

**RAPPORT du GROUPE REGIONAL D'EXPERTISE NITRATES  
DE Provence-Alpes-Côte d'Azur  
proposant le référentiel régional de mise en œuvre  
de l'équilibre de la fertilisation azotée**

**JUIN-AOÛT – 2012**

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

## Sommaire

### 1- Rôle du GREN et méthode

#### **1.1- Rappel de la commande et organisation des travaux**

#### **1.2. Les zones vulnérables actuelles**

#### **1.3- Composition du groupe et experts entendus**

### 2- Approche méthodologique

#### **2.1. Les différentes méthodes de calcul prévisionnels : bilan azoté, dose plafond, dose pivot et dose balai**

#### **2.2. Les grands types de cultures sur la région PACA :**

### 3. Points de discussions au cours des travaux du GREN

### 4- Poursuite des travaux

## 1. Rôle du GREN et méthode

### 1.1. Rappel de la commande et organisation des travaux

La Commission européenne a engagé fin 2009 des procédures pré-contentieuses relatives à l'application par la France de la Directive Nitrates. En réponse aux demandes de la Commission, une refonte de la réglementation française a été engagée fin 2011 avec, en particulier, la parution du décret du 10 octobre 2011 et de l'arrêté du 19 décembre 2011 relatifs aux programmes d'actions à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole.

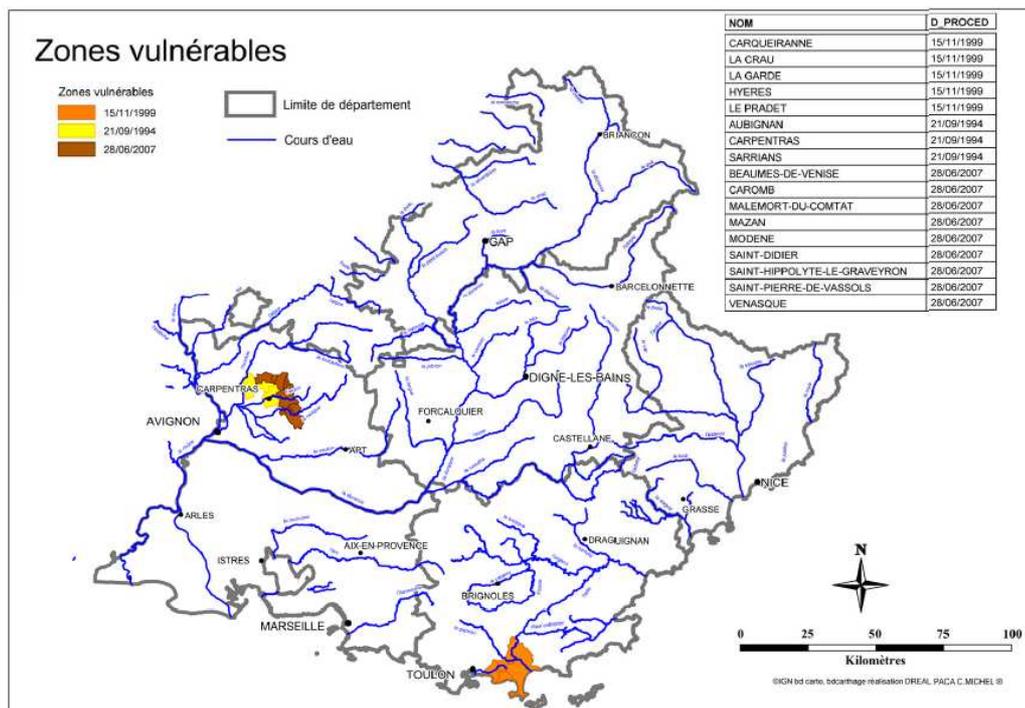
La mesure n°3 du programme d'actions national de lutte contre les nitrates d'origine agricoles repose sur l'obligation de raisonnement de la fertilisation qui est imposée à tout exploitant agricole exerçant dans la zone vulnérable, afin de limiter les transferts d'azote vers les eaux.

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter par les fertilisants s'appuie sur la méthode du bilan d'azote minéral du sol prévisionnel, appelée bilan de masse et détaillée dans la publication du Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée (COMIFER) d'avril 2012. La mise en œuvre opérationnelle de cette méthode nécessite d'en fixer une écriture simplifiée accompagnée de l'ensemble des paramètres nécessaires.

### 1.2. Les zones vulnérables actuelles :

La région PACA est concernée par deux Zones Vulnérables (ZV) au titre de la directive nitrates :

- une ZV dans le Vaucluse, arrêtée le 31/12/2002 et modifiée le 28/06/2007. Elle concerne 12 communes situées dans la région agricole du Comtat Venaissin dans les environs de Carpentras. L'instauration de cette zone et la mise en œuvre du programme d'actions visent la protection et la reconquête de la qualité des eaux souterraines des aquifères superficiels des alluvions de la plaine des Sorgues mais aussi la non dégradation de la qualité des eaux de l'aquifère Miocène sous-jacent et affleurant dans la partie est de la zone (cet aquifère est classé d'intérêt patrimonial par le SDAGE donc à préserver pour un usage AEP)
- une ZV située dans le Var, arrêtée le 15/11/1999 (zone non modifiée à l'occasion des révisions). Elle concerne 5 communes situées sur le secteur des plaines alluviales des bassins du bas Gapeau et de l'Eygoutier (essentiellement des cultures horticoles sous serres) : Hyères, la Garde, le Pradet, la Crau, Carqueiranne.



surface des cultures en ha	Var	Vaucluse
Total céréales	48	517
blé tendre	0	13
blé dur	34	411
Total oléagineux	0	41
tournesol	0	33
Total plantes industrielles	6	0
plantes aromatiques, médicinales et à parfum	6	0
Total herbe	168	233
prairies artificielles	0	28
prairies temporaires	0	9
surface toujours en herbe	165	173
Total légumes frais, fraises et melons	187	387
Total pommes de terre	9	0
Total fleurs et plantes ornementales	336	19
Total vignes	1256	6782
vignes pour la cuve	1254	5162
raisins de table	2	1199
Total cultures permanentes	244	867
total verger 6 espèces	20	550
abricot	2	5
cerise	1	471
pêche, nectarine, pavie	15	3
prune	1	3
pomme	2	16
poire	0	5
oliviers	63	211
total fruits à coque	0	7
Total jachères	195	520
<b>SAU -Total surface agricole utilisée</b>	<b>2606</b>	<b>9493</b>

### 1.3. Composition du groupe et experts entendus (cf. Annexe 1 : arrêté de composition du GREM)

Le groupe régional d'expertise nitrates (GREM), présidé par le préfet de région, est composé de membres de droit (DREAL et DRAAF), qui en assurent le fonctionnement et le secrétariat, et de membres nommés. Les membres ont été désignés par arrêté préfectoral en date du 4 juin 2012 *intuitu personae*, en raison de leurs compétences techniques et scientifiques en matière de gestion de l'azote dans les écosystèmes ou les exploitations agricoles.

Le groupe régional comprend les experts suivants, provenant de diverses structures:

Organismes	Titulaires	Suppléants
Deux « experts » des services déconcentrés de l'Etat	Françoise Beaumont (DDT Vaucluse) Sylvie Canal (DDTM Var)	Jean-Michel Brun (DDT Vaucluse) Alexandre Campanella (DDTM Bouches du Rhône)
Deux « experts » des chambres d'agriculture	Jean-Pierre Mesguen (CA du Var) Florence Fraisse (CRA PACA)	Thierry Savio (CA du Var) Vacant
Deux « experts » des instituts techniques agricoles	Stéphane Jézéquel (Arvalis) Claire Goillon (APREL)	Philippe Braun (Arvalis) Vacant
Deux « experts » des établissements de recherche et d'enseignement	François Lecompte (INRA) Vacant	Vacants
Deux « experts » des coopératives agricoles	Gérard Simon (CAPL) Alain Camus (Coopérative approvisionnement de la crau)	Thierry Castel (CAPL) Michel Olive (GPS Manosque)
Un « expert » de l'agence de l'eau RMC	Michel Roux	Vincent Mayen

Sophie Vanier de la chambre d'agriculture du Vaucluse et Jacky Odet (APREL) ont également été associés aux travaux.

Le GREM de Provence Alpes Côte d'Azur s'est réuni à trois reprises au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2012 (les 14 mai, 15 juin, et 12 juillet, (cf. Annexe 2 : compte-rendus réunions)). Le présent rapport présente les travaux réalisés et les conclusions auxquelles le groupe est parvenu.

## 2. Approche méthodologique

### Spécificité de la région PACA :

Les grandes cultures au regard de celles en place dans les régions plus au nord, et pour lesquelles sont disponibles beaucoup de références, restent marginales en région PACA. La vigne, le maraîchage, l'arboriculture et l'horticulture représentaient 78 % de la SAU des deux zones vulnérables lors du recensement agricole de 2010.

### 2.1. Les différentes méthodes de calcul prévisionnels : bilan azoté, dose plafond, dose pivot et dose balai

- ✓ Bilan azoté : En région PACA, c'est la méthode du bilan simplifiée qui a été retenue pour les cultures de blé dur, blé tendre et orge.

La méthode du bilan simplifiée proposée par Arvalis est construite à partir de la méthode du bilan azoté, selon l'écriture CAU.

Elle est paramétrée pour le blé dur en région méditerranéenne, et extrapolable aux autres céréales à paille.

Elle permet de façon simple et pratique :

- de calculer, en début de campagne, **la dose totale prévisionnelle et son fractionnement**;
- **d'adapter, en cours d'année, les apports** en fonction des conditions de croissance de la culture.

Elle fonctionne avec seulement 3 paramètres :

- le rendement agricole (noté  $R_{Agri}$ ), mesuré par le producteur lors de la livraison de sa récolte ;
- le coefficient de production de l'azote (noté **C**) à appliquer à ce rendement ;
- l'azote du sol disponible en début d'hiver, début de croissance active de la culture (noté  $N_{DH}$ ).

✓ Dose plafond et dose pivot

Dans les cas où les données disponibles étaient insuffisantes ou pour les cultures pour lesquelles l'enjeu était limité, il a été proposé de recourir à des doses plafond ou des doses pivot.

On parle de dose plafond lorsque la quantité d'azote prévue est plafonnée par unité de surface.

Exemple : pour le raisin de cuve, il a été retenu une dose plafond en fonction de la catégorie de vin et de l'état de vigueur.

Culture	Vigueur	Dose plafond
AOP (Appellation d'Origine Protégée)	Si végétation importante, feuillage bien vert	0 u*
	Si croissance modérée et feuillage jaunissant en fin de saison	25 u
	Si faible végétation et jaunissante au moment des vendanges	30 u
IGP (Indication Géographique Protégée) /VSIG (Vin Sans Indication Géographique)	Si végétation importante, feuillage bien vert	0 u
	Si croissance modérée et feuillage jaunissant en fin de saison	30 u
	Si faible végétation et jaunissante au moment des vendanges	50 u

\* u = kg d'azote/ ha

On parle de dose pivot quand la quantité d'azote prévisionnelle est exprimée en fonction du rendement. (exemple : pour un pommier en production :  $0,6 * Rdt + 80$  kg N/ha, avec Rdt qui correspond au rendement agricole moyen de la parcelle et le 0,6 qui est le coefficient C de production de l'azote )

✓ Dose balai

C'est la dose prévisionnelle d'azote, exprimée en unités d'azote par hectare, à utiliser pour les cultures qui ne font pas l'objet de fiches dans l'arrêté. Cette dose a été fixée à 250 kg N/ha en Région PACA.

## **2.2. Les grands types de cultures sur la région PACA : (cf. Annexe 3: Méthode retenue pour la détermination de la dose prévisionnelle d'azote, par culture.)**

### **2.2.1. Grandes cultures :**

Sur la région PACA, les grandes cultures sont marginales sur les zones vulnérables actuelles. Le blé dur, le blé tendre et l'orge ne représentaient que 3,9 % de la SAU du RGA 2010. En ce qui concerne le colza, le maïs et le sorgho, qui peuvent être ponctuellement cultivés sur des surfaces restreintes, en l'absence de références suffisantes pour appliquer la méthode du bilan azoté, il a été décidé par le GREN de fixer des doses plafond en cohérence avec les préconisations des arrêtés départementaux actuels.

Pour toutes les autres cultures, pour lesquelles les références techniques locales ne permettent pas d'établir un bilan de masse ou dont les surfaces sont réduites ou nécessitent peu d'apports, des doses plafond (et dose balai) ou des doses pivot, ont été retenues.

### **2.2.2. Maraîchage**

Pour le maraîchage, la méthode du bilan était difficilement applicable (cf. Annexe 4 note de l'INRA) et il a été retenu en fonction des cultures et des données existantes, l'application d'une dose plafond ou d'une dose pivot.

### **2.2.3. Arboriculture :**

En l'état actuel, de même que pour les cultures légumières, il a été retenu l'application d'une dose plafond pour les jeunes vergers et d'une dose pivot pour les vergers en production.

### **2.2.4. Horticulture :**

En ce qui concerne les cultures florales de pleine terre (sous serres et de plein air), il a été fait l'inventaire des cultures dont les surfaces sont significatives sur les zones vulnérables et le bilan des pratiques de fertilisation azotée, qu'elles soient apportées sous forme organique ou minérale. L'absence de références concernant la mobilisation en azote de ce type de culture n'a pas permis au GREN d'aller plus loin. Des doses plafond ont été retenues.

### **2.2.5. Vigne :**

La méthode du bilan n'est pas encore adaptée sur la vigne, en raison notamment de sa pérennité et de la mise en réserves qui la caractérise.

Les besoins en azote de la vigne sont modestes car les exportations (baies ou grappes) sont faibles. Ils peuvent être satisfaits, tout au moins en partie, par l'azote fourni par la minéralisation de la matière organique du sol. La gestion de la fertilisation azotée doit également se réfléchir à partir de l'enherbement et de la sensibilité à la pourriture grise (éviter les apports d'azote dans les parcelles sensibles).

Le raisonnement de la dose d'apport se réalise en fonction du rendement escompté qui est fonction du type de vin, et de la vigueur.

### 3. Points de discussions au cours des travaux du GREN

- Fourniture du sol en maraîchage et arboriculture : (cf. Annexe 5 Document de travail du ctif)

La base unique de réflexion de la fertilisation azotée pour tous les types de culture, est un équilibre entre fourniture et prélèvements d'azote (N), se traduisant en une équation simple :

Fertilisation = Besoin de la culture – Fourniture du sol

Une difficulté vient de ce que la fertilisation efficace est toujours inférieure à la fertilisation effective apportée dans les parcelles, et que la fourniture du sol est régie par des phénomènes complexes liés au cycle biologique de l'azote et aux processus physico-chimiques de transformation et de transport de l'azote minéral du sol. Dans des conditions simples, les différents processus sont quantifiables analytiquement, et un bilan de masse azoté sur une parcelle s'écrit ainsi :

Stock azoté du sol final = Stock azoté du sol initial + entrées d'azote – sorties d'azote

En maraîchage, beaucoup des hypothèses permettant le calcul de la méthode du bilan ne sont pas applicables, notamment les références permettant d'évaluer la fourniture du sol sont bien souvent absentes, et difficilement extrapolables à partir des sols de grande culture dans la mesure où les apports d'engrais organo-minéraux de nature très variés sont fréquents et où les conditions d'humidité et de température, notamment sous abri, créent des conditions de minéralisation spécifiques.

Le calcul de la dose d'azote en cultures maraîchères doit donc s'appuyer sur une autre méthode que la méthode du bilan. Elle s'appuie en premier lieu sur une estimation des mobilisations en azote des cultures en tenant compte des caractéristiques de l'espèce et d'un développement des plantes caractérisé par leur rendement.

A partir de l'estimation des mobilisations de la culture, il y a possibilité soit :

- de proposer une approche décomposant la fertilisation en calcul de doses plafonds (besoin maximal) et un ajustement des doses à partir de la simplification suivante : apport efficace = besoin maximal – fourniture du sol. Pour ce faire il conviendrait de mesurer régulièrement le stock d'azote minéral du sol ou le statut azoté de la culture à différents stades du cycle afin de fractionner au plus juste les apports azotés. Si cette approche est la mieux à même de répondre, notamment, à la problématique environnementale posée par la fertilisation azotée, elle est aujourd'hui difficilement déclinable dans un cadre réglementaire.
- de garder une approche où la fertilisation est équivalente peu ou prou aux mobilisations du peuplement, la fourniture du sol étant toujours suffisante pour compenser les différentes pertes d'azote minéral.

C'est la méthode retenue par le GREN pour les cultures maraîchères et l'arboriculture.

Cependant, le GREN reste conscient que cette approximation faite par manque de références et de temps dans l'exercice contraint de la publication du référentiel régional au 1<sup>er</sup> septembre, est trop importante pour espérer limiter les risques de pollution des nappes.

En cultures fruitières, outre le recours à des critères visuels pour ajuster les apports, il convient, pour conserver un équilibre entre apport, fourniture du sol et besoin des arbres, de faire une séparation des pratiques de fertilisation entre la phase d'établissement du verger (constante linéaire) et la phase de production, à partir de laquelle un ajustement en fonction du niveau de rendement est souhaitable. Si une équation du bilan simplifié de l'azote peut apparaître simple (apport efficace = besoin maximal-fourniture du sol), la variabilité plus ou moins maîtrisable de certains paramètres (fourniture du sol en fonction des conditions météo notamment) induit des variations du bilan difficile à estimer a priori.

Néanmoins, les acteurs de terrain (producteurs et techniciens) ont acquis une longue expérience dans la gestion de ces variations à l'échelle d'une région ou d'un bassin de production. Le jugement d'expert qu'ils sont amenés à produire (fourniture du sol, efficacité des engrais azotés), basé sur une connaissance pointue du milieu, ainsi que l'observation du comportement de la culture (vigueur) s'avèrent souvent suffisamment précis pour réajuster opportunément les apports de fertilisants en cours de campagne.

L'utilisation d'outils d'aide à la décision associée au fractionnement de l'azote pour tenir compte de l'évolution des besoins sur le cycle de culture pour les fruits, reste l'axe à privilégier pour une amélioration des pratiques. L'optimisation des apports doit reposer sur une meilleure adéquation entre les apports et les besoins de la culture sur son cycle de développement. Le pilotage de l'azote, modulé dans le temps, est une voie efficace et nécessaire de réduction de l'impact environnemental des pratiques.

➤ Rendements de référence :

Les valeurs de rendement initialement proposées, qui provenaient des statistiques agreste moyennées sur les années 2006 à 2010, étaient extrêmement faibles et ne correspondaient pas aux rendements constatés sur le terrain. Or, en cas d'absence de références sur l'exploitation, les agriculteurs devront se référer à ces valeurs de rendement pour conduire leur fertilisation. Aussi, il a été décidé par le GREN de ne pas retenir les données statistiques agreste et de se baser sur un tableau de références issues de remontées terrain, en cohérence avec les données du ctifl et celles présentes dans les arrêtés départementaux actuels.

➤ Cultures hors sol :

La maîtrise des rejets des cultures hors-sol doit normalement s'effectuer via la collecte des lixiviats et leur traitement si nécessaire. Ainsi, la maîtrise de la dose n'est pas l'élément prioritaire pour ces productions. Ce type de prescriptions sur la maîtrise des rejets sera traité dans le programme d'actions régional à mettre en place d'ici le 30 juin 2013. Cette problématique sera d'autant plus prégnante sur la région si la commune de Berre passe en zone vulnérable.

➤ Période d'interdiction d'épandage :

Il ne sera vraisemblablement pas possible de déroger dans le futur programme d'actions régional (prévu pour fin juin 2013) aux périodes d'interdiction d'épandage.

Cependant, les membres du GREN tiennent à souligner que la date du 15 janvier dans les régions méditerranéennes n'est pas adaptée pour conduire certaines cultures de façon optimale d'un point de vue agronomique, que par ailleurs les risques de pluies importantes surviennent à l'automne au moment notamment des épisodes cévenols et non durant les mois d'hiver, et qu'enfin, obliger à tout prix les agriculteurs à ne pas épandre jusqu'au 15 janvier peut induire des effets contre-productifs sur leurs pratiques de fertilisation.

#### **4- Poursuite des travaux**

Les membres du GREN constatent que les délais contraints dans lesquels ils ont dû répondre à la commande des Ministères, n'ont pas permis de faire un travail complètement satisfaisant. Ils restent conscients que ce travail devra se poursuivre afin d'améliorer ce référentiel.

Certains membres du GREN estiment nécessaire d'élaborer un plan de communication auprès des agriculteurs pour la prochaine saison culturale. La communication, qui ne relève pas du GREN, renvoie à un travail à mener plus particulièrement entre les Chambres d'agriculture et les services de l'État.

#### **Points à approfondir en 2013**

Le GREN PACA a un mandat de 4 ans. Il sera amené à se réunir au cours des mois prochains afin de :

- ✓ Intégrer les recommandations qui seront formulées par le niveau national. En effet, les arrêtés préfectoraux pris dans les différentes régions feront l'objet d'une transmission aux ministères (MAAF et MEDDTL) qui effectueront une analyse pour vérifier la cohérence réglementaire. Un retour de leurs observations est donc attendu.
- ✓ Prendre en compte les données actualisées par le Comifer.
- ✓ Approfondir, compléter et affiner le référentiel régional.

En ce qui concerne le maraîchage et l'arboriculture, l'approche de la fertilisation proposée dans le référentiel régional à venir, basée sur la mobilisation en azote du peuplement, est encore trop approximative et devra être optimisée afin de réduire encore les risques de pollution des nappes.

Il apparaîtrait intéressant que le groupe se penche sur la valorisation des analyses de sol (reliquat azoté en sortie d'hiver) qui seront effectués chaque année dans toutes les exploitations de plus de 3 ha. Selon l'arrêté du 19 décembre 2011, ces analyses sont destinées à alimenter un réseau de références techniques mobilisables par le groupe régional. Le groupe pourra ainsi revenir sur les modalités d'échantillonnage des analyses et de valorisation de ces données.

A l'initiative du préfet de région, le GREN pourra enfin se réunir en tant que de besoin 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. Il remettra alors au préfet des propositions d'actualisation du référentiel régional.