

RAPPORT

Groupe régional
d'expertise nitrates

Basse Normandie

Juillet 2012

Directive nitrates agricoles Mesure de raisonnement de la fertilisation

Rapport du GREN de Basse Normandie



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
BASSE-NORMANDIE

Le présent rapport constitue la réponse du groupe régional d'expertise nitrates à la commande qui lui a été faite par le préfet de région, par lettre de mission du 10 avril 2012, en application de l'arrêté interministériel du 19 décembre 2011 définissant le programme d'action national pour la lutte contre les nitrates d'origine agricoles dans les eaux.

Sommaire

1) Rappel de la commande et organisation des travaux	Page 3
2) Composition du groupe et experts entendus	Page 3
3) Liste des cultures traitées et choix de la méthode	Page 4
3.1) Référentiel « méthode du bilan de masse »	Page 4
3.1.1) La formule	Page 4
3.1.2) le référentiel régional	Page 5
3.1.3) Les objectifs de rendement (fiche A1)	Page 6
3.1.4) Application de la formule	Page 9
A - Calcul des besoins de la culture	
B - Calcul des fournitures totales du sol	
C – Calcul de l'effet direct des produits organiques	
3.1.5) fertilisation de la betterave sucrière	Page 11
3.2) Dose pivot	Page 12
3.3) Dose plafond	Page 13
3.3.1) Cas général	Page 13
3.3.2) Fertilisation des cultures dérobées	Page 13
4) autres questions soumises au GREN	Page 15
Éléments pour le pilotage de la culture	
5) Propositions pour l'actualisation du référentiel régional	Page 14
Annexe 1 : Liste des cultures et choix de la méthode	Hors texte
Annexe 2 : Méthode du bilan	Hors texte
Annexe 3 : Calcul de la dose pivot pour les prairies	Hors texte
Annexe 4 : Arrêté préfectoral constituant le GREN	Hors texte
Annexe 5 : Lettre de mission du GREN	Page 16

1) Rappel de la commande et organisation des travaux

AM du 19 déc 2011 et lettre de mission du 12 avril 2012 du préfet de région (annexe 5)

La mesure n°3 du programme national de lutte contre les nitrates d'origine agricoles (arrêté interministériel du 19 décembre 2011) repose sur l'obligation de raisonnement de la fertilisation imposée à tout exploitant agricole exerçant dans la zone vulnérable. La France a ainsi choisi de faire appliquer le raisonnement par la méthode du bilan équilibré à l'échelle de chaque culture et non par la fixation de plafonds de fertilisants par unité de surface.

Il en découle l'obligation d'en décliner la mise en œuvre au niveau du territoire par le choix d'une méthode pour chaque type de culture et par le paramétrage de l'équation correspondante. Pour la région, les modalités doivent être arrêtées par le préfet sur proposition d'un groupe d'expert mis en place à cet effet. Cette tâche est dévolue au Groupe régional d'expertise nitrates (GREN).

Créé au mois d'avril et devant remettre son rapport au début du mois de juillet, le GREN s'est réuni 3 fois pour valider les choix et les documents produits par chacun des membres experts au fur et à mesure de leur rédaction. Ses conclusions sont formalisées dans le présent rapport et ses annexes :

- annexe 1 : liste des cultures pratiquées dans la zone vulnérable de la Basse Normandie,
- annexe 2 : référentiel de la méthode du bilan de masse, formule et paramétrage,
- annexe 3: mode du calcul de la dose pivot pour les prairies.

L'arrêté préfectoral du 12 avril 2012 constituant le GREN est fourni en annexe 4. La lettre de mission, datée du 12 avril 2012, adressée par le préfet aux membres du GREN figure en annexe 5. Elle détaille les questions auxquelles le groupe doit proposer des réponses au préfet en vue de rédiger l'arrêté préfectoral régional définissant le raisonnement de la fertilisation en application du programme d'action national nitrates.

2) Composition du groupe et experts entendus

Placé sous la présidence du préfet de région, le GREN de Basse Normandie est composé des membres suivants :

- un représentant de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, membre de droit, assurant l'animation et le secrétariat du Groupe,
- un représentant de la direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt membre de droit, copilotant l'animation du Groupe :
- Rémy BRUN, expert des services déconcentrés de l'État, membre titulaire,
- Geneviève SANNER, expert des services déconcentrés de l'État, membre titulaire,
- Laurent LEFEVRE, expert des services déconcentrés de l'État, membre suppléant,
- Isabelle DIOMARD, expert des chambres d'agriculture, membre titulaire,
- Xavier GOUTTE, expert des chambres d'agriculture, membre titulaire,
- Alice DENIS, expert des chambres d'agriculture, membre suppléant,
- Nathalie DILLY, expert des chambres d'agriculture, membre suppléant,
- Élodie JOUANNEAU, expert des instituts techniques agricole, membre titulaire,
- Alexandre METAIS, expert des instituts techniques agricole, membre titulaire,
- Clémence ALIAGA, expert des instituts techniques agricole, membre suppléant,
- Jean RAIMBAULT, experts des instituts techniques agricole, membre suppléant,
- Frédéric CARDON, experts des coopératives agricoles, membre titulaire,
- Yves JULIEN experts des coopératives agricoles, membre (titulaire,
- Isabelle CHOPIN experts des coopératives agricoles, membre suppléant,
- Claude GRANJON experts des coopératives agricoles, membre suppléant,
- Marie-Laure DECAU, expert des établissements de recherche et d'enseignement, membre titulaire,
- Benoît BLANCHET, expert des établissements de recherche et d'enseignement, membre titulaire,
- Erwan LE DEUNFF, expert des établissements de recherche et d'enseignement, membre suppléant,
- Sébastien PESTEUR, expert des établissements de recherche et d'enseignement, membre suppléant,
- Cécile ROSE-LEFEBVRE, expert des agences de l'eau, membre titulaire
- Bernard PFEIFFER, expert des agences de l'eau, membre suppléant)

M Jacques DUBOIS, en poste au SILEBAN, a été associé aux travaux du groupe pour la définition des doses pivot ou plafond à appliquer aux cultures légumières.

3) Liste des cultures traitées et choix de la méthode

La liste des cultures produites en zone vulnérable actuelle dans la région a été établie sur la base des déclarations PAC 2011. La liste des cultures légumières a été complétée au vu des données proposées par le SILEBAN.

Le GREN s'est attaché à proposer une méthode adaptée à chaque type de culture présent dans la ZV de la région ainsi que pour les prairies. Le choix de la méthode du bilan de masse a été privilégié à chaque fois où le calcul de la dose prévisionnelle était possible. Pour les prairies et pour les cultures autres sans références, le groupe propose des doses plafond ou des doses pivot de fertilisation. Les cultures se répartissent comme suit (voir détail en annexe 1).

Bilan de masse	Dose pivot	Dose plafond	
Avoine	Prairies	Lin	Fenouil
Blé	Chanvre fibre	Féverole	Fraise remontante
Orge		Fève	Fraise non remontante
Seigle		Lupin	Haricot
triticale		Lentilles	Navet
Épeautre		Millet	Panais
Millet		Sarrasin	Persil
Maïs		Soja	Petits fruits rouges
Sorgho		Vesces	Pois, petits pois
Betterave sucr. et fourr.		Luzerne	Poireaux
Colza		Légumineuses (autres)	Radis noirs, roses
Moutarde (semence)		Betterave potagère	Rhubarbe
Navette		Carotte	Rutabaga
Tournesol		Céleri	Salades
Oignon		Cerfeuil	Topinambour
Pomme de terre		Chicorée	Noisettes, vergers
		Chou, chou-fleur	Pépinières
		Ciboulette	Taillis courte rotation
		Endive (racine)	Autres boisements

Les cultures relevant du bilan de masse et les prairies (pivot) représentent respectivement 44 et 49% des surfaces exploitées et recensées dans la ZV (source PAC 2011).

D'une façon générale, les valeurs de fertilisation sont données en azote efficace. Le cas échéant, le texte précise les valeurs exprimées en azote total.

3.1) Référentiel « méthode du bilan de masse »

La méthode du bilan de masse se traduit par une équation renvoyant à un jeu de fiches et de tableaux détaillés en annexe 2.

3.1.1) La formule

Elle fixe l'écriture opérationnelle de la méthode et les règles s'appliquant aux différents postes. L'équation retenue par le Groupe se rapproche de la formule 3' du guide méthodologique du COMIFER. Elle est détaillée dans la première fiche de l'annexe 2 (tableau « 0 »). Le plan de fumure doit être établi à l'ouverture du bilan et au plus tard avant le premier apport réalisé en sortie d'hiver, ou avant le deuxième apport réalisé en sortie d'hiver en cas de fractionnement des doses de printemps.

La formule d'équilibre de la fertilisation s'écrit comme suit :

$$\text{Azote à apporter (kg N /ha)} = \text{Besoins (A)} - \text{Fournitures du sol (B)}$$

avec

Besoins
=
Besoin de la culture (forfaitaire ou variable en fonction du rendement visé)
+
Azote restant dans le sol (non capté par la culture) à la date de réalisation du bilan
 Fournitures du sol
=
Reliquat d'azote minéral dans le sol sortie hiver déduction faite des pertes éventuelles par lixiviation
+
Minéralisation ajustée selon conditions particulières
+
Effet de la culture précédente
+
Effet de l'inter-culture
+
Effet en cas de retournement de prairie
+
Arrière effet des effluents
+
Effet direct des produits organiques en cas d'apport avant l'ouverture du bilan
+
Effet du développement de la végétation à l'ouverture du bilan

L'azote à apporter peut l'être sous deux formes : produits organiques ou engrais minéraux. L'effet des produits organiques (C) est le produit de trois facteurs :

Effet direct des produits organiques (C) =
Teneur en azote (kg/t ou kg/m ³) x Quantité épandue (t/ha ou m ³ /ha)
x Coefficient d'équivalence du produit organique épandu

L'effet des produits organiques (C) est à déduire de l'azote à apporter (N) pour obtenir la dose d'azote à apporter sous forme minérale (D).

Complément d'azote à apporter sous forme minérale (D) =
Azote total à apporter (N) – Effets directs des produits organiques (C)

Termes négligés : la non prise en compte des apports atmosphériques (fixation symbiotique ou apports météoriques) est globalement compensée par celle des pertes par voie gazeuse (sol et plante). A noter que les pertes par volatilisation peuvent être prises en compte dans le pilotage de la culture.

En raison de la part marginale que les surfaces irriguées représentent dans la région, les apports par irrigation sont traités de façon forfaitaire. Un abattement de 10 kg N est appliqué à la dose à apporter (résultat de la méthode du bilan ou valeur plafond) à toutes les cultures irriguées dans la zone vulnérable.

3.1.2) le référentiel régional

Il fixe les paramètres des éléments communs adaptés à chaque culture. Les valeurs sont issues autant que possible de l'expérience régionale. Elles sont à utiliser par défaut. Lorsque l'agriculteur dispose de valeurs plus fiables, en particulier celles issues de son exploitation, il pourra les utiliser à condition de les justifier.

L'annexe 2 comporte une fiche par poste de l'équation :

- A1 : objectifs de rendement
- A2 : besoin forfaitaire des cultures
- A3 : azote restant dans le sol
- B1 : reliquat de sortie d'hiver et drainage
- B2 : minéralisation de l'humus
- B3 : effet du précédent
- B4 : effet de l'inter-culture
- B5 : effet de la prairie
- B6 : arrière effet de l'effluent
- B7 : effet de la végétation
- C1 et C'1 : valeur fertilisante des produits organiques
- C3 et C'3 : coefficients d'équivalence azote organique/azote minéral

3.1.3) Les objectifs de rendement (fiche A1)

L'objectif de rendement constitue l'un des postes les plus influents dans le calcul de la dose. Il entre en ligne de compte dans le calcul des besoins en azote de la plante. La valeur retenue doit donc être aussi proche que possible du rendement qui sera réalisé pour réduire le reliquat post-récolte et, conséquemment, les risques de fuite de nitrates vers les eaux. C'est pourquoi, depuis les deuxièmes programmes d'action départementaux (2001), la règle fixée consiste à faire la moyenne obtenue sur l'exploitation à partir des 5 dernières récoltes, exclusion faite des 2 extrêmes. Pour les exploitants ne disposant pas des références nécessaires les programmes d'action doivent fournir des valeurs par défaut pour les principales cultures, si possible déclinées selon le potentiel de la parcelle (région agricole, profondeur du sol...). Ces exploitants peuvent être estimés à 10-20% et plus notamment chez les agriculteurs situés dans les extensions à venir de la zone vulnérable.

Pour établir ces valeurs par défaut, les références disponibles sont, d'une part, les rendements publiés par la profession et obtenus annuellement sur un réseau de parcelles, bien défini mais pas représentatif de l'ensemble des agriculteurs du département. Ils sont de fait supérieurs aux rendements moyens atteints sur le département. Utiliser ces rendements tels quels exposerait à sur-fertiliser partout où les potentialités du sol ou de l'exploitation sont moindres. D'autre part, les moyennes de rendement obtenus chaque année sont publiés par les services statistiques régionaux de l'État (SRISE). Ces valeurs rendent compte des rendements effectifs, incluant tous les accidents intervenus (météorologiques, destructions...). Ils ne sont donc pas représentatifs des capacités de la parcelle et ne peuvent être utilisés en tant qu'objectifs lors du calcul prévisionnel de fertilisation sans pénaliser les parcelles et exploitations à haut potentiel. Aucun consensus n'est ressorti des échanges au sein du GREN. Les avis étaient partagés sur les deux façons d'approcher la question.

De façon à réduire le délai nécessaire à acquérir ses 5 valeurs, le GREN suggère d'adapter la règle nationale :

- 0, 1 ou 2 années de référence : on utilise les valeurs par défaut de l'arrêté
- 3 années de référence : on prend la moyenne arithmétique, sans enlever les extrêmes
- 4 années et + : on applique la règle (moyenne après exclusion des extrêmes)

Le GREN a également suggéré que l'arrêté régional à venir puisse reprendre la phrase correspondante figurant dans le programme d'action de la Manche : « L'agriculteur peut proposer d'autres rendements objectifs à partir de références individuelles ou collectives justifiées ». Cette mention permettrait à l'agriculteur, dans le cas où il débiterait une nouvelle culture sur son exploitation, de se baser sur les rendements réels de voisins.

A titre d'information, les rendements publiés par le SRISE ces dernières années pour les principales cultures de la région sont les suivantes.

Productions *	Rendements moyen départemental (Barème 2011 – calamités agricoles) en quintaux ou tonnes**/ ha																	
	Calvados						Manche						Orne					
	2006	2007	2008	2009	2010	*Moy.	2006	2007	2008	2009	2010	*Moy.	2006	2007	2008	2009	2010	*Moy.
Blé tendre d'hiver	76	65	84	82	81	80	70	53	72	72	74	71	70	61	75	75	72	72
Orge d'hiver	67	63	77	75	73	72	61	53	61	65	58	60	65	61	77	74	69	69
Orge de printemps	55	50	59	57	54	55							42	40	47	45	42	43
Betteraves fourr.*	86	81	90	87	76	85	73	90	90	73	73	79	79	78	88	86	86	84
Colza d'hiver	29	28	37	39	37	34	30	25	33	32	33	32	28	30	37	39	34	34
Maïs ensilage*	15	13	13	15	13	14	13	12	13	15	13	13	14	12	13	14	12	13
Maïs grain	95	82	89	88	91	89	88	84	88	96	90	89	77	93	82	85	78	82

* Moyenne arithmétique des 5 valeurs après exclusion de la plus forte et de la plus faible

** A elles seules, les cultures données dans le tableau représentent 94% des cultures de la ZV relevant de la méthode du bilan.

Ils sont à comparer aux valeurs à utiliser par défaut fixés par les programmes d'action départementaux aujourd'hui en vigueur. Dans le Calvados (Arrêté préfectoral du 14 novembre 2010), le rendement objectif est défini comme étant la valeur réaliste de production attendue pour chaque îlot cultural. En l'absence de valeurs historiques de l'exploitation suffisantes les rendements objectifs maximaux donnés dans l'arrêté doivent exclusivement être utilisés. Dans la Manche (AP du 31 juillet 2009) les valeurs sont données comme rendements indicatifs. Dans l'Orne (AP du 30 juin 2009), il est obligatoire de respecter les rendements objectifs maximaux fixés par l'arrêté. Chaque agriculteur doit prendre des objectifs de rendement inférieurs ou égaux à ces valeurs.

Culture	Profondeur du sol	Objectifs de rendement fixés par les 4 ^e s programmes d'action départementaux (après harmonisation des tranches de profondeur de sol)				
		Calvados			Manche	Orne
		Bessin	Bocage	Plaine		
Céréales de printemps (en quintal/ha)	< 30 cm	-	-	-	60	-
	De 30 à 60	-	-	-	70	-
	De 60 à 90	-	-	-	70	-
	> 90 cm	-	-	-	80	-
Céréales d'hiver (en quintal/ha)	< 30 cm	-	-	-	80	-
	De 30 à 60	-	-	-	90	-
	De 60 à 90	-	-	-	90	-
	> 90 cm	-	-	-	100	-
Blé (en quintal/ha)	< 30 cm	75	70	80	-	65
	De 30 à 60	85	80	90	-	80
	De 60 à 90	95	90	100	-	90
	> 90 cm	95	90	100	-	100
Orge (en quintal/ha)	< 30 cm	70	65	70	-	60
	De 30 à 60	75	70	75	-	70
	De 60 à 90	80	75	80	-	80
	> 90 cm	80	75	80	-	90
Betterave fourragère (en tonne brute/ha)	< 30 cm	-	-	-	90	-
	De 30 à 60	-	-	-	90	-
	De 60 à 90	-	-	-	105	-
	> 90 cm	-	-	-	120	-
Colza (en quintal/ha)	< 30 cm	35	35	35	40	30
	De 30 à 60	40	40	40	45	34
	De 60 à 90	40	40	40	45	38
	> 90 cm	40	40	40	50	42

Culture	Profondeur du sol	Objectifs de rendement fixés par les 4 ^e s programmes d'action départementaux (après harmonisation des tranches de profondeur de sol)				
		Calvados			Manche	Orne
		Bessin	Bocage	Plaine		
Maïs ensilage (en tonne de MS/ha)	< 30 cm	14	13	14	14	12
	De 30 à 60	14	13	14	14	14
	De 60 à 90	15	14	15	16	16
	> 90 cm	15	14	15	18	18
Maïs grain (en quintal/ha)	< 30 cm	80	75	80	80	70
	De 30 à 60	80	75	80	80	80
	De 60 à 90	85	80	85	90	90
	> 90 cm	85	80	90	100	100

Ces objectifs sont issus de réflexions départementales menées indépendamment les unes des autres. Plusieurs membres du GREN ont dénoncé le décalage entre départements. Les rendements qui figurent dans le tableau pour le Calvados sont systématiquement inférieurs pour l'orge, le colza, le maïs ensilage et le maïs grain, en contradiction avec la réalité de terrain montrant des productions généralement plus élevées dans le Calvados et la plaine de Caen en particulier.

Les valeurs suivantes sont proposées par les experts des chambres d'agriculture pour la région. La zone à pluviométrie faible couvre : la petite région agricole de la Plaine d'Argentan, le Perche, le secteur d'Alençon, le Pays d'Ouche ainsi que les cantons de St Pierre sur Dives, Morteaux-Coulibeuf, Falaise, Bretteville sur Laize et Bourguebus.

Culture	Unité	Profondeur du sol	Hors zone à pluviométrie faible	Zone à pluviométrie faible
Blé tendre d'hiver Triticale et Seigle	q/ha	< 30 cm	70	67
		De 30 à 60 cm	80	76
		De 60 à 90 cm	90	86
		> 90 cm	100	95
Orge d'hiver	q/ha	< 30 cm	70	67
		De 30 à 60 cm	80	76
		De 60 à 90 cm	85	81
		> 90 cm	95	90
Avoine d'hiver	q/ha	< 30 cm	70	67
		De 30 à 60 cm	80	76
		De 60 à 90 cm	85	81
		> 90 cm	90	86
Blé tendre de printemps	q/ha	< 30 cm	60	57
		De 30 à 60 cm	70	67
		De 60 à 90 cm	80	76
		> 90 cm	90	86
Orge et avoine de printemps Épeautre, millet	q/ha	< 30 cm	40	38
		De 30 à 60 cm	50	48
		De 60 à 90 cm	60	57
		> 90 cm	70	67
Colza d'hiver	q/ha	< 30 cm	35	33
		De 30 à 60 cm	37	35
		De 60 à 90 cm	42	40
		> 90 cm	45	43
Colza de printemps Moutarde, navette	q/ha	< 30 cm	20	19
		De 30 à 60 cm	22	21
		De 60 à 90 cm	25	24
		> 90 cm	30	29

Culture	Unité	Profondeur du sol	Hors zone à pluviométrie faible	Zone à pluviométrie faible
Tournesol	q/ha	< 30 cm	32	30
		De 30 à 60 cm	34	32
		De 60 à 90 cm	36	34
		> 90 cm	38	36
Maïs ensilage	tMS/ha	< 30 cm	12	11
		De 30 à 60 cm	14	13
		De 60 à 90 cm	16	15
		> 90 cm	18	17
Maïs grain	tMS/ha	tMS/ha	70	67
		De 30 à 60 cm	80	76
		De 60 à 90 cm	90	86
		> 90 cm	100	95
Sorgho	tMS/ha	< 30 cm	10	10
		De 30 à 60 cm	12	11
		De 60 à 90 cm	13	12
		> 90 cm	14	13

A noter que l'oignon ne figure pas dans ces tableaux alors qu'il relève de l'application de la méthode du bilan et qu'il nécessite à cet effet la fixation d'objectifs de rendement.

3.1.4) Application de la formule

Le calcul de la dose d'azote minéral est à faire pour chaque parcelle. Pour faire ce calcul pour un ensemble de parcelles, il faut que cet ensemble soit homogène à tous points de vue : même culture, même sol, mêmes effets précédents... La valeur de chaque poste du bilan doit être identique pour chaque parcelle composant l'îlot.

A - Calcul des besoins de la culture

Selon sa nature, la culture a besoin soit d'une quantité d'azote forfaitaire (Indépendante du rendement escompté) soit d'une quantité d'azote augmentant avec le rendement visé. L'exploitant n'utilise donc qu'un des 2 tableaux de la fiche A2.

Dans le premier cas (valeur fixe), le besoin en azote est une valeur forfaitaire, inférieure ou égale au plafond donné dans le tableau 2.

Dans le second cas (fonction du rendement escompté), le besoin de la culture est obtenu en multipliant l'objectif de rendement par le besoin en azote, donné par unité de rendement dans le tableau 3. Dans la mesure du possible (historique suffisant), l'objectif de rendement est établi, selon la règle nationale, en faisant la moyenne des 5 derniers rendements obtenus sur la parcelle, exclusion faite des valeurs la plus forte et la plus faible. De façon à réduire le délai nécessaire à acquérir ses 5 valeurs, la règle nationale pourra être adaptée de la façon suivante :

- 0, 1 ou 2 années de référence : on utilise par défaut les valeurs de l'arrêté (tableau 1 - fiche A1) comme valeur plafond.
- 3 années de référence : on prend la moyenne arithmétique, sans enlever les extrêmes,
- 4 années et + : on applique la règle (moyenne après exclusion des extrêmes).

De plus, l'agriculteur devrait pouvoir proposer d'autres rendements objectifs à partir de références individuelles ou collectives dès lors qu'il est en mesure de les justifier.

Ensuite la quantité d'azote non captée par la culture à implanter est ajoutée au résultat. Cette valeur est donnée par la fiche A3. Elle dépend de la profondeur explorée pour la mesure du reliquat en sortie d'hiver et de la nature dominante du sol. Pour déterminer la profondeur de mesure du reliquat, l'exploitant doit réaliser le reliquat à la profondeur conseillée par le tableau 1 (fiche B1). Si la profondeur de son sol est inférieure à la valeur conseillée, il prélèvera jusqu'à la profondeur possible.

B - Calcul des fournitures totales du sol

La fourniture du sol est égale à la somme de chacun des 7 postes suivants.

B1 - Reliquat d'azote minéral dans le sol en sortie d'hiver : Pour ce calcul, l'exploitant doit connaître le reliquat en sortie d'hiver. En l'absence d'analyse sur sa parcelle, il se réfère au résultat de la situation la plus proche dans le réseau de reliquat d'azote suivi chaque année. Il aura éventuellement à diminuer des pertes par lixiviation suite à un épisode de drainage tardif en utilisant le coefficient donné dans le tableau 6, correspondant à la profondeur effectivement retenue pour la mesure du reliquat et à l'épaisseur de la lame d'eau tombée. Enfin il lui faut corriger le résultat pour tenir compte de la texture dominante du sol : pour cela, soustraire 15% supplémentaires pour les sols à texture argileuse (A) ou ajouter 20% pour les sols de texture sableuse (S).

B2 - Azote issu de la minéralisation des matières organiques stables du sol : La minéralisation est calculée à partir de la minéralisation annuelle donnée dans le tableau 7. Elle varie en fonction de la texture dominante du sol et de sa profondeur. Elle est ensuite ajustée (en + ou en -) en fonction de certaines conditions particulières (tableau 8). La valeur de la minéralisation annuelle est ensuite rapportée au temps de présence de la culture en la multipliant par la valeur donnée dans le tableau 9.

Le Groupe n'a pas retenu l'ajustement complémentaire à appliquer après retournement de prairie alors qu'il a été retenu en Haute-Normandie. La proposition (Elodie Jouanneau) consiste à appliquer un coefficient de minéralisation (Tableau 8 bis) à la minéralisation de base pour prendre en compte l'effet retournement prairie sur la fourniture d'azote par minéralisation basale de l'humus. Dans ce cas le poste B5 est également à modifier (Cf. infra) pour tenir compte de la date de retournement.

B2 – Tableau 8 bis: Effet du retournement de prairie sur la minéralisation de base				
Age de la prairie	Type de sol	Rang de la culture		
		1 à 3	4 à 6	7 à 10
Moins de 5 ans	Sol sablo caillouteux et sableux	1.7	1.3	
	Sol de limon (peu épais à profond), limon sableux et craie	1.3	1.2	
	Autre type de sol	1.2	1.1	1,1
5 ans et plus	Sol sablo caillouteux et sableux	2.5	1.6	
	Sol de limon (peu épais à profond), limon sableux et craie	1.6	1.3	
	Autre type de sol	1.4	1.2	

B3 - Azote issu de la minéralisation des résidus de culture du précédent : La valeur à retenir est directement donnée par le tableau 10 en fonction du type de la culture précédente.

B4 - Azote issu de la minéralisation des résidus de culture intermédiaire : La valeur à retenir est directement donnée par le tableau 11 en fonction de l'espèce d'inter-culture choisie, du degré de développement visé ou observé et de la date de destruction prévue.

B5 - Azote issu de la minéralisation des résidus provenant d'un retournement de prairie :

Le 12 tableau cumule l'effet directement lié au retournement et l'effet de diminution progressif du taux de matière organique (= libération d'azote) simulé pour un sol de limon. La quantité d'azote annuelle présente dans le sol à l'implantation de la culture est déterminée en fonction du mode de gestion de la prairie caractérisé par le coefficient donné par le tableau 13. Ensuite, pour tenir compte de l'âge de la prairie et du délai écoulé depuis sa destruction, il convient d'intégrer le temps de présence de la culture en multipliant le résultat précédent par le coefficient de temps de présence .

Le Groupe n'a pas choisi de différencier l'ajustement de l'effet « retournement de prairie » en fonction de la date de destruction (printemps, automne) qui aurait pu, à l'instar des préconisations du Comifer, se présenter sous la forme du tableau 12 bis. Ce tableau se serait alors substitué au tableau 12 (Cf. également la variante B5). Dans la mesure où cette proposition n'est pas adoptée, Elodie Jouanneau souligne que les valeurs retenues sont supérieures aux valeurs proposées par le COMIFER de 5 à 30 kg N/ha selon les situations. Les valeurs figurant dans le tableau 12bis proviennent d'un article scientifique « Impact des retournements des prairies sur la minéralisation de l'azote du sol : conséquences pour la gestion de la fertilisation » (Auteurs Jean-Pierre Cohan, Alain Besnard, Pierre-Vincent Protin et François Laurent d'Arvalis ; Françoise Vertès de l'INRA ; Daniel Hanocq et Jean Grall des Chambres d'agriculture de Bretagne).

Tableau 12 bis – Minéralisation d'un retournement de prairie

Destruction au printemps		Age de la prairie				
		< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Rangs de la culture post destruction	1	20	60	100	120	140
	2	0	0	25	35	40
	3	0	0	0	0	0
Destruction à l'automne		Age de la prairie				
		< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
Rangs de la culture post destruction	1	10	30	50	60	70
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0

B6 - Arrière-effet effluents : Pour définir l'apport des effluents organiques des années précédentes, la dose épandue (en kg N/ha) est multipliée par la valeur en azote de l'effluent (en kg N/tonne pour les fumiers ou en kg N/m³ pour les lisiers). A défaut de références locales (analyses à l'exploitation), l'exploitant établit les correspondances à l'aide des valeurs données dans le tableau 14.

Les valeurs fournies au tableau 14 proviennent du document « Engrais de ferme - valeur fertilisante, gestion, environnement » (ITCF, ITP, ITEB) datant de 1991.

B7 - Azote déjà absorbé par la culture sortie hiver : Cet effet est celui de l'azote issu des fournitures du sol déjà absorbé par la culture en sortie d'hiver. Selon le degré de développement de la culture à la date d'ouverture du bilan, il faut déterminer la quantité d'azote déjà consommée de façon à la déduire des besoins. Le tableau 15 donne ces valeurs pour les céréales et le colza.

C et C' – Calcul de l'effet direct des produits organiques

Pour connaître l'apport des effluents organiques, la dose épandue (C2, en kg N/ha) est multipliée par la valeur en azote de l'effluent (en kg N/tonne pour les fumiers ou en kg N/m³ pour les lisiers). La valeur fertilisante des engrais organiques peut être déterminée par des analyses à l'exploitation. En l'absence de telles données, l'exploitant pourra recourir aux valeurs régionales proposées dans le tableau 16 (C1) ou à d'autres valeurs en justifiant son choix. Pour les produits provenant de l'extérieur de l'exploitation, il appartient au fournisseur de produire ces valeurs. La traduction en engrais minéral est faite en multipliant le résultat par le coefficient d'équivalence proposé dans les tableaux 17 et 18 (fiche C3).

Le tableau 16 a été renseigné en reprenant les chiffres de la brochure "Valorisation agronomique des effluents d'élevage et guide d'utilisation des matières organiques de Basse-Normandie" réalisée à partir des analyses du LANO (Chambres d'Agriculture de Normandie, 2006). Le GREN n'a pas retenu les valeurs proposées lorsqu'elles reposaient sur moins de 15 analyses.

Les valeurs fournies dans le tableau 17 ont diverses origines. Elles sont soit directement reprises soit extrapolées des chiffres publiés : dans la brochure Comifer 2012 p42 (moyenne des fourchettes proposées), dans la brochure Institut Élevage, ITAVI, ITCF, ITP "Fertiliser avec les engrais de ferme", au sein du suivi agronomique mené par St Louis Sucre, dans la brochure Ademe de 2001, par la Mission valorisation agricole des boues Calvados et par le SYPREA. Elles sont arrondies à 0,05 près.

Ce calcul peut être à faire 2 fois (C et C') dans le cas d'un premier apport de produits organiques avant l'ouverture du bilan. Par exemple, si le bilan est ouvert en février, les produits organiques (PO) épandus à l'automne sont à comptabiliser en C (effets des PO apportés avant l'ouverture) alors que les épandages de printemps sont à prévoir en C' (effet des PO apportés après l'ouverture) et à intégrer au calcul de l'azote complémentaire à apporter sous forme organique et/ou minérale (N) .

3.1.5) Fertilisation de la betterave sucrière et du maïs

L'application de la formule de la méthode du bilan peut conduire à un résultat négatif ; c'est à dire que les fournitures d'azote par le sol peuvent être supérieures aux besoins de la plante (offre supérieure aux besoins). Dans cette situation, il n'y a pas à prévoir de fertilisation complémentaire.

Cependant dans le cas de la betterave sucrière et du maïs, en particulier, la plante a besoin d'un apport au

démarrage lui permettant de s'installer plus rapidement et de valoriser ensuite l'offre de la minéralisation ou du reliquat. La quantité d'azote nécessaire a été estimée expérimentalement à 40 kg N/ha. L'apport en azote est à adapter selon les conditions suivantes :

Dose calculée par de la méthode du bilan	Résultat négatif « -50 kg et au delà »	Résultat compris entre -50 et +40 kg	Résultat positif supérieur à 40 kg/ha
Azote de démarrage	aucun	40 kg	Dose calculée selon méthode du bilan

Par ailleurs, le retour d'expérience de la méthode du bilan sur la betterave sucrière et le maïs a montré que la fertilisation devait être plafonnée à 160 kg N/ha d'azote efficace quelles que soient la région et les conditions culturales.

Le GREN propose que ces 2 particularités soient appliquées dans la région.

3.2) Dose pivot (prairies et chanvre) :

Le GREN a retenu la méthode dite « dose pivot » pour les prairies et pour le chanvre fibre. Pour cette dernière culture, le GREN propose une dose pivot à 100 kg N/ha à moduler dans une limite de 20 kg, en plus ou en moins, en fonction des caractéristiques de la parcelle. La valeur retenue par l'agriculteur devra être justifiée.

Pour les prairies – de toutes natures – la méthode et les doses pivot proposées sont adaptées de celle proposée par le Comifer (équation 4' page 24 de la brochure Comifer de mars 2012). Les valeurs pivot et les ajustements possibles sont détaillés en annexe 3. La méthode distingue les prairies pâturées, les prairies fauchées et les associations de graminées et luzerne. Selon le cas, l'exploitant suivra les indications de la fiche P1, P2 ou P3.

Il est à noter que, pour apprécier le niveau de production au champ, des pertes de 10 à 20 % ont lieu entre la production au champ et la quantité réellement consommée par les animaux.

La dose pour les **prairies pâturées** (P1) est fonction du mode de gestion et du chargement à l'hectare (tableau 1 et équivalence tableau 2, valeurs proposées par les Chambres d'agriculture de Normandie). Cette dose sera modulée selon qu'il est prévu ou pas un apport fourrager (tableau 1). S'il y a plus de 25 % de trèfle en été, on se reporte au cas des associations graminées-légumineuses.

La dose pour les **prairies fauchées** (P2) est fonction du mode d'exploitation (tableau 3). Elle est modulée selon la qualité de la flore (tableau 4, valeurs observées dans les élevages laitiers bas-normands) et les contraintes du sol (séchant ou hydromorphe) précisées dans le tableau 3.

La dose pour les prairies **d'associations de graminées-légumineuses ou de luzerne pure** (P3) correspond à une dose plafond. Pour les associations graminées-légumineuses, aucun apport n'est à effectuer la première année et la dose maximale est de 50 kg N/ha les années suivantes. Pour la luzerne pure, la dose plafond est fixé à 200 kg (azote total). Elle est à apporter exclusivement sous forme de produits organiques.

Dans les 3 cas, et sauf pour la luzerne, le complément minéral à apporter est calculé par soustraction de l'amendement organique à la dose ainsi calculée. Les coefficients d'équivalence d'engrais sont donnés au tableau de la fiche "P4 - Produits organiques".

A titre indicatif, les rendements correspondants sont donnés dans les tableaux 7, 8 ou 9 de la fiche P5. Ils sont à indiquer dans le plan prévisionnel de fumure. Les valeurs mentionnées dans les tableaux ont pour origine différentes sources (chiffres repris ou proratisés) : Brochure Comifer 2012 (p43, cas des régions régulièrement arrosées) ; Brochure "Engrais de ferme, valeur fertilisante, gestion environnement" ITP, ITCF, ITEB ; Brochure Ademe de 2001.

A noter : les prairies représentent 49% de la surface des cultures recensées dans la ZV (source PAC 2011).

3.3) Dose plafond

3.3.1) Cadre commun

Pour les autres cultures – ne disposant pas de références - le GREN a retenu de fixer une dose plafond. Elle est à considérer comme le besoin maximal d'azote. L'exploitant justifiera le niveau de fertilisation qu'il aura choisi d'appliquer.

Le GREN a fixé à zéro le plafond pour les cultures suivantes (semées sans mélange), signifiant ainsi que ces cultures n'ont pas à recevoir de fertilisation azotée : féverole, fève, lupin doux, lentilles, pois fourrager, soja, vesces, noisettes et autres espèces sylvicoles non citées dans le tableau de l'annexe 1.

Pour les salades, le plafond est un plafond « toutes salades » en unité d'azote/ha et pour chaque parcelle culturale (une parcelle culturale = nom de parcelle-espèce-variété-date de mise en place). Au cas où une même parcelle ferait l'objet de plusieurs rotations, le plafond est applicable à chacun des cycles.

Pour les cultures absentes de la liste régionale, l'agriculteur justifiera le choix de sa dose d'apport notamment par rapport aux valeurs proposées par le GREN pour les cultures les plus comparables et/ou par référence aux valeurs utilisées dans les régions voisines. A défaut, la valeur plafond à appliquer pourra être de 210 kg/an d'azote total.

Les valeurs données dans le tableau de l'annexe 1 sont exprimées en azote efficace sauf mention contraire (luzerne...).

3.3.2) Fertilisation des cultures dérobées

Le programme d'action national (arrêté ministériel du 19 décembre 2011) définit la culture dérobée comme une culture présente entre deux cultures principales ; sa production est exportée ou pâturée et permet de consommer les reliquats d'azote post récolte principale. Elle se différencie de la CIPAN (culture intermédiaire « pièges à nitrates ») qui a but pour premier celui de consommer ces mêmes reliquats et qui n'est pas exportée ou pâturée. Après destruction, l'azote minéralisé sera disponible pour la culture suivante. Le programme national permet la fertilisation des cultures dérobées mais restreint le calendrier d'épandage et plafonne les apports à 70 kg/ha d'azote efficace.

Le GREN propose de moduler ce plafond selon l'espèce choisie de la façon suivante.

Premier cas : occupation intégrale du sol en automne, en hiver et au début du printemps

Type de dérobée	Graminées pures ou crucifères fourragères	Mélange de graminées et de légumineuses (quelle que soit la proportion)	Légumineuses pures
Dose plafond d'azote efficace (en kg N/ha)	70	40	0

Ce premier cas est le plus fréquent. Il peut s'agir d'une dérobée à implanter entre une récolte de céréales et un semis de printemps comme le maïs.

Second cas : dérobée implantée entre deux cultures semées à l'automne

Type de dérobée	Graminées pures ou crucifères fourragères	Mélange de graminées fourragères et de légumineuses	Légumineuses pures
Dose plafond d'azote efficace (en kg N/ha)	50	30	0

Ce second cas est peu fréquent mais peut correspondre à un semis de trèfle après récolte en juin d'une céréale immature, d'un semis de RGI (ray gras italien) après une récolte d'orge début juillet ou encore d'un semis d'un mélange d'avoine et de pois entre deux blés.

Tout en soutenant la possibilité d'apporter de l'azote sous forme organique sur dérobée à l'automne, les experts des chambres d'agriculture proposent un plafonnement exprimé en azote total qui pourrait être de 150 kg/ha en type I (fumier...) et de 100 kg en type II (lisier...).

Compatibilité de calendrier : Toutefois la fertilisation des dérobées devra également respecter le calendrier d'épandage fixé par le programme d'action national, le cas échéant modifié par le programme d'action régional à venir. En l'état actuel des textes, la fertilisation des dérobées telle que proposée ci-dessus peut être incompatible avec le calendrier national d'épandage.

Type de fertilisant	Périodes minimales d'interdiction du calendrier national	Cas n°1	Cas n°2
Type 1 (fumiers...)	De 20 j. avant la récolte de la dérobée jusqu'au 15/02	Compatible (et cohérent)	Compatible pour la dérobée mais pas pour la culture d'automne qui suit
Type 2 (lisiers...)	Du 01/07 à 15 j. avant l'implantation De 20 j. avant la récolte de la dérobée jusqu'au 31/01	Compatible	Compatible pour la dérobée mais pas pour la culture d'automne qui suit
Type 3 (minéral)	Du 01/07 jusqu'au 15/02	Adapté pour les cultures de printemps mais pas pour les implantations estivales de graminées	Incompatible

La dose plafond fixée par le programme national est exprimée en azote efficace. Il convient donc d'appliquer les coefficients d'équivalence pour connaître les plafonds en azote total. Ceux-ci peuvent s'élever à 400 kg N/ha et plus (lisiers...). Ces propositions ont donc fait débat au sein du groupe. En effet le raisonnement selon la méthode du bilan serait imposé pour les deux cultures principales encadrant une dérobée mais cette dérobée ne serait soumise qu'à un plafond, pouvant être relativement élevé. La proposition d'exprimer en azote total, les plafonds pour les apports d'automne n'a pas non plus fait consensus. Elle pénaliserait l'utilisation des produits organiques pour la fertilisation au profit des engrais minéraux.

4) Autres questions soumises au GREN

Éléments pour le pilotage de la culture

Le GREN rappelle que le programme d'action national permet de déroger à la méthode du bilan, sous réserve de justifier la conformité des références utilisées avec celles de l'arrêté régional :

- recours possible à des mesures in situ pour l'estimation de certains postes du bilan,
- ajustement recommandé de la dose en cours de campagne, par l'utilisation d'un outil de pilotage,
- dépassement possible de la dose totale prévisionnelle s'il est justifié par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation, par une quantité d'azote exportée supérieure ou du fait d'un accident cultural intervenu postérieurement au calcul de la dose.

La volatilisation de l'azote ammoniacal se produit rapidement après l'apport. Elle peut dépasser 20% des apports d'engrais minéral selon les formes et les conditions d'apport. L'intensité du phénomène dépend des propriétés du sol (pH, pouvoir tampon, humidité de surface) et des conditions climatiques (température, vent, pluviométrie) dans les heures ou les jours qui suivent l'épandage. Le GREN propose d'intégrer les valeurs suivantes pour les engrais azotés de synthèse dans le pilotage de la culture en fonction de la lame d'eau reçue durant les 10 jours suivant l'apport.

Surplus d'azote à appliquer en cas de perte par volatilisation – Engrais minéraux de synthèse exprimé en % du dernier apport d'azote réalisé		
Forme appliquée	Pluie entre 5 et 15 mm dans les 10 jours suivant l'apport	Pluie inférieure à 5 mm dans les 10 jours suivants l'apport
Ammonitrate	0	5%
Solution azotée	10%	20%
Urée (liquide)	5%	15%

Sur sol basique (pH>7,5), ajouter +10% au surplus à prendre en compte

5) Révision ou actualisation du référentiel régional

A l'initiative de la DREAL ou de la DRAAF, le GREN pourra se réunir en début de chaque année afin d'examiner l'évolution du contexte réglementaire, celle des connaissances régionales en matière de fertilisation azotée, de traiter de nouvelles productions agricoles ou d'intégrer de nouvelles références du Comifer. Le cas échéant, il remettra au préfet de région l'actualisation de la liste des cultures pratiquées en zone vulnérable, des valeurs plafond de fertilisation azotée, du paramétrage de l'ajustement de la dose prairies et du référentiel de la méthode du bilan, dans le but d'une révision de l'arrêté régional.

Caen, le 10 avril 2012

Aux membres du Groupe Régional d'Expertise Nitrates (GREN) de Basse Normandie

La mesure n°3 du programme national de lutte contre les nitrates d'origine agricoles (arrêté interministériel du 19 décembre 2011) repose sur l'obligation de raisonnement de la fertilisation imposée à tout exploitant agricole exerçant dans la zone vulnérable. La France a ainsi choisi de faire appliquer le raisonnement par la méthode du bilan équilibré à l'échelle de chaque culture et non par la fixation de plafonds de fertilisants par unité de surface.

Il en découle l'obligation d'en décliner la méthodologie au niveau du territoire par le choix d'une méthode pour chaque type de culture et par le paramétrage de la formule correspondante. Cette déclinaison est confiée à l'échelon régional. J'en établirai les modalités par arrêté au début de l'été 2012. Votre groupe est chargé de me faire toutes propositions utiles et nécessaires à la mise en œuvre de cette mesure nationale à l'échelle de la région.

En vous appuyant sur le guide COMIFER, vous aurez pour chaque culture présente dans la région et pour les prairies, à faire le choix d'une formule - lorsqu'elle est disponible - et à proposer l'écriture de l'équation du bilan prévisionnel de la fertilisation azotée. Vous donnerez les valeurs par défaut nécessaires, les conditions dans lesquelles le recours à la mesure ou à la modélisation est possible ainsi que les coefficients d'équivalence entre engrais organiques et engrais minéral. Vous établirez les conditions dans lesquelles les coefficients d'équivalence peuvent être établis localement. Vous vous prononcerez sur la quantité d'azote issue des apports atmosphériques devant être prise en compte dans le calcul de la dose prévisionnelle. Pour les cultures sans références, vous aurez à proposer une dose pivot ou un plafond.

Dans le cas des cultures ou prairies pour lesquelles aucune méthode opérationnelle du bilan prévisionnel n'est disponible ou applicable, vous proposerez les mesures nécessaires à la limitation, a priori, de la dose totale d'azote apportée. En ce qui concerne les cultures particulières comme les légumineuses, vous établirez la dose maximale tolérée.

Vous pourrez également proposer toutes dispositions relatives aux analyses de sol qui seraient utiles à l'écriture opérationnelle de la méthode ou au renforcement des réseaux de références régionaux. Vous aurez à examiner l'opportunité de préciser le contenu du plan de fumure (intitulés, calendrier...) dans l'arrêté régional. L'ensemble de ces points issus de l'arrêté national est repris plus en détail en annexe.

Le groupe aura à définir l'échelle de travail la plus pertinente, par petite région agricole, type de sol identifié ou toute autre unité de territoire. Je compte sur la contribution de chacun d'entre vous pour alimenter la réflexion du groupe en apportant les références dont chacun dispose de façon à construire le référentiel régional. La DRAAF et la DREAL sont chargées d'organiser vos travaux et d'en formaliser les conclusions et de les transposer sous forme de projet d'arrêté.

Ce référentiel a vocation à évoluer pour tenir compte de l'avancée des données et des connaissances techniques et scientifiques. L'arrêté régional sera actualisé au vu des travaux de votre groupe.

Enfin vous pourrez être amenés à faire toutes propositions utiles lors de l'élaboration du programme d'action régional qui devrait, en 2013, venir compléter le programme national.

Le Préfet

Didier LALLEMENT

Annexe à la lettre de mission

Extraits de l'arrêté ministériel fixant le programme d'action national en date du 19 décembre 2011

Commande générale :

L'arrêté ministériel du 19 décembre 2011 fixe, parmi les mesures du plan d'action national, obligation de raisonner la fertilisation pour chaque culture et pour les prairies situées en zone vulnérable. Il confie à l'échelon local, le soin d'en fixer les modalités (méthode et paramétrage). La mise en œuvre opérationnelle de la méthode du bilan prévisionnel nécessite, pour chaque entité :

- de définir une écriture opérationnelle de la méthode détaillée ci-dessus ;
- de paramétrer la méthode soit par la mesure, soit par la modélisation, soit par l'utilisation de valeurs par défaut.

Ce que doit (ou peut) contenir l'arrêté régional :

■ Cultures ou prairies pour lesquelles une écriture opérationnelle de la méthode du bilan prévisionnel est disponible (annexe 1 – art. III 1b)

- Pour chaque culture ou prairie, l'écriture opérationnelle de la méthode ainsi que les règles s'appliquant au calcul des différents postes
- Valeurs par défaut nécessaires au paramétrage complet de l'écriture opérationnelle retenue et les conditions dans lesquelles le recours à la mesure ou à la modélisation peut se substituer à l'utilisation de ces valeurs par défaut, en fonction des conditions particulières de sol et de climat présentes.
- Coefficients d'équivalence engrais minéral pour les principaux fertilisants azotés organiques (rapport entre la quantité d'azote apportée par un engrais minéral et la quantité d'azote apportée par le fertilisant organique permettant la même absorption d'azote, pouvant être calculé pour l'ensemble du cycle cultural ou uniquement pour une partie de ce cycle)
- Conditions dans lesquelles les coefficients d'équivalence peuvent être établis par une étude préalable d'épandage ou estimés à l'aide d'outils dynamiques modélisant les cinétiques de minéralisation de l'azote du fertilisant en fonction de jours normalisés.
- S'il est considéré que la région reçoit des dépôts azotés participant significativement aux apports d'azote à la culture, la quantité d'azote issue des apports atmosphériques devant être prise en compte dans le calcul de la dose prévisionnelle, à définir par zone homogène et par culture.

■ Cultures ou prairies pour lesquelles aucune méthode opérationnelle du bilan prévisionnel n'est disponible ou applicable en cas d'insuffisance de références expérimentales pour paramétrer la méthode... (annexe 1 – III 1b)

- Pour chaque culture concernée, les mesures nécessaires à la limitation, a priori, de la dose totale d'azote apportée. Cette limitation peut consister en la définition soit d'une limite maximale d'apports azotés totaux autorisés, soit de règles de calcul de la dose azotée totale sur la base d'une dose pivot.

■ Cultures particulières (annexe 1 – art. III 1c)

- Dose maximale tolérée pour certaines légumineuses comme le haricot (vert et grain), pois légume et soja
- En cas particuliers d'absence ou d'insuffisance de références sur l'exploitation pour calculer un objectif de rendement selon la règle nationale, valeur par défaut d'objectif de rendement ou éventuellement de besoin d'azote forfaitaire par unité de surface pour la culture des betteraves sucrières et pomme de terre ou pour des cultures de semences

■ Obligation d'analyse de sol sur un îlot cultural au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable (annexe 1 – art. III 1c)

- type d'analyse à réaliser, en fonction de l'écriture opérationnelle de la méthode retenue (reliquat azoté en sortie d'hiver, taux de matière organique ou azote total présent dans les horizons de sol cultivés)
- Règles particulières, notamment en terme d'échantillonnage (identification des parcelles, dates d'échantillonnage, protocoles d'échantillonnage...), afin d'organiser et d'assurer la pertinence et la cohérence des réseaux.

■ Établissement du plan de fumure (annexe 1 – art. IV)

- Date limite fixe pour l'établissement du plan de fumure afin de l'adapter à l'écriture opérationnelle de la méthode du bilan retenue.
- Intitulés du plan de fumure afin de l'adapter à l'écriture opérationnelle de la méthode du bilan retenue.

■ Actualisation du référentiel régional (annexe 1 – art. III 1b)

Le référentiel est actualisable au vu du travail du groupe régional d'expertise « nitrates » et pour tenir compte de l'avancée des données et des connaissances techniques et scientifiques.

Groupe régional d'expertise nitrates de Basse Normandie – Rapport - 13 juillet 2012

**Ministère de l'Écologie, du Développement Durable,
des Transports et du Logement
Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement de Basse Normandie**
10 Bd du Général Vanier - BP 60040
14006 Caen Cedex
Tél. : 02 50 01 83 00
Fax : 02 31 44 59 87

**Ministère de l'Agriculture,
de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Direction régionale de l'Alimentation,
de l'Agriculture et de la forêt de Basse Normandie**
6 boulevard du Général Vanier - BP 95181
14 070 CAEN Cedex 5
tél : 02 31 24 99 57
fax : 02 31 24 97 00

