



## PRÉFET DE LA RÉGION LIMOUSIN

### **Arrêté n° 2014-274 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Limousin**

**Le préfet de la région Limousin  
préfet de la Haute-Vienne  
chevalier de la légion d'honneur  
officier de l'ordre national du mérite**

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles R.211-80 et suivants ;

Vu l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole ;

Vu l'arrêté du 25 juillet 2013 portant création du groupe régional d'expertise nitrates pour la région Limousin ;

Considérant les propositions du 16 septembre 2013 du groupe régional d'expertise nitrates ;

Sur proposition du directeur régional de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt et du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

#### **Arrête**

##### **Article 1<sup>er</sup> : objet et champ d'application**

Le présent arrêté fixe le référentiel régional mentionné au b du 1° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Ce référentiel permet de calculer, pour chaque îlot cultural situé dans la zone vulnérable de la région Limousin, la dose prévisionnelle d'azote à apporter à la culture. Selon la culture, le présent référentiel peut préconiser l'utilisation de la méthode du bilan prévisionnel ou le recours à une dose plafond. L'annexe 1 liste les cultures présentes dans les zones vulnérables de la région Limousin, et indique pour chacune d'entre elles la méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à utiliser.

Conformément à l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, le calcul, pour chaque îlot cultural localisé en zone vulnérable, de la dose prévisionnelle selon les règles du présent arrêté et de ses annexes est obligatoire pour tout apport de fertilisant azoté.

Le détail du calcul n'est pas exigé pour les cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN), pour les cultures dérobées ne recevant pas d'apport de fertilisant azoté de type III et pour les cultures recevant une quantité d'azote total inférieure à 50 kg par hectare.

##### **Article 2 : cultures avec bilan prévisionnel**

1° - Les annexes 2 et 3 fixent pour les prairies et pour les cultures (avoine d'hiver, avoine de printemps, blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver, colza d'hiver, maïs fourrage, maïs grain, orge d'hiver, orge de printemps, sorgho fourrage, sorgho grain, triticale) des zones vulnérables de la région Limousin l'écriture opérationnelle de la méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter

à la culture selon la méthode du bilan prévisionnel, ainsi que les valeurs par défaut nécessaires à son paramétrage.

2° - Conformément au c) du 1° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, dès lors que l'application des référentiels établis en annexe du présent arrêté requiert la fixation d'un objectif de rendement, celui-ci est égal à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture ou la prairie considérée, pour des conditions comparables de sol, au cours des cinq dernières années, en excluant la valeur maximale et la valeur minimale. Les cinq dernières années s'entendent comme les cinq 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 sur 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.

S'il manque une référence pour une des cinq dernières années, il est possible de remonter à la sixième année, et de procéder à la moyenne selon les mêmes règles (exclusion des extrêmes).

Dans tous les cas l'agriculteur devra être à même de justifier de la pertinence des valeurs de rendement qu'il aura utilisées et présenter les documents correspondants.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour effectuer le calcul selon le paragraphe précédent, les valeurs par défaut figurant dans les annexes 2 à 3 du présent arrêté sont utilisées en lieu et place de ces références.

### **Article 3 : cultures avec dose plafond**

Pour les cultures non mentionnées à articles 2, la dose prévisionnelle d'azote à apporter à la culture ne peut pas dépasser une dose plafond. L'annexe 4 fixe cette valeur plafond, exprimée en azote efficace, pour chacune de ces cultures.

### **Article 4 : coefficient d'équivalence engrais minéral**

Les coefficients d'équivalence des principaux fertilisants azotés organiques à un apport d'engrais minéral figurent en annexe 5. Ces coefficients d'équivalence représente le rapport entre la quantité d'azote apporté par un engrais minéral et la quantité d'azote apporté par le fertilisant organique permettant la même absorption d'azote que l'engrais minéral. Il est utilisé pour calculer la quantité d'azote efficace apportée.

### **Article 5 : fournitures d'azote par le sol et azote apporté par les fertilisants organiques**

1° - Les valeurs de fourniture d'azote par les sols figurant dans l'annexe 2 du présent arrêté peuvent être adaptées au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée par une analyse correspondant à l'ilot cultural considéré ou à un ilot présentant des caractéristiques comparables de sol et d'histoire culturale.

2° - Les valeurs de fourniture d'azote par les fertilisants organiques figurant dans l'annexe 5 du présent arrêté peuvent être adaptées au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée pour les fertilisants organiques, par une analyse effectuée sur les fertilisants produits par l'exploitation pour l'année en cours selon la méthodologie décrite dans l'annexe 5.

### **Article 6 : recours à des outils de calcul de dose prévisionnelle**

Les méthodes de calcul utilisées ne peuvent différer de celles figurant en annexe qu'à condition que l'exploitant utilise un outil de calcul de la dose prévisionnelle. Pour les cultures relevant de l'article 3 du présent arrêté, la dose prévisionnelle ne peut être supérieure à la dose plafond fixée par l'arrêté qu'à condition que l'exploitant utilise un outil de calcul de la dose prévisionnelle.

L'outil utilisé doit être conforme à la méthode du bilan prévisionnel telle que développée par le Comité français d'études et de développement de la fertilisation raisonnée (COMIFER). Lorsque le

paramétrage de l'outil requiert la réalisation de mesures ou d'analyses propres à l'exploitation, celles-ci doivent être tenues à disposition de l'administration.

#### **Article 7 : obligation d'analyse de sol**

L'analyse annuelle de sol, mentionnée au c) du 1° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, est obligatoire pour toute exploitation cultivant plus de 3 ha de maïs, de blé ou de triticale en zone vulnérable.

#### **Article 8 : outils de pilotage**

Conformément au 2° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, il est recommandé d'ajuster la dose prévisionnelle précédemment calculée au cours du cycle de la culture en fonction de l'état de nutrition azotée mesurée par un outil de pilotage.

#### **Article 9 : dépassement de la dose totale prévisionnelle**

Conformément au 3° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, tout apport d'azote supérieur à la dose totale prévisionnelle calculée selon les règles du présent arrêté doit être justifié par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation, par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel ou par la description détaillée, dans le cahier d'enregistrement, des événements survenus, notamment nature et date, en cas d'accident cultural postérieur au calcul de la dose prévisionnelle.

#### **Article 10 : plan de fumure**

L'exploitant tient à jour pour chaque culture, en fonction des méthodes des annexes 2 et 3, les contenus des rubriques du plan de fumure mentionné au IV de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé. Le plan de fumure est établi pour tout îlot cultural en zone vulnérable. Il est exigible le 31 mars au plus tard.

#### **Article 11 : mise à jour**

Le présent référentiel est mis à jour sur proposition du groupe régional d'expertise «nitrates» pour tenir compte de l'évolution des connaissances scientifiques et techniques.

#### **Article 12 : exécution**

Le secrétaire général pour les affaires régionales, le directeur régional de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, les préfets de département sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de région.

Limoges, le

31 OCT. 2014

*Le Préfet de Région,*

Laurent CAYREL



**Annexe 1 - Méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote, à utiliser pour les cultures en zone vulnérable de la région Limousin**

<b>Cultures</b>	<b>Méthode</b>	<b>Annexe de référence</b>
prairies	bilan prévisionnel	Annexe 2
Avoine d'hiver	bilan prévisionnel	Annexe 3
Avoine de printemps	bilan prévisionnel	Annexe 3
Blé tendre d'hiver	bilan prévisionnel	Annexe 3
Blé dur d'hiver	bilan prévisionnel	Annexe 3
Colza d'hiver	bilan prévisionnel	Annexe 3
Maïs fourrage ensil non irrigué	bilan prévisionnel	Annexe 3
Maïs grain non irrig	bilan prévisionnel	Annexe 3
Orge de printemps	bilan prévisionnel	Annexe 3
Orge d'hiver	bilan prévisionnel	Annexe 3
Sorgho fourrage	bilan prévisionnel	Annexe 3
Sorgho grain	bilan prévisionnel	Annexe 3
Triticale	bilan prévisionnel	Annexe 3
Arboriculture	dose plafond	Annexe 4
Légumes	dose plafond	Annexe 4
Pomme de terre	dose plafond	Annexe 4
Sarrasin	dose plafond	Annexe 4
Tournesol	dose plafond	Annexe 4
Autres cultures	dose plafond	Annexe 4

## Annexe 2 - Méthode du bilan prévisionnel - Prairies

Formule de calcul des besoins d'azote pour les prairies :

$$Pf = P0 + CAU (X + Xa)$$

avec

- **Pf** : besoins d'azote de la culture, en kg N/ha
- **P0** : fournitures globales d'azote minéral par le sol en kg N/ha
- **X** : dose d'azote provenant de l'engrais minéral en kg N/ha
- **Xa** : équivalent engrais minéral de l'azote fourni par le produit résiduaire organique (Pro) en kg N/ha
- **CAU** : coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral

Valeurs par défaut pour les besoins annuels en azote efficace des prairies

Utilisation de la prairie	Potentiel de production (1)	Charges moyennes (UGB/ha de SFP) (2)	Apports organiques (3)	(Pf - P0)/CAU Besoins annuels en azote efficace (kg/ha)
Pâture seule	Faible 3 à 4 t de MS/an	0,7 à 0,9	Occasionnels	30
	Moyen 4 à 5 t de MS/an	0,9 à 1,1	Réguliers	0
	Élevé 5 à 7 t de MS/an	1,2 à 1,8	Occasionnels	50
Foin + Pâture	Faible 4 à 5 t de MS/an	0,7 à 0,9	Réguliers	0
			Occasionnels	50
	Moyen 5 à 6 t de MS/an	0,9 à 1,1	Réguliers	30
			Occasionnels	80
	Élevé 6 à 8 t de MS/an	1,2 à 1,4	Réguliers	50
			Occasionnels	110
Très élevé 8 à 10 t de MS/an	> 1,4	Réguliers	80	
Enrubannage ou Ensilage + Pâturage (après déprimage)	Moyen 5 à 6 t de MS/an	0,8 à 1	Occasionnels	80
	Élevé 6 à 7 t de MS/an	1 à 1,2	Réguliers	60
			Occasionnels	110
Très élevé 7 à 10 t de MS/an	1,4 à 1,8	Réguliers	80	
		Occasionnels	140	
Ensilage + Regain + Pâturage	Faible 6 à 7 t de MS/an	0,9 à 1,1	Occasionnels	120
			Réguliers	80
	Moyen 7 à 8 t de MS/an	1,2 à 1,4	Occasionnels	140
			Réguliers	100
	Élevé 8 à 10 t de MS/an	1,6 à 1,8	Occasionnels	160
			Réguliers	120
Très élevé 10 à 12 t de MS/an	> 1,8	Occasionnels	180	
Culture dérobée à base d'herbe	1 coupe 3 à 4 tMS/ha		Occasionnels	60
			Réguliers	40
	1 coupe 4 à 5 tMS/ha		Occasionnels	80
			Réguliers	60
	1 coupe 5 à 6 tMS/ha		Occasionnels	100
			Réguliers	80

### Grille de conseils pour la fertilisation des prairies

- (1) le potentiel de production doit être en accord avec les rendements observés précédemment. Il est justifié par l'exploitant en l'absence de valeurs de rendement.
- (2) les charges moyennes sont données à titre indicatif.
- (3) les apports organiques sont « occasionnels » lorsqu'ils interviennent une fois au plus tous les trois ans et « réguliers » lorsqu'ils ont lieu au moins une fois tous les deux ans.

Cette grille de conseils est adaptée pour les prairies permanentes ou temporaires à dominante de graminées. Dans le cas de prairie temporaire associant graminées et légumineuses (sur au moins 25% en couvert annuel), le conseil peut être au moins divisé par deux.

La charge moyenne, exprimée en unité gros bovin (UGB) par hectare de surface fourragère principale (SFP) est calculée avec les coefficients présentés dans le tableau ci-dessous.

Espèces	Catégories	UGB
Bovins	Vache laitière	1,05
	Vache Nourrice, sans son veau	0,85
	Femelle > 2 ans	0,7
	Mâle > 2 ans	0,8
	Femelle 1-2 ans	0,6
	Mâle 1-2 ans, croissance	0,6
	Mâle 1-2 ans, engraissement	0,6
	Vache de réforme	0,6
	Femelle < 1 an	0,3
	Mâle 0-1 an, croissance	0,3
	Mâle 0-1 an, engraissement	0,3
	Broutard < 1an, engraissement	0,3
	Ovins (brebis)	Agnelle
Agneau Engraissé Produit		0,03
Bélier		0,1
Brebis		0,1
Brebis laitière		0,1
Bouc		0,1
Caprins (chèvre)	Chevreau Engraissé Produit	0
	Chèvre	0,1
	Chevrette	0,05

Coefficients UGB techniques

Valeur du CAU par défaut : 0,6 pour les prairies

## Annexe 3 : méthode du « bilan prévisionnel » - cas des principales cultures

### Formule de calcul des besoins d'azote « Pf » :

$$Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + CAU \times (Xa + X) - Rf$$

avec

- **Pf** : quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan (en kg N/ha)
- **Pi** : quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (en kg N/ha)
- **Ri** : quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (reliquat sortie d'hiver) (en kg N/ha)
- **Mh** : minéralisation nette de l'humus du sol (en kg N/ha)
- **Mhp** : minéralisation nette due à un retournement de prairie (en kg N/ha)
- **Mr** : minéralisation nette de résidus de récolte (en kg N/ha)
- **MrCi** : minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire (en kg N/ha)
- **X** : apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (en kg N/ha)
- **Xa** : équivalent engrais minéral efficace fourni par le pro (en kg N/ha)
- **CAU** : coefficient apparent d'utilisation
- **Rf** : quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (en kg N/ha)

Cette formule s'applique sur un cycle cultural, de la date d'ouverture du bilan (semis) jusqu'à sa fermeture (récolte). La date d'ouverture du bilan est fixée au **1<sup>er</sup> février par défaut**.

### 1. Pf : calcul de la quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

$$Pf = b \times y$$

avec

- **b** : besoin d'azote par unité de production (en kg N/unité de production)
- **y** : objectif de rendement (en unité de production/ha)

**Valeurs « y » de rendement par défaut lorsqu'elles ne sont pas disponibles sur l'exploitation en unité de production/ha.**

Culture	y : objectif de rendement (unité de production/ha)	Unité de production
Avoine d'hiver	43	q
Avoine de printemps	40	q
Blé tendre d'hiver	61	q
Blé dur d'hiver	51	q
Colza d'hiver	29	q
Mais fourrage ensil non irrigué	15*	tMS
Mais grain non irrig	72	q
Orge de printemps	51	q
Orge d'hiver	61	q
Sorgho fourrage	nc	tMS
Sorgho grain	45	q
Triticale	49	q

\* coefficient de conversion rendement t MS/ tonne de grain = 55 %

**Tableau des besoins des cultures par unité de production « b » en kg N/unité de production.**

Culture	b : besoin en azote (kgN/unité de production)	Unité de production
Avoine d'hiver	2,2	q
Avoine de printemps	2,2	q
Blé dur d'hiver (selon variétés *)	3,7<<4,1	q
Blé tendre d'hiver (selon variétés *)	2,8 <<3,5	q
Colza d'hiver	6,5	q
Maïs fourrage (selon rendements)	12<<14	tMS
Maïs grain (selon rendements)	2,1<<2,3	q
Orge d'hiver	2,5	q
Orge de printemps	2,5	q
Sorgho fourrage (selon rendements)	12,5<<16	tMS
Sorgho grain (selon rendements)	2,1<<2,9	q
Triticale	2,6	q

\* Lorsqu'un taux de protéines élevé du blé tendre est recherché, la valeur de b peut être majorée de 0,2 kg N/q.

Besoins d'azote « b » par unité de production selon les variétés de **blé tendre**

b	variétés
2,8	Bermude, Cellule, Expert, Fairplay, Glasgow, Hekto, Hybery, Hymack, Hyscore, Hystar, Hysun, Hyxtra, Istabraç, JB Diego, Laurier, Lear, Oakley, Odysée, Pakito, Parador, Perfector, Pierrot, Prevert, Ronsard, Roysac, Scipion, Scor, Selekt, Sobbel, Sokal, Sponsor, Sy Moisson, Trapez, Trémie, Viscount
3	Adequat, Aldric, Aligator, Alixan, Altigo, Altria, Amador, Andino, Apache, Aprilio, Arezzo, Aristote, Arkeos, As de coeur, Ascott, Attitude, Aurele, Autan, Bagou, Barok, Bastide, Bergamo, Boisseau, Boregar, Boston, Brentano, Campero, Catalan, Celestin, Centenaire, Charger, Chevron, Compil, Cordiale, Dialog, Dinosor, Epidoc, Ephoros, Equilibre, Euclide, Flaubert, Fluor, Folklor, Forblanc, Galopain, Garantius, Garcia, Goncourt, Haussmann, Hybrid, Hyxo, Hyxpress, Illico, Innov, Isengrain, Kalystar, Karillon, Marcelin, Maxwell, (Mínotor), Nirvana, Nucleo, Orcas, Oregrain, Orvantis, Oxebo, Paledor, Pepidor, Perceval, Phare, Plainedor, Pr22r20, Pr22r28, Pr22R58, Premio, Razzano, Richepain, Rochfort, Rodrigo, Rosario, Rubisko, Rustic, Sankara, Seyrac, Sirtaki, Sogood, Solehio, Sollario, Sweet, Swinggy, Toisondor, Uski, Waximum
3,2	Accor, Adagio, Aerobic, Allez y, Altamira, Ambello, Amerigo, Athlon, Atlass, Aubusson, Advantage, Azimut, Azzerti, Camp-Rémy, Calabro, Caphorn, CCB Ingenio, Cézanne, Chevalier, Croisade, Exelclor, Exotic, Farandole, Frelon, Galactic, Graindor, Instinct, Interet, Iridium, Isidor, Kalango, Koreli, Limes, Lukullus, Manager, Mendel, Mercato, Miroir, Musik, Nogal, Nuage, Oratorio, Paindor, Racine, Recital, Ressor, Saint Ex, Samurai, Soissons, Sophytra, Sorrial, Sy Alteo, Sy Tolbiac, Valodor, (Zinal)
3,5	Antonius, Arfort, Courtot, Bagatelle 007, Bologna, Bussard, Esperia, Figaro, Fiorina, Florence Aurore, Furio, Galibier, Hyno-rista, Lennox, Levis, Logia, Lona, Ludwig, Monopole, Nara, Pireneo, Qualital, Quality, Quebon, Renan, Runal, Saturnus, Sebasto, Segor, Siala, Somme, Stefanus, Tamaro, Togano, Trofeo, Turelli, Valbona

- Les variétés les plus couramment utilisées en Limousin sont indiquées en gras.
- Pour les variétés non présentes dans ce tableau, utiliser une valeur par défaut de 3 (majorée de 0,2 pour un blé « améliorant »).

Besoins d'azote « b » par unité de production selon les variétés de blé dur

Variétés	Bq : besoin d'azote par quintal produit à 14% de protéines	Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison (pilottage) (kg/ha)
Pescadou - Biensur - Joyau - Luminur- Pictur- Plussur - (Qualidou) - Sy Banco	3,7	40
Karur- Cultur- Fabulis- Mirado ux- Lloyd- Janeiro- (Babylone)- Nemesis- Sy Cvsco	3,9	60
(Alexis)- Aventur- Floridou - S culptur- Tablur	4,1	80

Besoins d'azote « b » par unité de production du maïs

culture	Unité de production	Besoin unitaire (kg N/unité de production)
Maïs fourrage	t MS/ha	b = 14 si ObjRdt <=14 t b = 13 entre 14 et 18 t b = 12 si ObjRdt > 18 t
Maïs grain	q (normes hum.)/ha	b = 2.3 si ObjRdt <100 q b = 2.2 entre 100 et 120 q b = 2.1 si ObjRdt > 120 q

Besoins d'azote « b » par unité de production du sorgho grain

Rdt à 15% H <sub>2</sub> O grains q/ha	B grains kgN/q
]0-50]	2,9
]50-80]	2,5
]80-100]	2,3
]100-..]	2,1

Besoins d'azote « b » par unité de production du sorgho fourrage

Rdt partie aérienne tMS/ha	B fourrage kgN/tMS
]0-10]	16
]10-15]	14
]15-..]	12,5

**2. Pi : quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan**

Les valeurs « Pi » pour les **céréales d'hiver** (avoine d'hiver, blé dur d'hiver, blé tendre d'hiver, orge d'hiver, triticale) sont inscrites dans le tableau suivant. Les autres cultures étant *a priori* semées après la date d'ouverture du bilan (1<sup>er</sup> février), la valeur de Pi sera nulle.

Valeurs « Pi » par défaut pour les céréales à paille à l'ouverture du bilan (Pi, en kg N/ha)

Nombre de talles					
Pas de talle	1	2	3	4	5
10	15	20	25	30	35

*On ajoute 5 kg d'N/ha par talle supplémentaire (au-delà de 5) dans la limite de 50 kg d'N/ha au total.*

Pour le **colza**, on estime le poids frais par pesée ou par évaluation visuelle qu'on multiplie par 65 pour calculer « Pi » : Pi = poids frais X 65.

### 3. Ri : quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan en kg N/ha

En l'absence d'analyse du reliquat « sortie d'hiver », on utilise les valeurs suivantes de « Ri », par défaut (en kg N/ha).

	Sol sableux et caillouteux	Autres types de sol
Peu profond (<45 cm)	5	10
Plus profond (>45 cm)	15	30

### 4. Mh : minéralisation nette de l'humus du sol (en kg N/ha)

La minéralisation nette de l'humus du sol dépend du sol et de la fréquence des apports organiques, occasionnels (une fois au plus tous les trois ans) et réguliers (au moins une fois tous les deux ans). Par défaut, les valeurs suivantes sont retenues, en kg N/ha.

Céréales d'hiver, Avoine et Orge de printemps, Colza	Sols peu profonds ou sableux (Réserve utile faible)	Situations intermédiaires (Réserve utile moyenne)	Sols profonds (Réserve utile élevée)
Apports organiques occasionnels	40-45	40-45	50-60
Apports organiques réguliers	50-60	50-60	70-80

Maïs, Sorgho	Sols peu profonds ou sableux (Réserve utile faible)	Situations intermédiaires (Réserve utile moyenne)	Sols profonds (Réserve utile élevée)
Apports organiques occasionnels	60	80	100
Apports organiques réguliers	80	100	120

### 5. Mhp : minéralisation nette due à un retournement de prairie (en kg N/ha)

<i>Destruction de printemps</i>			Age de la prairie				
			< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Rang de la culture post-destruction	1	maïs	20	60	100	120	140
	2	maïs ou blé	0	0	25	35	40
	3	maïs ou blé	0	0	0	0	0

<i>Destruction d'automne</i>			Age de la prairie				
			< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Rang de la culture post-destruction	1	maïs	10	30	50	60	70
	2	maïs ou blé	0	0	0	0	0
	3	maïs ou blé	0	0	0	0	0

NB : les valeurs ci-dessus sont à multiplier par les valeurs suivantes selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation de la prairies

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

**6. Mr : minéralisation nette de résidus de récolte, valeurs par défaut**

Nature du précédent	Mr (kg d'N/ha)
Maïs grain (la dégradation des cannes consomme de l'azote)	-25
Céréales paille enfouie (la décomposition des pailles consomme de l'azote)	-20
Maïs ensilage et céréales paille enlevée	0
Protéagineux – Oléagineux	20

**7. MrCi : minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire en kg N/ha**

	Production de la CI (tMS / ha)	Ouverture du bilan en sortie d'hiver	
		Destruction Nov/déc	Destruction >Janvier
Crucifères (moutarde, radis...)	≤ 1	5	10
	>1 et <3	10	15
	≥ 3	15	20
Graminées de type seigle, avoine	≤ 1	0	5
	>1 et <3	5	10
	≥ 3	10	15
Graminées de type Ray-Grass	≤ 1	5	10
	>1 et <3	10	15
	≥ 3	15	20
Légumineuses	≤ 1	10	20
	>1 et <3	20	30
	≥ 3	30	40
Hydrophyllacées (Phacélie)	≤ 1	0	5
	>1 et <3	5	10
	≥ 3	10	15
Mélanges graminées - légumineuses	≤ 1	5	13
	>1 et <3	13	20
	≥ 3	20	28
Mélanges crucifères – légumineuses	≤ 1	8	15
	>1 et <3	15	23
	≥ 3	23	30

**8. CAU, coefficient apparent d'utilisation (CAU), valeur par défaut : 0,8**

**9. Rf : quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (en kg N/ha)**

Épaisseur du sol	Sol léger	Sol limoneux
	Arg < 15 %	15 % < Arg < 30 %
	L < 45 %	L > 45 %
	CaCO <sub>3</sub> < 10 %	CaCO <sub>3</sub> < 10 %
Sol superficiel (0 à 30 cm)	5	10
Peu profond (0 à 60 cm)	10	15
Profond (0 à 90 cm)	15	20
Très profond (0 à 120 cm)	20	30

## Annexe 4 : doses « plafond » pour les cultures faiblement représentées

Pour les cultures faiblement représentées (arboriculture, légumes, pomme de terre, sarrasin, tournesol), le GREN retient les doses « plafond » d'apport d'azote minéral suivantes.

Cultures	Apport max. d'azote (kg N/ha)	Source
Arboriculture	120	GREN Centre
Légumes	120	GREN Auvergne
Pomme de terre	110	GREN Auvergne
Sarrasin	50	GREN Bretagne
Tournesol	60*	GREN Languedoc-Roussillon
Autres cultures	Contacter la DRAAF	

Valeur de la dose plafond du tournesol (source : CETIOM, 2013)

Un raisonnement sur le reliquat azoté au semis peut être utilisé pour justifier un apport azoté supérieur à 60 kgN/ha pour le tournesol, comme indiqué dans le tableau suivant.

		Objectif de rendement	
		25 q/ha Sol superficiel (1)	35 q/ha Sol profond (2)
Reliquat d'azote minéral dans le sol au semis	Faible (30 kgN/ha)	40 à 80	80
	Moyen (60 kgN/ha)	< 40	40 à 80
	Élevé (90 kgN/ha)	0	< 40

(1) argilo-calcaire superficiel, sol sableux, cranette

(2) limon, limon argileux, argile limoneuse, craie

## Annexe 5 : coefficients d'équivalence engrais minéral et teneur en azote par défaut pour les principaux fertilisants azotés organiques

Calcul de « l'équivalent engrais minéral fourni par les produits résiduaux organiques (pro) » :

$$X_a = \% N_{pro} \times Q \times K_{eq}$$

Avec :

- % N<sub>pro</sub> : teneur en azote total du produit (% par unité de volume ou de masse)
- Q : volume ou masse de produit épandue par hectare (en m<sup>3</sup>, kg ou q/ha)
- K<sub>eq</sub> : coefficient d'équivalence engrais minéral azoté efficace

Valeurs des teneurs en azote total et des coefficients d'équivalence engrais minéral efficace

Engrais de ferme		N <sub>pro</sub> : Teneur azote total Kg / T ou m <sup>3</sup>	K <sub>eq</sub> : Coefficient équivalent engrais minéral efficace
Fumiers	Bovins (pailleux de litière accumulée)	5,8	0,10
	Ovins / Caprins	7,0	0,15
	Porcins	8,0	0,20
	Volailles (avec litière)	25,0	0,20
Lisiers	Bovins (non dilué)	4,5	0,45
	Porcins (mixte)	3,5	0,60
Compost	de fumier de bovins jeunes (< 6 mois)	6,3	0,10
	de fumier de bovins vieux (> 6 mois)	6,5	0,05
	fumier d'ovins	9,5	0,10

L'exploitant peut, s'il le souhaite effectuer lui-même les mesures pour déterminer l'équivalent engrais efficace de ces produits résiduels organiques. Il devra alors suivre la méthode suivante.

Quoi ?	Échantillon liquide (lisiers)	Échantillon solide (fumiers)
Quand ?	Juste avant l'épandage	Juste après l'épandage
Où ?	Dans la fosse de stockage	A la parcelle
Comment ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Homogénéiser soigneusement la fosse en la brassant pendant plusieurs heures (selon volume).</li> <li>- Réaliser 3 à 4 prélèvements de 1 à 2 litres, les mélanger, constituer un échantillon moyen de 1 litre et le placer dans un flacon hermétique.</li> </ul> <p><i>Attention ! Ne pas remplir le flacon à plus des 2/3 du volume !</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuler sur l'ensemble de la parcelle immédiatement après l'épandage.</li> <li>- Prélever tous les 10, 20 ou 30 m en travers de l'épandage une poignée du produit épandu.</li> <li>- Lorsque l'équivalent d'un seau a été prélevé, mélanger.</li> <li>- Extraire 1 échantillon de 500 g à 1 kg et le placer dans un flacon ou un sac hermétique.</li> </ul>
	Étiqueter le flacon : espèce animale - nature du produit - date de prélèvement - Nom/Prénom.	
	Congeler immédiatement. Envoyer pour analyse dans les 48 heures.	