



PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE

**RECUEIL DES ACTES  
ADMINISTRATIFS  
DE LA PREFECTURE DE REGION**

**N° 75 Spécial DREAL – 2013**

**26 Novembre 2013**



18, boulevard Desaix – 63033 CLERMONT-FERRAND cedex 01  
Tél : 04 73 98 63 63 – Télécopieur : 04 73 98 61 03  
Internet : <http://www.auvergne.pref.gouv.fr> – Courriel : [sgar@auvergne.pref.gouv.fr](mailto:sgar@auvergne.pref.gouv.fr)





PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE  
PRÉFET DU PUY-DE-DÔME

DIRECTION RÉGIONALE DE  
L'ENVIRONNEMENT, DE  
L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT

DIRECTION RÉGIONALE DE  
L'ALIMENTATION, DE  
L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT

ARRÊTE N° 2013/245.

**établiant le référentiel régional de mise en  
œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée  
pour la région Auvergne**

Le Préfet de la région Auvergne  
Préfet du Puy-de-Dôme  
Officier de la Légion d'Honneur  
Chevalier 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 interministériel du 20 décembre 2011 portant composition, organisation et fonctionnement du groupe régional d'expertise « nitrates » pour le programme d'actions 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 20 avril 2012 portant création du groupe régional d'expertise « nitrates » pour la région Auvergne modifié par l'arrêté du 14 juin 2012 ;

Vu l'arrêté du 21 décembre 2012 portant délimitation des zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole dans le bassin Loire-Bretagne,

Vu les propositions du groupe régional d'expertise nitrates en date du 29 août 2012 ;

Vu l'arrêté du 31 août 2012 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Auvergne ;

Vu l'arrêté du préfet de l'Allier en date du 2 octobre 2009 relatif au quatrième programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;

Vu l'arrêté du préfet du Puy-de-Dôme en date du 24 juillet 2009 relatif au quatrième programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne et de la directrice régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt Auvergne ;

## ARRÊTE

### **Article 1**

Le présent arrêté annule et remplace l'arrêté préfectoral du 31 août 2012 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Auvergne.

### **Article 2 – 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 Auvergne, 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 Auvergne, 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 de la dose prévisionnelle selon les règles du présent arrêté et de ses annexes est obligatoire pour tout apport de fertilisant azoté pour chaque îlot cultural localisé en zone vulnérable,

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 inférieur à 50 kg par hectare.

### **Article 3 – Cultures avec bilan prévisionnel**

1° - Les annexes 1 et 2 fixent pour les cultures suivantes implantées en zones vulnérables de la région Auvergne, l'écriture opérationnelle de la dose d'azote à apporter à la culture selon la méthode du bilan prévisionnel ainsi que les valeurs par défaut nécessaires à son paramétrage :

- blé tendre (fourrager, améliorant, panifiable, de force)
- blé dur
- betterave sucrière
- maïs (grain, ensilage, semence)
- tournesol
- colza
- orge d'hiver
- orge de printemps
- seigle
- avoine
- triticales
- sorgho

- oignon
- pomme de terre
- épeautre
- tabac
- ail
- surfaces en herbe

2° - Conformément au c) du 1° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, le rendement prévisionnel sera égal à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture considérée, et si possible 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 avec une référence pour la culture considérée.

Pour certaines cultures particulières, la quantité d'azote prévisionnelle absorbée par les cultures est calculée à partir d'un besoin d'azote forfaitaire exprimé par unité de surface.

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), la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation au cours des cinq dernières années, en excluant la valeur maximale et la valeur minimale, est utilisée en lieu et place de ces références.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour effectuer le calcul selon le paragraphe précédent les valeurs figurant dans l'annexe 4 du présent arrêté sont utilisées en lieu et place de ces références..

Pour les prairies, le rendement prévisionnel sera fonction du mode d'exploitation et de l'objectif de production (cf annexe 5).

3° - La quantité d'azote issue des apports atmosphériques est négligée compte-tenu de la faiblesse de ces apports dans les zones vulnérables de la région.

4° La dose à apporter est calculée pour un apport sous forme d'ammonitrate. En fonction des choix d'épandage et de conditions d'épandage sans enfouissement rapide ainsi que d'autres conditions défavorables (vent fort, température élevée, faible humidité du sol, évapotranspiration élevée), une majoration de 10 % sur sol non calcaire et 15 % sur sol calcaire peut le cas échéant être appliquée à l'apport d'azote sous forme de solution azotée (par référence au tableau 5).

#### **Article 4 – Cultures avec dose plafond**

Pour la vigne, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière, la dose totale annuelle d'azote prévisionnelle est plafonnée par hectare. L'annexe 3 fixe la valeur plafond pour chacune de ces cultures.

### **Article 5 – Autres cultures**

Pour les cultures non mentionnées aux articles 2 et 3 du présent arrêté, la dose totale d'azote prévisionnelle est plafonnée à **210 kg d'N/ha**.

### **Article 6 – Fourniture d'azote par le sol**

Les mesures de reliquat azoté en sortie d'hiver réalisées par un exploitant telles que prescrites par les arrêtés préfectoraux définissant les quatrièmes programmes d'action, répondent aux exigences du c) du 1° du III de l'annexe 1 de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé.

Toute personne exploitant plus de 3 ha en zone vulnérable est tenue de réaliser, chaque année, s'il y cultive des céréales à paille, du maïs, du sorgho, du tabac, de la betterave sucrière ou des pommes de terre, une mesure de reliquat azoté en sortie d'hiver sur un îlot cultural au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable au sens de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé.

### **Article 7 – Modalités d'application**

1° - Les valeurs de fourniture d'azote par les sols figurant dans l'annexe 2 (paragraphe 1.5) 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'îlot cultural considéré ou à un îlot présentant des caractéristiques comparables de sol et d'histoire culturale.

2° - La valeur de fourniture d'azote par l'eau d'irrigation figurant dans l'annexe 2 (paragraphe 1.9) du présent arrêté peut être adaptée au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée par une analyse effectuée sur la ressource en eau.

3° - Les coefficients d'équivalence engrais minéral efficace pour les principaux fertilisants azotés organiques figurent en annexe 2 tableau 13. Les valeurs de teneur en azote des engrais organique peuvent être adaptées au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée par une ou des analyses représentatives et récentes (datant de moins de 4 ans et conditions équivalentes de production du fertilisant).

### **Article 8 – 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 raisonnement de la fertilisation.

Pour les cultures relevant de l'article 3 du présent arrêté, la dose totale prévisionnelle ne peut être supérieure à la dose plafond fixée par l'arrêté que si 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, ces mesures et/ou analyses doivent être tenues à disposition de l'administration.

Le plan de fumure et le cahier d'enregistrement des pratiques doivent être établis pour chaque îlot cultural exploité en zone vulnérable, qu'il reçoive ou non des fertilisants azotés.

### **Article 9 – Dépassement de la dose totale prévisionnelle**

Conformément aux 2° et 3° du III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé, il est recommandé d'ajuster la dose totale prévisionnelle précédemment calculée au cours du cycle de la culture en fonction de l'état de nutrition azotée mesurée par un outil de pilotage.

Tout apport d'azote réalisé supérieur à la dose prévisionnelle totale calculée selon les règles énoncées dans le présent arrêté doit être dûment justifié soit :

- par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation. L'outil utilisé doit être conforme à la méthode du bilan prévisionnel tel que développé par le COMIFER. Lorsque le paramétrage de l'outil requiert la réalisation de mesures ou d'analyses propres à l'exploitation, ces mesures et/ou analyses doivent être tenues à disposition de l'administration.
- par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel
- ou, dans le cas d'un accident cultural ou climatique, intervenu postérieurement au calcul de la dose prévisionnelle, par la description détaillée, dans le cahier d'enregistrement, des événements survenus, comprenant notamment leur nature et leur date.

### **Article 10 – Actualisation des références techniques**

Compte-tenu de l'évolution des références mentionnées en annexe, le GREN Auvergne se réunira à l'initiative du préfet de région, et au moins une fois par an, pour actualiser le référentiel. Le GREN pourra en outre se réunir à la demande du préfet de région pour émettre un avis sur tout autre sujet entrant dans son champ de compétences.

Toute demande de modification des références émanant d'un ou plusieurs membres du GREN, ou extérieure à ce groupe, sera adressée au préfet de région qui en saisira l'ensemble des membres pour expertise.

### **Article 11 – Date limite d'établissement du Plan prévisionnel de fumure**

Le contenu des rubriques du plan de fumure correspond à celui mentionné au IV de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 susvisé selon les cultures et les méthodes détaillées dans les annexes 1 et 2 du présent arrêté.

La date limite pour l'établissement du plan prévisionnel de fumure est fixée au **31 mars** pour les cultures d'hiver et les cultures pérennes et à l'implantation de la culture pour celles de printemps et d'été.

### **Article 12 – Entrée en application**

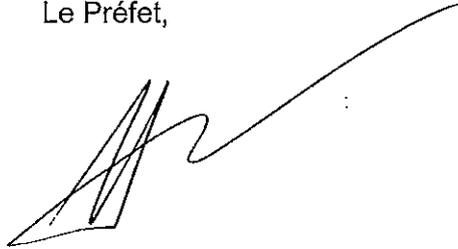
Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur au **1<sup>er</sup> novembre 2013**.

### **Article 13 - Exécution**

Le secrétaire général pour les affaires régionales, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, la directrice régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, les préfets de département, les directeurs départementaux des territoires, les directeurs départementaux de la cohésion sociale et de la protection des populations 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.

Fait à Clermont-Ferrand, le 22 NOV. 2013

Le Préfet,



Michel FUZEAU

## INDEX DES ANNEXES

- ANNEXE 1** : Méthode de la dose prévisionnelle d'azote à apporter aux cultures  
**ANNEXE 2** : Examen des différents postes de l'équation  
**ANNEXE 3** : Cultures pour lesquelles s'applique une dose totale d'azote prévisionnelle plafonnée par hectare  
**ANNEXE 4** : Valeurs de rendements prévisionnels à ne pas dépasser en l'absence de référence sur l'exploitation  
**ANNEXE 5** : Grille de conseil pour les prairies

### Index des tableaux de référence de l'annexe 2

- Tableau 1 : Besoin en azote par unité de production pour les différentes cultures (kgN/tMS)  
Tableau 2 : Besoin en azote par unité de production pour la culture du blé (kgN/q) – source ARVALIS Institut du végétal, 2012  
Tableau 3 : Valeurs retenues pour estimer le terme Rf  
Tableau 4 : Quantité d'azote absorbée par la culture à l'ouverture du bilan pour les céréales à paille  
Tableau 5 : Classification des différents types de sols de la région Auvergne  
Tableau 6 : Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol pour système avec résidus enfouis une fois sur deux sans matière organique  
Tableau 7 : Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol pour des systèmes avec résidus régulièrement enlevés avec apport de matière organique tous les 2 à 3 ans ou prairie dans la rotation  
Tableau 8 : Valeurs retenues pour estimer le terme Mhp (Kg N/ha)  
Tableau 9 : Prise en compte du mode d'exploitation dans le calcul de Mhp  
Tableau 10 : Valeurs retenues pour estimer le terme Mr – source COMIFER 2012  
Tableau 11 : Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaires (kgN/ha) – Source : brochure « cultures intermédiaires – Impacts et conduite », ARVALIS/CETIOM/ITB/ITL, août 2011  
Tableau 12 : Quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation en kg d'N par ha  
Tableau 13 : Teneurs en N total des produits résiduels organiques – effluents d'élevage et Coefficient d'équivalence engrais minéral (Keq)

### Index des tableaux de référence de l'annexe 3

- Tableau 14 : Valeurs de dose totale d'azote plafonnée pour les cultures maraîchères  
Tableau 15 : Valeur de dose totale d'azote plafonnée pour les cultures maraîchères multi-espèces et petits fruits  
Tableau 16 : Valeur de dose totale d'azote plafonnée pour les arbres fruitiers

### Index des tableaux de référence de l'annexe 5

- Tableau 17 : Valeurs de rendements prévisionnels à ne pas dépasser en l'absence de référence sur l'exploitation

### Index des tableaux de référence de l'annexe 5

- Tableau 18 : Grille de conseil pour les surfaces en herbe

## Annexe 1

### 1 – Méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter aux cultures (du tableau 1 de l'annexe 2)

L'écriture opérationnelle retenue est celle du bilan de masse simplifiée représentée par l'équation suivante :

$$Pf + Rf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + Mrci + Nirr + X + Xa - L$$

D'où

$$X = Pf + Rf - (Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + Mrci + Nirr + Xa - L)$$

	Poste	Signification
Stock Fin	<b>Pf</b>	Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan
	<b>Rf</b>	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan
Stock début	<b>Pi</b>	Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan
	<b>Ri</b>	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (reliquat sortie hiver)
Entrées	<b>Mh</b>	Minéralisation nette de l'humus du sol
	<b>Mhp</b>	Minéralisation nette due à un retournement de prairie
	<b>Mr</b>	Minéralisation nette de résidus de récolte
	<b>Mrci</b>	Minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire
	<b>Nirr</b>	Azote apporté par l'eau d'irrigation
	<b>X</b>	Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse
	<b>Xa</b>	Equivalent engrais minéral efficace pour les engrais organiques
Sorties	<b>L</b>	Pertes par lixiviation du nitrate de Ri

L'ouverture du bilan correspond à la période de mesure des reliquats sortie hiver pour les cultures d'hiver et pour les cultures de printemps à la date de semis ou à la période de mesure du reliquat.

Le paramètre L est négligé dans le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter aux cultures en Auvergne.



# Plan Prévisionnel de fumure Azote

Tableaux de référence  
(arrêté du GREN)

1	<b>Y</b>	<b>Objectif de rendement</b>	
2	<b>b</b>	besoin d'Azote par unité de production	
3	<b>Pf</b>	Y x b ou besoin global *	
4	<b>Rf</b>	Azote minéral fermeture du bilan (= reliquat post récolte)	
5	<b>Pi<sup>1</sup></b>	Azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	
<b>A</b>		<b>Besoins totaux (Pf + Rf - Pi)</b>	<b>(3 + 4 - 5)</b>

tableau 1 ou tableau 2 pour le blé
tableau 1
tableau 3
tableau 4

6	<b>Ri</b>	Azote minéral à l'ouverture du bilan (= Reliquats sortie hiver)	
7	<b>Mh</b>	Minéralisation nette de l'humus	
8	<b>Mhp</b>	Minéralisation nette du à un retournement prairie	
9	<b>Mr</b>	Minéralisation nette des résidus du précédent	
10	<b>MrCi</b>	Effet CIPAN	
11	<b>Nirr</b>	Apport d'azote par l'eau d'irrigation	
12		teneur en azote des engrais organiques Kg/t ou m <sup>3</sup>	

Analyse ou synthèse régionale
tableaux 6 ou 7
tableaux 8 et 9
tableau 10
tableau 11
tableau 12
Tableau 13 ou analyse

Q
Keq

Xa = %Npro x Q x Keq

fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques

**(6+7+8+9+10+11)**

<sup>1</sup> : Pi = 0 si l'ouverture du bilan est antérieure ou au moment du semis de la culture  
\* Pour les cultures, qui ont un besoin global/ha, ex la betterave à 250 u/ha, reprendre directement cette valeur sans la multiplier par b

**Equilibre de la fertilisation minérale**

-  =

**A** **B** **X** en kg N/ha

Pour les cultures listées à l'annexe 3 tableaux 14, 15 et 16 indiquez votre dose et veillez à ne pas dépasser les valeurs plafond

dose retenue  dose plafond

## 2 – Méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter aux prairies

Pour calculer la dose d'azote minéral à apporter, on se base sur l'équation suivante :

$$X + X_a = (P_f - P_0) / CAU$$

X : dose d'azote provenant de l'engrais minéral (kgN/ha)	
X <sub>a</sub> : Azote efficace des effluents organiques apportés X <sub>a</sub> = %N <sub>pro</sub> * Q * Keq,	% N pro = teneur en azote du produit
	Q : volume ou masse épandue à l'hectare
	Keq : coefficient d'équivalence engrais minéral efficace
P <sub>f</sub> : quantité d'azote absorbé par la prairie jusqu'à la récolte, P <sub>f</sub> = N <sub>exp</sub> + N <sub>réserve</sub>	
N <sub>exp</sub> : quantité d'azote apportée par la prairie, N <sub>exp</sub> = MS * %N	Correspond à la quantité d'azote contenue dans les parties aériennes produites
MS : objectif de production de la prairie (tMS/ha), estimée par 2 méthodes validées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soit valorisation moyenne de l'herbe de l'exploitation à l'échelle de l'année : cas du bilan fourrager</li> <li>- soit par les niveaux de production accessibles à l'échelle de l'année ou de la saison et au niveau parcellaire : cas de l'optimisation de la production d'herbe.</li> </ul>
% N : teneur en azote de l'herbe	
P <sub>0</sub> : fournitures globales d'azote minéral par le sol,	
CAU : coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral CAU = 0,6	

Un tableau de définition de la dose d'azote est fourni en annexe 5

## Annexe 2

### Examen des différents postes de l'équation

#### 1-1 Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan (Pf)

Selon la culture pratiquée, le terme Pf peut se calculer soit par la méthode des besoins forfaitaires par unité de surface, soit par la formule  $Pf = b \times Y$  où :

- b = besoin d'azote de la culture par unité produite
- Y = l'objectif de rendement (unité de production) tel que défini au 2° de l'article 2 du présent arrêté.

**Tableau 1** : besoin en azote par unité de production pour les différentes cultures

Culture	Besoins en N / unité	Besoin global	unité de production	Profondeur enracinement
Ails		160	t	45
Avoine	2,5		q	90
Betteraves sucrières		220	t	90
Blé fourrager 2,8 <sup>(1)</sup>	2,8		q	90
Blé panifiable 3,0 <sup>(1)</sup>	3		q	90
Blé panifiable supérieur 3,2 <sup>(1)</sup>	3,2		q	90
Blé améliorant 3,5 <sup>(1)</sup>	3,5		q	90
Blé améliorant 3,7 <sup>(1)</sup>	3,7		q	90
Blé de force 3,9 <sup>(1)</sup>	3,9		q	90
Blé dur	3,5		q	90
Colza	6,5		q	90
Epeautre	2,3		q	90
Maïs fourrage <12 t de MS	15		t MS	90
Maïs fourrage 12-15 t de MS	14		t MS	90
Maïs fourrage >15 t de MS	13		t MS	90
Maïs grain < 100 q/ha	2,3		q	90
Maïs grain 100 à 120 q/ha	2,2		q	90
Maïs grain => 120 q/ha	2,1		q	90
Maïs semences (petit gabarit) <35 q		180	q	75
Maïs semences (moyen gabarit) 35-40 q		200	q	75
Maïs semences (assez grand gabarit) >40q		220	q	75
Oignons		160	t	45
Orge de printemps	2,2		q	90
Orge d'hiver	2,5		q	90
Pomme de terre conso		220	t	60
Seigle	2,3		q	90
Sorgho 50 à 80 q/ha	2,5			90
Sorgho 80 à 100 q/ha	2,3			90
Sorgho > 100 q/ha	2,1			90
Sorgho fourrager 0 à 10 t	16			90
Sorgho fourrager 10 à 15 t	14			90
Sorgho fourrager > 15 t	12,5			90
Tabac brun	95		t	60
Tabac burley	85		t	60
Tournesol	4,5		q	90
Triticale	2,6		q	90

(1) : se reporter au tableau 2 listant les différentes variétés de blé.

(2) La profondeur d'enracinement permet de pondérer les valeurs de reliquats (Ri)

### 3 – Méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter sur colza

Pour le colza, le bilan prévisionnel est calculé grâce à la formule simplifiée suivante :

$$X = (Pf - P0 - Pi) / CAU - Xa$$

Où **P0** est une valeur globale de fourniture du sol (Mh+MhP+Mr+MrCi+Nirr)

Et P0 varie en fonction du type de sols

Type de sol	P0 (kg N/ha)
<b>Sols superficiels :</b> argilo-calcaires superficiels, sableux, argilo-sableux, alluvions	40
<b>Sols profonds :</b> Terres noires, argilo-calcaires profonds, limons sableux, hydromorphes drainés	60

Source : CETIOM, 1999

$$Pi = \text{Poids frais} \times Nh$$

Le colza a la particularité de pouvoir fixer des quantités importantes d'azote dès l'automne. Cet azote fixé doit être pris en considération dans la mesure où il se révèle aussi fonctionnel dans la plante que ne l'est l'azote absorbé ultérieurement qu'il soit d'origine « naturel », minéralisation du sol, ou qu'il provienne de l'engrais apporté sur la culture.

La quantité fixée dans la plante entière s'obtient en multipliant le poids de matière verte aérienne exprimée en kg de biomasse aérienne verte évaluée à la sortie de l'hiver (en m<sup>2</sup>) par le coefficient Nh<sup>1</sup>.

**Pi** = Poids frais x Nh, avec  $\diamond Nh = 75$

$\diamond 1/CAU = 1,25$

$\diamond Xa$  : Il convient de prendre en compte une valeur de Xa de 30 unités d'azote en cas d'apport régulier de PRO (matières organiques)

**Tableau 2** : besoin en azote par unité de production pour la culture du blé

Variété	besoin (kgN/q)
Accroc, Adhoc, Ambition, Amundsen, Andalou, Aramis, Arlequin, Bermude, Cellule Expert, Fairplay, Glasgow, Hekto, Hybery, Hymack, Hyscore, Hystar, Hysun, Hyxtra Istabraq, JB Diego, Laurier, Lear, Oakley, Odyssée, Pakito, Parador, Perfector, Pierrot, Prevert, Ronsard, Royssac, Scipion, Scor, Selekt, Sobbel, Sokal, Sponsor, Sy Moisson, Trapez, Trémie, Viscount	2,8
Actrice, Adequat, Aldric, Alligator, Alixan, Altigo, Altria, Amador, Andino, Apache, Aprilio, Arezzo, Aristote, Arkeos, As de cœur, Ascott, Attitude, Aurele, Autan, Bagou, Barok, Bastide, Bergamo, Boisseau, Boregar, Boston, Brentano, Campero, Catalan, Celestin, Centenaire, Charger, Chevron, Compil, Cordiale, Dialog, Dinosaur, Epidoc, Ephoros, Equilibre, Euclide, Flaubert, Fluor, Folklor, Forblanc, Galopain, Garantus, Garcia, Goncourt, Haussmann, Hybred, Hyxo, Hyxpress, Illico, Innov, Isengrain, Kalystar, Karillon, Marcelin, Maxwell, (Minotor), 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, Supralice, Sweet, Swinggy, Toisondor, Uski, Waximum	3
Accor, Adagio, Aerobic, Allez y, Altamira, Ambello, Amerigo, Athlon, Atlass, Aubusson, Avantage, Azimut, Azzerti, Camp-Rémy, Calabro, Caphorn, CCB Ingenio, Cézanne, Chevalier, Ciblé, Croisade, Exelcior, 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)	3,2
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, NSA 08-3213 a	3,5
Uli 12, NSA 01, Uli 148, NSA 08-3423 a	3,7
Uli 11, Uli 35, Céréfort	3,9

◦ : valeurs régionales

◦ en rouge : les variétés introduites ou modifiées en 2013

En cas de variété non référencée dans le tableau, choisir en fonction de la qualité recherchée.

Dans le cadre de la filière qualité, si la variété cultivée a un besoin unitaire de 2,8 ou 3 kg N/q mais qu'il y a recherche d'un niveau de protéine élevé, ce besoin doit être augmenté de 0,2 kg N/q, c'est à dire que la variété aura un besoin spécifique « qualité » respectivement de 3 ou de 3,2 kg N/q.

### 1-2 Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)

**Tableau 3** : Valeurs retenues pour estimer le terme Rf

Les sols	Reliquat post-récolte en kg/ha
Alluvions (Limos-Sableux)	35
Argilo-calcaire	40
Argilo-calcaire superficiel	30
Argilo-sableux	35
Limos sableux hydro	35
Sableux	35
Terre Noire	50
"Viellespesse"	35

### 1-3 Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (Pi)

**Pour les céréales à paille :**

$$P_i = 10\text{kgN/ha} + 5\text{kgN/ha/taille}$$

**Tableau 4** : Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (Pi) pour les céréales à paille (kg d'azote par hectare)

Stade de la céréale	Azote déjà absorbé par la culture
1 à 3 feuilles	10
1 talle	15
2 talles	20
3 talles	25
4 talles et plus	30

### 1-4 Quantité d'azote minéral dans le sol à la l'ouverture du bilan (Ri)

Lorsque l'agriculteur dispose d'une mesure de reliquat azoté en sortie d'hiver sur l'ilot cultural, la valeur de Ri à prendre en compte pour la méthode du bilan correspond à cette mesure. Cette mesure peut être utilisée pour les parcelles de l'exploitation qui sont dans une situation culturale comparable (nature et conduite du précédent, type de sol ...).

En l'absence de référence de valeur de reliquat azoté en sortie d'hiver, la valeur utilisée sera la moyenne des mesures réalisées dans des situations culturales comparables. Le référentiel à utiliser par département et distinguant autant de situations que nécessaire (type de sols, nature et conduite du précédent cultural, climat local ...) sera établi annuellement et fourni à l'autorité administrative pour publication. Des données historiques départementales figurent dans le rapport du GREN d'Août 2012 (annexes 3a et 3b) et apparaissent ci-après :

☉ Reliquats sortie hiver, moyenne 2010-2012 pour le département du Puy de Dôme

Précédents / Sols - profondeur	Alluvions	Argilo-calcaire	Argilo-calcaire superficiel	Argilo-sableux	Limons sableux hydromorphes	Sables	Terre noire
Betterave	45	62	50	63	50	40	62
Céréales pailles enfouies	45	96	65	63	50	40	85
Céréales pailles enlevées	57	98	80	83	50	40	100
Colza	41	80	60	63	60	50	105
Féverole, Lupin	41	78	50	50	50	40	83
Jachère de crucifères	41	78	50	50	50	40	83
Jachère de graminées	41	78	50	50	50	40	83
Jachère de légumineuses	41	78	50	50	50	40	83
Luzerne, Trèfle	41	78	60	50	50	40	83
Maïs fourrage	41	78	50	50	50	40	83
Maïs grain ou semences en sec	41	70	45	55	50	40	64
Maïs grain ou semences irrigué	41	70	45	55	50	40	64
Maïs sem	41	80	50	55	50	40	90
Oignons, All, échalote	41	78	50	50	50	40	83
Pois, Soja, Haricot	41	78	50	50	50	40	83
Pomme de terre	41	78	50	50	50	40	83
Prairie	41	78	50	50	50	40	83
Sorgho	41	70	45	50	50	40	64
Tabac	41	78	50	50	50	40	83
Tournesol	41	62	46	62	50	40	74
Moyenne	41	78	50	50	50	40	83

☉ Reliquats département de l'Allier

	reliquats fevrier dans l'Allier			reliquats avril dans l'Allier		
	PRECEDE NT pois luzerne trefle PT PN	PRECEDE NT sorgho maïs tournesol	PRECEDE NT colza céréales betterave	PRECEDE NT pois luzerne trefle PT PN	PRECEDE NT sorgho maïs tournesol	PRECEDE NT colza céréales betterave
	reliquats moyens	reliquats moyens	reliquats moyens	reliquats moyens	reliquats moyens	reliquats moyens
alluvions	45	35	45	55	50	55
AC profonds ou moyens	70	65	70	90	75	90
AC superf	50	45	50	70	65	70
argilo-sableux	45	40	45	50	50	50
sables	35	30	35	45	45	45
terres noires	65	60	65	75	75	75
limons sableux hydro	40	40	40	50	50	50

☉ Reliquats pour la commune de Vieillespesse dans le département du Cantal

Données issues de 2 campagnes organisées par la chambre d'agriculture du Cantal et le GVA de Massiac sur le secteur (= Vieillespesse et communes limitrophes) :

- 40 kg N/ha avec un précédent céréale
- 30 kg N/ha avec un précédent prairie

### 1-5 Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)

Les valeurs de minéralisation nette de l'humus (Mh) sont établies pour chaque culture pratiquée figurant au 1° de l'article 2 du présent arrêté, en fonction du type de sol et du taux de matière organique du sol (% MO). Pour déterminer la valeur de Mh à prendre en compte pour le calcul de la dose prévisionnelle, l'exploitant se réfère en l'absence d'analyse de sol au tableau 5 (classification des différents type de sols de la région Auvergne), tableaux 6 et 7 (valeurs de minéralisation nette de l'humus du sol).

- a) Détermination de la classification du sol

A partir de la classification des sols du tableau 5, déterminer le type de sol de l'ilot cultural.

**Tableau 5 :** classification des différents types de sols de la région Auvergne

Type de sol	Argile en %	Calcaire en %	Matière organique en %	Profondeur du sol en cm	Densité apparente
Alluvions (Limons-Sableux)	15	0	1,7	75	1,3
Argilo-calcaire	40	15	3	70	1,2
Argilo-calcaire superficiel	40	25	2,8	50	1,2
Argilo-sableux	25	0	2,2	75	1,3
Limons sableux hydro	20	0	1,5	50	1,3
Sableux	8	0	1	50	1,3
Terre Noire	45	10	3,5	90	1
"Vieillespesse"	15	0	3	35	1,3

- b) Détermination de la valeur de Mh de référence

La valeur de Mh dépend en grande partie du taux de matière organique du sol. Aussi, les valeurs de référence de Mh présentées dans les tableaux 6 et 7 distinguent 2 situations.

**Tableau 6 :** Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol pour des systèmes avec résidus enfouis une fois sur deux et sans apport de matière organique

Les sols	Céréales - Colza	Betteraves sucrières	Mais - sorgho	Toumesol	Mais - sorgho (reliquats 15/04)	Toumesol (reliquats 15/04)	Pomme de terre conso	Ails - oignons - Tabac
Systèmes avec résidus enfouis 1/2 sans MO								
Alluvions	30	70	55	75	45	65	45	55
Argilo-calcaire	30	70	60	80	45	65	45	60
Argilo-calcaire superficiel	20	50	35	55	30	50	30	35
Argilo-sableux	35	80	60	80	50	70	50	60
Limons sableux hydro	20	50	40	60	35	55	30	40
Sableux	25	55	45	65	40	60	35	45
Terre Noire	40	90	75	95	65	85	55	75

**Tableau 7 :** Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol pour des systèmes avec résidus régulièrement enlevés avec apport de matière organique tous les 2 à 3 ans ou prairie dans la rotation

Les sols	Céréales - Colza	Betteraves sucrières	Mais-sorgho	Tournesol	Mais - sorgho (reliquats 15/04)	Tournesol (reliquats 15 avril)	Pomme de terre conso	Ails - oignons-Tabac
Alluvions	35	80	60	80	55	75	50	60
Argilo-calcaire	40	80	65	85	56	75	50	85
Argilo-calcaire superficiel	25	55	40	60	40	60	35	40
Argilo-sableux	40	90	70	90	60	80	55	70
Limons sableux hydro	25	60	45	65	40	60	40	45
Sableux	30	63	50	70	45	65	40	50
Terre Noire	50	100	77	97	80	100	65	77
Vieillespesse	35		55					

1-6 Minéralisation nette supplémentaire due à un retournement de prairie (Mhp)

**Tableau 8 :** Valeurs retenues pour estimer le terme Mhp (kg N/ha)

Date de retournement de la prairie	Durée de la prairie avant retournement				
	< 18 mois	2 à 3 ans	4 à 5 ans	6 à 10 ans	+ de 10 ans
Printemps	20	60	100	120	140
Automne	10	30	50	60	70
il y a 2 ans	0	0	25	35	40

**Tableau 9 :** prise en compte du mode d'exploitation dans le calcul de Mhp

	effet du mode d'exploitation	
	Graminée pure	association graminée - légumineuse
pature intégrale	1,0	1,0
fauche + pâture	0,7	1,0
fauche intégrale	0,4	1,0

Les valeurs de Mhp figurant dans le tableau 9 sont à multiplier par les valeurs du tableau 8 selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation de la prairie.

1-7 Minéralisation nette des résidus de récolte du précédent (Mr)

Selon le rapport C/N des résidus, le précédent cultural implique une libération d'azote minéral (minéralisation nette positive) ou une fixation d'azote minéral (minéralisation nette négative).

**Tableau 10** : Valeurs retenues pour estimer le terme Mr

Précédent	Effet sur la minéralisation en kg/ha
Betterave	20
Céréales pailles enfouies	-20
Céréales pailles enlevées	0
Colza	20
Féverolle, Lupin	30
Jachère de crucifères	15
Jachère de graminées	15
Jachère de légumineuses	30
Luzerne, Trèfle retournement +1an*	40
Luzerne, Trèfle retournement +2ans*	20
Maïs fourrage	0
Maïs grain ou semences en sec	-10
Maïs grain ou semences irrigué	-20
Maïs semences	-10
Oignons, Ail, Échalote	0
Pois, Soja, Haricot	20
Pomme de terre	20
Sorgho	-10
Tabac	0
Tournesol	-10
Ray grass dérobé	-10

\* : les luzernières ne sont pas considérées comme des prairies. Leur effet est à prendre en compte via le tableau ci-dessus. L'effet retournement est pris en compte les deux années suivant le retournement.

1-8 Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCi en kgN/ha)

**Tableau 11** : Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCi)

Type de culture intermédiaire	Production de la CIPAN (tMS/ha)	Ouverture du bilan en sortie hiver		Ouverture du bilan en Avril	
		Destruction Nov/dec	Destruction >Janv	Destruction Nov/dec	Destruction >Janv
CRUCIFÈRES (moutarde, radis, ...)	2	10	15	5	10
Graminées de type Seigle, avoine	2	5	10	0	5
Graminées de type Ray-Grass	2	10	15	5	10
Phacélie	2	5	10	0	5
MELANGES graminées - légumineuses	2	13	20	5	13
MELANGES crucifères - légumineuses	2	15	23	8	15

Pour les productions de matières sèches inférieures ou supérieures à la référence, retrancher ou ajouter 5 kg N/ha.

### 1-9 Apport par l'eau d'irrigation

Lorsque l'exploitant prévoit d'irriguer, il doit tenir compte des apports en nitrates en fonction de la moyenne de ses apports habituels d'eau d'irrigation. Le calcul de cet apport se fait selon la formule suivante :

$$\mathbf{N \text{ irrigation} = V * C / 443}$$

*V = quantité d'eau apportée annuellement(mm)*

*C = concentration en nitrate de l'eau d'irrigation (mg/l NO<sup>3-</sup>)*

La teneur en nitrates de l'eau d'irrigation doit être connue par l'exploitant (arrêté du 19 décembre 2011) soit :

- par une analyse réalisée par l'agriculteur (prestataire privé ou au moyen d'un appareil type Nitracheck) datant de moins de 4 ans
- dans le cadre d'une campagne réalisée par un organisme local à renouveler tous les 4 ans.

Pour les agriculteurs irriguant à partir d'une prise d'eau superficielle dans un cours d'eau et si cette ressource est intégrée à un réseau de suivi qualité géré par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, ce dernier n'est pas tenu de faire réaliser une analyse. Il pourra utiliser les résultats disponibles sur internet.

**Tableau 12** : quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation en kg d'N par ha

Irrigation (mm)	Concentration en nitrates dans l'eau en mg/l									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
40	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9
60	1	3	4	5	7	8	9	11	12	14
80	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18
100	2	5	7	9	11	14	16	18	20	23
120	3	5	8	11	14	16	19	22	24	27
140	3	6	9	13	16	19	22	25	28	32
160	4	7	11	14	18	22	25	29	33	36
180	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41
200	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45

#### 1-10 Equivalent engrais minéral efficace (Xa)

Les différents produits résiduels organiques sont classés selon leur cinétique de minéralisation. La valeur du paramètre d'équivalent engrais minéral efficace (Xa) est donné par la formule suivante :

$$Xa = \%N_{pro} * Q * Keq$$

avec %N<sub>pro</sub> = teneur en azote total (% par unité de volume ou de masse) du produit résiduel organique

Q = volume ou masse de produit épandue par hectare

Keq = coefficient d'équivalence engrais minéral efficace en fonction de la classe Keq

#### Définitions :

➤ Le qualificatif « **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) ou l'eau de pluie qui tombe sur des aires d'exercice non couvertes de faible surface (brune).

➤ Le qualificatif « **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).

➤ Pour les purins, la faible production de jus de constitution des fumiers entraîne une très forte dilution ne serait-ce qu'avec les eaux de lavage du bloc de traite.

**Tableau 13 :** teneurs en N total des produits résiduels organiques – effluents d'élevage et Coefficient d'équivalence engrais minéral (Keq)

Type	% MS par t ou m3	Teneur en N des engrais organiques	Apports d'automne				Coefficient d'équivalence engrais				Kg d'azote efficace / t ou m <sup>3</sup>				
			Blé	Colza	Culture de printemps apport printemps	Culture de printemps apport d'automne	Herbe apport printemps	Herbe apport d'automne	Blé	Colza	Culture de printemps apport printemps	Culture de printemps apport d'automne	Herbe apport printemps	Herbe apport d'automne	
			Avicoles				Herbe				Herbe				
<b>Composition des produits avicoles</b>															
Lisiers de canards	10 à 15	5,9	0,1	0,1	0,3	0,45	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	3,5
Lisiers de poules pondeuses	10	6,8	0,1	0,1	0,3	0,45	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	4,1
Fientes humides poules pondeuses	25	15	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	9,0
Fientes très sèches poules pondeuses	40	22	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	13,2
Fientes sèches poules pondeuses	80	40	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	24,0
Fumier à la sortie du bâtiment volailles label standard	70	20	0,2	0,2	0,3	0,55	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10,0
Fumier à la sortie du bâtiment volailles standard	70	29,3	0,2	0,2	0,3	0,55	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	14,7
<b>Composition des produits porcins</b>															
Lisier porcs à l'engrais	8	7,3	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	4,4
Lisier mixte	4,9	4,3	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,6
Lisier naisseur	2,5	3,5	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,1
Fumiers de porcs	32,9	7,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2,9
Compost de tamisage lisier	34,3	7,2	0,05	0,1	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,4
Compost de fumier de porcs	31,7	7,6	0,05	0,1	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,5
<b>Composition des produits herbivores</b>															
Fumiers d'ovins	30	6,7	0,15	0,3	0,2	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	2,0
Fumiers de caprins	36	6,1	0,15	0,3	0,2	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	1,8
Composts de fumier d'ovins ou caprins	36	11,5	0,05	0,1	0,05	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2
Fumiers de bovins	20	5,5	0,15	0,1	0,2	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,8
Compost de fumier de bovins	33	8			0,05	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8
Lisier de bovins pur	11	4	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,6
Lisier dilué (eaux vertes et eaux blanches)	8	2,7	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,1
Lisier très dilué (eaux vertes, eaux blanches et eaux brunes)	5	1,6	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6
Purin pur	5	3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,8
Purin dilué (eaux vertes, eaux blanches et eaux brunes)	0,8	0,4	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2
Fumier de cheval	42,1	6,2	0,15	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6
Compost de fumier de cheval	41	5,2	0,05	0,1	0,05	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3
<b>Divers</b>															
Boues d'épuration	voir analyse		0,15	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,2
Compost de déchets vert	voir analyse	10	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5
Écumes de sucrerie	voir analyse	3,3	0,15	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,7

**Tableau 15** : valeurs plafonnées pour les cultures maraîchères multi-espèces et petits fruits

	Plafond auvergne kg/ha
Multi-espèces sans apport annuel de matière organique Taux de rotation connu	130
Multi-espèces avec apport annuel de matière organique Taux de rotation connu	100
Multi-espèces sans apport annuel de matière organique Taux de rotation non connu	170
Multi-espèces avec apport annuel de matière organique Taux de rotation non connu	140

Petits fruits	Plafond (unités N/ha)
Myrtilles	40
Framboises	80
Groseilles	60
Fraises	120

**Tableau 16** : valeurs plafonnées pour les arbres fruitiers

	Bois et structures pérennes + bois de l'année et feuilles					Besoins des fruits	Plage de rendement indicative
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5 et suivantes	Kg N/tonne	tonnes
Arbres fruitiers							
Cerisiers	30	50	80	90	100	1,3	10 à 25
Pommiers	40	60	80	100	100	0,6	10 à 60
Poiriers	40	50	70	90	90	0,7	10 à 50

## Annexe 3

Cultures pour lesquelles s'applique une dose totale d'azote prévisionnelle plafonnée par hectare.

**Tableau 14**

Culture	Plafond auvergne (kg/ha) *
Artichaut	60
Artichaut 2ème année	80
Artichaut 3ème année	100
Aubergine	160
Asperge 1ère pousse	80
Asperge 2ème pousse	130
Asperge 3ème pousse	140
Bette et carde	180
Betterave potagère (rouge)	130
Brocolis	130
Cardons	180
Carotte	80
Carotte Industrie	160
Céleri-branche	220
Céleri-rave	190
Chanvre	120
Choux de bruxelle	220
Chou blanc, vert rouge, autres	100
Chou-fleur	180
Courgette	120
Concombre	1,6 kg/T
Cornichons	15
Epinard	110
Melon	130
Haricots à écosser et secs	160
Haricots verts et beurre	140
lin	120
Mache	60
Navets	140
Persil	100
Potirons courges et citrouilles	100
Poireau	160
pois légumes	220
Radis	40
Laitue	70
Soja**	150
Vigne	60
Autres légumes	120

\* "la fertilisation pourra être raisonnée en fonction des conditions pédoclimatiques des objectifs de rendement et des données techniques disponibles sans pour autant dépasser les plafonds"

\*\* "seulement en cas d'inoculation déficiente "

Annexe 4 -

Tableau 17 : Valeurs de rendements prévisionnels à ne pas dépasser en l'absence de référence sur l'exploitation

Quintaux / ha	Blé	maïs grain	maïs irrigué (T/ha de MS)	maïs ensilage (T/ha de MS)	tournesol	colza	orge	seigle	avoine	triticale	sorgho grain	soja
alluvions irrigués	90	130		21	40	40	80	80	70	90	115	40
alluvions	80	100		17	35	35	70	70	60	80	85	35
argilo-calcaire irrigués	100	125		21	40	40	90	90	80	100	110	40
argilo-calcaire	90	110		18	35	40	80	80	70	90	95	35
argilo-calcaire superficiel irrigués	100	120		20	40	40	75	75	65	100	105	40
argilo-calcaire superficiel	80	90		15	30	35	75	75	65	80	75	35
argilo-sableux irrigués	100	120		20	40	40	75	75	65	100	105	
argilo-sableux	80	90		15	30	35	75	75	65	80	75	
limons sableux hydro irrigués	85	120		20	40	35	70	70	60	85	105	35
limons sableux hydro	75	90		15	30	30	70	70	60	75	75	30
sableux irrigués	90	130		21	40	40	80	80	70	90	115	40
sableux	75	80		14	35	35	70	70	60	75	65	35
terres noires irrigués	110	130		21	45	45	90	90	80	110	115	40
terres noires	95	110		19	40	45	90	90	80	95	95	35
Vieillespesse	75		16	13			75	70	65	75		

## Annexe 5

La grille de conseil (cf **tableau 18**) pour la fertilisation azotée des prairies proposée par le GREN a été établie à partir de l'application de la méthode des bilans au système prairial, pour la zone pédo-climatique concernée par la zone vulnérable. Notamment, il a été considéré que la pousse de l'herbe est limitée en période estivale en raison d'un déficit hydrique.

**Tableau 18** : Grille de conseil pour les surfaces en herbe\*

Utilisation de la prairie	Objectif de rendement	Chargement moyen (UGB /Ha de SFP)	Besoins annuels en kg N / ha (**)	
			Apports organiques occasionnels (1 an sur 3 ou +)	Apports organiques réguliers (tous les ans ou 1 an sur 2)
Pâturage seule	3 à 4 t de MS/ha/an	0,7 à 0,9	<b>30</b>	<b>0</b>
	4 à 5 t de MS/ha/an	0,9 à 1,1	<b>50</b>	<b>40</b>
	5 à 6 t de MS/ha/an	1,2 à 1,4	<b>90</b>	<b>60</b>
	6 à 7 t de MS/ha/an	1,6 à 1,8	<b>150</b>	<b>120</b>
Foin + Pâturage	4 à 5 t de MS/ha/an	0,7 à 0,9	<b>30</b>	<b>0</b>
	5 à 6 t de MS/ha/an	0,9 à 1,1	<b>50</b>	<b>30</b>
	6 à 7 t de MS/ha/an	1,2 à 1,4	<b>70</b>	<b>50</b>
Enrubannage + pâturage	5 à 6 t de MS/ha/an	0,8 à 1	<b>70</b>	<b>50</b>
	6 à 7 t de MS/ha/an	1 à 1,2	<b>90</b>	<b>70</b>
	7 à 8 t de MS/ha/an	1,2 à 1,4	<b>110</b>	<b>90</b>
Ensilage + Pâturage	5 à 6 t de MS/ha/an	0,8 à 1	<b>80</b>	<b>60</b>
	6 à 7 t de MS/ha/an	1 à 1,2	<b>110</b>	<b>80</b>
	7 à 8 t de MS/ha/an	1,2 à 1,4	<b>140</b>	<b>100</b>
Ensilage + Regain + pâturage	6 à 7 t de MS/ha/an	0,9 à 1,1	<b>120</b>	<b>80</b>
	7 à 8 t de MS/ha/an	1,2 à 1,4	<b>140</b>	<b>100</b>
	8 à 10 t de MS/ha/an	1,6 à 1,8	<b>160</b>	<b>120</b>
Culture dérobée à base d'herbe	1 coupe 3 à 4 tMS/ha		<b>60</b>	<b>40</b>
	1 coupe 4 à 5 tMS/ha		<b>80</b>	<b>60</b>
	1 coupe 5 à 6 tMS/ha		<b>100</b>	<b>80</b>

(\*) Cette grille de conseils est adaptée pour toutes les prairies permanentes et les prairies temporaires à dominante graminées. Dans le cas de prairies temporaires associant graminées et légumineuses, le conseil peut être divisé par 2.

(\*\*) Le calcul des besoins annuels tient compte des restitutions au pâturage. Pour les besoins en azote, il ne s'agit pas de l'azote total, mais de l'azote minéral apporté par les engrais, ou de l'azote efficace apporté par les fumiers ou lisiers.

Le tableau proposé par le GREN permet de définir la quantité d'engrais à apporter en fonction du type d'utilisation de la parcelle (fauche, pâturage, ensilage, enrubannage) et de la productivité annuelle moyenne de la parcelle (de 3 à 10 t de MS par hectare). Le chargement pris en compte va de 0,7 à 1,8 UGB par hectare.

*Exemple de calcul de la quantité d'azote à apporter pour une prairie conduite en ensilage + regain + pâture, avec un entretien organique*

Utilisation de la prairie Entretien organique	Ens.+regain+pâture régulier
Objectif de production	7.5 tMS/ha
Teneur en azote	25 kg N
Quantité d'azote absorbé par la prairie (Pf)	190 kg N
Fournitures du sol (minéralisation + arrières-effets)	110 kg N
Fournitures par les légumineuses	15 kg N
Restitutions au pâturage	5 kg N
Fournitures globales du sol (P0)	130 kg N
Azote à mettre à disposition (Pf - P0)	60 kg N
Coefficient apparent d'utilisation de l'azote (CAU)	0.6
Total Azote à apporter (X + Xa)	100 kg N