

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Direction Régionale de l'Alimentation,
de l'Agriculture et de la Forêt

ARRÊTÉ N° 2012 - 149
**établissant le référentiel régional de mise en œuvre de
l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région
Auvergne**

LE PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE

PREFET DU PUY DE DOME

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 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 ;

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

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 - Objet

Le présent arrêté fixe le référentiel régional mentionné au b du 1^o 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.

Article 2 – Cultures concernées

1^o - L'annexe 1 fixe pour les cultures de :

- 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 d'hiver
- avoine de printemps
- triticale
- sorgho
- oignon
- pomme de terre
- épeautre
- tabac
- cameline
- chanvre
- lin
- soja
- ail

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.

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 ou la prairie 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 sont utilisées en lieu et place de ces références soit :

- les valeurs par défaut figurant dans l'annexe 4 du présent arrêté
- les rendements constatés sur le secteur et ayant fait l'objet de l'avis écrit d'un conseiller technique d'une structure compétente (Coopérative agricole ou négoce, institut technique et chambre d'agriculture).

3° - Les coefficients d'équivalence engrais minéral pour les principaux fertilisants azotés organiques figurent en annexe 2 chapitre 1.10.

4° - La quantité d'azote issue des apports atmosphériques est négligée compte-tenu de la faiblesse de ses apports dans les zones vulnérables de la région.

5° 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 sur céréales à paille 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 6).

Article 3 – Autres cultures

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.

La méthode retenue pour les prairies est précisée en annexe 1 chapitre 2.

Article 4 – Dose plafond

Pour les cultures non mentionnées à l'article 2 et à l'article 3, la dose totale d'azote prévisionnelle est plafonnée à 210 kg d'N/ha.



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Article 5 – Fourniture d'azote du 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.

En l'absence de prescription particulière dans les arrêtés des préfets de département définissant les quatrièmes programmes d'action susvisés, toute personne exploitant plus de 3 ha en zone vulnérable est tenue de réaliser, s'il y cultive des céréales à paille, du maïs, du sorgho, du tabac, de la betterave sucrière ou des pommes de terre, chaque année, 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 6 – Modalités d'application

1° - Conformément à l'arrêté du 19 décembre 2011, 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 de la dose 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 totale inférieure à 50 kg par hectare.

2° - 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'îlot cultural considéré ou à un îlot présentant des caractéristiques comparables de sol et d'histoire culturale.

3° - Les valeurs de fourniture d'azote par l'eau d'irrigation ou par les fertilisants organiques figurant dans l'annexe 2 du présent arrêté peuvent être adaptées au niveau de chaque exploitation à condition que la valeur utilisée soit justifiée pour l'eau d'irrigation, par une analyse effectuée sur la ressource et, pour les fertilisants organiques, par une analyse effectuée sur les fertilisants produits par l'exploitation pour l'année en cours.

4° - 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 qu'à condition que l'exploitant utilise un outil de raisonnement de la fertilisation.

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 7

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 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 8 – Actualisation des références techniques

Compte-tenu de l'évolution des références mentionnées en annexe, le GREN Auvergne se réunira sur invitation 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 9 – 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 l'annexe 1 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 10 – Entrée en application

Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur au **1^{er} septembre 2012**.

Article 11

Le secrétaire général pour les affaires régionales, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement et le directeur régional 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.

A Clermont-Ferrand, le 30 août 2012

Le Préfet de la région Auvergne

Pour le Préfet de la Région Auvergne et par délégation,
le Secrétaire Général pour les Affaires Régionales,



Pierre RICARD

INDEX DES ANNEXES

- ANNEXE 1 : Méthode du bilan prévisionnel pour la fertilisation azotée : cultures et prairies
ANNEXE 2 : Examen des différents postes de l'équation
ANNEXE 3 : Dose d'azote total plafonnée : cultures maraîchères, cultures maraîchères multi-espèces - petits fruits et arbres fruitiers
ANNEXE 4 : Valeurs des rendements départementaux par défaut
ANNEXE 5 : Grille de conseil pour les prairies et cultures fourragères

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 – Rf : Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan
Tableau 4 – Pi : Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan pour les céréales à paille
Tableau 5_ - classification des différents type de sols de la région Auvergne
Tableau 6 – Mh : Fourniture d'azote pour le sol pour cultures (kgN/ha)
Tableau 7 - Mh : Fourniture d'azote pour le sol pour cultures (kgN/ha)
Tableau 8 - Mhp : minéralisation nette supplémentaire de l'azote due à un retournement de prairie (kgN/ha)
Tableau 9 - prise en compte du mode d'exploitation dans le calcul de Mhp
Tableau 10 - Mr : minéralisation nette des résidus de la culture précédente (kgN/ha) – source COMIFER 2012
Tableau 11 – MrCi : minéralisation nette des résidus de culture intermédiaires (kgN/ha) – Source : brochure « cultures intermédiaires – Impacts et conduite », ARVALIS/CETIOM/ITB/ITL, août 2011.
Tableau 12 – Nirr : quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation en kg d'N par ha
Tableau 13 - teneurs en N total des produits résiduaux 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

Annexe 1 :

1 – Méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter aux cultures

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

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

D'où

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

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

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

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 :

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

X : dose d'azote provenant de l'engrais minéral (kgN/ha)	
Xa : Equivalence engrais azoté des effluents organiques apportés	% N pro = teneur en azote du produit
Xa : %Npro * Q * Keq, correspond à la dose d'azote équivalent engrais disponible pour la culture	Q : volume ou masse épandue à l'hectare Keq : coefficient d'équivalence engrais minéral efficace
Pf : quantité d'azote absorbé par la prairie jusqu'à la récolte, Pf = Nexp + Nréserve	
Nexp : quantité d'azote apportée par la prairie, Nexp = 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"> - soit valorisation moyenne de l'herbe de l'exploitation à l'échelle de l'année : cas du bilan fourrager - 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.
% N : teneur en azote de l'herbe	
P0 : 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

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)
Sols superficiels : argilo-calcaires superficiels, sableux, argilo-sableux, alluvions	40
Sols profonds : 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 m²) par le coefficient Nh¹.

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)

¹ source Cetiom – Données acquises dans le contexte de la région avec l'aide des partenaires

Annexe 2 :

1 - 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 (q) tel que défini au 2° de l'article 2 du présent arrêté.

Valeurs à donner au coefficient b

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

Culture	Besoins en N / unité	Besoin global	unité	Profondeur enracinement
Ails		160	t	45
Avoine	2,5		q	90
Betteraves sucrières		220	t	90
Blé fourrager 2,8 ⁽¹⁾	2,8		q	90
Blé panifiable 3,0 ⁽¹⁾	3		q	90
Blé panifiable supérieur 3,2 ⁽¹⁾	3,2		q	90
Blé améliorant 3,5 ⁽¹⁾	3,5		q	90
Blé améliorant 3,7 ⁽¹⁾	3,7		q	90
Blé de force 3,9 ⁽¹⁾	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 grain	2,2		q	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.

En cas de variété non référencée dans le tableau, choisir en fonction de la qualité recherchée et/ou demander à un technicien.

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

Variété	besoin (kg N/q)
Accroc, (Adhoc), Ambition, Amundsen, Andalou, Aramis, Arlequin, Bemude, Expert, Glasgow, Hekto, (Hybery), Hymack, Hyscore, Hystar, Hysun, Istabraq, JB Diego, Lear, Oakley, (Pakito), Parador, Perfector, Pierrot, Prevert, Roysac, Scipion, Scor, Selekt, Sobbel, (Sokal), Sponsor, (Sweet), Trapez, Trémie, Viscount	2,8
Adequat, Aldric, Aligator, Alixan, Altigo, Altria, Amador, Andino, Apache, Aprilio, Arezzo, Aristote, (Arkeos), (As de cœur), Attitude, Aurele, Autan, Bagou, Barok, Bastide, 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, Illico, (Innov), Isengrain, (Kalystar), Karillon, Marcelin, Maxwell, (Minotor), Nirvana, Nucleo, Orcas, Orvantis, Oxebo, Paedor, Pepidor, Perceval, Phare, Plainedor, Pr22r20, Pr22r28, Pr22R58, Premio, Razzano, Richepain, Rochfort, Rodrigo, Rosario, Rustic, Sankara, Seyrac, Sirtaki, Sogood, Solehio, Sollario, Swinggy, Toisondor, Uski	3
Accor, Adagio, (Aerobic), Allez y, (Altamira), Ambello, (Amerigo), Athlon, Atlass, Aubusson, Avantage, Azimut, Azzerti, Camp-Rémy, Caphorn, CCB Ingenio, Cézanne, Chevalier, 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, Valodor, (Zinal)	3,2
Antonius, Arfort, Courtot, Bagatelle 007, Bologna, Bussard, CH Nara, Esperia, (Fiorina), Florence Aurore, Furio, Galibier, Hyno-rista, Levis, Logia, Lona, (Ludwig), Monopole, Pireneo, Qualital, Quality, Quebon, Renan, Runal, Saturnus, Sebasto, Segor, Somme, Stefanus, Tamaro, Togano, Trofeo, (Turelli), Valbona	3,5
Uli 12, NSA 01, Uli 148 *	3,7
Uli 11 *	3,9

* : valeurs régionales

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.

Pour les valeurs de l'objectif de rendement Y, se référer à l'article 2 paragraphe 2 du présent arrêté.

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	Profondeur (cm)
Alluvions (Limons-Sableux)	35	75
Argilo-calcaire	40	70
Argilo-calcaire superficiel	30	50
Argilo-sableux	35	75
Limons sableux hydro	35	50
Sableux	35	50
Terre Noire	50	90

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

Pour les céréales à paille :

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

Tableau 4 : Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan pour les céréales à paille

Ce tableau ne s'applique que pour les céréales

Stade de la céréale	Azote déjà absorbé par la culture
1 à 3 feuilles	0
1 talle	15
2 talles	20
3 talles	25
4 talles et +	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 (annexes 3a et 3b).

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 2° 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 6 (classification des différents type de sols de la région Auvergne), tableaux 7 et 8 (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 4, déterminer la classe de sol de l'ilot cultural.

Tableau 5 : classification des différents type 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

- 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 :

- **Système avec résidus enfouis à moitié sans matière organique**

Tableau 6 : Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol

Les sols	Céréales - Colza	Betteraves sucrières	Maïs - sorgho	Tournesol	Maïs - sorgho (reliquats 15/04)	Tournesol (reliquats 15/04)	Pomme de terre conso	Ails - oignons - Tabac
Systèmes avec résidus enfouies 1/2 sans MD								
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

– **Système avec résidus régulièrement enlevés : apport de matière organique tous les 2 à 3 ans ou prairie dans la rotation**

Tableau 7 : Valeurs de minéralisation de la matière organique du sol

Les sols	Céréales - Colza	Betteraves sucrières	Maïs - tournesol - sorgho	Tournesol	Maïs - sorgho (reliquats 15/04)	Tournesol (reliquats 15/04)	Pomme de terre conso	Ails - oignons - Tabac
Alluvions	35	80	60	80	55	75	50	60
Argilo-calcaire	40	80	65	85	55	75	50	65
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

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

	<i>effet du mode d'exploitation</i>	
	RGA ¹ Pur	association RGA ¹ - TB ^{**}
pature integrale	1,0	1,0
fauche + pasture	0,7	1,0
fauche integrale	0,4	1,0

Les valeurs de Mhp figurant dans le tableau 9 sont à multiplier par les valeurs du tableau 10 selon la proportion de fauches dans le mode d'exploitation de la prairie de RGA² pur.

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

<i>Précédent</i>	<i>Effet sur la minéralisation en u/ha</i>
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, Echalote	0
Pois, Soja, Haricot	20
Pomme de terre	20
Sorgho	-10
Tabac	0
Tournesol	-10
Ray grass dérobé	-10

² RGA : Ray Gras Anglais
**TB : trèfle blanc

* : 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
CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) 2t	1 à 3	10	15	5	10
Graminées de type Seigle, avoine 2t	1 à 3	5	10	0	5
Graminées de type Ray-Grass 2t	1 à 3	10	15	5	10
Phacélie 2t	1 à 3	5	10	0	5
MELANGES graminées - légumineuses 2t	1 à 3	13	20	5	13
MELANGES crucifères - légumineuses 2t	1 à 3	15	23	8	15

Pour les productions de matières sèches inférieures ou supérieures à la référence de 2t, retrancher ou ajouter 5 kgN/ha.

2-9 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 :

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

V = quantité d'eau apportée annuellement (mm)

C = concentration en nitrate de l'eau d'irrigation (mg/l NO_3^-)

La teneur en nitrates 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 2 ans
- dans le cadre d'une campagne annuelle réalisée par un organisme local

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_{pro} = 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 m ³	Teneur en N	Blé		Colza	Coefficient d'équivalence engrais		Herbe apport d'automne	Herbe apport de printemps	Blé	Colza	Culture de printemps apport d'automne	Culture de printemps apport d'automne	Culture de printemps utilisable / t ou m ³	Herbe apport d'automne	Herbe apport de printemps
			Blé	Colza		Culture de printemps apport d'automne	Culture de printemps apport d'automne									
Composition des produits arboles																
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	1,8	2,7	3,5	3,5	3,5
Lisiers de poules ponduses	10	6,8	0,1	0,1	0,3	0,45	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	2,0	3,1	4,1	4,1	4,1
Fientes humides poules ponduses	25	15	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	4,5	9,0	9,0	9,0	9,0
Fientes pré séchées poules ponduses	40	22	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	2,2	2,2	6,6	13,2	13,2	13,2	13,2
Fientes séchées poules ponduses	80	40	0,1	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	4,0	4,0	12,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Fumier à la sortie du bâtiment volailles label	70	20	0,2	0,2	0,3	0,55	0,5	0,5	0,5	4,0	4,0	6,0	11,0	10,0	10,0	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	5,9	5,9	8,8	16,1	14,7	14,7	14,7
Fumier après stockage volailles label	70	15	0,2	0,2	0,3	0,55	0,5	0,5	0,5	3,0	3,0	4,5	8,3	7,5	7,5	7,5
Fumier stockage volailles standard	70	22,3	0,2	0,2	0,3	0,55	0,5	0,5	0,5	4,5	4,5	6,7	12,3	11,2	11,2	11,2
Composition des produits porcins																
Lisier porcs à l'engrais	8	7,3	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	2,2	5,1	4,4	4,4	4,4
Lisier mixte	4,9	4,3	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	1,3	3,0	2,6	2,6	2,6
Lisier naisseur	2,5	3,5	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	1,1	2,5	2,1	2,1	2,1
Fumiers de porcs	32,9	7,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	1,4	2,2	2,9	2,9	2,9
Compost de tamisage lisier	34,3	7,2	0,05	0,1	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	1,4	1,4	1,4	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	0,4	0,8	0,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Composition des produits herbivores																
Fumiers d'ovins	30	6,7	0,15	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,05	1,0	2,0	1,3	2,0	0,7	0,3	0,3
Fumiers de caprins	36	6,1	0,15	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,05	0,9	1,8	1,2	1,8	0,6	0,3	0,3
Composts de fumier d'ovins ou caprins	36	11,5	0,05	0,1	0,05	0,2	0,05	0	0	0,6	1,2	0,6	2,3	0,6	0,0	0,0
Fumiers de bovins	20	5,5	0,15	0,1	0,2	0,3	0,2	0,05	0,05	0,8	0,6	1,1	1,7	1,1	0,3	0,3
Compost de fumier de bovins	33	8	0,05	0,1	0,05	0,2	0,15	0	0	0,0	0,0	0,4	1,6	1,2	0,0	0,0
Lisier de bovins pur	11	4	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,2	2,0	1,6	1,6	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	0,3	0,3	0,8	1,4	1,1	1,1	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	0,2	0,2	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6
Purin pur	5	3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,9	1,5	1,8	1,8	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	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Fumier de cheval	42,1	6,2	0,15	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,05	0,9	0,6	1,2	1,9	0,6	0,3	0,3
Compost de fumier de cheval	41	5,2	0,05	0,1	0,05	0,2	0,05	0	0	0,3	0,5	0,3	1,0	0,3	0,0	0,0
Divers																
Boues d'épuration	voir analyse		0,15	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,25	0,9	1,8	1,2	1,8	1,2	1,5	1,5
Compost de déchets vert	voir analyse	10	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0
Écumes de sucrerie	voir analyse	3,3	0,15	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,25	0,5	1,0	0,7	1,0	0,7	0,8	0,8

Annexe 3

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

Tableau 14 : cultures maraîchères

	Plafond auvergne (kg/ha) *
Ail	140
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 cardé	180
Betterave potagère (rouge)	130
Brocolis	130
Cardons	180
Carotte	80
Carotte Industrie	160
Céleri-branche	220
Céleri-rave	190
Choux de bruxelle	220
Chou blanc, vert rouge, autres	100
Chou-fleur	180
Courgette	120
Concombre	1,6 kg/T
Cornichons	15
Echalotte et oignons	120
Epinard	110
Melon	130
Haricots à écosser et secs	160
Haricots verts et beurre	140
Mache	60
Navets	140
Persil	100
Potirons courges et citrouilles	100
Poireau	160
pois légumes	220
Radis	40
Laitue	70
Cameline	120
Chanvre	140
Lin	120
Soja**	150
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 "

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

Arbres fruitiers	Bois et structures pérennes + bois de l'année et feuilles					Besoins des fruits Kg N/tonne	Plage de rendement indicative tonnes
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5 et suivantes		
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 4 - Valeurs des rendements départementaux par défaut

Rendement moyen 2007-2011 (q/ha) données DRAAF SRISE

	Allier	Puy-de-Dôme
BLÉ TENDRE (Hiver et Printemps)	58,6	60,8
SEIGLE	41,4	43,5
ORGE et ESCOURGEON(Hiver)	54,2	56,9
ORGE et ESCOURGEON(Printemps)	38,5	37,5
AVOINE d'HIVER	39,8	
AVOINE de PRINTEMPS	32,7	39,4
MAIS GRAIN	95,8	94,0
TRITICALE	48,5	50,0
SORGHO GRAIN	66,9	66,2
TOURNESOL	25,1	29,5
BETTERAVES INDUSTRIELLES	829,0	854,3
MAIS FOURRAGE et ENSILAGE	119,0	115,1
OIGNONS DE COULEUR (rendement moyen 2005-2009)		512,0
PRAIRIES PERMANENTES	63,6	65,9
PRAIRIES ARTIFICIELLES (exclusivement légumineuses fourragères et de moins de 5 ans))	126,9	117,6
PRAIRIES TEMPORAIRES (prairies de graminées fourragères éventuellement mélangées à des légumineuses et de moins de 5 ans)	59,8	59,9
SUPERFICIES TOUJOURS EN HERBE	37,1	39,4
SUPERFICIES TOUJOURS EN HERBE PEU PRODUCTIVES (parcours, landes et alpages)	22,8	21,3

Annexe 5

Grille de conseil pour les prairies et cultures fourragères

La grille de conseil (**cf tableau n°3**) 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 pédoclimatique 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.

Grille de conseils pour la fertilisation azotée des prairies (*)

Utilisation de la prairie	Niveau d'intensification	Charges moyennes (UGB /Ha de SFP)	Besoins annuels en azote en unité/ha (**)	
			Apports organiques	
			Occasionnels (+ d'1 an/3)	Réguliers (- d'1 an/3)
Pâturage seule	Faible 3 à 4 t de MS/an	0,7 à 0,9	30	0
	Moyen 4 à 5 t de MS/an	0,9 à 1,1	50	40
	Elevé 5 à 6 t de MS/an	1,2 à 1,4	90	60
	Très élevé 6 à 7 t de MS/an	1,6 à 1,8	150	120
Foin + Pâturage	Moyen 4 à 5 t de MS/an	0,7 à 0,9	30	0
	Elevé 5 à 6 t de MS/an	0,9 à 1,1	50	30
Après déprimage				
Enrubannage + pâturage	Elevé 5 à 6 t de MS/an	0,8 à 1	70	50
	Très élevé 6 à 7 t de MS/an	1 à 1,2	90	70
Ensilage + Pâturage	Moyen 5 à 6 t de MS/an	0,8 à 1	80	60
	Elevé 6 à 7 t de MS/an	1 à 1,2	120	80
Ensilage + Regain + pâturage	Moyen 6 à 7 t de MS/an	0,9 à 1,1	120	80
	Elevé 7 à 8 t de MS/an	1,2 à 1,4	140	100
	Très élevé 8 à 10 t de MS/an	1,6 à 1,8	160	120

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

(**) 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 rapidement disponible apporté par des 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.