AZOTE A APPORTER (X) = BESOINS – FOURNITURES =			=

Le même calcul est valable pour des parcelles comparables (culture (variété), précédent, type de sols). Les parcelles concernées par le calcul ci-dessus peuvent être listées dans le tableau ci-dessous. En complément du calcul de dose, des outils de pilotage peuvent être utilisés et conduire à réviser les apports prévus. Enregistrer ou conserver les justificatifs

① BESOINS

Se reporter au tableau page 1 des besoins forfaitaires

⑤ Reliquats azotés

La quantité d'azote minéral dans le sol à la date 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 publié chaque année

⑦ Minéralisation des résidus de récolte

Céleri branche	+ 70 u
Brocolis	+ 55 u
Pois de conserve	+ 50 u
Luzerne (retournement fin été- début automne : n + 1)	+ 40 u
Haricots, flageolets	+ 35 u
Féverole, salsifis, scorsonère	+ 30 u
Epinard	+ 25 u
Pois protéagineux, Pois et haricots de conserve, Pomme de terre, Luzerne n+2, Colza, Betterave, jeunes et grosses carottes, 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	Age	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 MINÉRALISATION DES RESIDUS DE CULTURE INTERMÉDIAIRE

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

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

⑨ MINÉRALISATION DUE A 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

Apports 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	Période d'apport	Valeur de Keq
Fumier de bovins pailleux de litière accumulée	5,8	Printemps (cult printemps)	0,25
		Fin été – automne (cult automne)	0,10
Fumier bovin décomposé	5,3	Printemps (cult printemps)	0,30
		Fin Eté automne (cult automne)	0,10
Compost de fumier de bovins jeune de moins de 6 mois	6.3	Printemps	0,20
		automne	0,05
Compost de fumier de bovin vieux de + de 6 mois	6,5	Printemps	0,10
		Eté (cult automne)	0,10
		Automne(cult automne)	0,05
Fumier de porc	8	Printemps	0,45
Fumier de cheval	8	Eté avant CIPAN	0,15
Fumier de caprins et ovins	7	Printemps	0,20
Fientes de volailles avec litière, fumiers de volailles	25	Incorporation immédiate - printemps	0,60
		Incorporation immédiate - été	0,20
		Incorporation dans les 24 H- printemps	0,50
		Incorporation dans les 24 H- été	0,17
		En végétation	0,45
Fientes de volailles (60% MS)	24	Incorporation immédiate - Printemps	0,65
		Incorporation immédiate – automne	0,10
		Incorporation dans les 24 H - Printemps	0,55
Compost de volailles avec litière < 6 mois	23	Printemps	0,45
		automne	0,05
Lisier de porc mixte	3.5	Incorporation immédiate - printemps	0,70
		Incorporation immédiate ou dans les 24 H – automne	0,05
		Avec incorporation dans les 24H - printemps	0,50
		Incorporation immédiate - Printemps	0,65
Lisier de bovin dilué système couvert (lisier de bovin non dilué)	1.6 (4,5)	Incorporation immédiate- automne	0,10
		Incorporation dans les 24H - Printemps	0,50

La teneur en azote peut être adaptée à condition de justifier la valeur utilisée par une analyse (moins de 4 ans et conditions équivalentes de production du fertilisant).

Cas de la viticulture : pour les apports de type 1 inférieurs à 2T/ha, Keq = 0. Pour les apports de type 2, Keq = 0,5

(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 (bandelette colorimétrique ou analyse laboratoire) de l'eau. 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 : 150 mm à 60 mg/l = 50/100 X 60/4,43 = 20 unités

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.

			Parcelle et apport concernés				
			Note
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)							

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%
Urée solide sur céréales à paille d'hiver	En attente			

Annexe : Indre-et-loire

③ RELIQUATS EN TERRE POST-RECOLTE

- Pour les légumes, les enracinements étant limités retenir la valeur que sur 60 cm, sauf pour
- la pomme de terre où il faut comptabiliser la valeur moyenne entre 0-60 et 0-90 et pour
 - la betterave rouge où il convient de retenir la totalité des horizons.

	Type de sol	exemple de sols dénomination Indre-et-Loire	Reliquats en terre post-récolte			Référence minéralisation	
			Profondeur de sol			Irrigué	Non irrigué
			0-30 cm	0-60 cm	0-90 cm		
1	Limon, Limon argileux, argile et argile limoneuse +/- profond et sain	Bournais franc	15	20	30	90	80
2	Limon, Limon argileux, argile et argile limoneuse moyennement profond		15	20	(30)	90	80
3	Argilo-calcaire profond		15	20	30	85	75
4	Argilo-calcaire moyennement profond	Argilo-calcaire	15	20	-	80	70
5	Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux	Varenne argileuse	10	15	20	75	65
6	Sable argileux à argile sableuse ou limon sablo-argileux à limon argilo-sableux avec présence de cailloux		10	15	(20)	65	55
7	Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe		15	20	30	80	70
8	Limon argileux ou argile limoneuse +/- hydromorphe avec cailloux	Perruche	10	15	(20)	70	60
9	Argile lourde ou argile lourde calcaire profonde ou moyennement profonde		15	20	30	70	60
10	Argile organique de fond de vallée		15	20	30	90	90
11	Argile ou argile lourde calcaire superficielle	Rendzine	15	20		65	50
12	Argilo-calcaire très caillouteux		10	15		55	45
13	Sable argileux ou argile sableuse calcaire moyennement profond		10	15		65	50
14	Limon à limon sableux +/-hydromorphe	Bournais	10	15	20	70	60
15	Limon à limon sableux +/-hydromorphe avec cailloux		10	15	(20)	60	50
16	Sable ou sable limoneux sain	Varenne sableuse, sable des plateaux	5	10		65	50
17	Sable ou sable limoneux sain avec cailloux		5	10		55	45
18	Sable ou sable limoneux hydromorphe		5	10		60	45
19	Sable ou sable limoneux +/- hydromorphe avec cailloux		5	10		50	40

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)

Betterave rouge	0,7
Betterave sucrière	1
Carotte grosse	0,7
Carotte petite	0,4
Pomme de terre conso ou féculerie	0,8
Pomme de terre plants ou primeur	0,7
Scorsonère	1

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 (Fsys)

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