



PRÉFET DES ALPES DE ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

*DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES*

# ZONES VULNÉRABLES NITRATES DANS LES ALPES DE ALPES-DE-HAUTE- PROVENCE

## Réunion du 8 septembre 2017



**DDT**

**Principe de base : La dose des fertilisants azotés épandus sur chaque îlot cultural localisé en zone vulnérable est limitée en se fondant sur l'équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature.**

A) Quelques définitions :

**Fertilisant azoté :** toute substance contenant un ou des composés azotés épandue sur les sols afin d'améliorer la croissance de la végétation ;

**Campagne culturale :** la période allant du 1<sup>er</sup> septembre au 31 août de l'année suivante ou une période de douze mois choisie par l'exploitant. Cette période vaut pour toute l'exploitation et est identique pour le plan de fumure et le cahier d'enregistrement ;

**Îlot cultural :** un îlot cultural est constitué d'un regroupement de parcelles contiguës, entières ou partielles, homogène du point de vue de la culture, de l'histoire culturale (successions de cultures et apports de fertilisants) et de la nature du terrain ;

**Culture dérobée :** culture présente entre deux cultures principales dont la production est exportée ou pâturée ;

**Culture intermédiaire piège à nitrates (ou CIPAN) :** une culture se développant entre deux cultures principales et qui a pour but de limiter les fuites de nitrates. Sa fonction principale est de consommer les nitrates produits lors de la minéralisation post récolte et éventuellement les reliquats de la culture principale précédente. Elle n'est ni récoltée, ni fauchée, ni pâturée (il s'agirait sinon d'une culture dérobée) ;

**Sols non cultivés :** les sols non cultivés sont des surfaces non utilisées en vue d'une production agricole. Toute surface qui n'est ni récoltée, ni fauchée, ni pâturée pendant une campagne culturale est considérée comme sol non cultivé ;

**Interculture :** l'interculturel est la période, dans la rotation culturale, comprise entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante ;

- Interculturel longue : interculture comprise entre une culture principale récoltée en été ou en automne et une culture semée à compter du début de l'hiver ;

- Interculture courte : interculture comprise entre une culture principale récoltée en été ou en automne et une culture semée à l'été ou à l'automne.

**Couvert végétal en interculture :** culture composée d'un mélange d'espèces implantée entre deux cultures principales ou qui est implantée avant pendant ou après une culture principale et qui a pour vocation d'assurer une couverture continue du sol. Sa fonction est de rendre un certain nombre de services agronomiques et écologiques (principalement réduire la lixiviation, fournir de l'azote à la culture suivante, réduire l'érosion, empêcher le développement de mauvaises herbes et accroître la biodiversité).

**Azote efficace :** somme de l'azote présent dans un fertilisant azoté sous forme minérale et sous forme organique minéralisable pendant le temps de présence de la culture en place ou de la culture implantée à la suite de l'apport, ou le cas échéant pendant la durée d'ouverture du bilan définie.

**Azote épandable :** azote excrété par un animal d'élevage en bâtiment et à la pâture auquel est soustrait l'azote volatilisé lors de la présence de l'animal en bâtiment et lors du stockage de ses excréta ;

**Azote total :** désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique

## **B) Analyses de sols**

Toute personne exploitant plus de 3 ha en zone vulnérable est tenue de réaliser, chaque année, une analyse de sol sur un îlot cultural au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable.

La profondeur de l'analyse de sol est de 60 cm, ou la profondeur maximale dans l'hypothèse où celle-ci n'atteint pas 60 cm.

Pour les cultures de blé dur, blé tendre, orge, triticales, seigle, avoine, petit épeautre, grand épeautre, maïs, et de sorgho, elle correspond à une mesure du stock d'azote minéral du sol avant la plantation ou en début de cycle cultural.

Pour le colza, l'analyse de sol correspond à une mesure du stock d'azote minéral du sol en sortie d'hiver.

### **Modalités d'acceptation d'une analyse de sol type Nitra-test**

Une analyse de sol type Nitra-test est réglementaire, sous couvert de remplir les conditions suivantes :

- Elle doit obligatoirement être réalisée par un organisme conseil\*
- les informations suivantes doivent être consignées par l'exploitant :

1. la date du test
2. le nom du conseiller et de l'organisme effectuant le test
3. les valeurs en ppm des 2 à 3 mesures nécessaires pour valider un test et la valeur finale considérée convertie en kg/ha de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
4. le numéro lot de bandelettes

\* Dans la conduite raisonnée de la fertilisation de ses parcelles, en dehors de l'analyse de sol réglementaire, un suivi en propre par l'exploitant des teneurs en azote du sol par la méthode du Nitra-test, est vivement recommandé

### **C) Périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés :**

OCCUPATION DU SOL pendant ou suivant l'épandage (culture principale)	TYPES DE FERTILISANTS			
	Type I (C/N > 8)		Type II (C/N < 8)	Type III
	Fumiers compacts pailleux et composts d'effl. élevage (1)	Autres effluents de type I produits normés d'origine organique	fumier de volailles, lisiers, etc.	fertilisants minéraux, uréiques de synthèse, fertirrigation
Sols non cultivés	Toute l'année		Toute l'année	Toute l'année
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 1er octobre au 15 janvier	Du 1er septembre au 15 janvier
Colza implanté à l'automne	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 15 octobre au 15 janvier	Du 1er septembre au 15 janvier
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	Du 1er juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier	Du 1er juillet au 15 janvier	Du 1er juillet (3) au 31 janvier	Du 1er juillet (4) au 15 février
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	De 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1er juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1er juillet (3) à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier	Du 1er juillet (4)(5) au 15 février
	Le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70 kg d'azote efficace/ha (6)			
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes, luzerne	Du 15 décembre au 15 janvier		Du 15 novembre au 15 janvier (7)	Du 1er octobre au 15 février en zone de montagne sinon Du 1er octobre au 31 janvier
Arboriculture	Du 15 décembre au 15 janvier		Du 1er octobre au 31 janvier	Du 1er octobre au 31 janvier
Maraîchage	Du 15 décembre au 15 janvier		Toute l'année sur sol nu sauf les 5 semaines avant la plantation	Toute l'année sur sol nu sauf les 5 semaines avant la plantation
Horticulture	Du 15 décembre au 15 janvier		Toute l'année sur sol nu sauf les 5 semaines avant la plantation	Toute l'année sur sol nu sauf les 5 semaines avant la plantation
PAPAM cultivées au sec (lavande, lavandin, sauge...)	Du 1er septembre au 31 janvier		Du 1er septembre au 31 janvier	Du 1er septembre au 31 janvier
PAPAM irriguées (thym, fenouil, pépinières...)	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 15 novembre au 15 janvier	Du 15 novembre au 15 janvier

(1) Peuvent également être considérés comme relevant de cette colonne certains effluents relevant d'un plan d'épandage sous réserve que l'effluent brut à épandre ait un C/N > 25 et que le comportement dudit effluent vis-à-vis de la libération d'azote ammoniacal issu de sa minéralisation et vis-à-vis de l'azote du sol soit tel que l'épandage n'entraîne pas de risque de lixiviation de nitrates.

(3) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertirrigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace/ha.

(4) En présence d'une culture irriguée, l'apport de fertilisants de type III est autorisé jusqu'au 15 juillet et, sur maïs irrigué, jusqu'au stade du brunissement des soies du maïs.

(5) Un apport à l'implantation de la culture dérobée est autorisé sous réserve de calcul de la dose prévisionnelle. Les îlots cultureux concernés font ainsi l'objet de deux plans de fumure séparés : l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale. Les apports réalisés sur la culture dérobée sont enregistrés dans le cahier d'enregistrement de la culture principale.

(6) Cette limite peut être portée à 100 kg d'azote efficace/ha dans le cadre d'un plan d'épandage soumis à autorisation et à étude d'impact ou d'incidence, sous réserve que cette dernière démontre l'innocuité d'une telle pratique et qu'un dispositif de surveillance des teneurs en azote nitrique et ammoniacal des eaux lixiviées dans le périmètre d'épandage soit mis en place.

(7) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha.

## **D) Couverture végétale pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses**

La couverture des sols à la fin de l'été et à l'automne peut contribuer à limiter les fuites de nitrates au cours des périodes pluvieuses à l'automne en immobilisant temporairement l'azote minéral sous forme organique. Les prescriptions suivantes s'appliquent à tout îlot cultural situé en zone vulnérable.

- **Intercultures longues** : La couverture des sols est obligatoire pendant les intercultures longues.

Pour les îlots culturaux sur lesquels la récolte de la culture principale précédente est réalisée après le 23 septembre, la couverture des sols pendant l'interculture longue n'est plus obligatoire, à l'exception des cultures de maïs grain, sorgho ou tournesol pour lesquelles les dispositions du programme d'actions national restent obligatoires. Dans ce cas la couverture des sols est exigée.

La couverture du sol peut être assurée par des repousses de céréales denses et homogènes sur l'ensemble de la sole de céréales concernée par une interculture longue à l'échelle de l'exploitation.

**La culture intermédiaire piège à nitrates et les repousses de céréales ne peuvent pas être détruites avant le 1er décembre.**

- **Intercultures courtes** : La couverture des sols est obligatoire uniquement dans les intercultures courtes entre une culture de colza et une culture semée à l'automne. Elle peut être obtenue par des repousses de colza denses et homogènes spatialement qui doivent alors être maintenues au minimum un mois.

- **Destruction des cultures intermédiaires pièges à nitrates et des repousses** : La destruction chimique des cultures intermédiaires pièges à nitrates et des repousses est interdite, sauf sur les îlots culturaux en techniques culturales simplifiées et sur les îlots culturaux destinés à des légumes, à des cultures maraîchères ou à des cultures porte-graines. La destruction chimique est également autorisée sur les îlots culturaux infestés sur l'ensemble de l'îlot par des adventives vivaces sous réserve d'une déclaration à l'administration.

## **E) Couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares**

Cette prescription s'applique à tout îlot cultural situé en zone vulnérable. Une bande enherbée ou boisée non fertilisée doit être mise en place et maintenue le long des cours d'eau et sections de cours d'eau définis dans l'arrêté BCAE et des plans d'eau de plus de 10 ha. Cette bande est d'une largeur minimale de 5 mètres. Si la bande enherbée ou boisée existe déjà son maintien est obligatoire en l'état jusqu'à concurrence de 10 mètres. L'utilisation de fertilisants minéraux ou organiques sur les surfaces consacrées à la bande tampon est interdite. L'utilisation de traitements phytopharmaceutiques est également interdite sur ces surfaces (sauf dans les cas prévus par l'article L. 251-8).

## **F) Plan de fumure et cahier d'enregistrement**

Le plan de fumure et le cahier d'enregistrement des pratiques permettent d'aider l'agriculteur à mieux gérer sa fertilisation azotée. Ils doivent être établis pour chaque îlot cultural exploité en zone vulnérable, qu'il reçoive ou non des fertilisants azotés.

Le cahier d'enregistrement des pratiques doit être tenu à jour et actualisé après chaque épandage de fertilisant azoté. Il doit couvrir la période entre la récolte d'une culture principale et la récolte de la culture principale suivante : il intègre la gestion de l'interculturel précédant la deuxième culture principale ainsi que les apports réalisés sur la culture dérobée ou sur la CIPAN.

Le plan de fumure et le cahier d'enregistrement des pratiques portent sur une campagne complète. Ils doivent être conservés durant au moins cinq campagnes.

<b>PLAN DE FUMURE (Pratiques prévues)</b>	<b>CAHIER D'ENREGISTREMENT DES PRATIQUES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• L'identification de l'exploitation</li><li>• L'identification et la surface de l'îlot cultural.</li><li>• La culture pratiquée et la période d'implantation envisagée.</li><li>• Le type de sol.</li><li>• La date d'ouverture du bilan (*)(**).</li><li>• Lorsque le bilan est ouvert postérieurement au semis, la quantité d'azote absorbée par la culture à l'ouverture du bilan (*)(**).</li><li>• L'objectif de production envisagé (*).</li><li>• Le pourcentage de légumineuses pour les associations graminées/légumineuses (*).</li><li>• Les apports par irrigation envisagés et la teneur en azote de l'eau d'irrigation.</li><li>• Lorsqu'une analyse de sol a été réalisée sur l'îlot, le reliquat sortie hiver mesuré ou quantité d'azote total ou de matière organique du sol mesuré (*).</li><li>• Quantité d'azote efficace et total à apporter par fertilisation après l'ouverture du bilan.</li><li>• Quantité d'azote efficace et total à apporter après l'ouverture du bilan pour chaque apport de fertilisant azoté envisagé.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'identification de l'exploitation</li><li>• L'identification et la surface de l'îlot cultural.</li><li>• La culture pratiquée et la période d'implantation réalisée.</li><li>• Le type de sol.</li><li>• Les différents apports de fertilisation azoté réalisés (quantité, azote efficace et azote total à l'HA)</li><li>• Les apports par irrigation réalisé et la teneur en azote de l'eau d'irrigation.</li><li>• Le pourcentage de légumineuses pour les associations graminées/légumineuses</li><li>• la date de récolte</li><li>• le rendement obtenu</li><li>• la Gestion des résidus et de l'interculturel</li><li>• Observations relatives aux différences entre le prévisionnel et le réalisé</li></ul>
<p>(*) Non exigé lorsque l'îlot cultural ne reçoit aucun fertilisant azoté ou une quantité totale d'azote inférieur à 50 kg d'azote/ha</p>	<p>Pour les exploitations d'élevage, les éléments de description du cheptel doivent être inscrits dans le cahier d'enregistrement afin d'estimer la quantité d'azote épandable produit par les animaux de l'exploitation.</p>
<p>(**) Non exigé lorsque, pour la culture pratiquée, l'arrêté préfectoral régional mentionné au b du 1 o du III préconise le recours à une limite maximale d'apports azotés totaux ou à des règles de calcul de la dose azotée totale sur la base d'une dose pivot.</p>	<p>Pour les exploitations comprenant des vaches laitières, le cahier d'enregistrement précise également la production laitière moyenne annuelle du troupeau ainsi que son temps de présence à l'extérieur des bâtiments.</p> <p>Pour les exploitations comprenant des bovins allaitants ou des bovins à l'engraissement, des ovins ou des caprins, le cahier d'enregistrement précise en outre le temps de présence à l'extérieur des bâtiments de ces troupeaux.</p>

## **G) Conditions d'épandage**

### **Par rapport aux cours d'eau :**

- L'épandage des fertilisants azotés de type III est interdit en zone vulnérable à moins de deux mètres des berges des cours d'eau en trait plein ou pointillé sur les cartes IGN et sur les bandes enherbées.
- L'épandage des fertilisants azotés de types I et II est interdit en zone vulnérable à moins de 35 mètres des berges des cours d'eau ; cette limite est réduite à 10 mètres lorsqu'une couverture végétale permanente de 10 mètres et ne recevant aucun intrant est implantée en bordure du cours d'eau.

### **Par rapport aux sols en forte pente :**

L'épandage est interdit en zone vulnérable dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes supérieures à 10 % pour les fertilisants azotés liquides et à 15 % pour les autres fertilisants. Sans préjudice de ce qui est écrit au-dessus par rapport aux cours d'eau, il est toutefois autorisé dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'eau moins cinq mètres de large est présente en bordure de cours d'eau.

	Fertilisants liquides	Autres fertilisants
Interdit dans les 100 m à proximité du cours d'eau	Si $p > 10 \%$	Si $p > 15 \%$
Aucune interdiction	Si bande enherbée, ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'eau moins 5 m de large	

### **Par rapport aux sols détremés et inondés :**

Un sol est détremé dès lors qu'il est inaccessible du fait de l'humidité ; un sol est inondé lorsque l'eau est largement présente en surface.

### **Par rapport aux sols enneigés et gelés :**

Un sol est enneigé dès qu'il est entièrement couvert de neige.

Un sol est gelé dès lors qu'il est pris en masse par le gel ou gelé en surface. (sauf pour les fumiers compacts non susceptibles d'écoulement, les composts d'effluents d'élevage et autres produits solides dont l'apport vise à prévenir l'érosion)

## H) Méthodes calcul dose d'azote

### 1. Méthode Équation du Bilan

Cultures : avoine, blé dur, blé tendre, petit épeautre, grand épeautre, orge, seigle et triticale

Equation : **Dose totale** d'azote efficace à apporter (en kgN/ha) = **(80 kgN/ha - N<sub>DH</sub>) + C. x R<sub>Agri</sub>.**

► **R<sub>Agri</sub>** est le **rendement objectif**, il est établi conformément au 3° de l'article 2 du présent arrêté. Il est exprimé en q/ha.

► **C** est le **coefficient de production de l'azote**, il est exprimé en kg N/q :

- 3 pour le blé dur, le blé de force (teneur en protéines visée = 14%) et le petit épeautre;
- 2.6 pour le blé tendre panifiable (teneur en protéines visée = 12 %) et le grand épeautre ;
- 2.2 pour l'orge (teneur en protéines visée = 10.5%), l'avoine, le seigle et le triticale.

► **N<sub>DH</sub>** est l'**azote du sol disponible en début de croissance**, (azote nitrique mesuré sur 60 cm), au stade 3 feuilles ; c'est un reliquat en début d'hiver. Il est exprimé en kg N/ha

Il varie avec le précédent cultural, son bilan azoté (azote apporté/rendement) et la pluviométrie de l'automne. En région méditerranéenne, on prendra N<sub>DH</sub> = 40 u/ha.

► **La dose totale d'azote efficace à apporter**, exprimée en kg N /ha, couvre tous les types d'apport d'azote, qu'il s'agisse d'apports d'engrais minéraux, d'apports de fertilisants organiques, ou encore des apports d'azote par irrigation (qui est chargée en nitrates).

**Dose totale** d'azote efficace à apporter (en kgN/ha) = X + Xa + Nirr

- X = Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (en kg N/ha)
- Xa = Azote apporté par des fertilisants organiques qui est disponible l'année de l'apport apportés, et donc disponible pour la culture,

$$Xa = N_{pro} \times Q$$

N<sub>pro</sub> : Nombre d'unités d'azote du produit organique disponibles la première année (en kg N / T ou m3 de produit brut). Les valeurs par défaut de N<sub>pro</sub> pour les principaux fertilisants organiques sont fixées en annexe 5

Q : Volume ou masse épandue à l'hectare (T ou m3/ha)

- Nirr = azote apporté par l'eau d'irrigation.

Si la culture n'est pas irriguée, Nirr = 0

Si la culture est irriguée, Nirr = 5kg N/ha au-delà de 100 mm

= 10 kg N/ha au-delà de 200 mm

L'exploitant pourra également recourir à une analyse de son eau et calculer alors la dose d'azote apportée par l'irrigation en application de la formule suivante permettant de déterminer la dose d'azote apportée à partir de la teneur en nitrates et de la hauteur d'eau :

N irr = quantité d'eau apportée en mm/100 \* concentration de l'eau en nitrates (mg NO<sub>3</sub> ⁻/l)/4,43

Par conséquent,

<b>Dose totale à apporter sous forme d'engrais minéral de synthèse (X) (en kgN/ha)</b> = <b>(80 kgN/ha - N<sub>DH</sub> - Xa - Nirr) + C. x R<sub>Agri</sub>.</b>
--



## 2. Méthode Équation simplifiée

Cultures concernées : colza, maïs, sorgho, (sauf semences pour ces quatre cultures), pommier, poirier, actinidia, abricotier, cerisier, pêcher, prunier, olivier, châtaignier, amandier, noyer, noisetier, artichaut, aubergine, carotte, céleri, chou fleur, concombre, courgette, fenouil, laitue, melon, oignon, poireau, poivron, pomme de terre, radis, tomate

Règles de calcul de la dose prévisionnelle :

✓ Pour le colza, le maïs et le sorgho :

**Dose totale à apporter sous forme d'engrais minéral de synthèse (X) (en kgN/ha)**

= Dose totale d'azote efficace - Xa - N<sub>irr</sub> - R<sub>SH</sub>

✓ Pour les autres grands types de cultures :

**Dose totale à apporter sous forme d'engrais minéral de synthèse (X) (en kgN/ha)**

= Dose totale d'azote efficace - Xa - N<sub>irr</sub>

Avec :

X = Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (en kg N/ha),

Xa = Azote apporté par des fertilisants organiques qui est disponible l'année de l'apport apportés, et donc disponible pour la culture,

$$Xa = N_{pro} \times Q$$

N<sub>pro</sub> : Nombre d'unités d'azote du produit organique disponibles la première année (en kg N / T ou m<sup>3</sup> de produit brut). Les valeurs par défaut de N<sub>pro</sub> pour les principaux fertilisants organiques sont fixées en annexe 5

Q : Volume ou masse épandue à l'hectare (T ou m<sup>3</sup>/ha)

N<sub>irr</sub> = azote apporté par l'eau d'irrigation.

Si la culture n'est pas irriguée, N<sub>irr</sub> = 0

Si la culture est irriguée, N<sub>irr</sub> = 5 kg N/ha au-delà de 100 mm

= 10 kg N/ha au-delà de 200 mm

L'exploitant pourra également recourir à une analyse de son eau et calculer alors la dose d'azote apportée par l'irrigation en application de la formule suivante permettant de déterminer la dose d'azote apportée à partir de la teneur en nitrates et de la hauteur d'eau :

N<sub>irr</sub> = eau apportée en mm/100 \* concentration de l'eau en nitrates (mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l)/4,43

R<sub>SH</sub> (Reliquat sortie hiver) = azote nitrique contenue dans un horizon du sol sur 60 cm. Il est exprimé en kg N/ha.

R<sub>SH</sub> sera pris égal à 30 kg N/ha.

Pour toutes les cultures, la dose totale d'azote efficace à apporter est fonction du rendement objectif de la culture.

Les potentiels de rendements figurant dans les tableaux ci-dessous sont donnés à titre indicatif.

Grandes cultures :

Espèces	Dose totale azote efficace en kg N/ha	Potentiel rendement (q/ha)
Colza d'hiver	= 6 * Rdt	10 à 35
Maïs grain sec	= 2,2 * Rdt	60 à 115
Maïs grain irrigué	= 2,2 * Rdt	100 à 150
Sorgho grain	= 2,2 * Rdt	40 à 100

Arboriculture : vergers en production

Types	Espèces	Age du verger	Dose totale azote efficace en kg N/ha	Potentiel de rendement (t/ ha)
Fruits à pépins	Pommier	à partir de la 3 <sup>ème</sup> feuille	= 0.6 * Rdt + 80	30 à 50
	Poirier	à partir de la 4 <sup>ème</sup> feuille	= 0.7 * Rdt + 80	20 à 50
	Actinidia (Kiwi)	à partir de la 5 <sup>ème</sup> feuille	= 1.4 * Rdt + 90	15 à 50
Fruits à noyaux	Abricotier	à partir de la 4 <sup>ème</sup> feuille	= 1.2 * Rdt + 90	5 à 40
	Cerisier	à partir de la 5 <sup>ème</sup> feuille	= 1.3 * Rdt + 90	5 à 20
		Associations peu vigoureuses	= 2.5 * Rdt + 90	5 à 20
	Pêcher	à partir de la 4 <sup>ème</sup> feuille	= 1.3 * Rdt + 90	10 à 70
	Prunier	à partir de la 5 <sup>ème</sup> feuille	= 0.9 * Rdt + 90	10 à 40
	Olivier	à partir de la 4 <sup>ème</sup> feuille	= 10 * Rdt + 30	2 à 8
Fruits à coques	Châtaignier	à partir de la 7 <sup>ème</sup> feuille	= 5 * Rdt + 90	1 à 5
	Noisetier	à partir de la 6 <sup>ème</sup> feuille	13.5 * Rdt + 70	3 à 4
	Noyer	à partir de la 6 <sup>ème</sup> feuille	= 10 * Rdt + 90	1 à 5
	Amandier	à partir de la 5 <sup>ème</sup> feuille	= 15 * Rdt + 40	3 à 4 (coques)

Espèces	Potentiel de rendement (t/ha sauf mention spécifique)	Dose totale azote efficace en kg N/ha
Artichaut	10-25	= 14 * Rdt
Aubergine plein champ	25-60	= 2,3 * Rdt + 63
Aubergine sous abri	50-150	= 1,6 * Rdt + 20
Carotte	50-90	= 2 * Rdt
Céleri rave	50-80	= 3,3 * Rdt - 7
Chou fleur été	23 000-24 000 plants/ha	= 0,02 * Rdt - 140
Chou fleur automne	12 000-14 000 plants/ha	= 0,02 * Rdt - 30
Chou fleur hiver	11 000-12 000 plants/ha	= 0,05 * Rdt - 300
Concombre	100 – 225	= 1,6 * Rdt - 10
Courgette sous abri	60-100	= 2,5 * Rdt + 50
Courgette plein champ	30-50	= 2 * Rdt + 40
Fenouil	40-60	= 3 * Rdt + 60
Laitue sous abri	40-85	= 1,7 * Rdt + 3
Melon	20-40	= 1,5 * Rdt + 60
Oignon	70-90	= 1,5 * Rdt + 15
Poireau	50-80	= 3,2 * Rdt + 2
Poivron sous abri	50-120	= 2 * Rdt + 20
Pomme de terre primeur plein champ	20-50	= 2,5 * Rdt + 50
Radis sous abri	20-40	= 3 * Rdt
Tomate sous abri	100-250	= 2 * Rdt
Tomate plein champ	60-120	= 2 * Rdt

### 3. Méthode Dose Plafond

Pour toutes les cultures, la dose plafond indiquée ci-dessous, et exprimée en kg N efficace /ha, couvre tous les types d'apport d'azote, qu'il s'agisse d'apports d'engrais minéraux, d'apports de fertilisants organiques, ou encore des apports d'azote par l'eau d'irrigation (qui est chargée en nitrates). Ainsi,

$$\text{Dose plafond} > X + X_a + N_{irr}$$

Avec :

X = Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse (en kg N/ha)

X<sub>a</sub> = Azote apporté par des fertilisants organiques qui est disponible l'année de l'apport apportés, et donc disponible pour la culture,

$$X_a = N_{pro} \times Q$$

$N_{pro}$  : Nombre d'unités d'azote du produit organique disponibles la première année (en kgN / T ou m3 de produit brut). Les valeurs par défaut de  $N_{pro}$  pour les principaux fertilisants organiques sont fixées en annexe 5

$Q$  : Volume ou masse épanchée à l'hectare (T ou m3/ha)

$N_{irr}$  = azote apporté par l'eau d'irrigation.

Si la culture n'est pas irriguée,  $N_{irr} = 0$

Si la culture est irriguée,  $N_{irr} = 5 \text{ kg N/ha}$  au-delà de 100 mm  
 $= 10 \text{ kg N/ha}$  au-delà de 200 mm

L'exploitant pourra également recourir à une analyse de son eau et calculer alors la dose d'azote apportée par l'irrigation en application de la formule suivante permettant de déterminer la dose d'azote apportée à partir de la teneur en nitrates et de la hauteur d'eau :

$N_{irr} = \text{eau apportée en mm/100} * \text{concentration de l'eau en nitrates (mg NO}_3^-/\text{l})/4,43.$

### Tournesol

Dose plafond d'azote efficace = 60 kg N/ha

### Vigne

Vigne de raisin de cuve :

Culture	Rendement prévisionnel	Vigueur observée	Dose plafond d'azote efficace en kg N/ha	
			Vigne enherbée tous les inter rangs	Autres pratiques d'entretien
AOP	35 à 55 hl/ha	Très faible	50 u	50 u
		Faible	50 u	30 u
		Moyenne	30 u	0 u
		Forte	0 u	0 u
IGP/VSI G	90 hl/ha	Très faible	70 u	70 u
		Faible	70 u	50 u
		Moyenne	50 u	30 u
		Forte	0 u	0 u

Vignes mères et pépinières:

Culture	Rendement prévisionnel	Dose plafond d'azote efficace en kg N/ha	Recommandations de fertilisations
Vignes mères	50 000 m/ha	60 u	Réduction de dose si constat de calibre trop important Augmentation de dose (jusqu'à 90/100 u /ha) si pousses trop réduites
Pépinières	160 000 plants/ha	60 à 90 u /ha	

Raisin de table :

Culture	Vigueur observée	Dose plafond d'azote efficace en kg N/ha	
		Vigne enherbée tous les inter rangs	Autres pratiques d'entretien
Raisin de table	Très faible	70 u	70 u
	Faible	70 u	50 u
	Moyenne	50 u	30 u
	Forte	0 u	0 u

## **Arboriculture :**

Figuiers :

Type de verger	Dose plafond d'azote efficace en kg N/ha	Rendements (t/ha)	Fractionnement d'apport
Figuier fleurs	80	7	En 2 ou 3 apports
Figuier d'automne	120	10	En 3 ou 4 apports

Jeunes vergers :

Pommier :

Age du verger	Dose plafond d'azote efficace (kg/ha N)	Fractionnement et mode d'apport (c)	Modulation de la dose d'apport
1 <sup>ère</sup> année	40	De un à trois apports localisés sur le rang, et dépendants du type de sols (risque de lessivage à estimer en fonction de la texture du sol et de la CEC), chaque apport ne devant pas dépasser la dose maximale de 60 u. En cas de fertirrigation, le fractionnement peut être plus important.	En fonction du niveau de vigueur, de la précocité d'aoûtement, de la formation des boutons floraux, et sur conseil d'expert, la dose de fertilisant azoté peut être modulée, afin d'atteindre le développement optimum.
2 <sup>ème</sup> année	60		

Olivier :

Age du verger	Dose plafond d'azote efficace (kg/ha N)	Fractionnement et mode d'apport (c)	Modulation de la dose d'apport
1 <sup>ère</sup> année	20	De un à trois apports localisés sur le rang, et dépendants du type de sols (risque de lessivabilité à estimer en fonction de la texture du sol et de la CEC), chaque apport ne devant pas dépasser la dose maximale de 60 u. En cas de fertirrigation, le fractionnement peut être plus important.	En fonction du niveau de vigueur, de la précocité d'aoûtement, de la formation des boutons floraux, et sur conseil d'expert, la dose de fertilisant azoté peut être modulée, afin d'atteindre le développement optimum.
2 <sup>ème</sup> année	30		
3 <sup>ème</sup> année entrée en production (a) (b)	30		

(a) : pour de jeunes vergers présentant un potentiel de rendement proche d'un verger adulte, se reporter aux données des vergers en production.

(b) : Pour certaines espèces fruitières (amandiers, cerisiers...) ayant une entrée en production plus tardive, les besoins en 4<sup>ème</sup> année sont identiques à ceux de la 3<sup>ème</sup> année.

(c) : nombre d'apports indicatifs pour des apports au sol. Si fertirrigation, le fractionnement peut être supérieur.

Autres :

Age du verger	Dose plafond d'azote efficace (kg/ha N)	Fractionnement et mode d'apport (c)	Modulation de la dose d'apport
1 <sup>ère</sup> année	20	De un à trois apports localisés sur le rang, et dépendants du type de sols (risque de lessivage à estimer en fonction de la texture du sol et de la CEC), chaque apport ne devant pas dépasser la dose maximale de 60 u. En cas de fertirrigation, le fractionnement peut être plus important.	En fonction du niveau de vigueur, de la précocité d'aoûtement, de la formation des boutons floraux, et sur conseil d'expert, la dose de fertilisant azoté peut être modulée, afin d'atteindre le développement optimum.
2 <sup>ème</sup> année	40		
3 <sup>ème</sup> année entrée en production (a) (b)			

### Maraîchage

Espèces	Dose plafond azote efficace en kg N/ha	Espèces	Dose plafond azote efficace en kg N/ha
Asperge 1 <sup>ère</sup> pousse	108	Chicorée géante	89
Asperge 2 <sup>nde</sup> pousse	124	Chicorée fine abri printemps	120
Asperge 3 <sup>ème</sup> pousse	125	Fraise saison abri	115
Ail plein champ	120	Fraise précoce abri	180
Betteraves	150	Fraise remontante abri	250
Chicorée fine printemps	152	Haricots plein champ	120
Chicorée frisée été	130	Navet plein champ	100
Chicorée frisée automne	145		

### Horticulture

Espèces annuelles

Espèces	Dose plafond azote efficace En kg N/ha Cultures Sous serres	Dose plafond azote efficace En kg N/ha Cultures de Plein air	Observations
Renoncules	250		Occupation du sol d'Août à avril. On peut avoir une culture qui suit l'arrachage de la renoncule (voir en fin de document). La culture dure 8 mois
Anémones	200	200	Peu de cultures en plein air, la plupart sont sous serres. Occupation du sol d'Août à avril. On peut avoir une culture qui suit l'arrachage de l'anémone (voir en fin de document). La culture dure 8 mois
Tulipes coupées		300	7 mois (récolte bulbe en mai) plein air
Mufliers	150		Rotation tous les 3 à 5 mois suivant groupes
Lisianthus	100		Une rotation de culture dure 3 à 5 mois, 1 an si laissé en place

<b>Helianthus</b>	50	100	Culture de printemps été qui intervient derrière une autre culture sous serre. En plein air, souvent une monoculture. La rotation dure 2 à 3 mois
<b>Célosie</b>	150		Une rotation culturale dure 2,5 mois
<b>Tulipes tirées</b>	150		Rotation de 2 à 3 mois (sous abri)
<b>Lys</b>	100		Toute l'année rotations de 3 mois
<b>Glaïeul</b>	180	250	Rotation de 2,5 à 3 mois suivant période
<b>Chrysanthème</b>	460		La serre est occupée toute l'année, seuls 15 jours par an sont sans culture pour réaliser la désinfection à la vapeur et l'apport de matière organique. La fertilisation minérale est réalisée par ferti-irrigation
<b>Choux d'ornement</b>	100	100	Apport en août. LA culture reste en place 4 mois en plein air
<b>Freesia</b>	150		6 mois (si non forcé)
<b>Giroflée</b>	150		La culture reste en place 2 à 5 mois suivant variétés et période
<b>Ail d'ornement</b>	100	100	La culture dure 9 mois car bulbe récupéré
<b>Iris</b>	200	200	La culture dure 2 à 3 mois suivant période

#### Espèces pluriannuelles

<b>Espèces</b>	<b>Dose plafond azote efficace En kg N/ha Cultures Sous serres</b>	<b>Dose plafond azote Efficace *En kg N/ha Cultures de Plein air</b>	<b>Observations</b>
<b>Pivoines</b>		200	Culture pérenne en place pour de nombreuses années (10 ans)
<b>Strelitzia</b>	150		Culture pérenne en place pour de nombreuses années (10 à 20 ans)
<b>Alstroéméria</b>	300		Culture pérenne en place pour 3 à 4 années
<b>Agapanthe</b>	100	100	La part organique des apports azotés n'est pas précisé, elle est très variable d'un producteur à un autre. La culture reste en place 5 ans
<b>Œillet multi-flore</b>	300		Culture pérenne en place pour 2 à 4 ans
<b>Arum</b>	100	100	La part organique des apports azotés n'est pas précisé, elle est très variable d'un producteur à un autre Culture vivace en plein air, 8 mois sous serre
<b>Narcisse</b>	100	100	La part organique des apports azotés n'est pas précisé, elle est très variable d'un producteur à un autre La culture reste en place 4 à 5 ans plein air

#### Plantes à parfum aromatiques et médicinales :

<b>Espèces</b>	<b>Dose plafond azote efficace En kg N/ha</b>
<b>Estragon</b>	180 u
<b>Fenouil amer</b>	100 u
<b>Immortelle</b>	60 u
<b>Lavande et Lavandin</b>	60 u
<b>Pépinières lavandin</b>	130 u
<b>Origan</b>	150 u
<b>Romarin</b>	150 u
<b>Rose centifolia</b>	190 u
<b>Sarriette</b>	150 u
<b>Sauge sclarée</b>	60 u
<b>Thym pour herboristerie</b>	150 u

**Prairies :**

<b>Espèces</b>	<b>Dose plafond azote efficace En kg N/ha</b>
<b>Prairies mixtes (légumineuses/graminées)</b>	50 u
<b>Prairies graminées</b>	150 u

**Autres cultures :**

Pour les cultures non mentionnées dans les annexes précédentes, la dose totale d'azote efficace prévisionnelle est plafonnée à 250 kg N / ha.



## I) Quantité d'azote issu des produits organiques disponible l'année de l'apport

Profil : AO = amendement organique ; EO = Engrais organique	Nom du produit organique	N total en kg/T ou m3 de produit brut	Npro Nombre d'unités d'azotes disponible la première année (en kg/T ou m3 de produit brut)	Nombre d'unités d'azote potentiellement disponible les années suivantes (en kg/T ou m3 de produit brut)
AO	Compost /déchets verts	10,1	0,2	9,9
EO	Boues brutes liquides (<15% MS)	0,8	0,4	0,4
EO	Boues brutes pâteuses (15 à 30 % MS)	2	1,4	0,6
EO	Boues brutes solides (>30 % MS)	4,7	2,2	2,5
AO	Compost boues urbaines + déchets verts	16,9	1,6	15,3
AO	Compost de marc de raisin	14	0,8	7
AO	Fumier pailleux de bovin	5,1	1,4	3,7
AO	Fumier mou de bovin	4,1	2,4	1,7
AO	Fumier caprin	7,6	3	4,6
AO	Fumier de poulet de chair	29	15	14
AO	Fumier d'ovins viande	7,2	2,1	5,1
AO	Fientes de volailles pondeuses pré-séchées sur tapis	22	15,4	6,6
AO	Fumier de cheval (crottin tamisé)	6	2	4
AO	Fumier de cheval pailleux	10	2	8
AO	Grignons d'olives (2 phases)	5	2,5	2,5
AO	Compost de Grignons d'olives + déchets verts	11	0	2
AO	Paille de lavandin (sans compostage)	10	2	6
AO	Compost de paille de lavandin	7	2	5

## J) Rendements moyens de référence des cultures

Cultures	rendement (q/ha) 04	rendement (q/ha) 13	rendement (q/ha) 83	rendement (q/ha) 84
<b>Céréales</b>				
Blé tendre hiver sec/irrigué	35/70	40/70	40/70	40/70
Blé tendre printemps sec/irrigué	35/70	40/70	40/70	40/70
Blé dur hiver sec/irrigué	35/70	30/70	35/70	40/70
Blé dur printemps sec/irrigué	35/70	30/70	35/70	40/70
Orge hiver sec/irrigué	35/70	30/70	40/70	40/70
Orge printemps sec/irrigué	35/70	30/70	40/70	40/70
Maïs grain irrigué	120	110	120	100
Sorgho sec/irrigué	50/70	70/80	60/80	45/70
<b>Oléagineux</b>				
Colza hiver sec/irrigué	20/35	18/35	17/35	17/35
Tournesol sec/irrigué	14/25	16/25	17/25	23/30
Pommes de terre primeur	23 (t/ha)	32 (t/ha)	20 (t/ha)	30 (t/ha)

Cultures	rendement (t/ha)	rendement (t/ha)	rendement (t/ha)	rendement (t/ha)
<b>Cultures permanentes</b>				
Abricots	4,5	10,5	5,5	9
Cerises	4	6	4,5	5
Pêches	20	28	30	25
Prunes	8	25	10	8
Pommes Golden	46	42	38	41
Pommes Grany smith	37	42	32	41
Autres pommes	38	38	31	28
Poires Jules Guyot	23	30	28	25
Poires Williams	29	30	ND	29
Poires d'été	ND*	25	ND	24
Poires d'automne	16	26	ND	21
Poires d'hiver	23	25	21	ND
Olives	1	2,5	1	1,7
Actinidia	ND	13	11,5	12,5
Amandes	0,1	1	0,5	7,5
Châtaignes	0,5	0,2	1,0	ND
Noix	1,5	ND	2	2
Noisettes	1,5	ND	ND	ND
<b>Légumes frais, melon</b>				
Artichauts	5	4,5	10	5
Aubergines pleine champ	20	40	37	50
Céleris raves	ND	ND	29	ND
Choux-fleurs	20	25	20	6
Concombres plein champ	540 pièces/ha	1500 pièces/ha	480 pièces/ha	ND
Concombres sous abri	ND	2500 pièces/ha	1600 pièces/ha	1750 pièces/ha
Courgettes sous abri	ND	83	ND	80
Courgettes plein champ	23	ND	30	ND
Melon plein champ	20	22	21	20
Melons sous serres	25	30	23	28
Poivrons et piments plein champ	ND	35	34	35
Radis	ND	15	30	15
Tomates plein champ	ND	140	62	77

ND : Non déterminé

## **K) Production annuelle d'azote par les animaux de l'exploitation**

(à utiliser pour le calcul des 170 kg/ha d'azote)

Formule de calcul :

(Nb animaux par catégorie X production N unitaire) / Surface totale utilisée par l'exploitation (en ZV et hors ZV)

<b>Herbivores</b>	<b>Production N unitaire</b>
(hors Vaches laitières)	(kg d'azote / animal présent / an)
Vache nourrice, sans son veau	68
Femelle > 2 ans	54
Mâle > 2 ans	73
Femelle 1 – 2 ans, croissance	42,5
Mâle 1 - 2 ans, croissance	42,5
Bovin 1 - 2 ans, engraissement	40,5
Vache de réforme	40,5
Femelle < 1 an	25
Mâle 0 - 1 an, croissance	25
Mâle 0 - 1 an, engraissement	20
Broutard < 1 an, engraissement	27
Brebis viande et bélier	11
Brebis laitière	12
Agnelle	6
Chèvre et bouc	11
Chevrette	5
Jument de trait suitée	66,5
Poulain de trait	50
Jument sport et loisir suitée	45
Cheval sport et loisir au travail	39
Poney AB (200 kg)	23
Poney CD (400 kg)	35
Place veau de boucherie	6,3 kg d'azote / place
Agneau engraisé produit	0,8 kg d'azote / animal produit
Chevreau engraisé produit	0,07 kg d'azote / animal produit

	<b>Volailles</b>	<b>Production N unitaire (g d'azote/animal produit)</b>
Caille	Future reproductrice (œufs et chair)	12
	Label	10
	Pondeuse œufs	70
	Pondeuse reproduction	47
	Standard	8
Canard	Colvert (pour lâchage)	529
	Colvert (pour tir)	110
	Colvert reproducteur	470
	Barbarie (mixte)	94
	Barbarie mâle	132
	Mulard gras	61
	Mulard prêt à gaver (extérieur)	113
	Mulard prêt à gaver (intérieur)	129
	Pékin	60
Cane	Barbarie future reproductrice	174
	Barbarie reproductrice	564
	Pékin (ponte)	561
	Pékin future reproductrice	207
	Reproductrice gras	533
Canette	Barbarie label	61
	Barbarie standard	53
	Mulard à rôtir	108
	Pékin	47
Chapon	Mini chapon label	148
	Chapon de pintade label	123
	Standard	203
Coquelet	Standard	12
Dinde	A rôtir biologique	91
	A rôtir label	239
	A rôtir standard	103
	Découpe femelle label	193
	Lourde	285
	Médium	237
	Future reproductrice	472
	Reproductrice	584
Faisan	22 semaines	62
	Futur reproducteur 32 semaines	88
	Reproducteur	137
Oie	A rôtir	455
	Prête à gaver	155
	Future reproductrice (chair)	567
	Future reproductrice (gras)	1032
	Reproductrice grasse	772
	Grasse	112
Perdrix	15 semaines	29
	Future reproductrice (23 semaines)	36
	Reproductrice	111
Pigeons	Par couple	331
Pintade	Biologique (bâtiments fixes)	68
	Biologique (cabanes mobiles)	56
	Future reproductrice	51
	Reproductrice	208
	Label	68
	Standard	42
Poularde	Label	150
Poule	Pondeuse (reproductrice chair) standard	362
	Pondeuse (reproductrice chair) label	507
	Pondeuse (reproductrice ponte)	324
	Pondeuse biologique (œufs)	365
	Pondeuse label (œufs)	373
	Pondeuse plein air (œufs)	365
	Pondeuse sol (œufs)	413

	Pondeuse standard (œufs) – cage, pré-séchage, hangar	436
	Pondeuse standard (œufs) - cage, séchoir	467
Poulet	Biologique (bâtiments fixes)	82
	Biologique (cabanes mobiles)	82
	Label (bâtiments fixes)	66
	Label (cabanes mobiles)	74
	Standard	28
	Standard certifié	45