

ANNEXES DU RAPPORT DU GROUPE REGIONAL D'EXPERTISE NITRATES DE POITOU-CHARENTES

SOMMAIRE

Documents généraux :

- G1 Arrêté portant création du groupe régional d'expertise « Nitrates » (GREN) pour la région Poitou-Charentes**
- G2 Lettre de mission du préfet de région aux membres du GREN**
- G3 Compte-rendu de la réunion d'installation du GREN (12 mars 2012)**
- G4 Compte-rendu de la réunion du GREN du 2 avril 2012**
- G5 Compte-rendu de la réunion du GREN du 10 mai 2012**
- G6 Compte-rendu de la réunion du GREN du 29 mai 2012**
- G7 Compte-rendu de la réunion du GREN du 25 juin 2012**
- G8 Liste des cultures et prairies entrant dans le champ de l'arrêté du préfet de région sur la limitation de l'épandage des fertilisants afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée**
- G9 Equation complète du bilan de masse de l'azote minéral dans le sol**
- G10 Teneur en azote total des produits résiduels organiques (%Npro)**
- G11 Coefficient d'équivalence engrais minéral efficace des produits résiduels organiques (Keq)**

Documents relatifs au référentiel régional pour les cultures

- C1 Besoins en azote des cultures par unité de production (b)**
- C2 Objectifs de rendement par culture et par type de sols (y)**
- C3 Rendements statistiques estimés par le SRISE (Service régional de l'information statistique et économique de la DRAAF)**
- C4 Méthode CETIOM pour l'évaluation de la quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (Pi)**
- C5 Evaluation globale des apports du sol pour la méthode utilisée par la chambre d'agriculture de la Vienne**
- C6 Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)**
- C7 Minéralisation nette supplémentaire due aux retournements des prairies (Mhp)**
- C8 Minéralisation nette supplémentaire due aux retournements des prairies (Mhp) pour la méthode utilisée par la chambre d'agriculture de la Vienne**
- C9 Minéralisation des résidus de culture du précédent (Mr)**

- C10 Minéralisation des résidus de culture intermédiaire (MrCi)**
- C11 Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)**
- C12 Besoins en azote des cultures porte-graine ou dose plafond**
- C13 Dose plafond d'azote pour les légumes en maraîchage**
- C14 Dose plafond d'azote pour les plantes aromatiques et médicinales**

Documents relatifs au référentiel régional pour les prairies

- P1 Objectifs de production pour les prairies (MS)**
- P2 Teneur en azote de l'herbe (%N)**
- P3 Minéralisation nette de l'humus (Mh)**
- P4 Contribution directe des restitutions au pâturage de l'année (Nrest)**
- P5 Quantité d'azote fixée par les légumineuses (Fs)**



PREFET DE LA REGION POITOU-CHARENTES

ARRÊTÉ n° 7415GAR
portant création du groupe régional d'expertise « nitrates »
pour la région Poitou-Charentes

LE PRÉFET DE LA RÉGION POITOU-CHARENTES

VU le code de l'environnement, notamment son article R.211-81,

VU le décret n° 2011-1257 du 10 octobre 2011 relatif aux programmes d'actions à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;

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 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,

sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement et du directeur régional de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt,

ARRÊTE

Article 1 : Création du GREN

Il est institué un Groupe Régional d'Expertise « Nitrates » (GREN) pour la région Poitou-Charentes

Article 2 : Missions du GREN

Le groupe régional d'expertise « nitrates » est chargé de proposer, sur demande du préfet de région, les références techniques nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle de certaines mesures du programme d'actions et en particulier la mesure prévue au 3° du I de l'article R.211-81 du code de l'environnement.

Il peut en outre, à la demande du préfet de région, formuler des propositions sur toute question technique ou scientifique liée à la définition, à la mise en œuvre ou à l'évaluation des mesures des programmes d'action.

Le préfet de région saisit le groupe régional d'expertise « nitrates » par une lettre de mission précisant la question sur laquelle l'expertise du groupe est sollicitée.

Article 3 : Composition du GREN

Les membres nommés du groupe régional d'expertise « nitrates » et leurs suppléants sont désignés *intuitu personæ*, en raison de leurs compétences techniques et scientifiques en matière de gestion de l'azote dans les écosystèmes ou les exploitations agricoles. Ils sont nommés pour une durée de quatre ans. En cas de départ d'un membre du groupe, il est procédé à son remplacement pour la durée restant à courir jusqu'au terme de quatre ans.

Les fonctions de membre du groupe sont exercées à titre gratuit.

Le GREN est présidé par le préfet de région ou son représentant.

Le GREN est composé comme suit :

1° Membres de droit :

- le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement ou son représentant ;
- le directeur régional de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt ou son représentant.

2° Membres nommés :

- a) deux experts « azote » des services déconcentrés de l'État en région (Direction Départementale des Territoires (et de la Mer), DDT(M)) :

Titulaires

- M. Mickael Chariot, DDT79
- Mme Isabelle Chat-Locussol, DDT16

Suppléants

- M. Xavier Casteur, DDT86
- Mme. Laurence Langer, DDTM17

- b) deux experts « azote » des Chambres d'Agriculture (CA) de la région :

Titulaires

- M. Serge Grimaud, CA86
- M. Vincent Hardy, CA79

Suppléants

- M. Jean-Philippe Bernard, CA17
- Mme. Corinne Lombard, CA17

- c) deux experts « azote » des instituts techniques agricoles :

Titulaires

- M. Jean-Louis Moynier, Arvalis
- M. Jean-Pierre Palleau, CETIOM

Suppléants

- Mme.Céline Drillaud-Marteau, ARVALIS
- M. Guy Arjaure, CETIOM

- d) deux experts « azote » des coopératives agricoles de la région :

Titulaires

- M. Simon Juchault, Sèvre et Belle
- M. Laurent Varvoux, Terrena

Suppléants

- M. François Thomas, COREA
- M. Baptiste Breton, Coopérative Tricherie

e) deux experts « azote » des établissements de recherche et d'enseignement :

Titulaires	Suppléants
- M. François Gastal, INRA	- Mme. Sandra Novak, INRA
- M. Christian Thimonnier, LEGTA Venours	- M. Jean-Pierre Devin, CFPPA Melle

f) un expert « azote » des agences de l'eau :

Titulaires	Suppléants
- Mme Florence Barre, Agence de l'Eau Loire-Bretagne	- Mme. Delphine Espalieu, Agence de l'Eau Adour-Garonne

Le membre suppléant participe aux réunions en cas d'empêchement du membre titulaire.

Article 4 : Fonctionnement du GREN

La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement et la direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt organisent le travail du groupe afin de préparer la réponse à la question dont il a été saisi. Elles en assurent le secrétariat.

Le groupe régional d'expertise « nitrates » peut faire appel, le cas échéant, à un expert qualifié. Ce dernier participe aux seuls débats sur la question pour laquelle il a été convié.

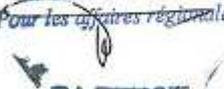
Le groupe régional remet son expertise sous forme écrite en présentant les travaux réalisés, les conclusions auxquelles le groupe est parvenu et, le cas échéant, les points de divergence persistants. Ce document est rendu public.

Article 5 : Exécution

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 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 la région Poitou-Charentes.

Fait à Poitiers, le - 6 MARS 2012

Le Préfet de la région Poitou-Charentes

Par déléation,
Le Secrétaire Général
Pour les affaires régionales,

Etienne



PREFET DE LA REGION POITOU-CHARENTES

N° 222 / SGAR

Poitiers, le 6 MARS 2012

Le Préfet,

à

Monsieur le directeur régional de
l'environnement, de l'aménagement et du
logement de Poitou-Charentes,

Monsieur le directeur régional de l'alimentation,
de l'agriculture et de la Forêt de Poitou-
Charentes

Objet : Lettre de mission du préfet de région aux membres de droit du Groupe Régional d'Expertise « Nitrates »

La France a fait l'objet d'une mise en demeure pour mauvaise application de la directive nitrates par notification du 20 novembre 2009 de la Commission Européenne. Pour répondre aux griefs de la Commission Européenne, la France propose une nouvelle architecture des programmes d'actions nitrates avec un socle réglementaire national minimal appelé « programme d'action national » et des « programmes d'actions régionaux ».

L'adaptation des mesures nationales aux caractéristiques locales régionales induit la création d'un Groupe Régional d'Expertise « Nitrates » (GREN) dans chaque région comprenant au moins une zone vulnérable. Conformément à l'arrêté du 20 décembre 2011 et en application de l'article R.211-81-2 du code de l'Environnement, un arrêté préfectoral fixe la composition du GREN.

L'animation et le secrétariat du GREN sont assurés par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement et la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt qui sont membres de droit du GREN.

Le GREN est chargé de proposer les références techniques nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle des mesures du programme d'actions et notamment celles identifiées au III de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme national.

Vous devrez ainsi établir une méthode de calcul a priori de la dose d'azote à apporter par les fertilisants. Pour les principales cultures de la région présentes en zones vulnérables et pour les prairies vous devrez :

- définir une écriture opérationnelle du bilan d'azote minéral du sol prévisionnel qui s'appuie sur la méthode proposée par le COMIFER (1) pour chaque culture,

(1) Comité français d'étude et de développement de l'agriculture raisonnée :

- paramétrer la méthode, soit par la mesure, soit par la modélisation, soit par l'utilisation de valeurs par défaut.

I - Écriture de la méthode du bilan azoté

Le COMIFER a proposé une méthode afin de calculer la quantité d'azote absorbée par la culture, tout au long du cycle cultural.

Elle prend en compte :

- les différents apports azotés par le sol, les résidus de culture, les retournements de prairies, l'atmosphère, l'eau d'irrigation, les fertilisants azotés et la fixation symbiotique d'azote atmosphérique par les légumineuses
- les pertes par lixiviation des nitrates, par voie gazeuse ou par organisation microbienne, et l'azote minéral présent dans le sol à la fermeture du bilan
- Des simplifications pourront être proposées pour une écriture plus pratique et plus opérationnelle de la méthode.

II - Référentiel régional

Le GREN devra :

- définir les valeurs régionales par défaut nécessaire au paramétrage complet de cette méthode opérationnelle. Elles tiendront compte des différents types de sol et de climat des zones vulnérables de la région.
- définir les conditions de recours à la mesure ou à la modélisation qui peut se substituer à l'utilisation de ces valeurs par défaut
- définir les coefficients d'équivalence engrais minéral efficace pour chaque type de fertilisants organiques
- fixer la quantité d'azote issue des apports atmosphériques par zones homogènes et par culture
- définir les cultures pour lesquelles la méthode des bilans n'est pas applicable et en définir des limites maximales ou des règles de calcul de la dose azotée totale sur la base d'une dose pivot
- définir les valeurs par défaut d'objectif de rendement et de besoin prévisionnel de la plante
- proposer des règles harmonisées pour les prélèvements de sol
- proposer l'organisation d'un réseau de bancarisation des analyses de sol (azote minéral, azote total et matières organiques...)

III - Fonctionnement

Les membres titulaires sont invités aux réunions du GREN. En cas d'indisponibilité, ils peuvent se faire remplacer par leur suppléant.

L'ensemble des membres, titulaires et suppléants, devront être informés de l'avancée des réflexions et productions. Une plateforme d'échange sera mise en place.

Le GREN peut faire appel, le cas échéant, à un expert qualifié. Ce dernier participe aux seuls débats sur la question pour laquelle il a été convié.

Vous devrez restituer l'expertise du groupe sous la forme d'un document de synthèse qui sera rendu public et qui retrace :

- les travaux conduits
- les conclusions de l'expertise
- la présentation des points de divergence.

Je m'appuierai ensuite sur les résultats de cette expertise pour arrêter le référentiel régional. Ce référentiel peut être actualisé à chaque fois que je le jugerai nécessaire au vu du travail du groupe et pour tenir compte de l'avancée des données et des connaissances techniques et scientifiques.

C'est pourquoi, au vu de l'urgence imposée par le contentieux, l'accent devra être porté, pour la construction du premier référentiel sur la synthèse des éléments d'ores et déjà existants ou rapidement disponibles. Ces éléments porteront en priorité sur les cultures principales cultivées en zone vulnérable. Pour les cultures non couvertes, des plafonds d'azote total par défaut ou des doses pivot seront établis. Ces plafonds et doses pivot pourront évoluer les années suivantes, lorsque les GREN auront eu suffisamment de temps pour rassembler ou construire des éléments complémentaires.

Je vous demande de bien vouloir me transmettre le rapport du GREN avant le 15 juin 2012 afin que le référentiel puisse être arrêté avant la campagne culturale 2012/2013.

Le préfet de région,

Par déléation,
Le Secrétaire Général
Pour les affaires régionales,

EMILIE STIRNNE

**Compte Rendu de la réunion du Groupe Régional d'Expertise Nitrates
12 mars 2012**

Présents

Mickaël Chariot, DDT 79
Isabelle Chat-Locussol, DDT 16
Laurent Lherbette, DRAAF Poitou-Charentes
Baptiste Breton, Coopérative la Tricherie
Serge Grimaud, Chambre d'Agriculture 86
Laurent Varvoux, Terrena
François Thomas, COREA Poitou-Charentes
Guy Arjaure, CETIOM
Jean-Pierre Palleau, CETIOM
Christian Thimonnier, LEGTA de Venours
Simon Juchault, Coopérative Sèvres et Belle
Florence Barre, Agence de l'Eau Loire Bretagne
Xavier Casteur, DDT 86
François Gastal, INRA de Lusignan
Laetitia Nicolay, SGAR Poitou-Charentes
Jean-Philippe Bernard, Chambre d'Agriculture 17
Jean-Louis Moynier, Arvalis
Jean-Jacques Samzun, DRAAF Poitou-Charentes
Sonia Baron, DREAL Poitou-Charentes

Excusés

Delphine Espalieu, Agence de l'Eau Adour-Garonne
Vincent Hardy, Chambre d'Agriculture 79
Corinne Lombard, Chambre d'Agriculture 17
Jean-Pierre Devin, CFPPA de Melle
Sandra Novak, INRA de Lusignan
Laurence Langer, DDTM17

Introduction

L. Lherbette (DRAAF) rappelle le contentieux européen sur la directive nitrates. La France a été mise en demeure en 2009. Pour répondre aux griefs de la Commission Européenne, la France propose une nouvelle architecture des programmes d'actions nitrates avec un socle réglementaire national, le programme d'actions national, et des programmes d'actions régionaux.

La France a été assignée devant la cour de justice en février 2012.

L'harmonisation des modalités de calcul a priori de la dose d'azote totale à partir de la méthode du COMIFER déclinée régionalement a conduit à la mise en place du Groupe Régional d'Expertise Nitrates (GREN). Ce groupe est piloté par la DRAAF et la DREAL Poitou-Charentes et présidé par le préfet de région.

Il s'agit d'un groupe constitué d'experts qui devra répondre aux questions scientifiques et techniques sur lesquelles il a été saisi. Ce groupe n'a pas vocation à discuter de la délimitation des zones vulnérables et des mesures du programme régional. Pour l'élaboration de celui-ci, un groupe de concertation spécifique sera créé ultérieurement.

L. Lherbette justifie l'intérêt d'avoir organisé cette première réunion du groupe avant la réunion nationale du 15 mars à laquelle ont été conviés les membres des GREN. C'est l'occasion d'avoir un premier échange sur le travail à réaliser entre l'administration qui pilote les travaux du groupe et l'ensemble des membres titulaires et suppléants. C'est aussi un moyen d'identifier les questions principales pouvant être posées lors de la réunion nationale.

La réforme de la Directive Nitrates

Le contentieux européen et la réponse de la France sont présentés. Les textes parus récemment sont les suivants :

- décret du 10 octobre 2011 relatif aux programmes d'actions à mettre en œuvre en zones vulnérables
- arrêtés du 19 et 20 décembre 2011
- circulaire du 22 décembre 2011 sur la révision des zones vulnérables

Une information est donnée sur les principales évolutions par rapport au IV^{ème} programme d'actions nitrates, sur le rôle du GREN et sur l'état d'avancement de la révision des zones vulnérables.

Le calendrier d'application des nouvelles mesures est présenté:

- 1/09/2012: les mesures 1, 2, 3, 4 et 5 du programme régional s'appliquent
- 1/09/2013: les mesures 6, 7 et 8 du programme national ainsi que les programmes régionaux s'appliquent

La lettre de mission du GREN

La lettre de mission signée par le préfet le 6 mars 2012 demande au GREN d'écrire et de paramétrer une méthode de calcul à priori de la dose totale azotée. L'équation se base sur celle du COMIFER, qu'il conviendra d'adapter et de simplifier pour la rendre opérationnelle localement. Dans un premier temps, le groupe devra se mettre d'accord sur une (ou plusieurs) équation(s). Ensuite, les différents postes devront être paramétrés par type de sols et de climat. La modélisation ou l'expérimentation pourront se substituer au paramétrage.

Équation du COMIFER

L'équation prend en compte les différents apports et pertes en azote entre l'ouverture et la fermeture du bilan. Les différents postes de cette équation sont présentés.

J-P. Bernard (CA 17) rappelle que la méthode du bilan azoté date de 1997. L'équation du COMIFER peut être simplifiée en utilisant le CAU « coefficient Apparent d'Utilisation » de l'engrais. Cependant, il n'y a pas d'équivalent poste à poste. L'utilisation du CAU permet de prendre en compte la fourniture globale du sol et les interactions. C'est une deuxième méthode, différente de l'équation initiale du COMIFER.

Des données de paramétrage de l'équation existent même si elles sont limitées aux terres superficielles.

S. Grimaud (CA 86) précise que les mesures de reliquats sortie hiver ne sont pas adaptées à la région Poitou-Charentes. Elles viennent de l'INRA de Laon et sont adaptées à des climats nordiques où la minéralisation se termine en octobre/novembre. Le blocage de la minéralisation à un sens dans le Nord mais pas en Poitou-Charentes. Il serait plus intéressant de travailler sur des reliquats post - récolte.

J-J. Samzun (DRAAF) rappelle qu'il faut définir une méthode opérationnelle, la formule de calcul doit être simple.

Si le contrôle montre que la dose est supérieure à la dose que l'agriculteur aurait dû mettre, celui-ci devra le justifier. Il n'y aura pas forcément de sanction.

Recensement des principaux outils

Il est proposé dans un premier temps de travailler à partir des différents logiciels existants utilisés par les coopératives, la chambre d'agriculture et les instituts. Il est important de comprendre comment ils fonctionnent (cultures concernées, équation retenue, paramétrage) et de vérifier qu'ils aboutissent au même résultat que l'équation qui sera proposée.

La majeure partie des acteurs dit ne pas s'éloigner de l'équation COMIFER. Les variations peuvent venir des paramétrages selon le type de sol. Les variations sont plus fortes quand il y a des apports organiques.

Sur vigne, il y a peu d'outils disponibles.

J-J. Samzun souligne qu'il ne faudra pas faire de zonages pour les types de sol et le climat. Une liste des conditions pédo-climatiques présentes dans les zones vulnérables de la région devra être établie.

J-P. Bernard suggère de travailler sur les paramètres de sol (réserve utile, profondeur, taux de matière organique, nombres d'horizons)

J-L. Moynier (ARVALIS) propose dans un premier temps de recenser les outils et voir quels types de sols sont pris en compte.

J-P. Bernard précise que la méthode Azofert de l'INRA est difficile à analyser. C'est un outil de simulation, modélisation.

F. Gastal (INRA) souligne qu'Agrotransfert Poitou-Charentes est plus opérationnel mais les travaux de recherche se sont arrêtés.

Azofert est surtout utilisé par les laboratoires.

S. Juchault (Coopérative Sèvre et Belle) demande de donner une méthode simple pour les agriculteurs non conseillés.

Les principaux outils recensés en séance sont les suivants:

- Méthode empirique.
- PC azote
- Clé de sol
- Epiclès
- Mes p@rcelles
- Pr@tic
- Isa fumure
- Stics

Ces outils sont applicables principalement sur Grandes Cultures. Il y a peu d'outils pour les cultures pérennes et les prairies.

En grandes prairies, on a la méthode de la chambre d'agriculture du Grand Ouest.

J-P Bernard souligne qu'il n'y a pas les mêmes qualités de données sur Grandes Cultures que sur la vigne ou l'arboriculture. Une nouvelle dynamique est à donner à la recherche

J-J. Samzun rappelle que le travail sera à améliorer. Il faut produire à minima d'ici la fin juin au vu des données déjà disponibles. Le référentiel n'est pas figé, le travail du groupe continuera.

Pour le colza, la réglette CETIOM permet de calculer la dose d'azote. FARMSTAR permet d'utiliser les images satellites pour estimer la biomasse de colza. En Poitou-Charentes, FARMSTAR fonctionne avec EPICLES.

Sur Tournesol, HELIOTEST est utilisé.

Organisation du travail

Le groupe devra rendre son rapport au 15 juin 2012. Le temps de travail est donc fortement contraint.

Les trois dates des prochaines réunions sont fixées:

- **lundi 2 avril à 14h00**
- **jeudi 10 mai à 14h00**
- **mardi 29 mai à 14h00**

Le nombre de réunions est volontairement limité. En contrepartie, entre les réunions, il sera demandé du travail aux membres du groupe. L'ensemble des membres, suppléants et titulaires seront associés au travail. Toutefois, seuls les membres titulaires (ou leur suppléant en cas d'indisponibilité) pourront assister aux réunions.

Pour la prochaine réunion, il sera envoyé un tableau EXCEL afin de recenser les outils existants. Pour chacun de ces outils, devront être précisés les domaines de validité, l'équation utilisée ainsi que les données de paramétrage retenues.

Une demande sera faite à la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres pour que les réunions du GREN puissent s'y tenir.

**Compte Rendu de la réunion du Groupe Régional d'Expertise Nitrates
02 avril 2012**

Présents

Mickaël Charriot, DDT 79
 Isabelle Chat-Locussol, DDT 16
 Serge Grimaud, Chambre d'Agriculture 86
 Vincent Hardy, Chambre d'Agriculture 79
 Laurent Varvoux, Terrena
 Jean-Pierre Palleau, CETIOM
 Christian Thimonnier, LEGTA de Venours
 Simon Juchault, Coopérative Sèvres et Belle
 Florence Barre, Agence de l'Eau Loire Bretagne
 François Gastal, INRA de Lusignan
 Jean-Louis Moynier, Arvalis
 Arnaud Vigier, Négoco Piveteau
 Jean-Jacques Samzun, DRAAF Poitou-Charentes
 Sonia Baron, DREAL Poitou-Charentes

Un arrêté modificatif à celui du 20 décembre 2011 portant composition du GREN devrait paraître prochainement. Il demande d'intégrer un représentant du négoce dans le collège des distributeurs/prestataire avec un représentant des coopératives.
 L'arrêté de composition du GREN Poitou-Charentes a été signé le 6 mars 2012. Deux membres titulaires et deux membres suppléants des coopératives ont été nommés.
 Nous proposons de ne pas prendre d'arrêté modificatif mais d'associer le négoce en tant qu'expert à nos réunions. Arnaud Vigier du négoce Piveteau a été désigné par la Fédération du Négoco Agricole.

1) Liste des cultures présentes en zones vulnérables

Les surfaces cultivées en zones vulnérables ont été fournies par le SRISE Poitou-Charentes et sont issues du recensement agricole 2010. Elles ont été classées par catégories: céréales à paille, maïs, oléagineux, prairies... (cf PJ)
 Pour chaque culture, le groupe a proposé soit l'écriture de la méthode des bilans soit le calcul d'une dose plafond ou d'une dose pivot.
 Pour certaines cultures, la possibilité ou non d'écrire une équation n'a pas encore été arbitrée. Le GREN devra faire appel à des personnes spécialisées.

Il est rappelé qu'il n'y a pas d'apport sur les légumineuses.

2) Équation retenue

Le GREN propose de retenir deux équations selon le type de sol. La prise en compte du CAU ne se fera que sur les sols superficiels. Les équations 3' et 4 du guide COMIFER sont validées:

Types de sol	Équation retenue	Suggestion des pilotes du GREN
Sols superficiels	$Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + Nirr + (X + Xa)^n CAU - L - Rf$	Retenir une seule équation: $Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + Nirr + (X + Xa)^n CAU - L - Rf$
Autres sols	$Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + Nirr + X + Xa - L - Rf$	avec $CAU \neq 1$ sur les sols superficiels et $CAU = 1$ sinon

Il est rappelé qu'une fois l'équation définie, la compatibilité avec celle ci des différents outils utilisés en Poitou-Charentes devra être vérifiée.

Remarque : Dans l'ancienne version du guide COMIFER, le CAU n'était appliqué qu'au X alors que dans la nouvelle version il est appliqué au X et au Xa. La DREAL et la DRAAF contacteront leurs ministères respectifs pour avoir l'explication de cette modification.

3) Paramétrage de la méthode

Les différents postes du bilan sont vus successivement et des premières références sont proposées. Ce travail est fait pour les céréales à paille, le maïs et les oléagineux.

Le cas des prairies, vignes, et autres cultures plus minoritaires sera traité lors de la prochaine réunion.

Discussion sur les conditions pédo-climatiques influençant certains postes du bilan:

Une liste de 13 sols est validée par le GREN Poitou-Charentes:

- Groies
- Terres de Champagne
- Aubues
- Terres rouges à châtaigniers
- Limons battants
- Terres noires de vallées et marais argileux
- Sols de terrasses de vallée
- Sols sableux
- Sols limono-argileux
- Sols argilo-limoneux

- Sols sur arène granitique
- Limons sur schistes ou gneiss
- Marais tourbeux de fond de vallée

Trois catégories sont faites en fonction de la réserve utile des sols :

- RU < 80 : sols superficiels
- 80 ≤ RU ≤ 120 : sols moyennement profonds
- RU > 120 : sols profonds

Certains types de sols ne sont pas concernés par les 3 catégories.

Il est acté que l'ouverture du bilan se fait à la sortie de l'hiver, au 1^{er} février pour toutes les cultures.

Postes	Propositions du GREN	Questions/suggestions des pilotes du GREN
<p>Pf = Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan</p>	<p>b: Besoin par unité, par variété, par unité produite</p> <p>Utilisation des références Arvalis et CETIOM</p>	<p>-</p> <p>Pour le blé irrigué, on considèrera l'objectif de rendement de la RU la plus importante. Et pour le maïs irrigué?</p>
<p>Y: Objectif de rendement selon zonage local</p>	<p>L'arrêté interministériel du 19/12/2011 prévoit que l'objectif de rendement sera calculé comme 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 5 dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale.</p> <p>Si l ne dispose pas de ces références, le GREN propose d'établir un rendement objectif pour chaque culture et pour chaque type de sols définis .</p>	

	<p>B: Besoin standard</p> <p>Pour certaines cultures (betterave sucrière, pomme de terre, endives, chicorée, carottes, épinard, oignon), le besoin est une valeur constante de référence. Utilisation des références du logiciel AZOBI</p>													
<p>Pi = Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan</p>	<p>Pi dépend de l'état de la culture à l'ouverture du bilan soit au 1^{er} février.</p> <p>Des références régionales sont proposées pour les cultures d'hiver, céréales et colza en fonction de leur stade: peu développé, moyennement développé et très développé</p> <table border="1" data-bbox="933 577 1093 1422"> <tr> <td></td> <td>Peu développé</td> <td>Moyennement développé</td> <td>Très développé</td> </tr> <tr> <td>Céréales</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Colza</td> <td>40</td> <td>100</td> <td>150</td> </tr> </table> <p>Des photos seront jointes afin d'identifier les stades de développement, au moins sur le colza.</p> <p>Des méthodes d'estimation de la biomasse par des outils types FARMSTAR ou pesée ou réglette colza seront priorisées.</p>		Peu développé	Moyennement développé	Très développé	Céréales	10	30	50	Colza	40	100	150	<p>Les fiches cultures COMIFER donneront des indicateurs d'évaluation de la biomasse présente à l'ouverture du bilan. A comparer à nos méthodes régionales.</p>
	Peu développé	Moyennement développé	Très développé											
Céréales	10	30	50											
Colza	40	100	150											
<p>Ri = Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan</p>	<p>Proposition de plusieurs sources :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Réalisation d'analyses par l'éleveur 2 - Références locales d'accès public ou privé fournies par les chambres d'agriculture, les coopératives 	<p>La méthode de la Chambre d'Agriculture 86 n'est-elle applicable que sur les sols argilo-calcaires superficiels?</p>												

	<p>3 - Utilisation des références contenues dans les modèles dynamiques utilisés</p> <p>4 - Utilisation de la méthode de la Chambre d'Agriculture 86 sur les sols argilo-calcaires superficiels</p> <p>= minéralisation + reliquat de la culture précédente</p> <table border="1" data-bbox="1013 584 1166 1368"> <thead> <tr> <th>Colza</th> <th>Blé</th> <th>Blé</th> <th>Blé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>95 U</td> <td>85 U</td> <td>105 U</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50 U</td> <td>60 U</td> <td>70 U</td> <td></td> </tr> <tr> <td>75 U</td> <td>85 U</td> <td>55 U</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Pour le colza : prendre une valeur forfaitaire en fonction du développement de la culture à la sortie de l'hiver.</p> <p>Effet du précédent : à ajouter ou retrancher du nombre d'unités indiqué ci-dessus</p> <p>Blé paille enfouie ou maïs : - 20 U Tournesol ou blé paille exportée : 0 U Colza : + 20 U Pois : + 30 U</p> <p>Pluviométrie : enlever 15 unités en cas d'hiver très pluvieux (+ de 350 mm entre le 1^{er} octobre et le 1^{er} mars en sol superficiel, plus de 400 mm sur la même période dans les autres sols).</p> <p>Cette dernière méthode permet d'estimer la somme de Ri et Mh</p> <p>Arvals doit faire une proposition de valeur par type de sol. La réserve utile n'a pas d'influence.</p> <p>Dans le cas où l'agriculteur utilise pour le Ri et le Mh les données de la Chambre d'Agriculture 86, les valeurs sont prises dans le tableau ci-dessus.</p> <p>Il est également possible d'utiliser des logiciels qui estiment la minéralisation de l'humus</p>	Colza	Blé	Blé	Blé	95 U	85 U	105 U		50 U	60 U	70 U		75 U	85 U	55 U		
Colza	Blé	Blé	Blé															
95 U	85 U	105 U																
50 U	60 U	70 U																
75 U	85 U	55 U																
<p>Mh = Minéralisation nette de l'humus du sol</p>	<p>Il est également possible d'utiliser des logiciels qui estiment la minéralisation de l'humus</p>																	
<p>Mhnp = Minéralisation nette due à un retour de prairie</p>	<p>Des références nationales sont proposées page 36 du guide COMIFER, tableaux 4a et 4b, effets azote prairie sur le supplément de minéralisation.</p> <p>Il est proposé d'utiliser les références utilisées de la Chambre d'Agriculture 86 dans le cas où le CAU est différent de 1 (références</p>	<p>Souhait d'avoir un seul tableau de référence. Peut-on utiliser les références COMIFER sur les sols argilo-calcaires superficiels?</p>																

	ARVALIS)	
Mr = Minéralisation nette de résidus de récolte (kg N/ha)	Des références nationales sont proposées page 38 du guide COMIFER, tableau 5, en fonction de la nature des résidus de la culture précédente. Pour le Ray grass en dérobée, la valeur est portée à – 30U, selon les références de la Chambre Régionale d'Agriculture Bretagne .	
MrCi = Minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire (kg N/ha)	Des références nationales sont proposées page 40 du guide COMIFER, tableau 7, en fonction de la nature des résidus de la culture intermédiaire. Le GREN valide l'équation figurant en page 44 du guide COMIFER : $\text{Nirr} = (V/100) \times (C/4,43) \text{ où}$ V = quantité d'eau apportée en mm C = concentration de l'eau en nitrate en mg NO ₃ -l L'apport azoté ne sera pris en compte que si la quantité d'eau apporté est supérieure à 100 mm. Des analyses d'eau devront être réalisées par les agriculteurs: analyse ou méthode par bandelette Mise en place d'une feuille déclarative	Analyses réalisées par l'agriculteur : Tous les 5 (?) ans pour les captages d'eau souterraines. Par bandelettes tracées, datées, avec 3 analyses par saison pour les eaux superficielles .
Nirr = Azote apportée par l'eau d'irrigation		
Xa = Fourniture d'azote par les PRO (postes regroupés Mpro1 + Mpro2 + Xpro) $Xa = \text{Npro} \times q \times \text{Keq}$	Proposition de plusieurs sources: 1 - Analyses d'effluent réalisées par l'exploitant 2 - Sinon, références nationales COMIFER proposées page 56 du guide COMIFER, tableau 13 à confronter aux données de l'Institut de l'Élevage. Arvalis s'est engagé en Pays-de-la-Loire à demander des chiffres plus précis et plus récents auprès de l'Institut d'Élevage. Une synthèse sera faite par Pays-de-la-Loire que le GREN Poitou-Charentes utilisera.	
Q	L'exploitant agricole déclare les quantités (nombres d'épandeurs, de	

	tonnes à lisiers, avec le poids correspondant)	
	Arvallis transmettra un tableau avec des valeurs entourées par un écart-type	
CAU = Coefficient d'Utilisation de l'Engrais	Proposition d'un CAU moyen de 0,75 sur les sols superficiels	Doit-on proposer un CAU par grand type de culture? - Le CETIOM a proposé un CAU de 0,8 sur colza - CAU sur prairies? Le CAU sera différent selon le type d'engrais: ammonitrates ou solutions azotées Le CAU appliqué au X est-il le même que celui appliqué au Xa?
L = Pertes par lixiviation du nitrate	L'ouverture du bilan étant en fin d'hiver, on considère donc que L = 0.	
Rf = Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	ARVALLIS devrait obtenir sous peu, un tableau de références nationales	

Viticulture (DDT16 et négoce PIVETEAU)

Le potentiel de rendement pour les vignes de Cognac est élevé. La méthode ITV France n'est donc pas applicable.

Si les données ne sont pas disponibles pour l'écriture du bilan prévisionnel, il est proposé de définir une dose plafond. La valeur de 80 U n'est a priori jamais dépassée. Deux plafonds devront cependant être établis, selon que la vigne est enherbée ou non.

Si une dose plafond est choisie, il faudra un abaque permettant de calculer la part assimilable de la matière organique (tableau Alain Boulter?).

La vigne sera traitée spécifiquement lors de la prochaine réunion.

Remarque : Sur vignes, des apports sont réalisés en avril alors qu'il n'y a pas encore de feuilles d'où un risque de lessivage important.

Autres cultures

Pour les légumes, l'ACPEL sera consultée.

La méthode des bilans pourrait être applicable sur melon. Le coefficient b est de 4,5 U/t.

La prochaine réunion aura lieu le 10 mai 2012 à la Chambre d'Agriculture 79, à 14h00. Les différents points qui pose encore question seront traités. Un point spécifique sur les vignes, les prairies et les légumes sera réalisé, sous réserve de la disponibilité des personnes spécialisées.

Compte Rendu de la réunion du Groupe Régional d'Expertise Nitrates 10 mai 2012

Présents

Mickaël Charriot, DDT 79
Isabelle Chat-Locussol, DDT 16
Serge Grimaud, Chambre d'Agriculture 86
Corinne Lombard, Chambre d'Agriculture 17
Laurent Varvoux, Terrena
Jean-Pierre Palleau, CETIOM
Christian Thimonnier, LEGTA de Venours
Simon Juchault, Coopérative Sèvres et Belle
François Gastal, INRA de Lusignan
Jean-Louis Moynier, Arvalis
Arnaud Vigier, Négoce Piveteau
Jean-Jacques Samzun, DRAAF Poitou-Charentes
Sonia Baron, DREAL Poitou-Charentes

1) Référentiel pour les vignes

Ce sujet a été brièvement évoqué en fin de réunion le 2 avril. Depuis cette date, un contact a été pris par I. CHAT-LOCUSSOL avec la station viticole du BNIC. Elle a proposé à M. Vincent DUMOT, technicien à la station, de venir faire un exposé sur les pratiques de fertilisation des vignes dans la zone d'appellation Cognac. Celui-ci s'appuie sur un diaporama accessible sur la plate-forme. Les principaux enseignements de cette présentation sont les suivants :

- 20 à 30% de l'azote utilisé par la vigne provient des parties pérennes de la plante,
- importance de l'enherbement dans le vignoble de Cognac avec plus de la moitié des parcelles enherbées (en partie)
- la fertilisation apportée n'est pas un facteur déterminant pour le rendement obtenu l'année de l'apport. En revanche, il favorise la vigueur de la plante et a donc un effet à moyen terme.
- les quantités d'azote apportées essentiellement sous forme minérale sont variables (dispersion entre 0 et 90 uN). Le plus souvent, elles se situent entre 30 et 60 uN.

L'exposé est conclu par une proposition soumise au groupe :

- choix d'un plafond à l'hectare, la méthode du bilan n'étant pas adaptée à la fertilisation de la vigne,
 - Moyenne sur 3 ans pour tenir compte du fait que certaines vignes ne reçoivent pas d'azote tous les ans,
 - Plafond de 80 uN par an avec une recommandation entre 0 et 50 uN en cohérence avec le nouveau guide viticulture raisonnée des Charentes
- Le groupe valide cette proposition pour tous les types de vignes de la région.

2) Discussion sur les équations du bilan azoté

Lors de la réunion du 2 avril, le groupe a retenu 2 équations selon le type de sol :

Types de sol	Equation retenue
Sols superficiels	[4] $Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + Nirr + (X + Xa) \cdot CAU - L - Rf$
Autres sols	[3'] $Pf = Pi + Ri + Mh + Mhp + Mr + MrCi + Nirr + X + Xa - L - Rf$

Dans le compte-rendu, les animateurs ont suggéré de ne retenir que l'équation [4] avec $CAU = 1$ pour les sols non superficiels.

Ce sujet appelle plusieurs remarques :

- S. GRIMAUD considère que l'équation [4] prenant en compte le CAU est utilisable pour d'autres types de sols que les sols superficiels et conteste la proposition formulée par le groupe.
- Les animateurs demandent que ce sujet soit approfondi et invitent les membres du groupe à s'exprimer pour indiquer leur avis.
- J.-L. MOYNIER précise que la méthode du CAU a été étalonnée sur les sols argilo-calcaires et sur les terres rouges à châtaigniers. Son utilisation pour d'autres sols que ceux-ci ne lui paraît être un bon choix.
- L. VARVOUX défend que l'équation [3'] peut être utilisée pour tous les types de sols à conditions d'avoir les éléments pour en évaluer tous les termes.

En conclusion de cet échange, les animateurs proposent de retenir l'équation [3'] pour l'écriture du bilan azoté en Poitou-Charentes. L'équation [4] pourra toutefois être utilisée pour les sols argilo-calcaires et les terres rouges à châtaigniers. Il sera noté dans le rapport du GREN la position divergente exprimée par S. GRIMAUD sur ce point.

3) Paramétrage de la méthode pour les cultures

Le groupe revient dans un premier temps que la liste des types de sols définie le 2 avril :

- Groies
- Terres de Champagne
- Aubues
- Terres rouges à châtaigniers
- Limons battants
- Terres noires de vallées et marais argileux
- Sols de terrasses de vallée
- Sols sableux
- Sols limono-argileux
- Sols argilo-limoneux
- Sols sur arène granitique
- Limons sur schistes ou gneiss

- Marais tourbeux de fond de vallée

Il souhaite :

- n'indiquer les noms vernaculaires que sous la forme de précisions,
- regrouper les 2 types correspondant de terres de marais,
- ajouter un type pour les terres de brandes: sols sablo-argileux hydromorphes.

La nouvelle liste validée figure en **annexe 1**. Les 3 catégories en fonction de la réserve utile des sols sont conservées:

- RU < 80 : sols superficiels
- 80 = RU = 120 : sols moyennement profonds
- RU > 120 : sols profonds

Le groupe définit les catégories qui n'existent pas pour certains types de sols.

Le groupe reprend ensuite le travail de paramétrage des différents postes du bilan.

Postes	Propositions du GREN	Questions/suggestions des pilotes du GREN
Pf = Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan	b: Besoin par unité, par variété, par unité produite Un document recensant les références fournies par plusieurs membres du groupe est distribué en séance. A partir de ces éléments, le groupe valide le document figurant en annexe 2 . Pour les variétés de blé tendre et de blé dur, il admet des distinctions pour certaines variétés. La liste de ces variétés sera établie par J-L. MOYNIER. Celui-ci annonce aussi un autre document pour les variétés d'orges brassicoles.	

<p>Y: Objectif de rendement selon zonage local</p>	<p>Les animateurs du groupe apportent la confirmation suivante :</p> <p>L'arrêté interministériel du 19/12/2011 prévoit que l'objectif de rendement sera calculé comme 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 5 dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale</p> <p>Pour les exploitants qui ne disposeraient pas de ces références, le GREN maintient son choix d'établir un rendement objectif pour chaque culture et pour chaque type de sols ; défini. A titre d'exemple, J.-L. MOYNIER présente un travail fait sur le blé tendre. Celui-ci sera à reprendre pour tenir compte de la nouvelle liste des types de sols.</p> <p>Le groupe estime que ce travail peut servir de base pour les autres céréales.</p> <p>Il est demandé à J-P PALLEAU d'effectuer le même travail pour les oléagineux.</p> <p>Pour les cultures irriguées, le groupe valide le fait que le rendement objectif sera celui de la catégorie de RU > 120 mm.</p> <p>La validation de l'ensemble de ces références pour les grandes cultures est renvoyée à la prochaine réunion prévue le 29 mai.</p>	<p>Les objectifs de rendements définis devront être cohérents avec les moyennes départementales établies par France Agrimer et le SRISE</p>
<p>B: Besoin standard</p>	<p>Pour certaines cultures (betterave sucrière, pomme de terre, endives, chiconnée, carottes, épinard, oignon), le besoin est une valeur constante de référence. Utilisation des références du logiciel AZOBIL</p>	<p>-</p>
<p>Pi = Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan</p>	<p>Pi dépend de l'état de la culture à l'ouverture du bilan soit au 1^{er} février. Pour ce paramètre, le groupe privilégie les méthodes d'estimation à partir d'une pesée ou d'outils tels que FARMSTAR ou la règlette colza .</p> <p>A défaut, des références régionales sont proposées pour les cultures d'hiver, céréales et colza en fonction de leur stade: peu développé, moyennement développé et très développé.</p> <p>J.-L. MOYNIER précise la définition des stades pour les céréales à paille</p>	<p>Les fiches cultures COMIFER donneront des indicateurs d'évaluation de la biomasse présente à l'ouverture du bilan. Ils devront être comparés à nos méthodes régionales.</p>

	<p>- moyennement développé : 2 tailles - très développé : 4 tailles</p> <table border="1" data-bbox="1098 584 1251 1384"> <thead> <tr> <th></th> <th>Peu développé</th> <th>Moyennement développé</th> <th>Très développé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Céréales</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Colza</td> <td>40</td> <td>100</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Des photos seront fournies pour identifier les stades de développement du colza.</p>		Peu développé	Moyennement développé	Très développé	Céréales	10	30	50	Colza	40	100	150	
	Peu développé	Moyennement développé	Très développé											
Céréales	10	30	50											
Colza	40	100	150											
<p>Ri = Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan</p>	<p>Pour l'estimation de ce paramètre, le groupe donne priorité à la réalisation d'analyses par l'exploitant car celles-ci sont prévues par l'arrêté du 19 décembre 2011.</p> <p>Il admet aussi l'utilisation des références contenues dans les modèles dynamiques utilisés.</p> <p>A défaut, il prévoit que l'exploitant pourra s'appuyer sur des références locales d'accès public ou privé fournies par les chambres d'agriculture, les coopératives. Ces références devront être établies annuellement.</p> <p>La méthode de la Chambre d'Agriculture 86 utilisable sur les sols argilo-calcaires et les terres rouges à châtaigniers estime une fourniture globale du sol et regroupe plusieurs postes du bilan.</p>	<p>La question d'une publication régionale est soulevée. Les membres du groupe n'ont pas tranché sur ce sujet.</p>												

	<p style="text-align: center;">= minéralisation + reliquat de la culture précédente</p> <table border="1" data-bbox="1165 593 1316 1355"> <thead> <tr> <th>Quilogrammes de N/ha</th> <th>sol agricole 80-90 kg N/ha</th> <th>sol agricole 120-150 kg N/ha</th> <th>sol agricole 180-210 kg N/ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>65 U</td> <td>85 U</td> <td>105 U</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50 U</td> <td>60 U</td> <td>70 U</td> <td></td> </tr> <tr> <td>75 U</td> <td>85 U</td> <td>95 U</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> Pour le colza : prendre une valeur forfaitaire en fonction du développement de la culture à la sortie de l'hiver : </p> <table border="1" data-bbox="1037 739 1101 1310"> <tr> <td>100 U</td> <td>130 U</td> <td>160 U</td> </tr> </table> <p> Effet du précédent : à ajouter ou retrancher du nombre d'unités indiqué ci-dessus Blé paille enfouie ou maïs : - 20 U Tournesol ou blé paille exportée : 0 U Colza : + 20 U Pois : + 30 U </p> <p> <i>Pluviométrie : soulever 15 unités en cas d'hiver très pluvieux (+ de 350 mm entre le 1^{er} octobre et le 1^{er} mars en sols superficiels, plus de 400 mm sur la même période dans les autres sols).</i> </p> <p> Les valeurs indiquées ci-dessus sont validées. Il est toutefois demandé que 2 cas soient distingués clairement en fonction de la pluviométrie hivernale. </p>	Quilogrammes de N/ha	sol agricole 80-90 kg N/ha	sol agricole 120-150 kg N/ha	sol agricole 180-210 kg N/ha	65 U	85 U	105 U		50 U	60 U	70 U		75 U	85 U	95 U		100 U	130 U	160 U	<p> Les classes de RU seront légèrement corrigées pour être cohérentes avec celles définies en annexe 1. </p>
Quilogrammes de N/ha	sol agricole 80-90 kg N/ha	sol agricole 120-150 kg N/ha	sol agricole 180-210 kg N/ha																		
65 U	85 U	105 U																			
50 U	60 U	70 U																			
75 U	85 U	95 U																			
100 U	130 U	160 U																			
<p>Mh = Minéralisation nette de l'humus du sol</p>	<p> J-L. MOYNIER a fait une proposition de valeur par type de sol (cf annexe 3). Celle-ci doit être revue pour tenir compte de la nouvelle liste validée. </p> <p> Le groupe demande que des valeurs différentes soient déterminées pour les céréalières et les polyculteurs-éleveurs afin d'intégrer l'influence de la fertilisation organique. </p> <p> Il est également possible d'utiliser des logiciels qui estiment la minéralisation de l'humus </p> <p> Le groupe valide l'annexe 4 reprenant : </p> <ul style="list-style-type: none"> -les références nationales proposées page 36 du guide COMIFER, tableaux 4a et 4b, effets azote prairie sur le supplément de minéralisation. -les références utilisées par la Chambre d'Agriculture 86 pour le cas où l'exploitant utiliserait l'équation [4] avec CAU 																				
<p>Mhp = Minéralisation nette due à un retournement de prairie</p>																					

<p>Mr = Minéralisation nette de résidus de récolte (kg N/ha)</p>	<p>Le groupe valide l'annexe 5 reprenant les références nationales proposées page 38 du guide COMIFER, tableau 5, en fonction de la nature des résidus de la culture précédente. Exception pour le Ray-grass en dérobée, la valeur est portée à - 30U, selon les références de la Chambre Régionale d'Agriculture Bretagne.</p>	
<p>MrCI = Minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire (kg N/ha)</p>	<p>Le groupe valide l'annexe 6 reprenant les références nationales proposées page 40 du guide COMIFER, tableau 7, en fonction de la nature des résidus de la culture intermédiaire.</p>	
<p>Nirr = Azote apportée par l'eau d'irrigation</p>	<p>Le groupe confirme la validation de l'équation figurant en page 44 du guide COMIFER : $Nirr = (V/100) \times (C/4,43)$ où V = quantité d'eau apportée en mm C = concentration de l'eau en nitrate en mg NO₃-l⁻¹ Il précise que l'apport azoté ne sera pris en compte que si la quantité d'eau apportée est supérieure à 100 mm. Des analyses d'eau devront être réalisées par les agriculteurs: analyse ou méthode par bandelette (1 estimation pendant la période d'irrigation) Mise en place d'une feuille déclarative par l'exploitant pour servir en cas de contrôle.</p>	
<p>Xa = Fourniture d'azote par les PRO (postes regroupés Mpro1 + Mpro2 + Xpro) Xa = Npro*q*Keq</p>	<p>Proposition de plusieurs sources: 1 - En priorité, analyses d'effluent réalisées par l'exploitant 2 - A défaut, références nationales COMIFER proposées page 56 du guide COMIFER, tableau 13 (cf annexe 7). Cette liste ne contient pas tous les effluents utilisés. Elle devra être complétée avant d'être validée par le groupe. Arvalis s'est engagé en Pays-de-la-Loire à demander des chiffres plus précis et plus récents auprès de l'Institut d'Élevage. Le GREN Poitou-Charentes utilisera la synthèse qui sera faite en Pays-de-la-Loire.</p>	
<p>Q</p>	<p>L'exploitant agricole déclare les quantités (nombres d'épandeurs, de tonnes à listers, avec le poids correspondant)</p>	

	Keyq	Arvalis transmettra un tableau avec des valeurs entourées par un écart-type	
CAU = Coefficient d'utilisation de l'Engrais		Par souci d'harmonisation et de simplification, le groupe retient une valeur du CAU de 0,8.	
L = Pertes par lixiviation du nitrate		L'ouverture du bilan étant en fin d'hiver, on considère donc que L = 0.	
Rf = Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan		ARVALIS devrait obtenir sous peu, un tableau de références nationales	

4) Référentiel pour les prairies

Le groupe valide l'équation [4'] du guide COMIFER (page 65) :

$$Pf = PO + (X + Xa) \cdot CAU \text{ où}$$

PO : fournitures globales d'azote minéral par le sol

X : dose d'azote provenant de l'engrais minéral.

Xa : équivalent engrais minéral de l'azote fourni par les PRO.

CAU : coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral.

Il prévoit de consacrer la première partie de la prochaine réunion au paramétrage des différentes postes de cette équation.

Cette réunion aura lieu le 29 mai 2012 à la Chambre d'Agriculture 79, à 14h00. A l'ordre du jour, figurent également les points suivants :

- référentiel pour les cultures légumières de plein champ.
- poursuite du travail de paramétrage des postes du bilan pour les cultures en particulier validation des valeurs d'objectif de rendement par culture et par type de sols,

5) Travail attendu d'ici la prochaine réunion

Par Arvalis, les tableaux des références manquantes:

- Besoin d'azote par unité pour les orges brassicoles
- Objectifs de rendement pour les céréales à partir de l'exemple du blé
- Mfn: reprendre le tableau en fonction de la nouvelle liste de types de sols en distinguant les systèmes céréaliers et polyculture-élevage
- Rf: tableau de références nationales

Par le CETIOM

- Objectifs de rendement pour les oléagineux
- Fournir les photos des différents stades de développement du colza pour le calcul de Pi

Par la DRAAF/DREAL:

- Recensement des publications existantes pour les reliquats sortie hiver
- Proposition d'un tableau différencié en fonction de la pluviométrie pour l'évaluation de la fourniture globale des sols (méthode CA86)
- Récupérer les valeurs fournies par Arvalis sur Npro et Keq en Pays de la Loire

Une autre réunion sera nécessaire pour la validation du rapport. La date de celle-ci est fixée au lundi 25 juin.

Compte Rendu de la réunion du Groupe Régional d'Expertise Nitrates
29 mai 2012

Présents

Mickaël Chariot, DDT 79
 Laurence Langer, DDTM 17
 Serge Grimaud, Chambre d'Agriculture 86
 Jean-Philippe Bernard, Chambre d'Agriculture 17
 Laurent Varvoux, Terrena
 Jean-Pierre Palleau, CETIOM
 Christian Thimonnier, LEGTA de Venours
 Simon Juchault, Coopérative Sèvres et Belle
 François Gastal, INRA de Lusignan
 Jean-Louis Moynier, Arvalls
 Sonia Baron, DREAL Poitou-Charentes

1) Référentiel pour les prairies

Le groupe a validé l'équation [4] du guide COMIFER (page 65) pour les prairies :
 $Pf = PO + (X + Xa)^{CAU}$ ou

PO : fournitures globales d'azote minéral par le sol
 X : dose d'azote provenant de l'engrais minéral.
 Xa : équivalent engrais minéral de l'azote fourni par les PRO.
 CAU : coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral.

Les propositions de références par postes ont été présentées, discutées et validées par le GREN Poitou-Charentes :

Postes		Propositions du GREN	Remarques
<p>Pf = quantité d'azote absorbé par la prairie jusqu'à la récolte</p> <p>Pf = Nexp + Nréserves</p>	<p>Nexp, quantité totale d'azote exportée par la prairie</p> <p>$Nexp = MS \times \%N$</p>	<p>Proposition de plusieurs approches:</p> <p>1 - Approche globale à partir de la valorisation moyenne de l'herbe de l'exploitation à l'échelle de l'année</p> <p>Nombre d'UGB x (besoins MS/UGB/lan – achats de fourrages +/- Δ de stocks) – consommation de maïs ensilage et autres) ha prairies</p> <p>Pour les besoins, le GREN Poitou-Charentes propose une valeur de 5 tMS/UGB</p> <p>2 – Sinon, approche parcellaire par les niveaux de production accessible à l'échelle de l'année ou de la saison. Les références du guide COMIFER sont validées pour Poitou-Charentes (cf. annexe 1)</p>	<p>Les objectifs de rendements sont très difficiles à déterminer sur prairies.</p> <p>Le groupe propose d'utiliser au choix les deux approches.</p>
	<p>MS, objectif de production en tMS/ha</p> <p>% N, teneur en azote de l'herbe</p>		
<p>PO = Fourniture globale d'azote du sol</p>	<p>Mh, minéralisation nette de l'humus du sol</p>	<p>Les références du guide: « Fertilisation azotée des prairies: de 30 à 120 kg d'azote fournis par le sol » produit par les Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire et Arvalis, Institut du végétal sont validées.</p> <p>Le facteur climatique influence la minéralisation du sol. Néanmoins, pour simplifier, les références Pays de la Loire seront extrapolées à toute la région.</p> <p>Les valeurs retenues sont indiquées en annexe 3.</p>	<p>Mh dépend du type de sols et plus particulièrement du potentiel de production du sol.</p> <p>Le tableau en annexe 3 présente la valeur de Mh en fonction du potentiel de production du sol.</p> <p>Le tableau du guide « Fertilisation azotée des</p>

<p>Xa = Fourniture d'azote par les PRO (postes regroupés Mpro1 + Mpro2 + Xpro) Xa = Npro*Q*Kéq</p>	<p>Nrest, contribution directe des restitutions au pâturage de l'année</p>	<p>Les références du guide des Chambres de Pays de la Loire sont validées (cf. annexe 4).</p>	<p>prairies » a été complété par extrapolation pour les parcelles en potentiel de production élevé et entretien organique moyen.</p>
	<p>Npro</p>	<p>Proposition de plusieurs sources: 1 - En priorité, analyses d'effluent réalisées par l'exploitant 2 - A défaut, , références nationales COMIFER proposées page 56 du guide COMIFER, tableau 13 . Cette liste ne contient pas tous les effluents utilisés. Elle devra être complétée avant d'être validée par le groupe. Arvalis s'est engagé en Pays-de-la-Loire à demander des chiffres plus précis et plus récents auprès de l'Institut d'Élevage. Le GREN Poitou-Charentes utilisera la synthèse qui sera faite en Pays-de-la-Loire.</p>	
<p>Q</p>	<p>L'exploitant agricole déclare les quantités (nombres d'épandeurs, de tonnes à lisiers, avec le poids correspondant)</p>		
<p>Kéq</p>	<p>Arvalis transmettra un tableau avec des valeurs entourées par un</p>		

	écart-type	
CAU = Coefficient d'Utilisation de l'Engrais	Le groupe retient une valeur de 0,7 comme préconisé dans le guide COMIFER pour les prairies du grand ouest et du sud-ouest	

2) Points sur les références attendues sur grandes cultures

• Objectifs de rendement

J-P Palleau propose des objectifs de rendement pour le colza, le tournesol, le lin et le chanvre (cf. **annexe 6**). Les objectifs de rendement dépendent de la réserve utile mais pas du type de sols.

Les objectifs de rendement définis devront être cohérents avec les moyennes départementales établies par France Agrimer et le SRISE. La DRAAF et la DREAL calculeront les rendements moyens sur 10 ans pour la prochaine réunion du GREN (25 juin 2012).

J-L Moynier présente le travail réalisé sur blé, orge et triticale. Ces valeurs seront également comparées aux moyennes départementales et seront validées lors de la prochaine réunion du GREN. Les données sur maïs, seigle et avoine sont à compléter.

Pour le maïs, il est proposé de faire un tableau de référence avec plusieurs entrées :

- Précocité (3 classes : numéro de série et gamme d'indice)
- Types de sols
- Disponibilité en eau

Pas d'onglet spécifique pour les semences, les objectifs de rendement sont les mêmes.

• Mh

J-L Moynier présentera lors de la prochaine réunion du GREN le tableau de Mh complété pour tenir compte de la nouvelle liste de sols validée le 10 mai par le GREN. Des valeurs différentes seront déterminées pour les céréaliers et les polyculteurs-éleveurs afin d'intégrer l'influence de la fertilisation organique.

• Caractérisation des types de sols

Afin de faciliter les opérations de contrôle, une carte des pédopaysages de Poitou-Charentes pourra être utilisée.

3) Référentiel pour les légumes et le maraîchage

Thierry Massias, technicien « légumes-maraîchage » à la chambre d'agriculture 17 a été sollicité par le GREN pour présenter les pratiques de

fertilisation sur légumes.

Deux types de production : le maraîchage et les cultures de plein champ (principalement melon et pomme de terre en Poitou-Charentes)

• Cas du melon

Pour la culture du melon, les parcelles sont louées aux producteurs.

La méthode du bilan n'est pas utilisable. La charte nationale du melon prévoit un plafond de 180 UN/ha avec un maximum de 60UN/ha à l'implantation (complément ensuite à la floraison et au début du grossissement des fruits).

La fertilisation sur melon varie entre 120 et 140 UN/ha selon que le melon soit de saison ou précocé, sur terres riches ou sols plus pauvres en matières organiques. En zone littorale, sur sols sablo-argileux la dose d'azote peut atteindre 140 à 150 UN/ha.

Les conditions climatiques influencent fortement le rendement.

Une trop grande quantité d'azote peut provoquer des déséquilibres et favoriser les phénomènes de coulure.

Le GREN propose donc pour le melon :

- Un plafond à l'hectare, la méthode du bilan n'étant pas adaptée à la fertilisation du melon,
- Plafond de 140 UN par an avec un maximum de 60UN à la mise en place de la culture.

• Pomme de terre

La méthode du bilan n'est pas utilisable pour les pommes de terre.

Arvalis possède des références pour le Nord de la France qui ne sont pas adaptées en Poitou-Charentes.

Sur l'île de Ré, le cahier des charges de l'AOC impose une valeur maximale de 120 UN/ha.

Le GREN propose de retenir une dose plafond :

- pour les sols riches en matière organiques, considérer un plafond de 120 UN/ha
- pour les sols plus pauvres en matières organiques, plafond de 150 UN/ha

• Autres légumes

La fiche technique du CTIFL en annexe du 4^{ème} PAZV sera complétée par T. Massias, validée par le GREN et jointe à l'arrêté.

4) Travail attendu d'ici la prochaine réunion

Par Arvalis, les tableaux de références manquantes :

- Besoin d'azote par unité pour les orges brassicoles
- Objectifs de rendement
- Mh : reprendre le tableau en fonction de la nouvelle liste de types de sols en distinguant les systèmes céréaliers et polyculture-élevage
- Rf : tableau de références nationales

Par la DRAAF/DREAL

- Recensement des publications existantes pour les reliquats sortie hiver
- Proposition d'un tableau différencié en fonction de la pluviométrie pour l'évaluation de la fourniture globale des sols (méthode CA86)

- Récupérer les valeurs fournies par Arvalis sur Npro et Kéq en Pays de la Loire
- Calculer les objectifs de rendements moyens sur 10 ans à partir des données du SRISE et de France Agrimer
- Interroger les ministères sur la validation des outils utilisés par les chambres d'agriculture, coopératives ou négocees. En effet, une expertise des outils informatiques existants devra être réalisée pour vérifier leur compatibilité avec l'outil défini par le GREN.

Un projet de rapport sera envoyé au GREN avant la prochaine réunion.

Pour rappel, la prochaine réunion aura lieu le **lundi 25 juin 2012 à 14h00 à la Chambre d'Agriculture 79 (salle 183).**

Compte Rendu de la réunion du Groupe Régional d'Expertise Nitrates
25 juin 2012

Présents :

Serge Grimaud, Chambre d'Agriculture 86
 Jean-Philippe Bernard, Chambre d'Agriculture 17
 Laurent Varvoux, Terrena
 Jean-Pierre Palleau, CETIOM
 Christian Thimonnier, LEGTA de Venours
 Simon Juchault, Coopérative Sèvres et Belle
 Jean-Louis Moynier, Arvalis
 Delphine Espalieu, Agence de l'Eau Adour-Garonne
 Arnaud Vigier, Négoco PIVETEAU
 Jean-Jacques SAMZUN, DRAAF Poitou-Charentes
 Sonia Baron, DREAL Poitou-Charentes

Excusés :

François Gastal, INRA de Lusignan
 Mickaël Charriot, DDT 79

1) Listes des cultures en Zones Vulnérables

Le GREN dans ses précédents travaux a validé la méthode à retenir pour les grandes cultures, prairies, vignes et légumes dont pomme de terre et melon. D'autres cultures sont présentes en Zones Vulnérables même si elles représentent des superficies moindres.

Autres oléagineux

Il semble que la culture principale dans cette catégorie soit l'œillette. Les membres du GREN ne disposant pas de données sur cette culture, il est suggéré de se rapprocher de la région Pays de la Loire. En effet, l'œillette est cultivée aussi en sud-Vendée.

Tabac

La méthode du bilan pour les cultures de tabac proposée par le GREN Aquitaine est présentée. Les données validées en Aquitaine sont celles de la Chambre d'Agriculture de Dordogne :

Type	Rendements moyens	Besoin N (kg/ha)
Tabac Brun	3,40 t/ha	80
Tabac Burley	3,30 t/ha	90
Tabac Virginie	3,20 t/ha	35

En Aquitaine, le CAU retenu pour le tabac est le suivant:

CAU de l'azote par la culture		
Stade de la culture	Avant semis et plantation	Binage
Tabac brun	0,60	0,80
Tabac Burley - Virginie	0,60	0,80
« Gérer la Fertilisation Azotée du maïs dans le Sud - Ouest » - ARVALIS (2008) Chambre d'Agriculture de la Dordogne		

Les animateurs du GREN, DRAAF et DREAL vont rencontrer Poitou Tabac afin de valider les besoins, les rendements mais également le CAU. En Poitou-Charentes, ce sont les tabacs Burley et Virginie qui sont principalement cultivés. Il n'y a quasiment plus de tabac Brun. En Sud Charente, on peut trouver des tabacs spéciaux ou des tabacs sous cape.

Plantes médicinales

Il est compliqué d'estimer les surfaces et les cultures de plantes médicinales dans la région. Les secteurs les plus concernés en Poitou-Charentes seraient ceux du Jourdunais et de la Roche Posay.

Pour ces cultures, le GREN propose de retenir un plafond. Les références ITEIPMAI seront utilisées.

Prairie

Le cas des prairies a été traité lors de la précédente réunion du GREN. Néanmoins, les animateurs ont souhaité revenir sur la dénomination des différents types de prairies. Il est proposé de classer les prairies selon deux catégories:

- les prairies de graminées pures
- les prairies en mélange (graminées et légumineuses)

Les prairies en légumineuses seules ne seront pas traitées dans les travaux du GREN puisqu'il n'y a aucun apport azoté.

Concernant les fourrages annuels, Arvals s'est engagé à fournir un plafond pour le millet, le moha, le colza fourrager et les plantes sarclées. La fertilisation du ray-grass sera traitée comme celle des prairies avec la méthode des bilans.

Arboriculture

Le GREN propose de retenir une dose plafond de 100 kgN/ha pour les pommiers et de 120 kgN/ha pour tous les autres arbres fruitiers.

Légumes-maraiçage

Suite à la réunion du 29 mai 2012, Thierry Massias, technicien légumes-maraiçage à la Chambre d'Agriculture de Charente maritime a fourni un tableau des doses d'azote pour les cultures légumières en Poitou-Charentes basé sur les fiches CTIFL (cf. **Annexe 1**).

Les propositions sont des fourchettes avec des écarts qui peuvent être conséquents du fait des différents types de sol, créneaux de production et variétés utilisées.

Au vu de ce travail mais également des fiches cultures COMIFER et des données de l'ARELPA de Pays-de-la-Loire, il sera proposé aux membres du GREN une dose plafond (et non une fourchette) par espèce.

2) Objectifs de rendements sur Grandes Cultures

L'objectif de rendement, conformément à l'arrêté du 19 décembre 2011 doit être calculé comme 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 minimale.

Lorsque les références disponibles sur l'exploitation sont insuffisantes pour calculer un objectif de rendement selon les règles précédentes, la quantité d'azote prévisionnelle absorbée par les cultures est calculée à partir d'une valeur par défaut d'objectif de rendement.

Le GREN Poitou-Charentes a proposé que cette valeur par défaut soit établie pour des conditions comparables de sols. Dans l'hypothèse où l'exploitant ne serait pas en mesure de calculer cet objectif de rendement à partir des données issues de son exploitation, un objectif de rendement par défaut sera donc déterminé pour les 13 types de sol définis.

Anvalis et le CETIOM ont été missionnés par le GREN pour faire une proposition d'objectif de rendement par type de sol sur céréales à paille, maïs et oléagineux.

Les propositions faites par les instituts techniques ont été présentées en réunion et soutenues par une majorité des membres (chambres d'agriculture, coopération agricole, négoce et enseignement agricole). Elles sont disponibles en **Annexe 2**.

L'Agence de l'Eau ainsi que la DRAAF et la DREAL ont émis des réserves sur ces propositions.

En effet, les objectifs de rendements proposés comme valeurs par défaut correspondent au potentiel de rendement des cultures par type de sol.

Ils sont supérieurs aux rendements statistiques calculés par le SRISE Poitou-Charentes (cf. **Annexe 3**) même en retenant une période de référence de 10 ans au lieu de 5 ans.

La notion de potentiel de rendement et de rendement effectivement réalisé divise le groupe.

Serge Grimaud, Jean-Philippe Bernard, Laurent Varvoux, Simon Juchault, Christian Thimonnier, Jean-Pierre Palleau et Jean-Louis Moyrier souhaitent que les potentiels de rendements proposés par les instituts techniques soient validés.

Certains organismes professionnels considèrent que la détermination de valeurs par défaut basée sur les rendements calculés par le SRISE ferait perdre un potentiel de production aux exploitants qui les utiliseraient pour établir leur bilan azoté prévisionnel.

Ils demandent un contrôle basé sur le bilan à posteriori de la fertilisation. L'utilisation des potentiels de rendement comme rendement objectif nécessiterait une adaptation de la fertilisation en cours de campagne en fonction des conditions climatiques et une bonne gestion des CIPAN.

Delphine Espallieu, Jean-Jacques Samzun et Sonia Baron demandent de revoir les rendements objectifs proposés pour qu'ils soient cohérents avec les données du SRISE et les rendements effectivement réalisés depuis 10 ans. Cette proposition est refusée par les autres membres du GREN présents lors de la réunion qui contestent la méthode de travail.

Les membres du GREN demandent que soient précisés les modalités de contrôle et les documents qui seront demandés à l'agriculteur pour justifier les rendements objectifs déterminés à partir des résultats de son exploitation. La DRAAF et la DREAL relateront cette question lundi 2 juillet lors de la réunion nationale des animateurs des GREN.

3) Mh

Les valeurs de Mh ont été validées par le GREN sur la base d'une proposition d'Arvais. Elles sont définies par type de sol et de système. Elles sont présentées en **Annexe 4**.

Pour le tournesol, il est proposé de prendre les mêmes références que sur maïs sec.

Pour le colza, les références sont les mêmes que pour céréales à paille d'hiver.

4) Rf

Les valeurs de Rf ont été validées par le GREN sur la base d'une proposition d'Arvais. Elles sont définies par type de sol et disponibles en **Annexe 5**.

5) Suite des travaux

Le projet de rapport sera amendé suite à cette réunion. Il sera envoyé dès que possible à l'ensemble des membres du GREN, titulaires et suppléants.

Les membres du GREN présents à la réunion demandent à avoir un temps de relecture suffisant. Les animateurs du groupe répondent qu'ils ne sont pas en mesure de donner un délai pour le moment car ils sont en attente d'informations de leurs ministères. Il est convenu que les modalités de validation du rapport seront arrêtées après la réunion nationale à laquelle les animateurs doivent participer lundi 2 juillet. Ces informations seront ajoutées au compte-rendu de la réunion.

La prochaine réunion du GREN Poitou-Charentes est fixée le **lundi 8 octobre 2012 à 14h00**.

6) Éléments complémentaires suite à la réunion nationale des animateurs des GREN du 2 juillet 2012

Le calendrier de remise du rapport et de parution de l'arrêté régional a été précisé par le MAAF (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt) et le MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie).

L'arrêté entrera en application dès le **1er septembre 2012**. Il devra être signé **fin juillet 2012**.

Le projet de rapport sera donc envoyé très prochainement aux membres du GREN pour remarques et compléments éventuels en vue de sa validation finale. Une date limite de réponse sera précisée.

Le MAAF (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt) et le MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie) ont demandé que les valeurs de rendements objectifs par défaut soit cohérentes avec les rendements statistiques départementaux estimés

par le SRISE (moyenne des 5 dernières années en enlevant la valeur la plus basse et la plus haute).

Les agriculteurs devront justifier le calcul de leur rendement objectif à partir des documents d'enregistrement qui doivent être conservés pendant 5 ans.

**Liste des cultures et prairies pour lesquelles une limitation de la fertilisation est fixée
par arrêté**

	Mode de limitation de la fertilisation
Cereales à paille	
Ble tendre (y compris semence)	B
Ble dur (y compris semence)	B
Orge d'hiver,escourgeon (y compris semence)	B
Orge de printemps (y compris semence)	B
Avoine (y compris semence)	B
Triticale (y compris semence)	B
Seigle (y compris semence)	B
Mélanges de céréales à paille (y compris semence)	B
Autres céréales	
Maïs grain non irrigué	B
Maïs grain irrigué	B
Maïs semence	B
Sorgho grain	B
Oléagineux	
Colza hiver	B
Tournesol	B
Lin oleagineux	B
Plantes Fibres	
Chanvre	B
Plantes Industrielles	
Tabac	B
Plant. arom. parf. medic. cond.	P
Semences grainieres	B ou P
Fourrages et STH	
Mais fourrage et ensilage	B
Plantes sarclées fourragères	P
Autres fourrages annuels	P
Prairies de graminées pures	B
Prairies de graminées-légumineuses	B
Surface toujours en herbe	B
Légumes plein champ frais	
Melons	P
Légumes en maraîchage	P
Pommes de terre	
Pommes de terre	P
Vignes	
Vignes vin AOP	P
Vignes vin IGP	P
Vignes vin sans indication géographique	P
Vignes Prod eau vie	P
Fruits	
Pommier de table	P
Autres arbres fruitiers	P

B: cultures pour lesquelles une écriture opérationnelle du bilan azoté est possible

P: cultures pour lesquelles une dose plafond est déterminée

Équation complète du bilan de masse de l'azote minéral dans le sol

Etat initial – Etat final = Entrées – Sorties

$$R_f - R_i = [M_h + F_s + F_{ns} + M_{hp} + M_r + M_{rCi} + M_{pro1} + M_{pro2} + A + N_{irr} + X + X_{pro}] - [P_f - P_i + I_x + G_s + G_x + L]$$

ETATS INITIAL ET FINAL

R_f : quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan

R_i : quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan

ENTREES D'AZOTE DANS LE SYSTEME SOL-PLANTE

M_h: Minéralisation nette de l'humus du sol

F_s: Fixation symbiotique d'azote atmosphérique par la culture

F_{ns}: Fixation non symbiotique d'azote atmosphérique

M_{hp}: Minéralisation nette due à un retournement de prairie

M_r: Minéralisation nette de résidus de récolte

M_{rCi}: Minéralisation nette de résidus de culture intermédiaire

M_{pro1}: Minéralisation nette de l'azote organique d'un PRO n°1 apporté avant l'ouverture du bilan

M_{pro2}: Minéralisation nette de l'azote organique d'un PRO n°2 apporté après l'ouverture du bilan

A: Apports atmosphériques (apports météoriques = dépôts secs ou humides)

N_{irr}: Azote apporté par l'eau d'irrigation

X: Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse

X_{pro}: Azote de la fraction minérale d'un PRO apporté après la date d'ouverture du bilan

SORTIES D'AZOTE DANS LE SYSTEME SOL-PLANTE

P_f: Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

P_i: Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan

I_x: Organisation par voie microbienne aux dépens de l'azote minéral

G_s: Pertes du sol par voie gazeuse (dénitrification pour l'essentiel)

G_x: Pertes par voie gazeuse (volatilisation, dénitrification) aux dépens de X et X_{pro}

L: Pertes par lixiviation du nitrate

Teneur en azote total des produits résiduaux organiques (%Npro)

	Type de déjections	N total (kg N / unité de produit brut)	Unité du produit brut
Bovins	Lisier bovins épais	3.6	m ³
	Lisier bovins non dilué	2.8	m ³
	Lisier bovins dilué	1.6	m ³
	Lisier taurillons caillebotis	4.9	m ³
	Lisier veaux	2.8	m ³
	Fumier bovins stabulations	5.4	T
	Fumier bovins logettes	5.1	T
	Fumiers bovins taurillons	3.9	T
	Fumier veaux	2.4	T
	Purins purs	3	m ³
	Purins lixiviats dilués	0.4	m ³
	Compost de fumier de bovins	8	T
	Porcs	Lisier porcs concentré	5.5
Lisier porcs		4.3	m ³
Lisiers porcs dilué		3.2	m ³
Fumier porcs paille		7.2	T
Fumier porcs sciure		9.1	T
Compost de fumier de porcs		8.4	T
Poules	Lisier poules pondeuses	6.8	m ³
	Fientes poules humides	22	T
	Fientes poules séchées	40	T
	Fientes poules pré-séchées sur tapis	22	T
	Fientes poules séchées en fosse profonde	30	T
	Fientes poules séchées sous hangar	40	T
	Fumier poules pondeuses	15.1	T
	Fumier poulets label frais	14.5	T
	Fumier poulets label stocké	10.3	T
	Fumier poulets industriels frais	29	T
Fumier poulets industriels stocké	22	T	
Pintades	Fumier pintades label frais	23	T
	Fumier pintades label stocké	15.4	T
	Fumier pintades industriels frais	29	T
	Fumier pintades industriels stockés	22	T
Canards	Lisier canards à rôtir	7.5	m ³
	Lisier canards gavage	6	m ³
	Fumier canards label frais	11.9	T
	Fumier canards label stocké	6.8	T
Dindes	Fumier dindes industriels frais	27	T
	Fumier dindes industriels stocké	21	T
Autres	Fumier d'ovins	6.7	T
	Compost de fumier d'ovins	11.5	T
	Fumiers caprins	6.1	T
	Fumier lapins	8.5	T
	Fumier d'équins	8.2	T
	Boues liquides 2 – 5 % MS	0.8 à 2	m ³
	Compost urbain	5 à 10	T
	Compost de déchets verts	6 à 12	T
Vinasse de sucrerie	10 à 40	m ³	

Source: Institut de l'Elevage, ITAVI, ITP, ARVALIS, ITEP, arrêté 4ième programme d'actions nitrates Mayenne et Sarthe 2009

Coefficient d'équivalence engrais minéral efficace des produits résiduaux organiques (Keq)

Grandes cultures

Types de PRO	Cultures concernées	Périodes d'apport	Kéq
Fumiers de bovins (pailleux et décomposés)	Cultures de printemps	Printemps	0,3
		Été - automne	0,2
Compost de fumiers de bovins	Cultures de printemps	Printemps	0,3
		Été – automne avant CIPAN	0,15
Fumiers de volailles	Toutes cultures de printemps et d'automne (céréales)	Sortie d'hiver - Printemps	0,55
	Colza	Fin d'été	0,2
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,16
Compost de fumiers de volailles	Cultures de printemps	Printemps	0,4
		Été – automne avant CIPAN	0,15
Fientes sèches de volailles (toutes catégories)	Toutes cultures de printemps et d'automne (céréales)	Sortie d'hiver - Printemps	0,7
	Colza	Fin d'été	0,1
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,16
Lisier de porcs	Toutes cultures de printemps et d'automne (céréales)	Sortie d'hiver - Printemps	0,75
	Colza	Fin d'été	0,10
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,10
Lisiers de bovins	Cultures de printemps	Printemps	0,55
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,15
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,15
Compost d'ordures ménagères	Cultures de printemps	Printemps	0,10
Compost urbain	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,3
Vinasse de sucrerie	Cultures de printemps	Été (avant CIPAN)	0,15
		automne	0,3
		Fin d'hiver - printemps	0,6
Boue urbaine liquide	Cultures de printemps	Printemps	0,38
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,01
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,01
Boue urbaine filtre presse chaulée	Cultures de printemps	Printemps	0,4
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,1
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,03
Boue urbaine déshydratée chaulée	Cultures de printemps	Printemps	0,3
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,05

	Cultures d'automne	Fin d'été	0,02
Boue urbaine séchée	Cultures de printemps	Printemps	0,3
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,15
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,07
Boue de papeterie	Cultures de printemps	Printemps	-0,25
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	-0,20
	Cultures d'automne	Fin d'été	-0,10
Boue de laiterie	Cultures de printemps	Printemps	0,17
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,04
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,02
Boue d'IAA production d'acides aminés	Cultures de printemps	Printemps	0,23
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,01
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,01
Eau de conserverie	Cultures de printemps	Printemps	0,3
	Cultures de printemps	Été – automne avant CIPAN	0,2
	Cultures d'automne	Fin d'été	0,1

Source: COMIFER et SYPREA

Prairies

Types de PRO	Période d'apport	Mode d'apport	Kéq
Fumiers de bovins	Automne - hiver	En surface	0,2
	Printemps	En surface	0,05
Compost de fumiers de bovins	Automne - hiver	En surface	0,15
	Printemps	En surface	0
Fumier de porcs	Automne - hiver	En surface	0,4
	Printemps	En surface	0,4
Compost de fumier de porcs	Automne - hiver	En surface	0,2
	Printemps	En surface	0,2
Lisier de bovins	Printemps – début été*	En surface	0,4
	Printemps	Enfoui	0,5
Lisier de porcs	Printemps	En surface	0,5
	Printemps	Enfoui	0,6
	Fin d'été (prairie de plus de 6 mois)**	En surface	0,3

* Le début de l'été est valable pour les régions arrosées (ou années pluvieuses des zones séchantes)

** sur prairies de plus de 6 mois, cette pratique est de façon générale peu recommandée car elle présente des risques de lixiviation importants durant l'hiver. Il faut veiller à ajuster la quantité d'azote efficace apporté à la capacité d'absorption de la prairie à cette période.

Source: COMIFER

Besoins en azote des cultures par unité de production (b)

Tableau 1

	Besoin en azote par unité de production (par tonne de matière sèche pour le maïs ensilage) (par quintal pour les autres cultures)	
Cereales à paille		
Ble tendre (non améliorant)	de 2,8 à 3,5 selon la variété (voir tableau 2)	3 pour les autres variétés
Ble tendre (améliorant)	de 3,7 à 4,1 selon la variété (voir tableau 3)	3,5 pour les autres variétés
Ble dur	de 3,5 à 4,1 selon la variété (voir tableau 4)	
Orge d'hiver,escourgeon	2,5	
Orge de printemps	2,5	
Orges brassicoles	voir tableau 6	
Avoine	2,2	
Triticale	2,6	
SAU cultivée Seigle	2,3	
Autres céréales à paille (melanges)	2,5	
Autres céréales		
Mais grain	2,1	si rdt > 120 q/ha
Mais grain	2,2	si rdt entre 100 et 120 q/ha
Mais grain	2,3	si rdt < 100 q/ha
Mais semence	de 2,5 à 4 selon la variété (voir tableau 5)	
Sorgho grain	2,4	
Oléagineux		
Colza	6,5	
Tournesol	4,5	
Lin oleagineux	4,5	
SAU cultivée Tot Plantes Fibres		
Chanvre	1,2	
SAU cultivée Tot Plantes Industrielles		
Tabac Virginie	3	
Tabac Burley	8,5	
Fourrages et STH		
Mais fourrage et ensilage	12	si rdt >18 t MS/ha
Mais fourrage et ensilage	13	si rdt entre 12 et 18 t MS/ha
Mais fourrage et ensilage	14	si rdt <12 t MS/ha

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012, CETIOM, Coopérative Poitou-Tabac

Besoins en azote des cultures par unité de production (b)

Tableau 2

Variétés de Blé tendre (non améliorant)	Valeur de b, en kg N/q
ACCROC, ACIENDA, ADHOC, ALBERIC, AMBITION, AMUNDSEN, ANDALOU, ARAMIS, ARLEQUIN, BALANCE, BERMUDE, CCB PREFERENCE, CLAIRE, EXPERT, GLASGOW, HEKTO, HYBERY, HYMACK, HYSORE, HYSTAR, HYSUN, JB DIEGO, LEAR, OAKLEY, PAKITO, PARADOR, PERFECTOR, PIERROT, PREVERT, ROYSSAC, SCIPION, SCOR, SELEKT, SOBBEL, SOKAL, SPONSOR, SWEET, TRAPEZ, TREMIE, VALORIS, VISCOUNT	2.8
ADEQUAT, ALDRIC, ALIGATOR, ALIXAN, ALTIGO, ALTRIA, AMADOR, ANDINO, APACHE, APRILIO, AREZZO, ARISTOTE, ARKEOS, AS DE CŒUR, ATTITUDE, AURELE, AUTAN, AZTEC, BAGOU, BAROK, BASTIDE, BOISSEAU, BOREGAR, BOSTON, BRENTANO, BUENNO, CALISTO, CAMPERO, CATALAN, CELESTIN, CENTENAIRE, CHAGALL, CHARGER, CHEVRON, COMPIL, CORDIALE, CRAKLIN, CYRANO, DIALOG, DINGHY, DINOSOR, ELEPHANT, EPHOROS, EPIDOC, EQUILIBRE, EUCLIDE, FLAUBERT, FLUOR, FOLKLOR, FORBAN, FORBLANC, GALOPAIN, GARANTUS, GARCIA, GONCOURT, GRETHEL, HAMAC, HAUSSMANN, HYBRED, HYXO, ILLICO, INNOV, ISENGRAIN, KALYSTAR, KARILLON, MARCELIN, MAXWELL, MAXYL, MINOTOR, NIRVANA, NUCLEO, ORCAS, ORNICAR, ORVANTIS, OXEBO, PALEDOR, PEPIDOR, PERCEVAL, PHARE, PLAINEDOR, PR22R20, PR22R28, PR22R58, PREMIO, QUATUOR, RAZZANO, RECORD, RICHEPAIN, RITMO, ROCHFORT, RODRIGO, ROSARIO, RUSTIC, SANKARA, SEMAFOR, SEYRAC, SHANGO, SIDERAL, SIRTAKI, SISLEY, SOGOOD, SOLEHIO, SOLLARIO, SWINDY, SWINGGY, TALDOR, TEXEL, TIAGO, TIMBER, TOISONDOR, USKI	3.0
ACCOR, ADAGIO, AEROBIC, ALLEZ Y, ALTAMIRA, AMBELLO, AMERIGO, ATHLON, ATTLASS, AUBUSSON, AVANTAGE, AZIMUT, AZZERTI, CAMP REMY, CAPHORN, CCB INGENIO, CEZANNE, 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, SAMOURAI, SOISSONS, SOPHYTRA, SORRIAL, SY ALTEO, VALODOR, ZINAL	3.2
HYNO-RISTA, MONOPOLE, SEBASTO, SEGOR, SOMME, TURELLI	3.5

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012

Les autres variétés de blé tendre non référencées ici, et non améliorantes (BAF), sont positionnées par défaut en classe b=3,0.

Besoins en azote des cultures par unité de production (b)

Tableau 3

Variétés de blé tendre améliorantes	Valeur de b, en kg N/q	Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison (pilotage) (kg/ha)
Manital, Renan	3.7	40
Esperia, Galibier, Quality	3.9	60
Bussard, Courtot, Levis, Lona, Qualital, Quebon, Runal, Tamaro	4.1	80

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012

Par défaut, b = 3.5 kg N/ha pour les autres variétés

Tableau 4

Variétés de blé dur	Valeur de b, en kg N/q	Mise en réserve minimale conseillée pour la fin montaison (pilotage) (kg/ha)
Pescadou	3.5	40
Biensur - Karur - Cultur – SY Banco	3.7	40 à 60
Alexis - Fabulis - Miradoux - Sculptur – Sy Cysco	3.9	60 à 80
Aventur - Tablur	4.1	80

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012

Besoins en azote des cultures par unité de production (b)

Tableau 5

Maïs semence

Objectif de rendement en q/ha (variété femelle)	Valeur de b (kg N/q)
< 35	4
[35 ; 40[3.5
[40 ; 50[3
>= 50	2.5

Pour le maïs semence, les besoins unitaires b doivent être divisés par le Coefficient d'Occupation par les Femelles (COF)

Dispositif de semis	6x3	6x2	4x2 normal	4x2 réduit	4x3	2x1x2x2 réduit	2x2	Inter planting	Semences de base
COF	0,75	0,77	0,69	0,71	0,67	0,63	0,57	1	1

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012

Tableau 6

Modulation du besoin pour l'orge brassicole

Variétés – Orges et escourgeons d'hiver	Valeur de b, en kg N/q
Orges et escourgeons d'hiver fourragers	2.5
Orges ou escourgeons hiver brassicoles à faible teneur en protéines : Estérel, ...	2.5
Autres orges et escourgeons d'hiver brassicoles	2.2
Variétés – Orges de printemps (besoin pour deux apports semis – fin tallage)	Valeur de b, en kg N/q
Orges printemps en argilocalcaire irrigué	2.5
Orges printemps à faible teneur en protéines : NFC Tipple, Shandy	2.4
Autres orges printemps	2.2

Source: Arvalis-Institut du Végétal - 2012

Objectifs de rendement par culture et par type de sols (y)**1) Blé tendre***Objectifs de rendement en q/ha*

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	60	70	80
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	75	85	95
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	65	75	85
Terres rouges à chataigniers	70	80	90
Limons battants	65	75	85
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	60	70	
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée		90	100
Sols de terrasse de vallée	70	80	90
Sol sableux	60	70	80
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique	60	70	80
Limons sur schiste ou gneiss	70	80	90

Source: Arvalis-Institut du Végétal

2) Blé dur*Objectifs de rendement en q/ha*

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	50	60	70
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	65	75	85
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	55	65	75
Terres rouges à chataigniers	60	70	80
Limons battants	55	65	75
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée		80	90
Sols de terrasse de vallée	60	70	80
Sol sableux			
Sols limonoargileux	60	70	80
Sols Argilolimoneux	60	70	80
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss	60	70	80

Source: Arvalis-Institut du Végétal

3) Orge d'hiver

Objectifs de rendement en q/ha

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	60	70	80
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	75	85	95
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	65	75	85
Terres rouges à chataigniers	70	80	90
Limons battants	65	75	85
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	55	65	
Terres noires de vallées et marais argileux		90	100
Marais tourbeux ou fond de vallée		85	95
Sols de terrasse de vallée	70	80	90
Sol sableux	60	70	80
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique	60	70	80
Limons sur schiste ou gneiss	65	75	85

Source: Arvalis-Institut du Végétal

4) Triticale

Objectifs de rendement en q/ha

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	60	70	80
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	75	85	95
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	65	75	85
Terres rouges à chataigniers	70	80	90
Limons battants	65	75	85
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	60	70	
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée		90	100
Sols de terrasse de vallée	70	80	90
Sol sableux	60	70	80
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique	60	70	80
Limons sur schiste ou gneiss	70	80	90

Source: Arvalis-Institut du Végétal

5) Orge de printemps en sec

Objectifs de rendement en q/ha

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	45	55	65
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	50	60	65
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	50	60	70
Terres rouges à chataigniers	45	55	65
Limons battants	45	55	65
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	45	55	65
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée	45	55	65
Sols de terrasse de vallée	45	55	65
Sol sableux	45	55	65
Sols limonoargileux	45	55	65
Sols Argilolimoneux	45	55	65
Sols sur arène granitique	45	55	65
Limons sur schiste ou gneiss	45	55	65

Source: Arvalis-Institut du Végétal

6) Orge de printemps en irrigué

Objectifs de rendement en q/ha

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	65	70	75
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)			
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)			
Terres rouges à chataigniers			
Limons battants			
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux			
Sols limonoargileux			
Sols Argilolimoneux			
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

Source: Arvalis-Institut du Végétal

7) Maïs grain en sec

Objectifs de rendement en q/ha

- Série 13 – Indice 320 à 400

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)			80
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	70	80	90
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	70	80	90
Terres rouges à chataigniers	70	80	90
Limons battants	70	80	90
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)		75	
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée		90	100
Sols de terrasse de vallée	70	80	90
Sol sableux			
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique	70	80	90
Limons sur schiste ou gneiss	70	80	90

- Série 14 – Indice 400 à 500

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)			
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	70	80	90
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	70	80	90
Terres rouges à chataigniers	70	80	90
Limons battants	70	80	90
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)		75	
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux			
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

- Série 15 – Indice > 500

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)			
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)			
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	70	80	90
Terres rouges à chataigniers			
Limons battants			
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux			
Sols limonoargileux	70	80	90
Sols Argilolimoneux	70	80	90
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

Source: Arvalis-Institut du Végétal

8) Maïs grain irrigué

Objectifs de rendement en q/ha

- Série 13 – Indice 320 à 400

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	105	110	115
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	115	120	125
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)			
Terres rouges à chataigniers	115	120	125
Limons battants	105	110	115
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux	105	110	115
Sols limonoargileux	115	120	125
Sols Argilolimoneux	115	120	125
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

- Série 14 – Indice 400 à 500

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	110	115	120
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)			
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	115	120	125
Terres rouges à chataigniers	115	120	125
Limons battants	105	110	115
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux	105	110	115
Sols limonoargileux	115	120	125
Sols Argilolimoneux	115	120	125
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

- Série 15 – Indice > 500

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	115	120	125
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)			
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	120	125	125
Terres rouges à chataigniers			
Limons battants	110	115	120
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)			
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée			
Sols de terrasse de vallée			
Sol sableux	110	115	120
Sols limonoargileux	115	120	125
Sols Argilolimoneux	115	120	125
Sols sur arène granitique			
Limons sur schiste ou gneiss			

Source: Arvalis-Institut du Végétal

9) Oléagineux et Chanvre

Objectifs de rendement en q/ha

Culture	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 < RU < 120	Sols profonds RU > 120
Colza	30	35	40
Tournesol	20	25	35
Lin	18	20	35
Chanvre	6	8	12

Source: CETIOM

**Rendements statistiques estimés par le SRISE
(Service régional de l'information statistique et économique de la DRAAF)**

Les rendements moyens départementaux par culture (en q/ha, qMS/ha pour les fourrages et Surfaces Toujours en Herbe et hl/ha pour les vignes) présentés dans le tableau ci dessous sont la moyenne des rendements des 5 dernières années en enlevant les deux valeurs extrêmes.

	Charente	Charente-Maritime	Deux-Sèvres	Vienne
Cereales à paille				
Ble tendre	57	62	62	63
Ble dur hiver	51	55	51	56
Orge d'hiver, escourgeon	49	56	54	58
Orge de printemps	45	51	48	48
Avoine	43	38	42	42
Triticale	41	49	52	45
Seigle	48	49	45	50
Mélanges de céréales à paille	37			
Autres céréales				
Mais grain non irrigué	69	78	79	73
Maïs grain irrigué	103	108	105	102
Maïs semence				
Sorgho grain	52	56	53	53
Oléagineux				
Colza	26	27	29	29
Tournesol	23	24	24	24
Lin oleagineux	24	26	20	20
Plantes Fibres				
Chanvre				
Plantes Industrielles				
Tabac	25	24,5	26,9	26
Plant. arom. parf. medic. cond.				
Semences grainieres				
Fourrages et STH				
Mais fourrage et ensilage	99	118	114	110
Plantes sarclées fourragères				
Autres fourrages annuels				
Autres prairies sem dep sep2004	101	80	70	75
Prairies artificielles	84	93	96	92
Surface toujours en herbe	71	52	49	60
Légumes frais				
Melons	162	165	159	162
Légumes en maraîchage				
Pommes de terre				
Pommes de terre				
Vignes	100	102	50	43
Vignes vin AOP				
Vignes vin IGP				
Vignes vin sans indication geo				
Vignes Prod eau vie				
Fruits				
Pommiers de table				
Autres arbres fruitiers				

Source: SRISE Poitou-Charentes

Méthode CETIOM pour l'évaluation de la quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (Pi)

Le poids frais peut être estimé par une méthode de pesée en vert ou par une méthode visuelle selon une grille photographique établies par le CETIOM.

La méthode par pesée est recommandée par le CETIOM.

Méthode par pesée

Ci-dessous la procédure à suivre pour réaliser un bon prélèvement et une bonne mesure :

- délimiter 2 à 4 placettes de 1 m² chacune, représentatives de la parcelle (attention, bien prendre en compte la largeur de l'entre-rangs),
- prélever les plantes, lorsque la végétation est ressuyée (en absence de rosée ou de pluie)
- couper les plantes au niveau du collet, au ras du sol
- prélever en entrée et en sortie d'hiver. Dans les régions froides, faire la pesée entrée d'hiver avant la destruction des feuilles par le gel. A la sortie d'hiver, prélever juste avant la date prévue du 1^{er} apport d'azote au printemps : courant janvier dans le Sud, et courant février dans le Nord.
- peser les plantes fraîchement coupées sur chaque placette sans séchage.
- La valeur de poids frais (PF) sera calculée de la façon suivante :
- Si le poids frais à la sortie de l'hiver (PF-SH) est supérieur ou égal au poids frais entrée hiver (PF-EH), alors $PF = PF-SH$
- Si le poids frais à la sortie de l'hiver est inférieur au poids frais entrée hiver, alors $PF = (PF-EH + PF-SH)/2$ (pour tenir compte du fait qu'une partie de l'azote tombé au sol pendant l'hiver via les feuilles vertes gelées est minéralisé et réabsorbé par la culture en place).

Parcelles hétérogènes

Si la parcelle comprend plusieurs zones avec des densités ou des niveaux de croissance très différents, il est intéressant de réaliser la même opération sur chacune de ces zones (2 à 4 placettes par zone).

Méthode visuelle

L'observation des parcelles à la sortie d'hiver et les photos suivantes permettent d'estimer le poids frais du colza. Toutefois, cette méthode est moins précise que la méthode par pesée, notamment au delà d'1 kg/m².

Un coefficient permet la conversion en kg d'azote par hectare, celui-ci diffère en fonction de la région : Il est de 65 en Poitou-Charentes

Pi colza= Poids frais (en kg/m²) * Coefficient

Méthode visuelle	Correspondance méthode par pesée (poids frais en kg/m ²)	Pi en kg d'azote par hectare
	0,2	13
	0,4	26
	1,0	65
	1,4	91
	2,0	130

Source : CETIOM, 2012

Le poids frais peut également être estimé par télédétection satellitale (par exemple, méthode Farmstar et autres)

Évaluation globale des apports du sol pour la méthode utilisée par la Chambre d'Agriculture de la Vienne (logiciel Pr@tic)

La minéralisation (Mh) et le reliquat sortie hiver (Ri) sont estimés dans le tableau suivant (en kgN/ha):

Culture en place	Sols superficiels RU < 80 mm		Sols moyennement profonds 80 <= RU <= 120		Sols profonds RU > 120 mm	
	< 350 mm entre le 1/10 et le 1/03	> 350 mm entre le 1/10 et le 1/03	< 350 mm entre le 1/10 et le 1/03	> 350 mm entre le 1/10 et le 1/03	< 350 mm entre le 1/10 et le 1/03	> 350 mm entre le 1/10 et le 1/03
blé	65	80	85	100	105	120
Céréale semée au printemps	50	65	60	75	70	85
Cultures d'été (maïs, tournesol,...)	75	90	85	100	95	110

Pour le colza, prendre une valeur forfaitaire en fonction du développement de la culture à la sortie de l'hiver

Petit	Moyen	Gros
100	130	160

Source: Chambre d'Agriculture de la Vienne

Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)

Mh en kgN/ha

1) Céréales à paille d'hiver et autres cultures implantées en hiver

Type de sol	Céréales sans élevages	Élevage Hors sol	Polyculture sans historique prairie	prairie polyculture élevage bovin
Sols argilo-calcaires (groies)	30	35	40	45
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	30	35	40	45
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	30	35	40	45
Terres rouges à chataigniers	35	40	45	50
Limons battants	35	40	45	50
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	35	40	45	50
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée	45	50	50	60
Sols de terrasse de vallée	30	35	40	45
Sol sableux	35	40	45	50
Sols limonoargileux	35	40	45	50
Sols Argilolimoneux	35	40	45	50
Sols sur arène granitique	35	35	35	35
Limons sur schiste ou gneiss	40	40	40	40

Source: Arvalis-Institut du Végétal

2) Maïs en sec et autres cultures implantées au printemps

Type de sol	Céréales sans élevages	Élevage Hors sol	Polyculture sans historique prairie	prairie polyculture élevage bovin
Sols argilo-calcaires (groies)	40	45	50	55
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	40	45	50	55
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	40	45	50	55
Terres rouges à chataigniers	50	50	65	75
Limons battants	50	50	65	75
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	50	50	65	75
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée	75	85	85	90
Sols de terrasse de vallée	50	50	65	75
Sol sableux	70	75	80	85
Sols limonoargileux	50	50	65	75
Sols Argilolimoneux	50	50	65	75
Sols sur arène granitique	50	50	65	75
Limons sur schiste ou gneiss	40	40	40	40

Source: Arvalis-Institut du Végétal

3) Maïs irrigué

Type de sol	Céréales sans élevages	Élevage Hors sol	Polyculture sans historique prairie	prairie polyculture élevage bovin
Sols argilo-calcaires (groies)	70	75	80	85
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	70	75	80	85
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	70	75	80	85
Terres rouges à chataigniers	70	75	80	85
Limons battants	70	75	80	85
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	70	75	80	85
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée				
Sols de terrasse de vallée	70	75	80	85
Sol sableux	70	75	80	85
Sols limonoargileux	70	75	80	85
Sols Argilolimoneux	70	75	80	85
Sols sur arène granitique	70	75	80	85
Limons sur schiste ou gneiss	70	75	80	85

Source: Arvalis-Institut du Végétal

Minéralisation nette supplémentaire due aux retournements des prairies (Mhp)**Tous types de sols***Mhp en kgN/ha*

Destruction de printemps			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

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

Source: COMIFER

Minéralisation nette supplémentaire due aux retournements des prairies (Mhp) pour la méthode utilisée par la chambre d'agriculture de la Vienne (logiciel Pr@tic)**Sols argilo-calcaires et terres rouges à châtaigniers uniquement***Mhp en kgN/ha*

		Age de la prairie			
		- de 2 ans	2 à 3 ans	4 à 5 ans	6 à 10 ans
Année du retournement	Retournement au printemps suivi d'une culture de printemps	15	45	70	85
	Retournement à l'automne suivi d'une culture d'hiver	10	20	35	45
Année suivant le retournement	Après une culture de printemps	0	0	20	25
	Après une culture d'hiver	0	0	0	0

Source: Chambre d'Agriculture de la Vienne

Minéralisation des résidus de culture du précédent (Mr)

Mr en kgN/ha

Nature du précédent	Mr (kgN/ha)
Betterave	20
Carotte	10
Céréales pailles enfouies	-20
Céréales pailles enlevées ou brûlées	0
Colza	20
Endive	10
Féverole	30
Lin fibre	0
Luzerne (retournement fin été / début automne) : année n+1	40
Luzerne (retournement fin été / début automne) : année n+2	20
Luzerne (retournement printemps)	En cours d'étude
Maïs fourrage	0
Maïs grain	-10
Pois protéagineux	20
Prairie	0
Pois, Haricots de conserve	20
Pomme de terre	20
Tournesol	-10
Ray-Grass dérobé	-30
Jachère	cf. tableau suivant

Source: COMIFER

Type de jachère (espèce dominante)	Age	Période de destruction / culture suivante		
		Fin été/hiver	Fin été/printemps	Fin hiver/printemps
Graminée	Moins de 1 an	10	5	10
	Plus de 1 an	20	15	20
Légumineuse	Moins de 1 an	20	15	20
	Plus de 1 an	40	30	40
Graminée + légumineuse	Moins de 1 an	15	10	15
	Plus de 1 an	30	25	30

Source: COMIFER

Minéralisation des résidus de culture intermédiaire (MrCi)*MrCi en kgN/ha*

Espèce	Niveau de croissance	Date de destruction de la culture intermédiaire	
		Novembre à décembre	Janvier et au delà
Seigle et phacélie	Faible ou moyen	0	5
	Élevé	10	10
Ray grass italien et autres graminées	Faible ou moyen	10	15
	Élevé	15	20
Crucifères	Faible ou moyen	10	15
	Élevé	15	20
Légumineuses	Faible ou moyen	25	30
	Élevé	30	30

Source: COMIFER

Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)*Rf en kgN/ha*

Type de sol	Sols superficiels RU < 80	Sols moyennement profonds 80 ≤ RU ≤ 120	Sols profonds RU > 120
Sols argilo-calcaires (groies)	15	15	20
Sols sur craie Nord Vienne (Aubues)	15	15	20
Sols sur craie Sud Charente et Charente-Martime (Terres de champagne)	15	15	20
Terres rouges à chataigniers	15	20	30
Limons battants	15	20	30
Sols sablo-argileux hydromorphes (brandes)	15	20	
Terres noires de vallées et marais argileux Marais tourbeux ou fond de vallée		30	40
Sols de terrasse de vallée	15	20	30
Sol sableux	5	10	15
Sols limonoargileux	15	20	30
Sols Argilolimoneux	15	20	30
Sols sur arène granitique	15	20	30
Limons sur schiste ou gneiss	15	20	30

Source: Arvalis-Institut du Végétal

Besoins en azote des cultures porte-graine ou dose plafond

Famille botanique	Espèce	Besoin N absorbés par culture kg/ha	Dose plafond kg/ha
<i>FOURRAGERES PORTE-GRAINE</i>			
Poacées	Ray-grass anglais	170	
	Ray-grass d'italie	110 (hors découpe de printemps)	
	Fétuque élevée	160	
	Fétuque rouge	150	
	Dactyle	190	
	Ray-grass hybride	110 (hors découpe de printemps)	
	Fétuque ovine	150	
	Fétuque des prés	160	
	Brome	160	
	Pâturin des prés		80
	Fléole des prés	160	
Brassicacés	Chou fourrager		125
	Radis fourrager	150	
<i>BETTERAVE SUCRIERE PORTE-GRAINE</i>			
Chénopodiacées	Betterave sucrière	280	
<i>POTAGERES PORTE-GRAINE</i>			
Alliacées	Oignon – plantation d'automne	150	
	Oignon – plantation d'automne	70	
	Poireau	140	
	Échalote	150	
	Ciboule		90
Apiacées	Carotte (type Nantaise)	140	
	Persil	140	
	Aneth	140	
	Coriandre	140	
	Fenouil	140	
	Panais	140	
	Céleri	140	
Astéracées	Chicorée Witloof (semis direct)	160	
	Chicorée à feuille	160	
	Laitue	130	
	Cardon	140	

	Chicorée Scarole/Frisée	160	
Brassicacées	Radis (type rond-rouge)	150	
	Choux		125
	Navet	150	
	Cresson de Fontaine	70	
	Roquette	150	
Chénopodiacées	Betterave rouge	200	
	Épinard	200	
	Poirée	200	
Cucurbitacées	Courge-Courgette		120
	Concombre		120
	Cornichon		120
	Melon		120
	Citrouille-Patisson		120
Valérianacée	Mâche	70	

Source: FNAMS, 2012

Dose plafond d'azote pour les légumes en maraîchage

Espèces		Quantité (kg/ha)	Recommandation en terme de répartition des apports
Ail		150	Fractionnement à la plantation, sortie hiver et au printemps
Artichaut	<i>année 1</i>	60	30 u 1 mois après la plantation. 30U à la formation des capitules
	<i>années suivantes</i>	120	60 U à l'automne – 30 U au printemps – 30 U à la formation des capitules.
Asperge	<i>année 1</i>	50	30 à 50 U fin juin – début juillet.
	<i>année 2</i>	80	60 à 80 U avril à juillet.
	<i>année 3</i>	120	100 à 120 après récolte.
Aubergine		250	60 U maxi à la plantation – le reste à partir nouaison des fruits.
Betterave		170	Avant semis : 40 à 80 U. Le reste en 2 apports (2 et 3 mois après le semis).
Brocoli à jet		120	1/3 à la plantation – le reste : 1 mois après.
Carotte		120	10 à 20 U au semis si nécessaire – le reste en 2 ou 3 fois en cours de culture.
Céleri rave		170	Fractionnement en 2 à 3 fois entre la plantation et le boulage.
Céleri branche		170	Fractionnement en 2 ou 4 fois entre et après la plantation.
Chou de Bruxelles		160	60 u avant plantation – le reste en couverture (2 fois).
Chou pomme		200	Fractionnement en 3 fois : 1/3 avant plantation – 1/3 1 mois après plantation – 1/3 2 mois après plantation.
Chou fleur		170	Fractionnement en 3 fois : 1/3 avant plantation – 1/3 1 mois après plantation – 1/3 2 mois après plantation.
Concombre		170	50 U avant plantation – reste en fractionnement en cours de culture.
Cornichon		100	30 à 40 U à la plantation – reste en cours de culture
Courgette		160	40 à 50 U avant plantation – Fractionnement en cours de culture.
Échalote		110	20 à 30 U à l'installation – le reste en couverture en 2 fois.
Epinard		120	50 % semis ou plantation – 50 % au stade 2 à 3 feuilles.
Fenouil		130	30 U avant plantation – reste en 2 fois entre la reprise et à mi-développement
Fève		30	Avant semis.
Haricot		50	20 à 30 U au semis – le reste éventuellement en cours de culture.
Laitue Batavia		120	40 à 50 U avant plantation – complément au stade 10/12 feuilles.
Mache		70	30 à 50 U au semis ou plantation – 20 U 3 semaines à 1 mois avant récolte
Navet		80	20 à 40 unités au semis si nécessaire – le reste en couverture au cours du

		grossissement.
Oignon	170	30 à 50 U avant semis ou plantation. Le reste en fractionnement en cours de culture mais pas plus de 50 U par apport
Persil	170	30 à 50 U avant semis – 20 à 30 U en cours de culture (si besoins) et 30 à 50 U après chaque coupe
Poireau	220	50 à 60 U avant plantation – le reste en fractionnement en cours de culture (1 à 2 apports).
Poivron	170	50 U avant plantation – le reste en fractionnement en cours de culture à partir de nouaison.
Radis	70	En deux fois : au semis et avant le grossissement des racines.
Tomates	170	50 U avant plantation – fractionnement en cours de culture à partir de nouaison du premier bouquet.
Radis	70	En deux fois : au semis et avant le grossissement des racines.
Tomates	170	50 U avant plantation – fractionnement en cours de culture à partir de nouaison du premier bouquet.

Source: Chambre d'Agriculture 16, Chambre d'Agriculture 17, ACPEL

Dose plafond d'azote pour les plantes aromatiques et médicinales

Espèces	Azote apporté (kg/an)
Pavot - oeillette	100
Sauge sarclée	60
Basilic	180
Camomille romaine	60
Cassis	60
Chardon Marie	60
Coriandre	140
Estragon	150
Ginkgo	180
Menthe poivrée	260
Persil	320
Thym	160
Aneth	120
Cerfeuil	200
Ciboulette	300
Fenugrec	40
Melisse officinale	200
Origan sp	140
Psyllium	60
Romarin	100

Source: ITEIPMAI

Objectifs de production pour les prairies (MS)

Pousse estivale	Excès d'eau hivernal				
	Nul		Moyen		Fort
Forte	Pâture 10 tMS/ha	Fauche + pâture 11 tMS/ha	Pâture 9 tMS/ha	Fauche + pâture 10 tMS/ha	Fauche (+ pâture) 7 tMS/ha
Ralentie	Pâture 8 tMS/ha	Fauche + pâture 9 tMS/ha	Pâture 7 tMS/ha	Fauche + pâture 8 tMS/ha	Foin (+ pâture) 6 tMS/ha
Très faible à nulle	Pâture 6 tMS/ha	Fauche + pâture 7 tMS/ha	Pâture 5 tMS/ha	Fauche + pâture 6 tMS/ha	Foin (+ pâture) 4 tMS/ha

Source: COMIFER

Teneur en azote de l'herbe (%N)

Mode d'exploitation	Kg N/t MS
Pâturage à rotation rapide (retour toutes les 3 semaines) ou continu	30
Pâturage à rotation lente (retour toutes les 5 semaines)	25
Ensilage	25
Foin précoce et Foin de repousse	20
Foin tardif de 1er cycle	15

Source: COMIFER

Minéralisation nette de l'humus (Mh)

Potentiel de production							
		Faible (< 6 tMS)		Moyen (6 à 8 tMS)		Élevé (> 8 tMS)	
Entretien organique	Fournitures annuelles	Printemps	Fournitures annuelles	Printemps	Fournitures annuelles	Printemps	
Faible	35	25	70	50	105	75	
Moyen	situation non recommandée		90	65	110	85	
Fort	situation non recommandée		situation non recommandée		120	95	

Source: Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et Arvalis-Institut du Végétal (guide « Fertilisation azotée des prairies »)

Contribution directe des restitutions au pâturage de l'année (Nrest)

Rendement annuel	Part de pâture dans la production		
	> 75%	50 à 75%	< 50%
4 tMS	15	5	5
6 tMS	25	15	10
8 tMS	35	25	15
10 tMS	40	30	20

Source: Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et Arvalis-Institut du Végétal (guide « Fertilisation azotée des prairies »)

Quantité d'azote fixée par les légumineuses (Fs)

Rendement annuel	Proportion visuelle de légumineuse	
	faible 20% été 10% printemps	moyenne 40% été 20% printemps
4 tMS	20	35
6 tMS	30	55
8 tMS	40	75
10 tMS	45	95

A partir de 25% de légumineuses au printemps (50% en été) toute fertilisation azotée est inutile.

Source: Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et Arvalis-Institut du Végétal (guide « Fertilisation azotée des prairies »)