



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE NITRATES EN FRANCE (2004-2007)

OCTOBRE 2008

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
LA QUALITE DE L'EAU : BILAN EN 2004-2005 ET EVOLUTION DEPUIS 1992	7
LE DISPOSITIF DE SUIVI DES TENEURS EN NITRATES	7
<i>Composition du réseau de mesure</i>	8
<i>Les points communs aux quatre campagnes de surveillance</i>	11
<i>Les mesures</i>	11
ANALYSE DES EAUX SUPERFICIELLES	12
<i>La campagne 2004-2005 en rivière</i>	12
<i>Comparaison entre les 4 campagnes en rivière</i>	14
ANALYSE DES EAUX SOUTERRAINES	16
<i>La campagne 2004-2005 en eaux souterraines</i>	16
<i>Comparaison entre les 4 campagnes en eaux souterraines</i>	18
CONCLUSIONS	20
LA REVISION DES ZONES VULNERABLES EN 2007	21
PROCEDURE DE DELIMITATION	21
LA 4 ^{ÈME} DELIMITATION DES ZONES VULNERABLES	21
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Adour Garonne</i>	28
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Artois Picardie</i>	28
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Loire Bretagne</i>	29
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Rhin Meuse</i>	29
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Rhône Méditerranée et Corse</i>	30
<i>Révision des zones vulnérables du bassin Seine Normandie</i>	31
LES ACTIVITES ET PRESSIONS AGRICOLES	33
LES ACTIVITES AGRICOLES	34
<i>Les surfaces</i>	34
<i>Les exploitations agricoles et leur orientation technicoéconomique</i>	35
<i>L'occupation des sols agricoles</i>	39
<i>Les productions animales</i>	44
<i>Conclusions</i>	46
LES PRESSIONS AGRICOLES	47
<i>Les apports d'azote minéral</i>	48
<i>Les apports d'azote organique produit par les élevages</i>	50
<i>Les apports totaux d'azote minéral et organique</i>	52
<i>Le solde du bilan d'azote</i>	53
<i>Les sols nus</i>	55
<i>Conclusions</i>	56
LES PRATIQUES AGRICOLES DE GESTION DE L'AZOTE DE 2001 A 2006	57
RAPPELS METHODOLOGIQUES	57
<i>Principales caractéristiques climatiques en 2000-2001 et 2005-2006</i>	58
<i>Rendements des cultures</i>	60
LA GESTION DE L'AZOTE	62
<i>L'azote minéral</i>	63
<i>L'azote organique</i>	72
<i>Le solde du bilan d'azote par culture</i>	80
LA GESTION DE L'INTERCULTURE	82
<i>La durée de l'interculture</i>	82
<i>Les repousses de la culture précédente</i>	84
<i>L'implantation de cultures intermédiaires avant cultures de printemps</i>	85
<i>La couverture des sols</i>	86

LES POLITIQUES PUBLIQUES DE 2003 A 2007	93
LES 3 ^{ÈMES} PROGRAMMES D'ACTION	93
<i>Evolution de la réglementation au cours du 3^{ème} programme d'action</i>	<i>95</i>
<i>Comparaison des mesures du 2^{ème} et du 3^{ème} programme d'action</i>	<i>95</i>
LA CONDITIONNALITE DES AIDES DE LA PAC	102
LE PROGRAMME DE MAITRISE DES POLLUTIONS D'ORIGINE AGRICOLE (PMPOA I ET PMPOA II).....	102
LES DISPOSITIFS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX	105
LES ACTIONS DE PROMOTION DU CODE DES BONNES PRATIQUES AGRICOLES	106
CONCLUSIONS	123
<i>La directive nitrates s'applique aux régions agricoles les plus intensives.....</i>	<i>123</i>
<i>Des évolutions positives de la pression azotée en France.....</i>	<i>123</i>
<i>Des évolutions positives de pratiques agricoles en zone vulnérable.....</i>	<i>124</i>
<i>Des évolutions positives de la qualité de l'eau dans l'Ouest de la France.....</i>	<i>124</i>
<i>Mais un renforcement des mesures de la directive nitrates reste nécessaire</i>	<i>125</i>
ANNEXES	127
SIGLES UTILISES.....	127
CALCUL DU BILAN D'AZOTE AGRICOLE A L'ÉCHELLE NATIONALE	128
AGRICULTURE FRANÇAISE, CARTE DES OTEX	129

000

INTRODUCTION

Ce rapport constitue le 4^{ème} rapport quadriennal visé à l'article 10 de la directive 91/676/CEE dite directive « nitrates » et couvre la période 2004-2007. Les trois précédents rapports ont respectivement été transmis en 1996, 2000 et 2004.

Il prend en compte les recommandations du guide d'élaboration des rapports des Etats membres préparé par la Commission et intitulé « Directive nitrates : Etat de la situation et évolution de l'environnement aquatique et des pratiques agricoles » mars 2008.

Il a été rédigé à partir des deux documents suivants réalisés à la demande de la direction de l'eau du Ministère chargé de l'écologie :

- Rapport de synthèse de la campagne de surveillance "nitrates" (campagne 2004-2005) Office International de l'eau Février 2007 (40 pages + annexes) ; les données brutes sur les teneurs en nitrates des points de surveillance ont été transmises électroniquement dans WISE le 27 juin 2008,
- Rapport de bilan de la mise en œuvre de la directive "nitrates" en France SOGREAH Mai 2008 (132 pages + annexes)

Il s'appuie aussi sur le rapport d'évaluation du Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole Institut de l'élevage Juillet 2008 (93 pages + annexes) réalisé à la demande du Ministère chargé de l'agriculture par l'Institut de l'élevage.

LA QUALITÉ DE L'EAU : BILAN EN 2004-2005 ET ÉVOLUTION DEPUIS 1992

Les données présentées ont été collectées au titre de la directive « nitrates » (directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991), en vue de délimiter les zones vulnérables.

Cette directive soumet les États membres à « réexaminer et, au besoin, réviser ou compléter en temps opportun, au moins tous les quatre ans, la liste des zones vulnérables désignées, afin de tenir compte des changements et des facteurs imprévisibles au moment de la désignation précédente ». Pour répondre à ces exigences, la France a mis en œuvre un programme de surveillance de la teneur des eaux en nitrates d'origine agricole sur l'ensemble de son territoire, en application du décret n°93-1038 du 27 août 1993.

Quatre campagnes de surveillance des teneurs en nitrates se sont déroulées : la 1^{ère} campagne du 1^{er} septembre 1992 au 31 août 1993, la 2^{ème} campagne du 1^{er} septembre 1997 au 31 août 1998, la 3^{ème} campagne du 1^{er} octobre 2000 au 30 septembre 2001 et la 4^{ème} campagne du 1^{er} octobre 2004 au 30 septembre 2005.

Ces campagnes de surveillance ont contribué à la délimitation des zones vulnérables. Quatre délimitations successives ont eu lieu : la première achevée en juillet 1997, la seconde en mai 2000, la troisième en mars 2003 et la quatrième en novembre 2007.

Les données des campagnes de surveillance ont été collectées auprès des Agences de l'Eau, des Directions Régionales de l'Environnement (DIREN) et des Directions Régionales de l'Action Sanitaire et Sociale (DRASS).

La constitution de la base de données, l'analyse des données et la réalisation des cartes ont été effectuées par l'Office International de l'Eau, à la demande de la Direction de l'Eau du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

LE DISPOSITIF DE SUIVI DES TENEURS EN NITRATES

Les 4 campagnes ont été réalisées dans des conditions hydrologiques différentes.

- La 1^{ère} campagne (1992-1993) a été réalisée pendant une période d'étiage assez prononcée, mais pas exceptionnelle, entrecoupée par une période de crue en décembre 1992 et janvier 1993.
- La 2^{ème} campagne (1997-1998) a eu lieu dans un contexte d'étiage exceptionnel à l'automne 1997, et encore sévère en 1998.
- La 3^{ème} campagne (2000-2001) s'est au contraire déroulée dans une période très humide avec de nombreux épisodes de crues exceptionnelles.

L'année hydrologique 2000-2001 a été dans son ensemble plus arrosée que la moyenne.

- La 4^{ème} campagne (2004-2005) se caractérise par un déficit hydrique important ayant contribué à affaiblir les écoulements des cours d'eau et à accentuer la baisse du niveau des nappes.

COMPOSITION DU RESEAU DE MESURE

Le réseau de surveillance des nitrates, pour la campagne 2004-2005, est constitué de :

- 1719 points (40%) en eaux superficielles (rivières, plans d'eau, estuaires, lagunes et eaux côtières) dont 1688 en rivières,
- 2625 (60%) en eaux souterraines.

La plupart des régions disposent d'un nombre plus important de points en eaux souterraines ; seules 6 régions (Bretagne, Pays de la Loire, Ile de France, Champagne Ardennes, Picardie et Limousin) possèdent un nombre de points très supérieur en eaux superficielles.

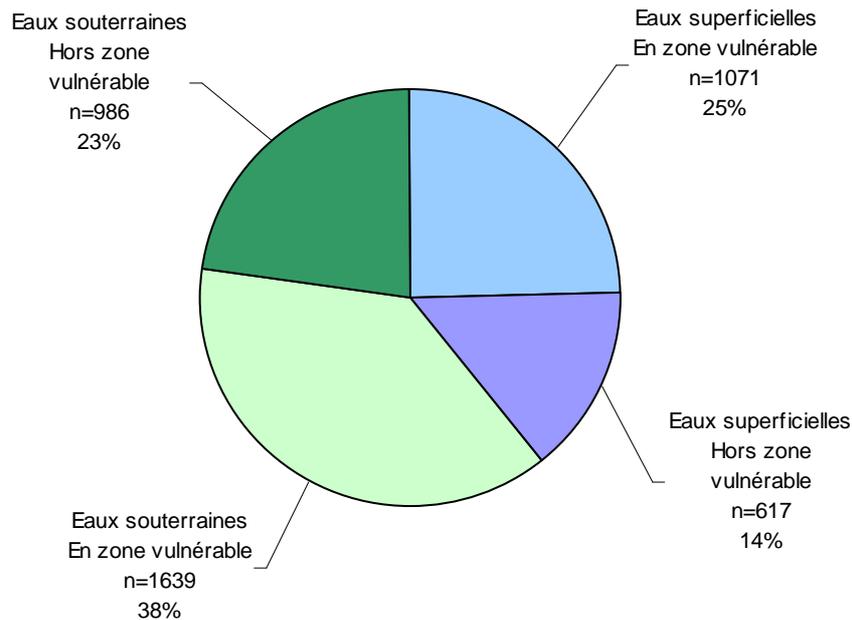


Figure 1 : Proportion de points, campagne 2004-2005, en zones vulnérables ou non, suivis dans les eaux superficielles (uniquement rivières) et souterraines

La proportion des points situés en zone vulnérable et des points situés hors des zones vulnérables est restée constante entre les campagnes de surveillance et se situe dans un ratio de deux tiers pour les points en zone vulnérable et d'un tiers pour les points hors des zones vulnérables.

	Eaux superficielles (rivières)		Eaux souterraines	
	Zones vulnérables	Hors zones vulnérables	Zones vulnérables	Hors zones vulnérables
Nombres de points suivis	1071	617	1639	986
En %	63%	37%	62%	38%

Tableau 1 : Localisation des points de suivi

Par ailleurs, le réseau s'est progressivement enrichi depuis sa mise en place en 1992. La diminution du nombre de points en eaux souterraines concerne surtout les régions de Franche Comté (moins 230 points), de Rhône Alpes (moins 120 points) et de Haute Normandie (moins 100 points). Cette baisse est liée soit à un problème de collecte soit à une absence de mesure.

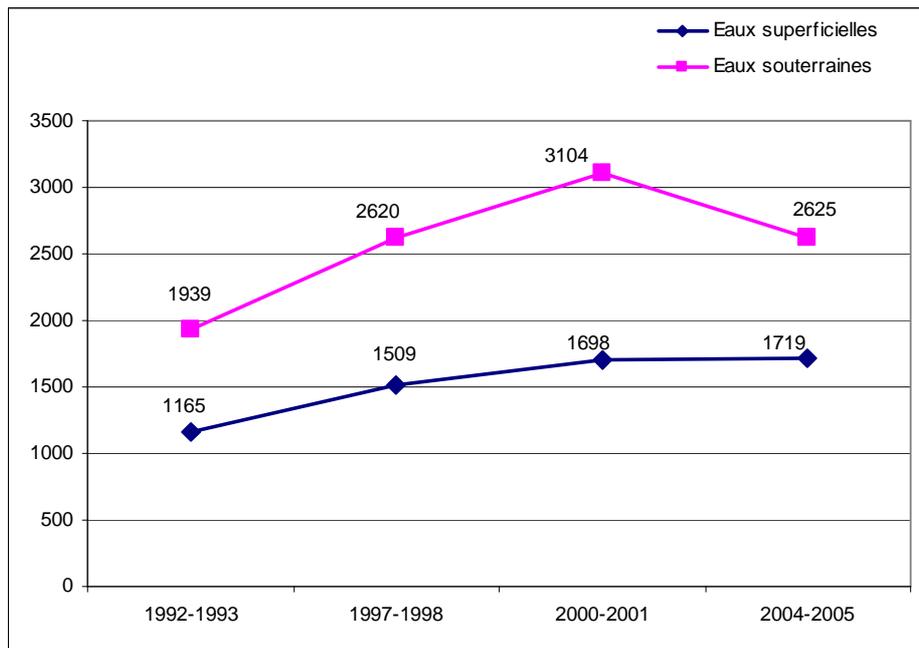


Figure 2 : Evolution du nombre de points de mesure au cours des quatre campagnes

La plupart des stations de suivi retenues dans le cadre de ces campagnes sont choisies parmi les captages d'alimentation en eau potable (contrôle sanitaire). Mais ce réseau est largement complété par des points du Réseau National de Bassin (RNB) et quelques réseaux départementaux des services de l'Etat ou des Conseils Généraux.

Ces points ont été retenus dans l'objectif de caractériser avec précision les pollutions d'origine agricole. Le réseau a donc pour objectif de donner une bonne image de la qualité des eaux tant souterraines que superficielles en terme de teneur en nitrates d'origine agricole.

La répartition géographique des points en eaux souterraines est relativement homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain, avec toutefois une très forte densité de points en Haute-Normandie, Alsace et Franche-Comté.

La localisation des points en eaux superficielles est uniforme avec toutefois peu de points en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon.

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Localisation des points en eau souterraine selon leur finalité
au cours de la campagne 2004-2005**

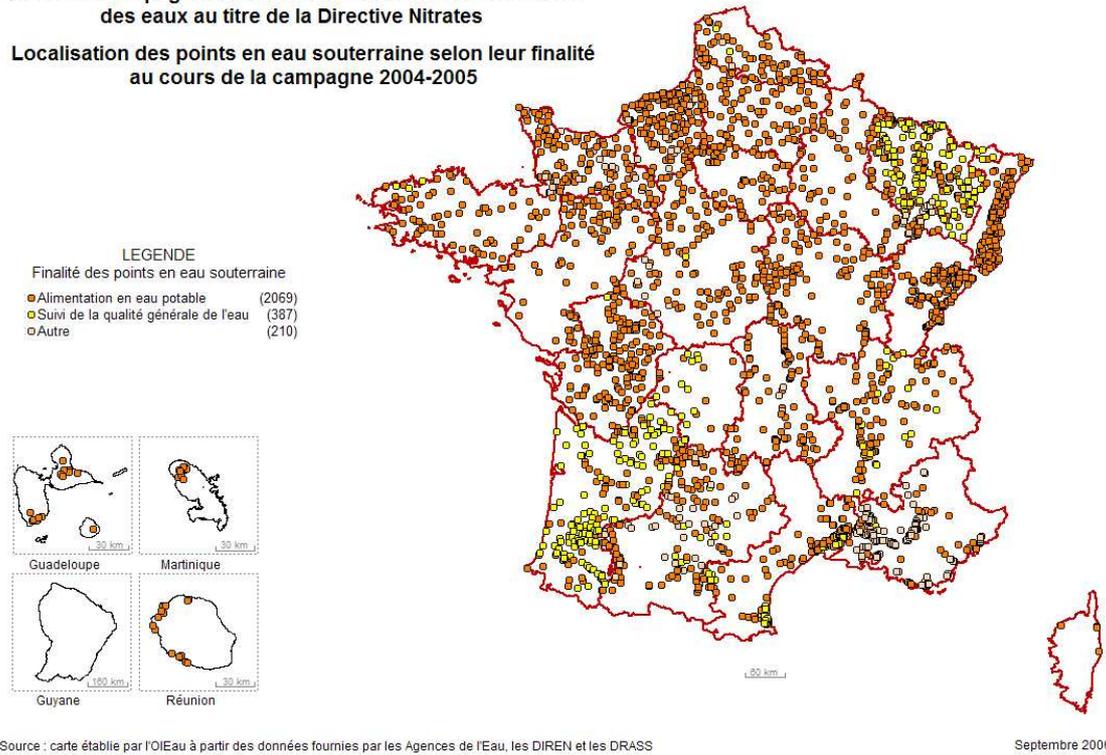


Figure 3 : Localisation des points en eaux souterraines.

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Localisation des points en eau superficielle selon leur finalité
au cours de la campagne 2004-2005**

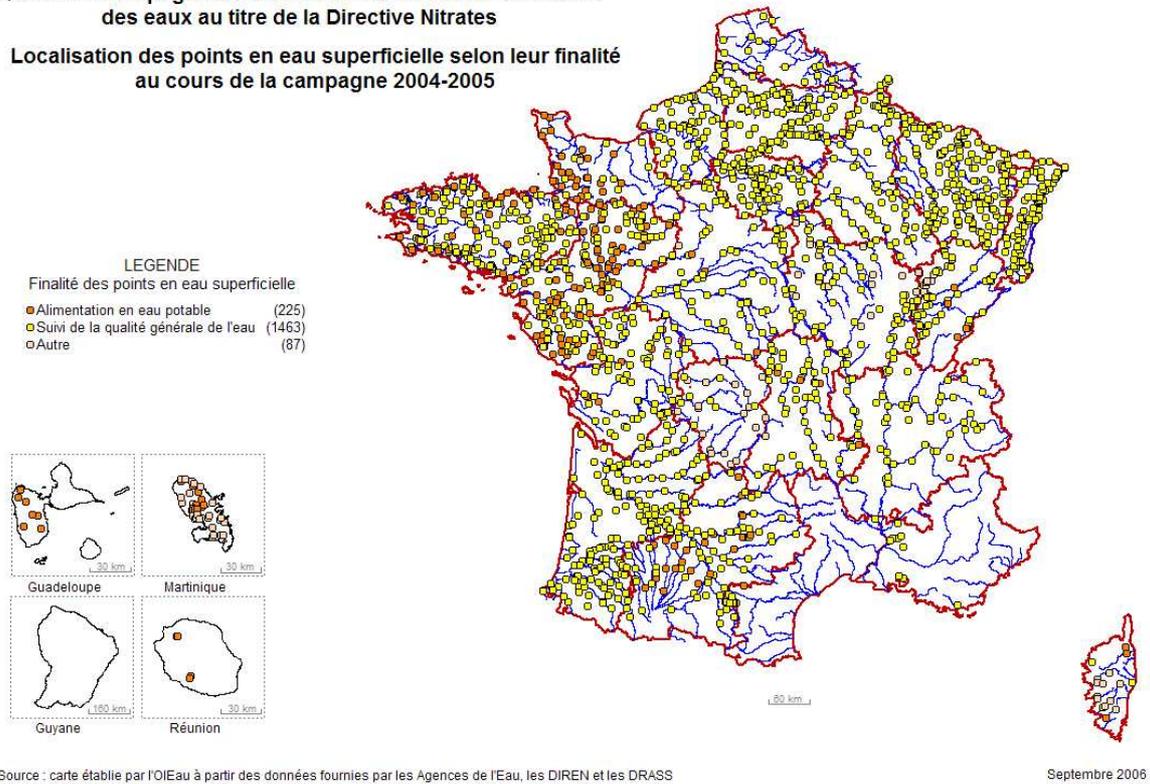


Figure 4 : Localisation des points en eaux superficielles.

La majorité des points en eaux superficielles ont pour objectif de suivre la qualité générale des eaux, tandis que les points en eaux souterraines ont essentiellement pour objectif de contrôler la qualité sanitaire des eaux destinées à l'alimentation en eau potable. Les données fournies portent sur les résultats d'analyse d'eau brute.

Nombre de points en 2004-2005	Suivi patrimonial connaissance générale des eaux	Contrôle sanitaire des eaux destinées à l'alimentation	Autres finalités
Eaux superficielles	1463	199	57
Eaux souterraines	387	2028	210

Tableau 2 : Origine des points ayant participé à la 4^{ème} campagne de surveillance

LES POINTS COMMUNS AUX QUATRE CAMPAGNES DE SURVEILLANCE

Les points communs aux 4 campagnes de surveillance représentent 1047 points (46%) en eaux superficielles et 1242 points en eaux souterraines (54%).

Pour les eaux superficielles, 83% des points communs (n=870) correspondent au suivi de la qualité générale des eaux, tandis que 15% (n=160) ont pour objectif de suivre la qualité de l'eau pour l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, 98% (n=1029) de ces points communs concernent les rivières.

Pour les eaux souterraines, la quasi-totalité des points communs (96%, n=1188) a pour finalité l'alimentation en eau potable.

Enfin, 67% (n=702) des points communs en eaux superficielles et 76% (n=938) des points communs en eaux souterraines se situent en zone vulnérable.

LES MESURES

Chaque station de suivi fait l'objet de plusieurs analyses de la teneur en nitrates. En moyenne, la fréquence des analyses est d'environ une par trimestre pour les eaux souterraines et une par mois pour les eaux superficielles. Pour l'ensemble de ces stations, les paramètres retenus sont la teneur moyenne annuelle (correspondant à la moyenne arithmétique des différentes mesures) et la teneur maximale en nitrates. Dans le cas des eaux superficielles uniquement, la teneur moyenne hivernale (correspondant à la moyenne arithmétique d'octobre à mars) est également prise en compte. Les résultats sont exprimés en mg/l.

Les classes de qualité sont bornées :

- pour les eaux superficielles, par les valeurs de 2, 10, 25, 40 et 50 mg/l.
- pour les eaux souterraines, par les valeurs de 10, 25, 40 et 50 mg/l.

La valeur de 40 mg/l a été retenue pour caractériser les eaux menacées par la pollution au sens du décret du 27 août 1993, fixant les modalités de délimitation des zones vulnérables.

ANALYSE DES EAUX SUPERFICIELLES

LA CAMPAGNE 2004-2005 EN RIVIÈRE

L'analyse des résultats de la campagne 2004-2005 en eaux superficielles concerne uniquement les points suivis en rivière.

Classe de teneur en nitrates	Teneur moyenne en nitrates		Teneur maximale en nitrates		Teneur hivernale en nitrates	
[0;2] mg/l	31	2%	14	1%	25	1%
]2;10] mg/l	529	31%	280	17%	397	24%
]10;25] mg/l	805	48%	600	36%	780	46%
]25;40] mg/l	259	15%	524	31%	375	22%
]40;50] mg/l	39	2%	245	15%	69	4%
>50 mg/l	25	1%	25	1%	25	1%
Total	1688	100%	1688	100%	1671	99%

Tableau 3 : Nombre de points de mesure selon la classe de teneur en nitrates (moyenne, maximale et hivernale) (situation du suivi 2004-2005).

Les résultats montrent qu'une proportion importante des points en rivières a une teneur moyenne inférieure à 25mg/l. Seulement 3% des points ont une teneur moyenne supérieure à 40 mg/l. Par contre, en teneur maximale, on observe une proportion beaucoup plus importante de points ayant une teneur supérieure à 40 mg/l soit 16% des points et 31% entre 25 et 40 mg/l. Ceci traduit une dégradation de nombreuses rivières affectées par des flux de nitrates excessifs pouvant conduire à des phénomènes d'eutrophisation en particulier dans les estuaires.

Ces résultats cachent une forte disparité selon que les points sont situés en zone vulnérable ou hors des zones vulnérables où seulement 5% des points ont une teneur moyenne entre 25 et 40 mg/l et zéro point une teneur moyenne supérieure à 40 mg/l. Rappelons que réglementairement tous les points ayant une teneur moyenne en nitrates supérieure à 40 mg/l doivent être situés en zone vulnérable.

Les cartes ci-dessous (figures 5 et 6) montrent la localisation des points ayant une teneur moyenne ou une teneur maximale supérieure à 25 mg/l.

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Localisation des points en eau superficielle ayant
des teneurs moyennes comprises entre 25 et 40 mg/l,
40 et 50 mg/l et > 50 mg/l lors de la campagne 2004-2005**

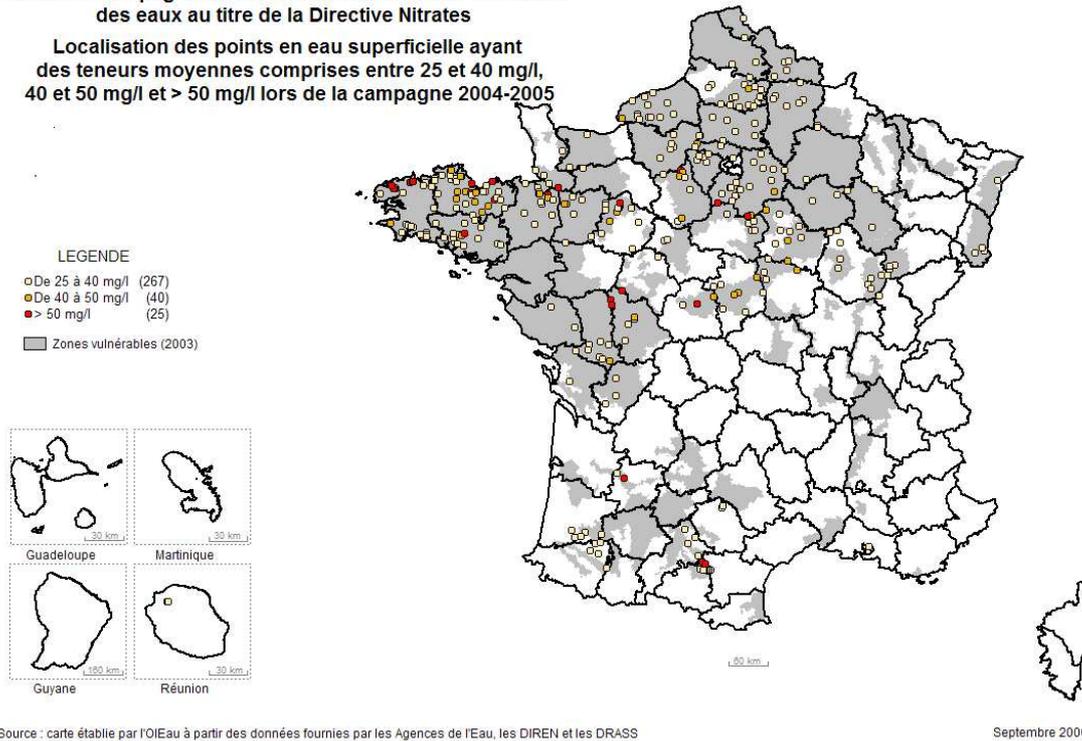


Figure 5 : Localisation des points, en rivière, ayant une teneur moyenne comprise entre 25-40, 40-50 et > 50 mg/l, en 2004-2005.

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Localisation des points en eau superficielle ayant
des teneurs maximales comprises entre 25 et 40 mg/l,
40 et 50 mg/l et > 50 mg/l au cours de la campagne 2004-2005**

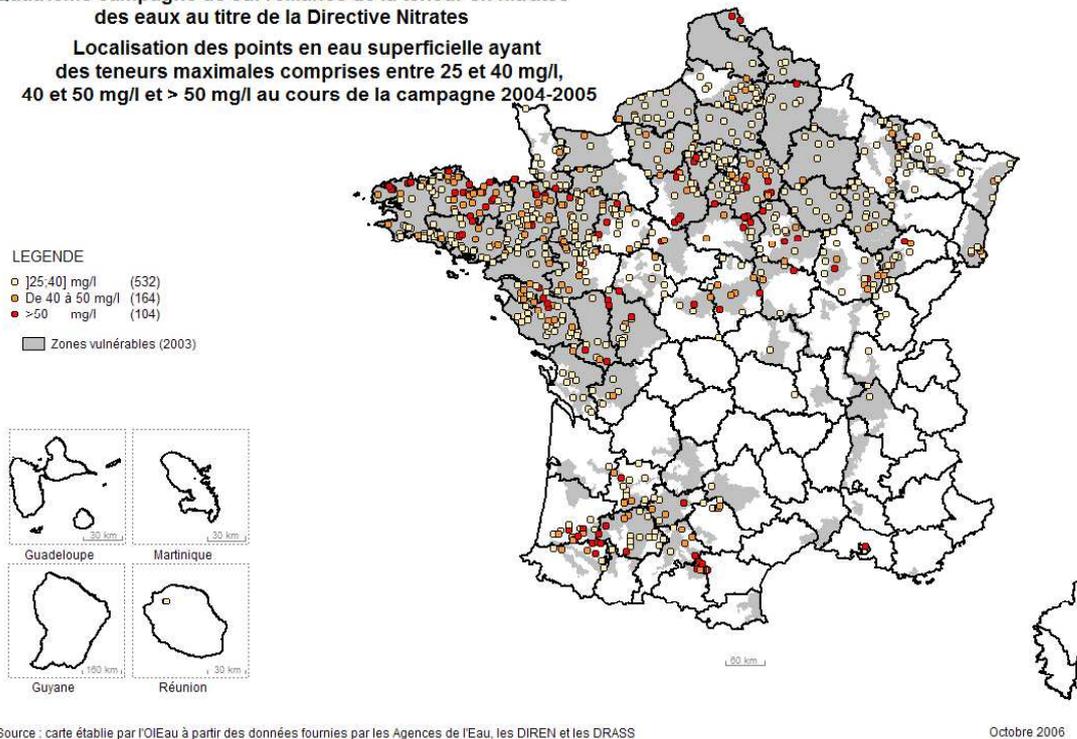


Figure 6 : Localisation des points, en rivière, ayant une teneur maximale comprise entre 25-40, 40-50 et > 50 mg/l, en 2004-2005

COMPARAISON ENTRE LES 4 CAMPAGNES EN RIVIÈRE

La comparaison entre les 4 campagnes de surveillance porte sur les points communs en rivière (1029 points).

Les résultats se sont améliorés comparativement à ceux observés en 2000-2001 et les campagnes précédentes. Cela est confirmée par l'importance des points qui ont une teneur moyenne en nitrates stable voire en diminution (les deux tiers des points).

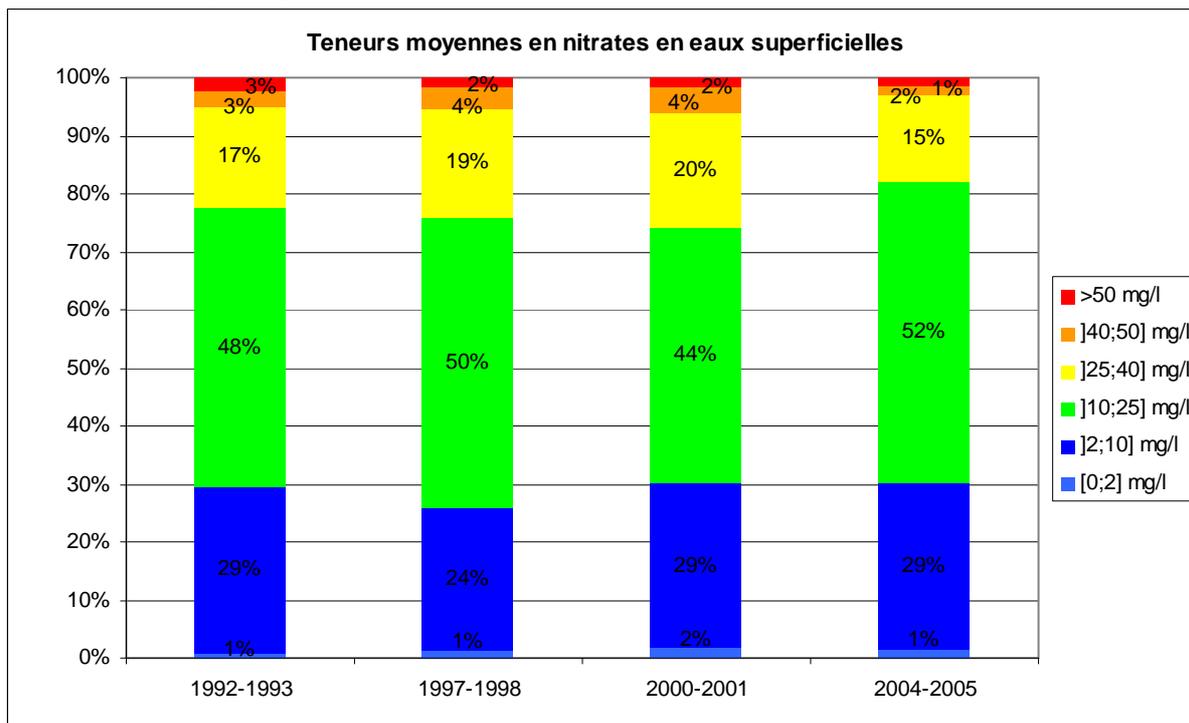


Figure 7 : Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 du nombre de points en rivière, communs aux 4 campagnes selon les classes de teneur moyenne en nitrates.

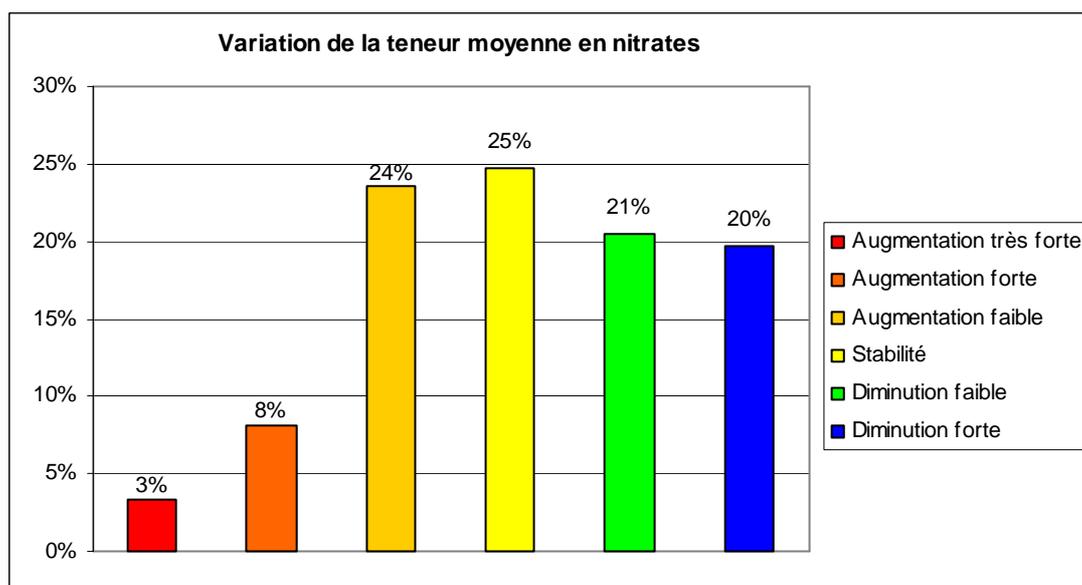
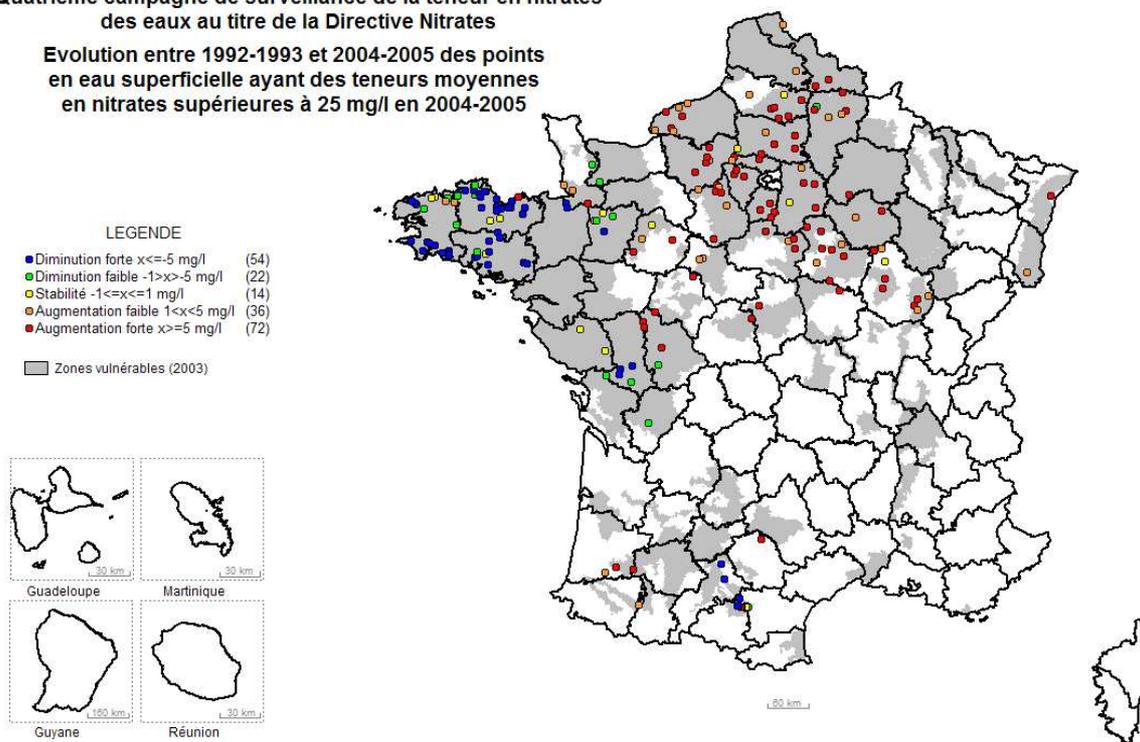


Figure 8 : Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 du nombre de points en rivière, communs aux 4 campagnes selon la variation de la teneur moyenne en nitrates.

La carte ci-après (figure 9) montre que, parmi les points ayant une teneur en nitrates moyenne supérieure à 25 mg/l, seuls les points situés dans l'Ouest et le Sud Ouest ont des teneurs en nitrates en diminution tandis que les points situés dans le Bassin Parisien se caractérisent par des augmentations souvent forte voire très forte (1mg/l/an).

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 des points
en eau superficielle ayant des teneurs moyennes
en nitrates supérieures à 25 mg/l en 2004-2005**



Source : carte établie par l'IOEau à partir des données fournies par les Agences de l'Eau, les DIREN et les DRASS

Septembre 2006

Figure 9 : Carte de localisation de l'évolution des points en rivière, ayant une teneur moyenne > 25 mg/l en 2004-2005,

ANALYSE DES EAUX SOUTERRAINES

LA CAMPAGNE 2004-2005 EN EAUX SOUTERRAINES

Les résultats de la campagne 2004-2005 portent sur l'ensemble des points suivis lors de la campagne.

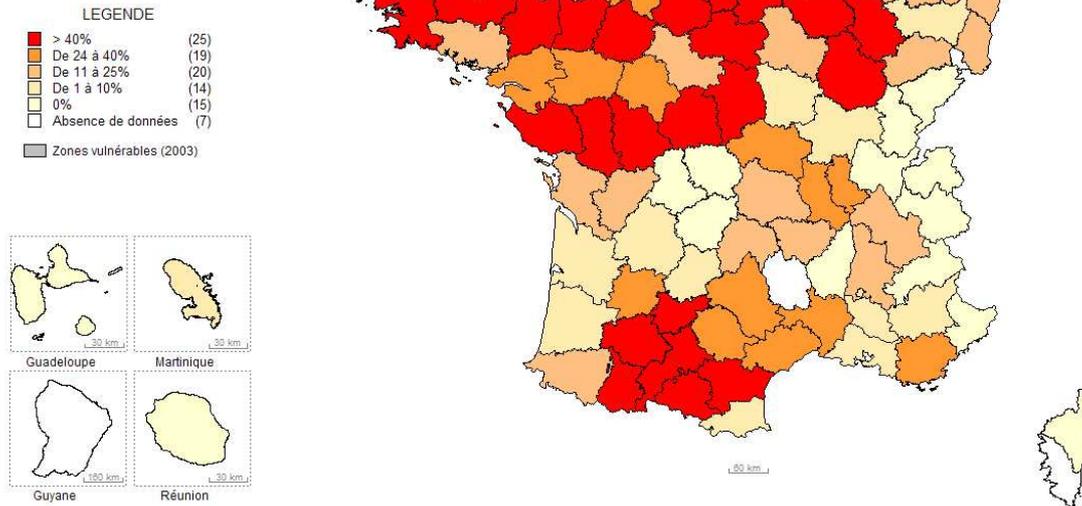
Classe de teneur en nitrates	Teneur moyenne en nitrates		Teneur maximale en nitrates	
	Nombre de points	Pourcentage	Nombre de points	Pourcentage
[0-10] mg/l	553	21%	462	18%
]10-25] mg/l	756	29%	668	25%
]25-40] mg/l	688	26%	723	28%
]40-50] mg/l	272	10%	318	12%
]50 mg/l	356	14%	454	17%
Total	2625	100%	2625	100%

Tableau 4 : Nombre de points de surveillance en eau souterraine, selon la classe de teneur en nitrates (moyenne et maximale) en 2004-2005.

La moitié des points ont une teneur inférieure à 25mg/l. Par contre près d'un point sur quatre a une teneur supérieure à 40 mg/l ; ce sont donc des points pollués ou menacés par la pollution. En zone vulnérable, ces points représentent 31% des points dont près de 60% dépassent 50 mg/l ; hors zone vulnérable, ils ne sont que 7%.

Les deux cartes ci-après (figures 10 et 11) montrent la localisation des points pollués ou susceptibles d'être pollués.

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
 des eaux au titre de la Directive Nitrates**
**Distribution départementale des pourcentages de points
 en eau souterraine à teneur moyenne 2004-2005 supérieure à 40 mg/l**

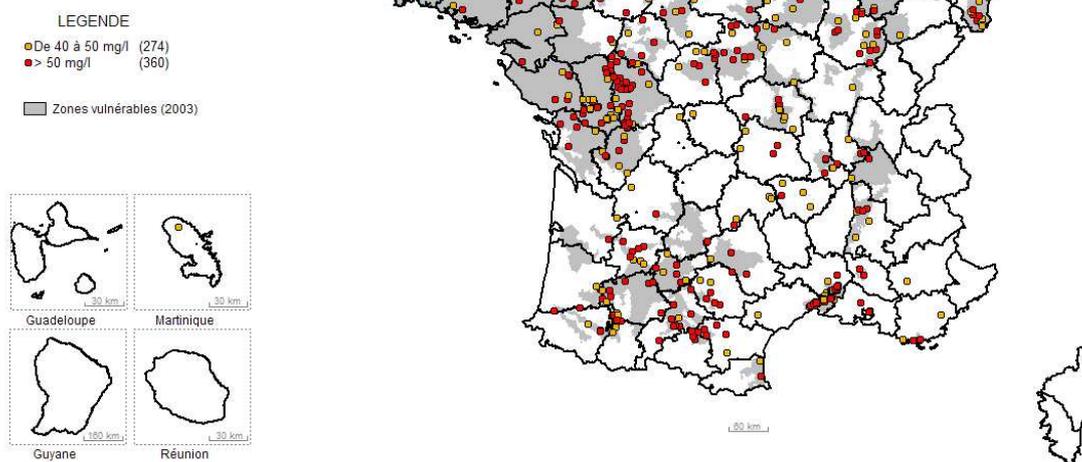


Source : carte établie par l'OIEau à partir des données fournies par les Agences de l'Eau, les DIREN et les DRASS

Septembre 2006

Figure 10 : Carte de distribution départementale des pourcentages de points en eau souterraine, ayant une teneur moyenne en nitrates > 40 mg/l, en 2004-2005,

**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
 des eaux au titre de la Directive Nitrates**
**Localisation des points en eau souterraine ayant
 des teneurs moyennes comprises entre 40 et 50 mg/l
 et > 50 mg/l lors de la campagne 2004-2005**



Source : carte établie par l'OIEau à partir des données fournies par les Agences de l'Eau, les DIREN et les DRASS

Septembre 2006

Figure 11 : Carte de localisation des points en eau souterraine ayant une teneur moyenne en nitrates comprises entre 40 –50 et > 50 mg/l, en 2004-2005.

COMPARAISON ENTRE LES 4 CAMPAGNES EN EAUX SOUTERRAINES

La comparaison entre les quatre campagnes de surveillance a été effectuée sur les points communs à ces quatre campagnes (1242 points).

Une grande stabilité des proportions par classe de teneur en nitrates s'observe quelle que soit la campagne (figure 12). Toutefois, il faut souligner que les points communs aux quatre campagnes ont des teneurs en nitrates plus élevées que celles des points du réseau 2004-2005 (tableau 4). Ces valeurs sont proches de celles observées sur les points du réseau 2004-2005 situés en zone vulnérable.

Le graphique des évolutions (figure 14) montre que depuis la dernière campagne, 29% des points ont subi une augmentation qui s'élève pour près de la moitié d'entre eux à au moins 1mg/l /an. Depuis la 1^{ère} campagne, c'est près de la moitié des points qui ont vu leur teneur moyenne augmenter.

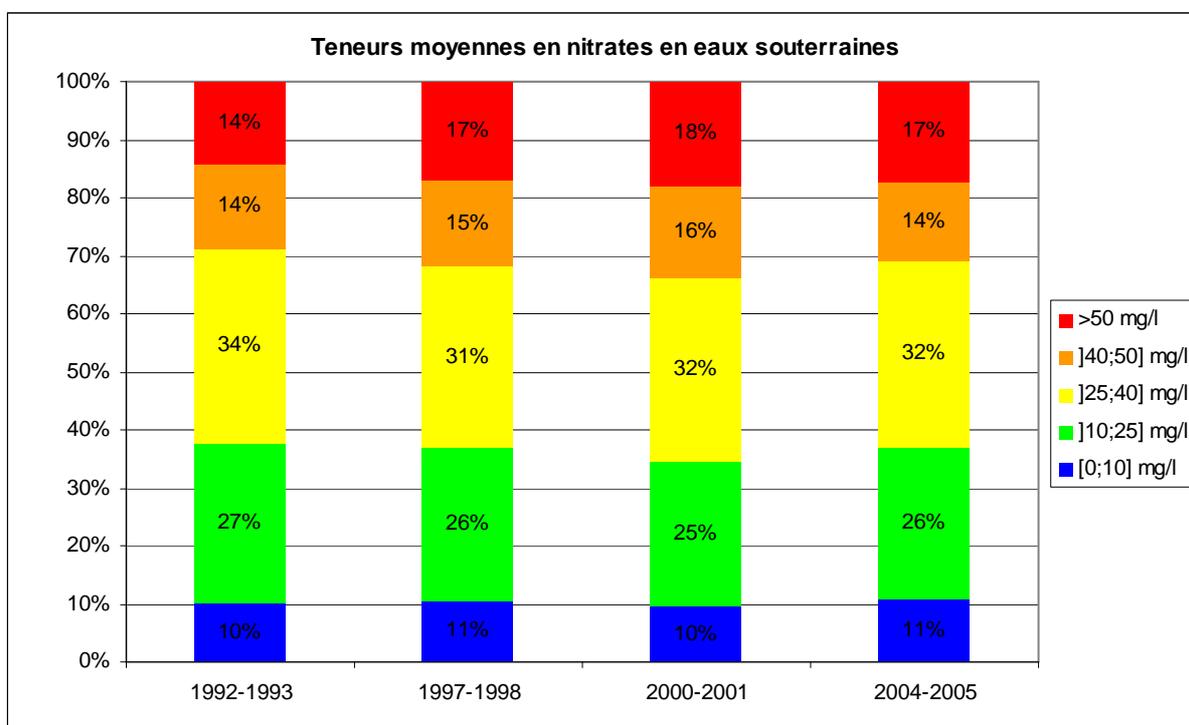


Figure 12 : Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 du nombre de points en eau souterraine, communs aux 4 campagnes selon la classe de teneur moyenne en nitrates

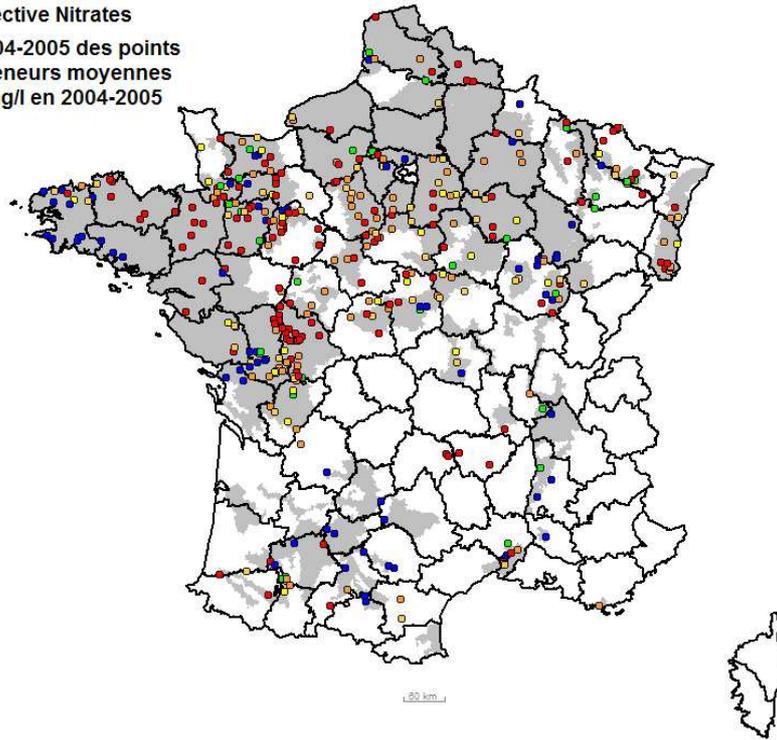
**Quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates
 des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 des points
 en eau souterraine ayant des teneurs moyennes
 en nitrates supérieures à 40 mg/l en 2004-2005**

LEGENDE

- Diminution forte $x \leq -5$ mg/l (74)
- Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l (30)
- Stabilité $-1 < x \leq 1$ mg/l (29)
- Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l (55)
- Augmentation forte $5 < x \leq 10$ mg/l (79)
- Augmentation très forte $x > 10$ mg/l (138)

■ Zones vulnérables (2003)



Source : carte établie par l'OI Eau à partir des données fournies par les Agences de l'Eau, les DIREN et les DRASS

Octobre 2006

Figure 13 : Localisation de l'évolution des points en eau souterraine, ayant une teneur moyenne en nitrates > 40 mg/l, en 2004-2005.

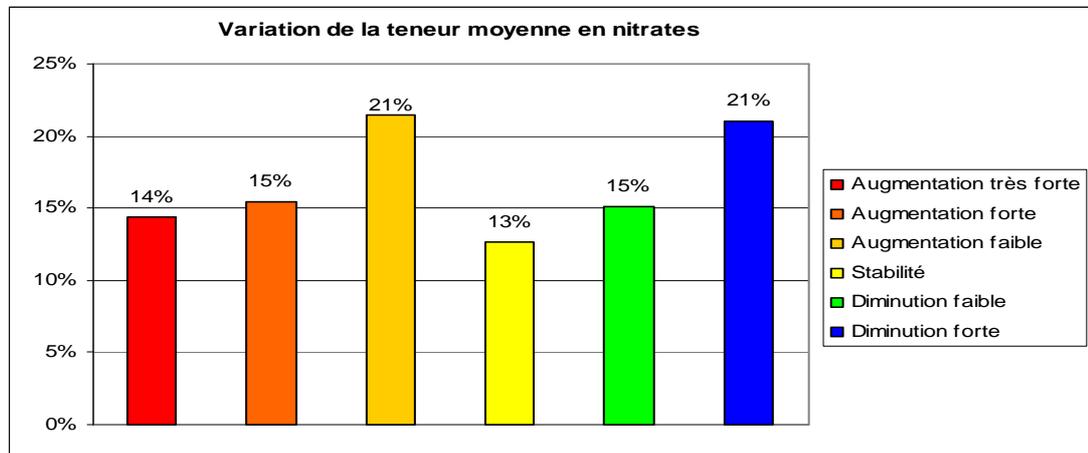


Figure 14 : Evolution entre 1992-1993 et 2004-2005 du nombre de points en eau souterraine, communs aux 4 campagnes selon la variation de la teneur moyenne en nitrates,

CONCLUSIONS

En France métropolitaine, pour les eaux souterraines, la situation qui tendait à se dégrader semble se stabiliser en 2004-2005 : le pourcentage de points avec une teneur supérieure à 40 mg/l n'a pas augmenté comme lors des campagnes précédentes, mais est encore au-dessus de celui de la première campagne en 1992-1993. Entre 1992-1993 et 2004-2005, la teneur moyenne a augmenté pour la moitié des points communs : toutefois, la proportion des augmentations les plus importantes (supérieures à 5 mg/l) a baissé entre chaque campagne, ce qui soutient l'hypothèse d'une situation plus stable.

Pour les eaux superficielles, les résultats obtenus lors de la campagne 2004-2005, comparés à ceux des campagnes précédentes, montrent une baisse des teneurs moyennes supérieures à 25 mg/l, alors même que les conditions hydrologiques de cette campagne ont été moins propices à un phénomène de dilution que lors de la campagne 2000-2001.

Les teneurs les plus élevées se rencontrent toujours dans les zones d'agriculture intensives (plaines céréalières du Bassin Parisien et de Poitou-Charentes, régions d'élevages intensifs hors sol de Bretagne) ainsi que dans les zones de polyculture élevage bovin laitier intensif de Normandie ou du Sud Ouest.

Comme lors des campagnes précédentes, il y a une tendance affirmée de poursuite de la dégradation des points ayant les plus fortes teneurs en nitrates ce qui traduit une situation particulièrement dégradée dans ces régions.

Les diminutions de teneurs en eaux superficielles s'observent presque uniquement dans l'Ouest, notamment en Bretagne ce qui témoigne des premiers effets de la réglementation appliquée depuis une dizaine d'année aux élevages intensifs hors sol. Par contre, dans les zones céréalières intensives, la poursuite de la dégradation s'observe.

Dans les départements d'Outre Mer, les teneurs en nitrates dans les eaux superficielles et souterraines restent toujours faibles.

LA REVISION DES ZONES VULNERABLES EN 2007

PROCEDURE DE DELIMITATION

Le décret n°2005-636 du 30 mai 2005 relatif à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau et aux missions des préfets coordonnateurs de bassin a modifié les dispositions du décret 93-1038 du 27 août 1993 qui précisait la procédure de délimitation et de révision des zones vulnérables.

Par circulaire en date du 30 mars 2006, le ministère de l'écologie a demandé aux préfets coordonnateurs de bassin de réexaminer et au besoin de réviser l'actuelle délimitation des zones vulnérables avant le 31 mars 2007.

Ainsi, il appartient aux préfets coordonnateurs de bassin :

- d'élaborer, avec le concours des préfets de départements, notamment à partir des résultats de la campagne de surveillance de la teneur des eaux en nitrates d'origine agricole, un projet de révision des zones vulnérables au niveau des différents bassins, en concertation avec les représentants des usagers concernés,
- de transmettre le projet aux préfets intéressés qui consultent les conseils généraux et les conseils régionaux ainsi que les conseils départementaux de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques et les chambres d'agriculture,
- d'arrêter la délimitation des zones vulnérables après avis des Comités de bassin.

Cette circulaire précise aussi que l'actuel zonage approuvé en 2003 et qui résulte de deux précédents réexamens recouvre largement les zones dont le classement en zones vulnérables répond aux critères objectifs définis au titre de la directive nitrates tant au regard de la qualité de l'eau en matière de teneurs en nitrates qu'aux exigences de prise en compte de l'eutrophisation. Toutefois elle indique que dans le cadre de ce réexamen, il convient de veiller à une bonne cohérence entre les résultats des états des lieux réalisés au titre de la directive cadre sur l'eau et la délimitation des zones vulnérables.

LA 4^{ÈME} DELIMITATION DES ZONES VULNERABLES

Le 3^{ème} programme d'action s'applique sur les zones vulnérables qui ont été définies lors de la 3^{ème} délimitation par les arrêtés indiqués dans le tableau ci-après, pour la période du 3^{ème} programme d'action.

Les DIREN et DRASS ont établi, à la fin du 1^{er} semestre 2006, les rapports de la campagne de surveillance 2004-2005 des teneurs en nitrates des eaux superficielles et souterraines. Ces rapports ont été élaborés sur la base des données du réseau de surveillance et des synthèses, notamment cartographiques, établies par l'OIEau. Ces observations ont conduit à une nouvelle révision des zones vulnérables.

Le 4^{ème} programme d'action s'appliquera sur les zones définies lors de la 4^{ème} délimitation, par les arrêtés indiqués ci-après, pour la période 2009-2013.

BASSINS	Arrêtés des préfets coordonnateurs de bassin	
	3 ^{ème} délimitation	4 ^{ème} délimitation
Adour-Garonne	29 novembre 2002	4 octobre 2007
Artois-Picardie	20 décembre 2002	23 novembre 2007
Loire-Bretagne	23 décembre 2002	27 août 2007
Rhin-Meuse	31 mars 2003	23 juillet 2007
Rhône-Méditerranée-Corse	31 décembre 2002	27 juin 2007
Seine-Normandie	28 février 2003	1 ^{er} octobre 2007

Tableau 5 : Dates de signature des arrêtés des préfets coordonnateurs de bassin, relatifs aux 3^{ème} et 4^{ème} délimitations des zones vulnérables

Achevée en 2007, la nouvelle délimitation concerne 74 départements en France métropolitaine. Le département de l'Ardèche ne compte plus de communes en zone vulnérable, tandis que celui du Puy De Dôme est désormais concerné (vallée de l'Allier).

Cette nouvelle délimitation se traduit par :

- aucune modification dans les bassins Artois Picardie et Rhin Meuse (toutefois les modifications de bassins en districts ont induit des modifications de surfaces¹)
- des extensions dans les bassins Loire Bretagne et Seine Normandie concernant des zones de grandes cultures au sud de l'Île de France, notamment dans les départements d'Eure-et-Loir, du Loiret, de l'Yonne et de la Côte d'Or,
- des retraits et des ajouts de zones dans les bassins Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée.

Les zones vulnérables s'étendent sur 244 000 km² et couvrent 18 000 communes, soit une augmentation d'environ 4 000 km² et 200 communes. Les bassins Loire Bretagne et Seine-Normandie ont procédé à des extensions. Le bassin Adour Garonne a procédé à une réduction des zones vulnérables (plus de retrait que d'extension) tandis que les extensions compensent les réductions de zones dans le bassin Rhône-Méditerranée.

BASSIN	ANNEE			Variation 2003-2007 (km ²)
	2001	2003	2007	
Adour-Garonne	32 335	32 266	29 935	-2 331
Artois-Picardie*	4 082	17 137	17 833	696*
Loire-Bretagne	85 279	85 551	89 380	3 829
Rhin-Meuse*	12 037	12 165	11 014	- 1151*
Rhône-Méditerranée & Corse	15 103	15 206	15 317	111
Seine-Normandie	65 749	77 508	80 160	2 652
Total	214 585	239 833	243 640	3 807

*Les différences de surfaces sont liées aux modifications des bassins en district.

Tableau 6 : Surfaces (km²) des zones vulnérables dans les bassins hydrographiques de 2001, 2003 et 2007 (et variation entre les 3^{ème} et 4^{ème} délimitations), établies à partir de la liste des communes indiquées dans les arrêtés

¹ Les bases de données de 2007 s'appuient sur les contours des bassins hydrographiques et non plus sur les limites de circonscriptions administratives des Agences de l'eau ; les comparaisons entre années ne sont pas totalement exactes du fait que le référentiel a changé. C'est pourquoi des corrections ont été faites.

BASSIN	ANNEE			Variation 2003-2007 (nombre de communes)
	2001	2003	2007	
Adour-Garonne	2 066	2 092	1 989	-103
Artois-Picardie	521	2 134	2 196	62*
Loire-Bretagne	3 983	3 998	4 213	215
Rhin-Meuse	1 265	1 276	1 178	-98*
Rhône-Méditerranée & Corse	1 137	1 160	1 154	-6
Seine-Normandie	6 004	7 280	7 404	124
Total	14 976	17 940	18 134	194

*La variation est liée aux modifications d'affectation des communes entre bassin et district.

Tableau 7 : Nombre de communes classées en zone vulnérable dans les bassins hydrographiques en 2001, 2003 et 2007 (et variation entre les 3^{ème} et 4^{ème} délimitations), établie à partir de la liste des communes indiquées dans les arrêtés

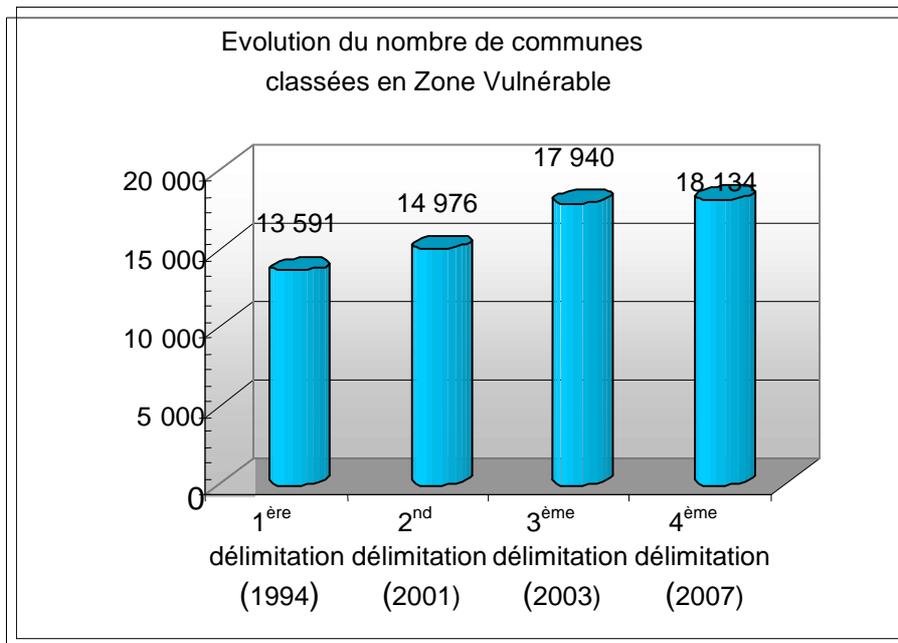


Figure 15 : Evolution du nombre de communes en zones vulnérables

Le tableau 8 présente la variation du nombre de communes classées en zone vulnérable de chaque département entre 2003 et 2007. Le nombre de communes est constant dans les départements pour lesquels la zone vulnérable n'a pas évolué (en 2007, la valeur des surfaces et nombres de communes a été ramenée à sa valeur initiale de 2003 si aucune modification de zone vulnérable n'a eu lieu dans le département ; ceci permet de ne pas tenir compte des modifications de communes en France ou dans les bases de données).

Département	Nombre communes 2003	Nombre communes 2007	Variation nombre de communes	Surfaces 2003 (km ²)	Surfaces 2007 (km ²)	Variation surfaces (km ²)
01	85	115	30	1 081	1 547	466
02	816	816		7 395	7 395	
03	114	114		2 039	2 039	
07	3		-3	17	0	-17
08	169	169		1 946	1 946	
09	38	38		487	487	
10	431	431		6 009	6 009	
11	21	21		243	243	
12	99	54	-45	2 664	1 648	-1 017
14	527	527		4 213	4 213	
16	267	267		3 775	3 775	
17	315	333	18	4 450	4 719	269
18	147	152	5	3 302	3 507	205
21	294	395	101	3 310	4 963	1 653
22	372	372		6 967	6 967	
24	47	47		745	745	
26	107	113	6	1 771	1 837	66
27	675	675		6 014	6 014	
28	318	376	58	4 445	5 521	1 077
29	283	283		6 745	6 745	
30	36	35	-1	1 129	1 076	-53
31	158	153	-5	2 180	2 149	-31
32	315	315		4 484	4 497	13
33	58	58		1 377	1 377	
34	19	19		337	337	
35	353	353		6 819	6 819	
36	64	80	16	1 839	2 174	336
37	121	123	2	2 390	2 448	58
38	294	244	-50	3 373	2 816	-557
40	76	107	31	2 055	2 353	299
41	137	193	56	2 223	3 268	1 045
42	58	58		810	810	
44	221	221		6 892	6 892	
45	213	254	41	3 841	4 621	780
46	163	76	-87	2 914	1 186	-1 728
47	85	93	8	1 508	1 595	87
49	195	195		4 111	4 111	
50	249	249		2 666	2 666	
51	619	619		8 164	8 164	
52	431	431		6 238	6 238	
53	262	262		5 198	5 198	
54	245	245		2 304	2 304	
55	230	231		2 665	2 665	

Département	Nombre communes 2003	Nombre communes 2007	Variation nombre de communes	Surfaces 2003 (km ²)	Surfaces 2007 (km ²)	Variation surfaces (km ²)
56	261	261		6 860	6 860	
57	162	162		1 374	1 374	
58	122	141	19	2 765	2 952	187
59	652	652		5 730	5 730	
60	693	693		5 871	5 871	
61	274	274		3 208	3 208	
62	897	897		6 671	6 671	
63	0	41	41	0	482	482
64	154	163	9	1 378	1 400	22
65	125	89	-36	901	664	-237
66	66	20	-46	1 088	287	-801
67	259	259		2 396	2 396	
68	304	304		2 640	2 640	
69	48	59	11	615	780	165
70	146	146		1 597	1 597	
71	114	114		1 917	1 917	
72	164	164		2 350	2 350	
76	745	745		6 300	6 300	
77	514	514		5 908	5 908	
78	262	262		2 300	2 300	
79	307	307		6 024	6 024	
80	471	471		3 748	3 748	
81	20	20		425	425	
82	153	152	-1	2 742	2 719	-22
83	5	5		225	225	
84	11	12	1	282	231	-50
85	282	282		6 747	6 747	
86	266	266		6 531	6 531	
88	56	56		557	557	
89	331	380	49	5 138	6 048	910
91	196	196		1 814	1 814	
95	185	185		1 249	1 249	

Tableau 8 : Variation des surfaces et du nombre de communes de chaque département entre 2003 et 2007

Les figures 16 et 17 illustrent les zones vulnérables en 2007 au terme de la quatrième délimitation, les ajouts par rapport à la délimitation des zones vulnérables définies en 2003 et les retraits par rapport à la délimitation des zones vulnérables définies en 2003.



DIRECTIVE NITRATES ZONES VULNÉRABLES 2007

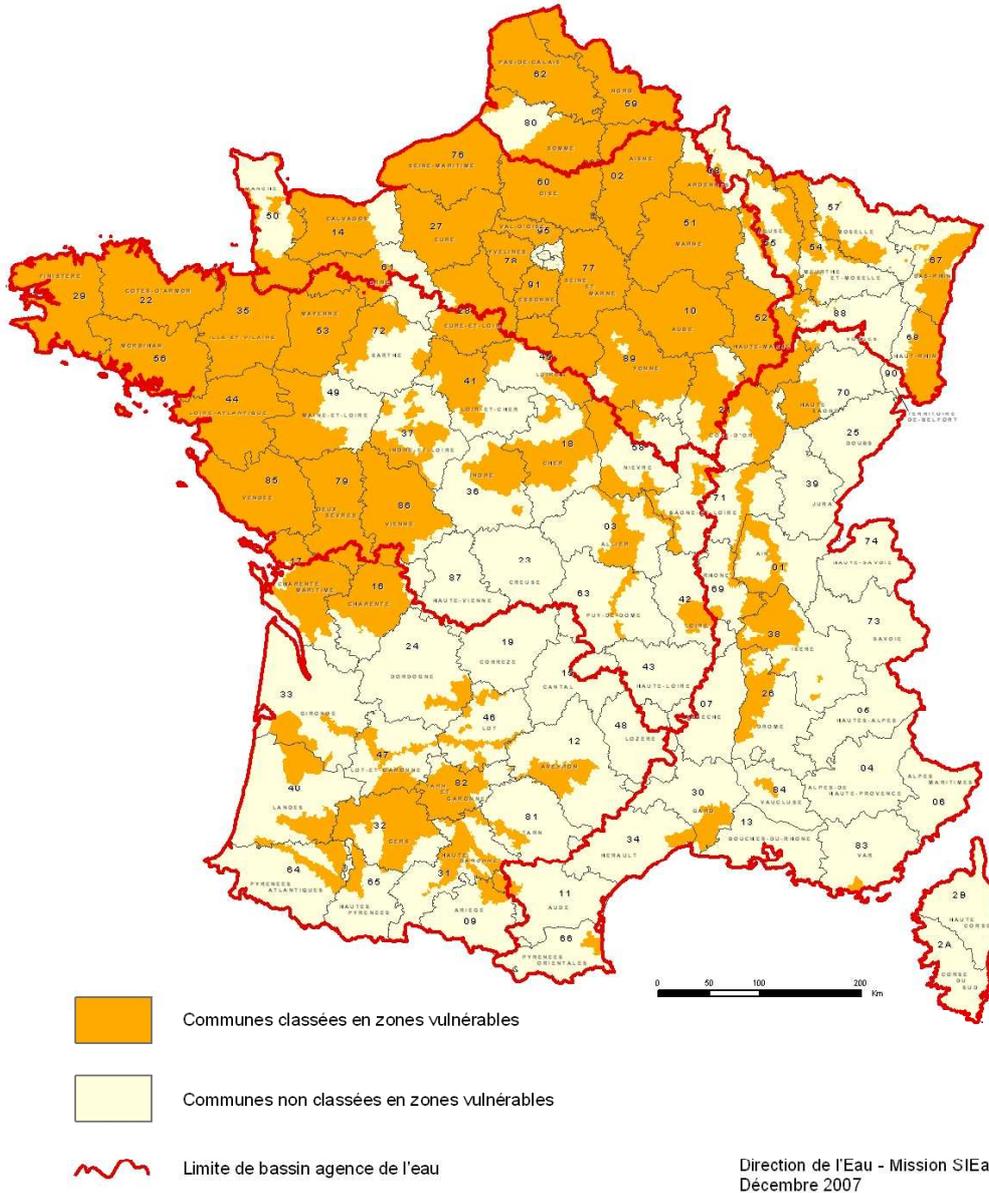


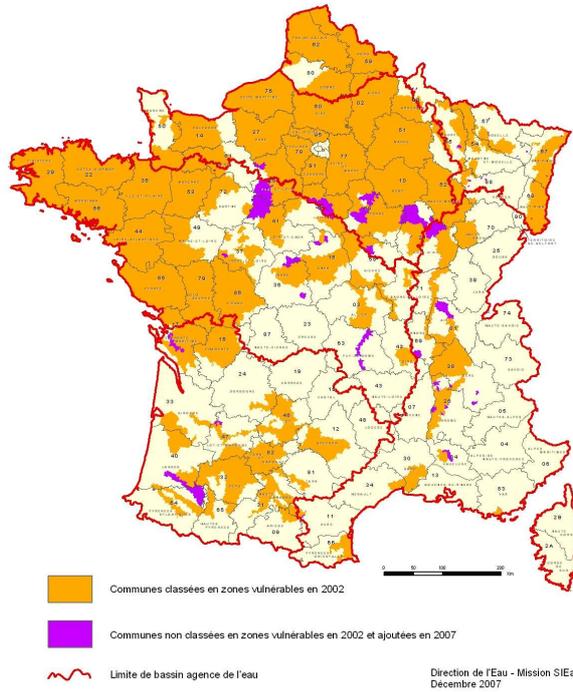
Figure 16 : Les zones vulnérables 2007



DIRECTIVE NITRATES

Différentiel zones vulnérables 2002 / 2007

Ajouts



DIRECTIVE NITRATES

Différentiel zones vulnérables 2002 / 2007

Retraits

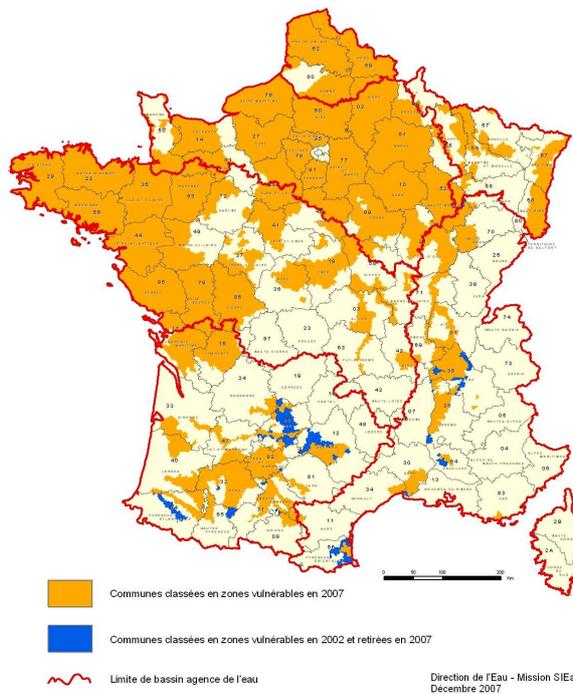


Figure 17 : Les modifications de zones vulnérables entre la 3^{ème} et la 4^{ème} délimitation

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN ADOUR GARONNE

La 1^{ère} délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates a été arrêtée par le Préfet coordonnateur de bassin en 1994. Elle n'a pas été modifiée suite à la campagne de surveillance 1997-1998 mais a fait l'objet d'une modification au cours de l'été 2001 à la demande du Préfet du Gers d'inclure plusieurs communes de la nappe des sables fauves.

La 3^{ème} délimitation suite à la campagne de surveillance de 2000-2001 a conduit le Préfet coordonnateur de bassin à ajuster la précédente en ajoutant des communes supplémentaires dans les départements de l'Aveyron, de la Dordogne, de la Haute Garonne, de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques et en supprimant quelques communes dans les départements du Gers, du Lot et du Tarn et Garonne.

La 4^{ème} délimitation a conduit le Préfet coordonnateur de bassin à faire évoluer le périmètre des zones vulnérables en :

- ajoutant des communes du nord du département des Pyrénées Atlantiques et des Landes, ainsi que quelques communes du Lot et Garonne et de Charente-Maritime
- supprimant de nombreuses communes du Lot et d'Aveyron, des communes des Pyrénées Atlantiques et quelques communes des Hautes Pyrénées, du Gers, de Haute Garonne, du Tarn et Garonne.

Globalement, il en résulte une diminution de superficie de 200 000 ha, concernant une centaine de communes. La zone vulnérable occupe désormais presque 30 000 km², essentiellement dans les secteurs de grandes cultures, ainsi que d'élevage (Aveyron).

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE

Les premières délimitations concernaient la totalité du département de l'Aisne et un nombre très limité de communes dans les autres départements (139 communes dans le Nord, 233 dans le Pas de Calais et 62 dans la Somme).

Compte tenu des résultats relatifs à la qualité des eaux souterraines pour lesquelles l'origine des nitrates est essentiellement d'origine agricole et des flux d'azote alimentant la mer du Nord, il avait été décidé, lors de la 3^{ème} révision des périmètres des zones vulnérables, d'étendre ces zones à la totalité des départements du Nord et du Pas-de-Calais et de rajouter 409 communes dans la Somme, correspondant aux masses d'eaux souterraines de la "Somme amont", la "Somme moyenne", l'aval de l'Authie et la zone littorale.

La quatrième révision des périmètres des zones vulnérables a été réalisée suite à la campagne de suivi de 2004-2005. Celle-ci a pris en compte 78 points en eaux de surface et 102 points en eaux souterraines, en raison du fort enjeu que représentent les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable. La nouvelle délimitation n'apporte aucune modification au périmètre des zones vulnérables du bassin Artois Picardie.

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN LOIRE BRETAGNE

Les premières délimitations avaient conduit à classer en zones vulnérables tous les départements à l'Ouest du Bassin.

La 3^{ème} campagne de surveillance de la teneur en nitrates des eaux avait montré une extension limitée de la pollution, avec une tendance à l'amélioration des teneurs en nitrate des eaux superficielles pour 70 % des points, malgré une hausse des valeurs moyennes de la moitié des points de mesures en eaux souterraines. Ces résultats avaient conduit à étendre le périmètre des zones vulnérables à une quinzaine de communes (en zone de grande culture) de la région Centre.

Pour la 4^{ème} campagne de révision du périmètre, les données de la campagne de surveillance 2004-2005 ont été complétées d'une part par un document complet sur l'évolution des teneurs en nitrates dans les eaux superficielles et souterraines de 1992 à 2005 à partir des données du réseau de surveillance directive nitrates, d'autre part par les rapports des DIREN à l'issue de la campagne de surveillance résultant en partie de réseaux d'observation complémentaires.

Il ressort de tous ces éléments, la délimitation des zones vulnérables suivante :

- maintien des zones vulnérables actuelles,
- et extension sur les secteurs suivants :
 - le territoire du Perche dans les départements de l'Eure-et-Loir (52 communes) et du Loir-et-Cher (56 communes),
 - le bassin versant du Fouzon dans les départements de l'Indre (11 communes) et du Cher (3 communes),
 - une partie de l'Infralias-Trias dans le département de l'Indre (5 communes),
 - la nappe du Séno-Turonien du Sancerrois dans le département du Cher (2 communes),
 - un secteur du Séno-Turonien en Indre-et-Loire (2 communes),
 - 5 communes du département du Loiret appartenant au district hydrographique Seine-Normandie, afin d'assurer la cohérence avec la délimitation réalisée dans ce bassin,
 - la vallée de l'Allier dans le département du Puy-de-Dôme (41 communes).

Les zones vulnérables couvrent toute la partie « grand ouest » (zones d'élevage), ainsi que les secteurs de grandes cultures dans le reste du bassin. Elles occupent 89 000 km² après une extension de 3 800 km² pour plus de 200 communes.

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN RHIN MEUSE

Lors de la procédure de délimitation de la 3^{ème} campagne, il y avait eu confirmation de la définition des zones vulnérables existantes et intégration d'un nouveau périmètre en Champagne Ardenne : les zones vulnérables sont étendues avec l'ajout de 11 communes situées au niveau du bassin versant du lac du Bairon dans l'Est du département des Ardennes.

Le bilan de la 4^{ème} campagne de surveillance (2004 – 2005) est fondé sur les données de stations de suivi des eaux superficielles et souterraines dans les 3 régions concernées (Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne).

Concernant les eaux superficielles, en Alsace, les teneurs maximales en nitrates restent inférieures ou égales à 50mg/l, mais les concentrations moyennes

s'améliorent significativement ces trois dernières années. En Lorraine, la teneur en nitrate augmente sur 60% des stations depuis 2001. En Champagne-Ardenne, les teneurs en nitrate au cours des 3 dernières campagnes montrent une stabilisation de la situation.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les concentrations en nitrates se stabilisent globalement en Alsace, à l'exception de secteurs déjà très contaminés. La teneur augmente sur 44% des stations de Lorraine et subit une forte hausse sur 17% des stations dont une majorité en zone vulnérable. En Champagne-Ardenne, la teneur moyenne en nitrates reste inférieure à 40mg/l même si la teneur maximale dépasse les 50 mg/l sur la Haute-Marne.

La délimitation générale des zones vulnérables définies lors de la troisième délimitation est maintenue.

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE

La 1^{ère} délimitation des zones vulnérables a été faite par le Préfet coordonnateur de bassin par arrêté du 21 septembre 1994. Elle a été complétée par 2 arrêtés modificatifs du 20 novembre 1995 pour les départements de l'Isère et de la Saône et Loire et du 31 janvier 1997 pour le département de l'Ain. Cette première délimitation a concerné 1 158 communes sur 17 départements soit 12% du territoire du bassin.

Le Préfet coordonnateur de bassin a signé, le 15 novembre 1999, le nouvel arrêté délimitant les zones vulnérables du bassin Rhône Méditerranée et Corse. Les modifications ont surtout porté sur des ajustements de contours (ajout ou retrait de communes), des suppressions complètes de zones (Bas-Genevois), des suppressions et des créations de petites zones.

La principale modification suite au 2^{ème} réexamen concerne le département de la Haute Marne qui étend sa zone vulnérable à l'ensemble du département (+ 61 communes correspondant à 79 644 ha) au regard des teneurs en nitrates constatées, par souci d'homogénéité départementale et compte tenu de sa situation en tête de 3 bassins hydrographiques. Pour 5 autres départements, les modifications portent sur des ajustements de contours de zones. Ainsi, 16 départements restent concernés par les zones vulnérables et 63 communes supplémentaires sont classées en zones vulnérables ; ce qui porte leur nombre total à 1 200 (soit 12% de la superficie totale du bassin Rhône Méditerranée et Corse).

Pour la 3^{ème} révision des zones vulnérables, les nouvelles zones proposées se situent :

- en Bourgogne, extension de la zone vulnérable sur les bassins de la Tille et de L'ignon (34 communes) ce qui complète dans ce secteur le zonage existant sur les trois bassins Rhône-Méditerranée, Seine-Normandie, et Rhin-Meuse,
- en Rhône Alpes, réactivation d'anciennes zones vulnérables supprimées lors de la précédente révision (Gervanne, Autichamps, cours d'eau du Genevois)

Concernant la 4^{ème} révision, les modifications de limites concernent essentiellement :

- en Rhône-Alpes, l'extension des zones de la Coise, l'introduction des vallées de la Veyle et la Reyssouze (Ain), ainsi que d'autres zones du fait de l'évolution du risque d'eutrophisation; la réduction des zones des 4 vallées du Rhône-amont et du Guiers, du Lez et du Lauzon,
- en Provence Alpes Côte d'Azur, déplacement vers l'est de la zone de Carpentras (12 communes),

- en Languedoc-Roussillon, réduction importante (de 66 à 21 communes) de la zone de la plaine du Roussillon.

Globalement, il en résulte une augmentation de superficie de 10 000 ha, pour atteindre 15 000 km² sur ce bassin.

REVISION DES ZONES VULNERABLES DU BASSIN SEINE NORMANDIE

La 1^{ère} délimitation des zones vulnérables ne concernait qu'une surface limitée du bassin. Dès la 2^{ème} délimitation, des extensions importantes ont concernées les départements de l'Île de France et de l'Oise.

La 3^{ème} révision des zones vulnérables s'est caractérisé par de nouvelles extensions. Effectuée au regard des résultats de la campagne de surveillance de 2000-2001 et au regard de la circulaire du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable du 8 avril 2002 indiquant que l'eutrophisation de la mer du Nord rendait nécessaire l'extension des zones vulnérables dans les régions de Basse Normandie, de Haute Normandie, de Picardie et du Nord Pas de Calais ; régions qui correspondent à des bassins versants alimentant en azote la mer du Nord.

Ce bassin est concerné par la convention OSPAR, signée à Paris en 1992 et approuvée le 7 octobre 1997 par le conseil des ministres européens au nom de la communauté européenne.

Cette convention nationale implique de diviser par deux les flux d'azote sortant du bassin. Ces flux n'ont pas évolué à la baisse depuis 1985. Ils impliquent de passer en estuaire de Seine de 24 mg/l de nitrates à 12 mg/l. Cela entraîne une exigence sur les concentrations moyennes annuelles en nitrates à la confluence de l'ensemble des rivières du bassin qui ne devraient pas dépasser à terme 12 mg/l.

Pour atteindre cet objectif, la 4^{ème} révision a utilisé les règles de classement suivantes au titre de l'eutrophisation :

- classer en zones vulnérables toutes les « unités territoriales » dont les moyennes des teneurs en nitrates pour l'année 2004-2005 sont supérieures à 18 mg/l,
- ne pas modifier le classement des unités dont les moyennes des teneurs en nitrates pour l'année 2004-2005 sont déjà supérieures à 12 mg/l ou sont situées à l'amont de bassins versants supérieurs à cette valeur.

Aucune commune de la zone vulnérable du 3^{ème} programme n'a été supprimée. Par contre, 5 départements (Côte d'Or, Yonne, Loiret, Nièvre et Eure-et Loir - par ordre décroissant de surface) voient leur territoire en zone vulnérable s'agrandir sur des portions de territoire plus ou moins importantes.

Les zones vulnérables couvrent désormais presque l'ensemble du bassin Seine-Normandie, avec 80 160 km², après une extension de 2 650 km² et de 124 communes

LES ACTIVITES ET PRESSIONS AGRICOLES

Objectif

Il s'agit de caractériser l'activité agricole et son évolution en France et dans les zones vulnérables.

Méthode de travail

La présentation de l'activité agricole en France et de son évolution développée dans cette partie provient du traitement de différentes données produites par le SCEES, dont le Recensement de l'Agriculture de 2000 (RA 2000) et les enquêtes structures² de 1997 à 2005 (ES).

Les évolutions de l'agriculture sont mesurées entre 2000 et 2005, à partir de deux échantillons comparables : celui de l'échantillon dit « extrapolé » issu du recensement agricole de 2000 (RA2000 extrapolé)³ et celui de l'enquête structure de 2005 (ES2005). L'année 2000 permet de caractériser les activités agricoles au début du 2nd programme d'action (2001-2003), tandis que les données de 2005 sont les plus récentes⁴ pour caractériser la période du 3^{ème} programme d'action (2004-2007). Les données de 1997 (début du 1^{er} programme d'action) et 2003 (fin du 2nd programme d'action) sont rappelées⁵.

Les résultats sont présentés à l'échelle de la France entière en distinguant les zones vulnérables (ZV) des zones non classées en zone vulnérable (ZNV). Un traitement spécifique des données du RA2000 extrapolé et ES2005 a été effectué par le SCEES⁶, afin de distinguer les zones vulnérables (ZV) de celles hors zone vulnérable (ZNV). Le découpage choisi est celui relatif à la 3^{ème} délimitation⁷, en vigueur au cours du 3^{ème} programme d'action. La comparaison entre 2000 et 2005 est ainsi effectuée à périmètre constant. Ces fichiers restent la propriété de l'administration⁸.

Présentation de données et modalités d'expression

Les précisions ci-dessous permettront une meilleure compréhension des résultats.

La présentation des données du recensement agricole de 2000 et de l'enquête structure de 2005 distinguant ZV et ZNV repose sur le découpage datant de 2003. Seule la figure 18 présente les surfaces en vigueur au moment de chaque délimitation.

² Enquêtes effectuées sur la base d'un échantillonnage basé sur la structure des exploitations et permettant d'enquêter environ une exploitation sur sept en France.

³ Il ne s'agit pas des données exhaustives du RA2000 mais d'une extrapolation sur un échantillon structurellement identique à celui de 2005 afin de pouvoir comparer ces deux échantillons.

⁴ Les résultats de l'enquête structure 2007 ne seront disponibles qu'en juillet 2008

⁵ Source : « bilan de la mise en œuvre de la directive nitrate lors du 2nd programme d'action », publié en 2004,

⁶ Traitement disponible à l'échelle de la France et des Régions et qui n'avait pas été réalisé en 2004

⁷ La délimitation des zones vulnérables est mise à jour tous les 4 ans (voir chapitre 4)

⁸ Les fichiers constituent une réalisation intellectuelle protégée par la loi de mars 1957. Les éventuels tableaux, graphiques et cartes construits à partir de ces données en mentionnent la source : Agreste – RA2000-échantillon, RA2000-rejets azotés coefficient 2001 ; Agreste – Enquête Structure 2005.

Les résultats sont présentés en valeur brute, mais également en valeur relative :

- d'une part, leur valeur totale au niveau national, de manière à indiquer la situation des zones vulnérables au regard de l'agriculture française. Il s'agit de la part nationale située en zone vulnérable. Par exemple : « les ZV concernent en France 52% des exploitations professionnelles ». Ceci signifie que 52% des exploitations professionnelles de France sont situées en ZV.

- d'autre part, leur valeur par rapport au nombre total d'exploitations, à la SAU totale, aux UGB totaux, ... en zone vulnérable, afin de caractériser plus précisément l'agriculture en ZV. Par exemple : « les zones vulnérables sont caractérisées par une plus forte proportion d'exploitations professionnelles (66%) ». Ceci signifie que si l'on considère seulement les exploitations situées en zone vulnérables, 66 % sont professionnelles.

L'écart de valeurs entre ces deux modes d'expression est donc normal (le mode d'expression est systématiquement précisé).

LES ACTIVITES AGRICOLES

LES SURFACES

En 2005, en France, la moitié du territoire est exploitée par l'agriculture (tableau 9). Depuis la 3^{ème} délimitation établie en 2003, les zones vulnérables occupent 240 000 km², soit 44% du territoire national et 15 millions d'ha de Surface Agricole Utilisée (SAU), soit 55% de la SAU française.

Surfaces (km ²) : données relatives à la 3 ^{ème} délimitation		Zone non vulnérable ⁹	Zone vulnérable ¹⁰	Total France	Part de la surface occupée par les ZV au niveau national (%)
Superficie totale (km ²)	2 003	303 480	240 485	543 965	44%
SAU (km ²)	2 000 ¹¹	125 201	152 579	277 780	55%
	2 005	123 813	150 884	274 697	55%
%SAU par rapport à la superficie totale	2 000	41,3%	63,4%	51,1%	
	2 005	40,8%	62,7%	50,5%	

Tableau 9 : Evolution de la SAU située en ZV et ZNV de 2000 à 2005 (découpage selon la 3^{ème} délimitation de la zone vulnérable datant de 2003).

Suite aux extensions de zones vulnérables, la Surface Agricole Utile (SAU) située en zone vulnérable a augmenté (figure 18) :

- de 5% entre la 1^{ère} délimitation de 1997¹² et la 2nd délimitation de 2001¹³,
- de 11% entre la 2nd délimitation de 2001 et la 3^{ème} délimitation de 2003¹⁴), pour atteindre 150 884 km² de SAU en 2005.

⁹ Délimitation de 2003

¹⁰ Délimitation de 2003

¹¹ Les valeurs de 2000 sont différentes de celles présentées dans la figure 1 du fait qu'elles s'appliquent à la zone vulnérable telle que délimitée en 2003 et non en 2000. La baisse de la SAU entre 2000 et 2005 s'explique par une diminution de la SAU en France.

¹² D'après enquête « structure » SCEES 1997

¹³ D'après RA 2000 du SCEES

¹⁴ D'après ES2005 du SCEES

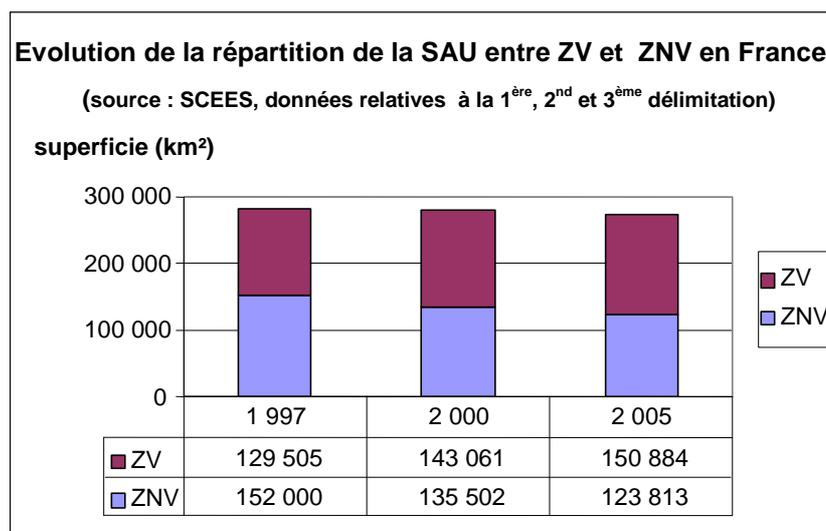


Figure 18 : Evolution de la répartition de la SAU entre ZV et ZNV de 1997 (1^{ère} délimitation), 2000 (2^{ème} délimitation) et 2003 (3^{ème} délimitation).

LES EXPLOITATIONS AGRICOLES ET LEUR ORIENTATION TECHNICOECONOMIQUE

NOMBRE D'EXPLOITATIONS EN FRANCE ET DANS LES ZONES VULNERABLES ET EVOLUTION DE 2000 A 2005

En France, le nombre d'exploitations s'élève à 545 000 exploitations en 2005 (tableau 10), en baisse de 18% par rapport à 2000. La réduction est plus faible pour les exploitations professionnelles : moins 12%. Le nombre d'exploitations évolue de la même manière en zone vulnérable qu'hors des zones vulnérables (figure 19).

Total du territoire national métropolitain (Corse comprise)				
		1997 (début 1 ^{er} programme) ¹⁵	2000 (début 2 nd programme) échantillon extrapolé ¹⁶	2005 (au cours du 3 ^{ème} programme)
Nombre d'exploitations agricoles (dont avec élevage)	France	680 000 (486 362)	663 742 (395 257)	545 347
	ZV	291 965 (206 500)	330 423 (164 95)	271 877
	ZNV		333 319 (230 300)	273 470
Nombre d'exploitations professionnelles (% exprimés en fonction du nombre total d'exploitations)	France		393 910 (59%)	346 528 (64%)
	ZV		205 912 (62%)	180 504 (66%)
	ZNV		187 998 (56%)	166 024 (61%)

Tableau 10 : Caractérisation générale de l'agriculture en France

¹⁵ Surfaces relatives à la délimitation de 1997

¹⁶ Surfaces relatives à la délimitation de 2003

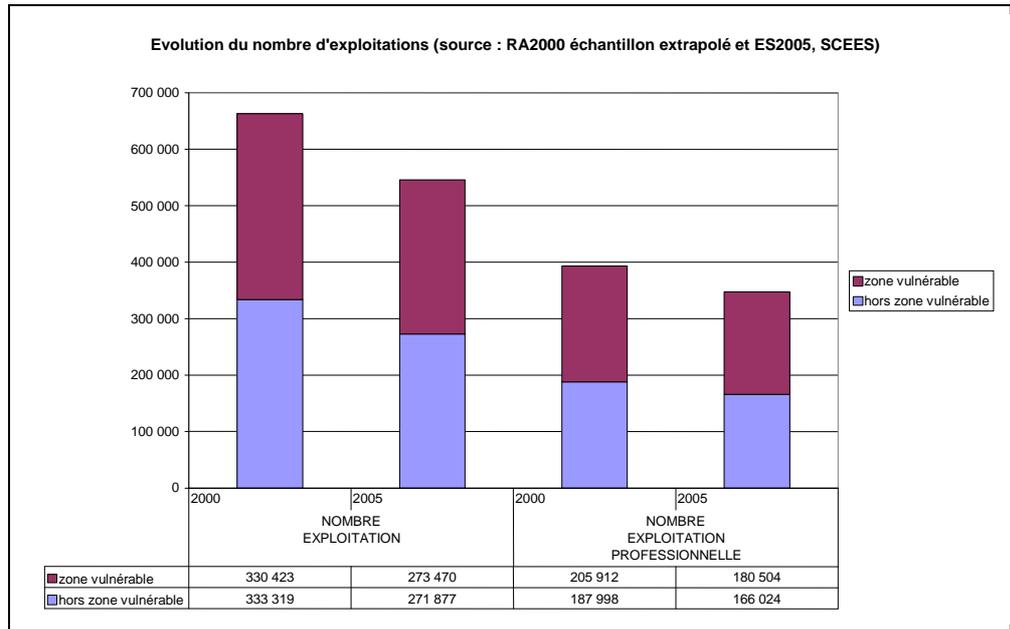


Figure 19: Evolution du nombre d'exploitations entre 2000 et 2005

ORIENTATION TECHNICO ECONOMIQUE DES EXPLOITATIONS (OTEX) AU NIVEAU NATIONAL ET EN ZONES VULNERABLES

Le tableau 11 montre que 75 % de la SAU française occupée par les exploitations spécialisées en grandes cultures et que 75 % de la SAU française occupée par les OTEX porcs et volailles, sont situées en zone vulnérable. A contrario, seulement 24% de la SAU occupée par les exploitations à orientation bovins viande sont situées en zone vulnérable.

OTEX (numéro)	Grandes Cultures (13,14)	Bovins lait (41)	Bovin viande (42)	Autres herbivores (43,44)	Porcins, Volailles (50,72)	Maraîchage Horticulture (28,29)	Viticulture (37,38)	Fruits (39)	Autres (60,71,81, 82,90)
Part d'OTEX située en zone vulnérable (en % de la SAU occupée au niveau national)	75%	51%	24%	32%	75%	52%	30%	41%	59%

Tableau 11 : Part des zones vulnérables dans la SAU nationale occupée par chaque OTEX en 2005

La figure 20 caractérise chaque zone. En ZV, la SAU est exploitée essentiellement par les OTEX grandes cultures et bovin lait. La SAU en zone non vulnérable est principalement exploitée par les systèmes bovins viandes et autres herbivores, ainsi que la viticulture, systèmes d'exploitation utilisant moins d'azote.

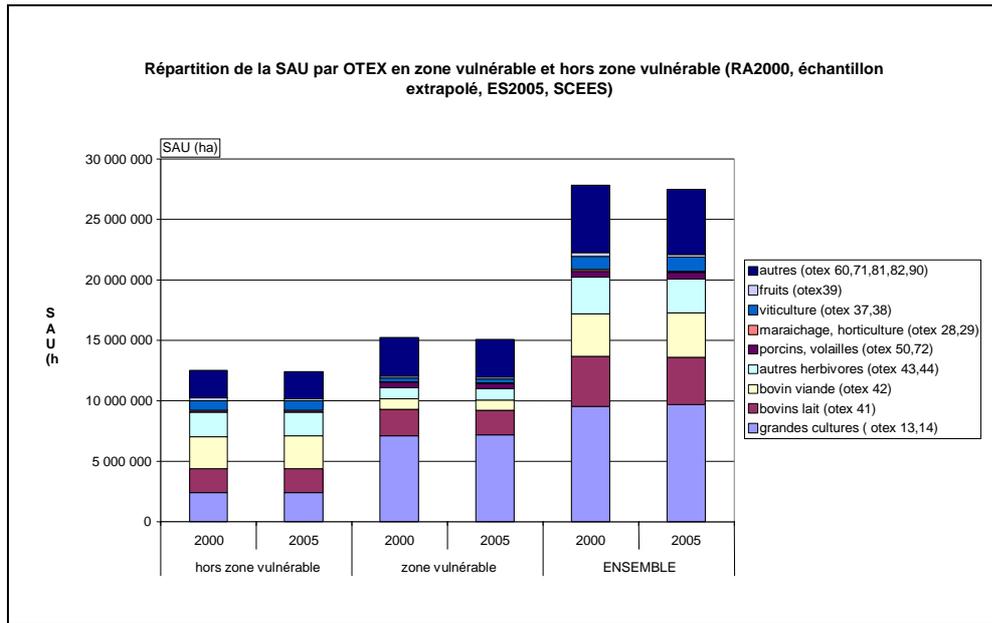


Figure 20 : répartition de la SAU par OTEX en zone vulnérable et hors zone vulnérable

De même, en nombre d'exploitations, les exploitations les plus intensives au niveau national (grandes cultures, bovin lait, porcs et volailles) sont majoritairement situées en zones vulnérables (figure 21).

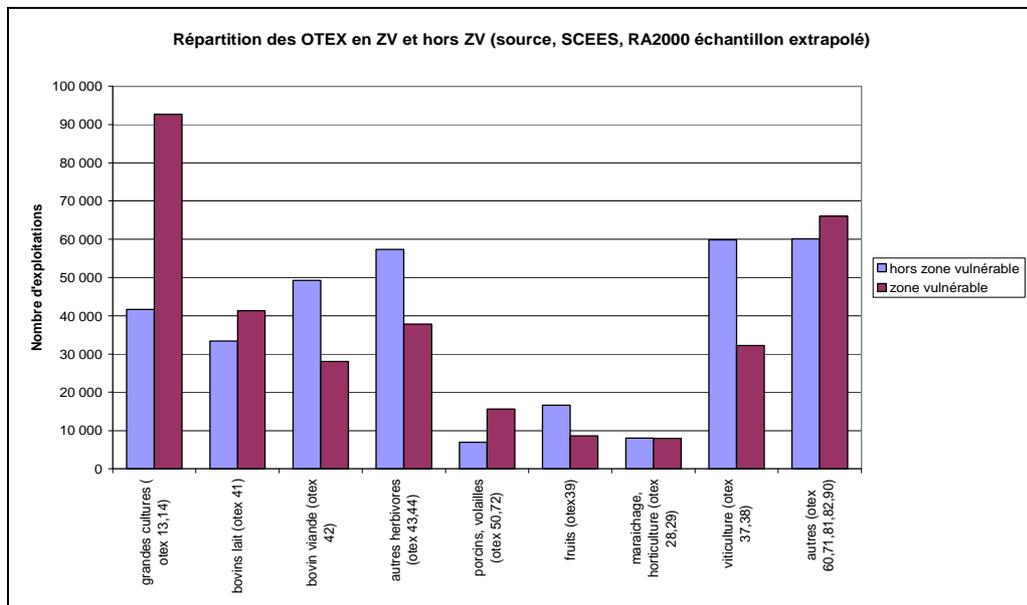


Figure 21 : Répartition des OTEX en ZV et hors ZV

Les zones vulnérables sont principalement occupées par des exploitations grandes cultures, bovins et autres OTEX (figures 22 et 23).

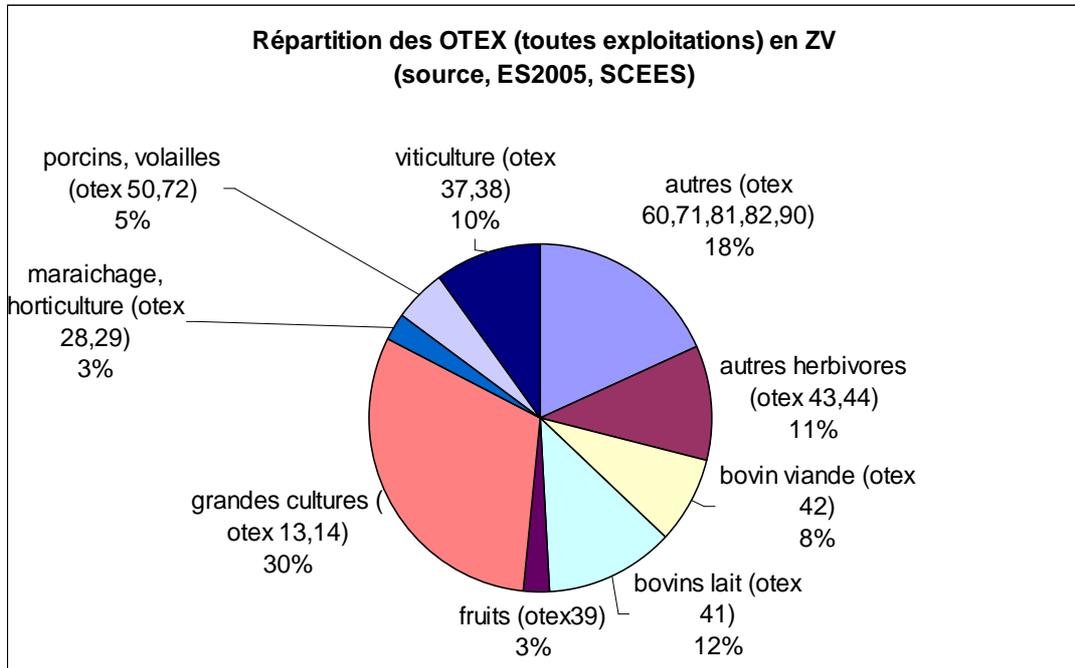


Figure 22 : Caractérisation des zones vulnérables : répartition des OTEX en nombre d'exploitations (toutes exploitations)

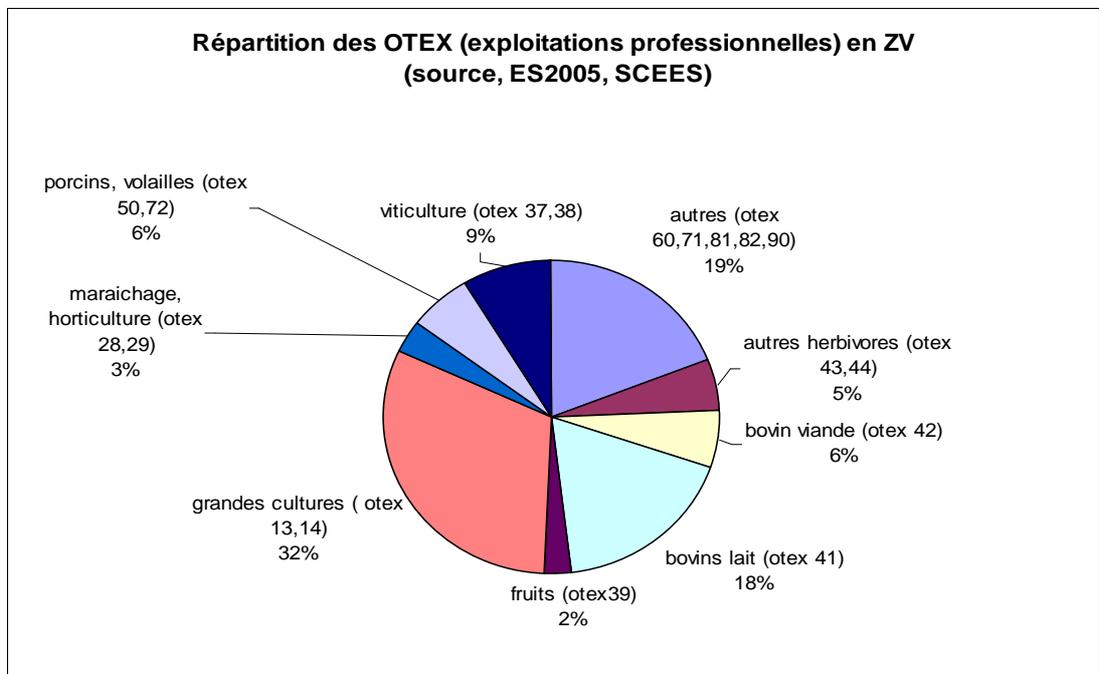


Figure 23 : Caractérisation des zones vulnérables : répartition des OTEX en nombre d'exploitations (exploitations professionnelles)

A l'échelle nationale (tableau 12), l'évolution des OTEX fait apparaître un relatif maintien des exploitations en grandes cultures et une forte régression de celles à orientation herbivore autre que bovin. Les exploitations à orientation bovins viande ont le plus fortement régressé en zones vulnérables, tandis que les exploitations à orientation fruits et maraîchage s'y sont mieux maintenu qu'en dehors des zones vulnérables.

Evolution du nombre d'exploitations par OTEX de 2000 à 2005	Grandes Cultures (OTEX 13,14)	Bovins lait (OTEX 41)	Bovin viande (OTEX 42)	Autres herbivores (OTEX 43,44)	Porcins, Volailles (OTEX 50,72)	Maraîchage horticulture (OTEX 28,29)	Viticulture (OTEX 37,38)	Fruits (OTEX 39)	Autres (OTEX 60,71,81,82,90)	Total
ZV	-9%	-20%	-22%	-22%	-14%	-13%	-15%	-16%	-25%	-17%
ZNV	-10%	-18%	-12%	-23%	-15%	-18%	-16%	-20%	-28%	-18%
Ensemble	-10%	-19%	-15%	-23%	-14%	-16%	-16%	-18%	-26%	-18%

Tableau 12 : Evolution du nombre d'exploitation par OTEX entre 2000 et 2005

L'OCCUPATION DES SOLS AGRICOLES

Le tableau 13 et la figure 24 montrent une diminution des surfaces agricoles utiles (SAU) au niveau national (-1% entre 2000 et 2005) comme en zone vulnérable et hors des zones vulnérables.

En 2005, la SAU française est partagée entre 66% de terres arables (dont les prairies temporaires et artificielles¹⁷ qui occupent 11,5% de la SAU et les jachères 4,5% de la SAU), 29% de surfaces toujours en herbe (STH), et 4% de cultures permanentes (vergers, vignes, maraîchage, en baisse de 3% depuis 2000, notamment en ZV). 67% de la sole nationale en grandes cultures mais seulement 30% de la superficie nationale en STH se situent dans les zones vulnérables (tableau17).

En km ² (%SAU)	Total du territoire national métropolitain (Corse comprise)		
	1997 (début 1 ^{er} programme) ¹⁸	2000 (début 2 nd programme) échantillon extrapolé ¹⁹	2005 (au cours du 3 ^{ème} programme)
Surface Agricole Utile (SAU)	283 313	277 780	274 697
Surface Agricole Epondable (SAE)	249 505	242 932 (RA2000 exhaustif)	
Terres arables		183 444 (66%)	182 338 (66%)
Prairies permanentes	86 747 (31%)	82 491 (30%)	80 905 (29%)
Autres cultures permanentes	11 480 (4%)	11 185 (4%)	10 901 (4%)
Surface fourragère principale (SFP) ²⁰		82 491 (46%)	80 905 (46%)
Grandes cultures ²¹		128 634 (46%)	126 108 (46%)

Tableau 13 : Principales surfaces cultivées en 1997, 2000 et 2005

¹⁷ prairies de moins de 5 ans

¹⁸ Surfaces relatives à la délimitation de 1997

¹⁹ Surfaces relatives à la délimitation de 2003

²⁰ RA2000 échantillon extrapolé

²¹ Blé, colza, maïs, betterave, tournesol, pois et pomme de terre

Caractérisation des zones		Répartition des surfaces en % de la SAU du territoire considéré			SFP EN % SAU
		TERRES ARABLES	CULTURES PERMANENTE	STH	
2000	hors zone vulnérable	48%	6%	46%	61%
	Zone vulnérable	81%	2%	17%	35%
	ENSEMBLE ²²	66%	4%	30%	46%
2005	hors zone vulnérable	48%	6%	46%	61%
	Zone vulnérable	81%	2%	16%	34%
	ENSEMBLE	66%	4%	29%	46%

Tableau 14 : Caractérisation des zones (ZV, ZNV et France entière) en 2000 et 2005

Le tableau 15 détaille les données de la STH et des grandes cultures à l'intérieur de chaque territoire (ZN ou ZNV). En zone vulnérable, la SAU se répartit entre 61% de grandes cultures et 16% de STH. Dans la figure 24, on peut souligner d'une part, que les terres arables sont stables (diminution inférieure à 1%) dans les ZV et les ZNV, d'autre part, que la surface toujours en herbe est en baisse de 4% en ZV et de 1 % en ZNV.

Surfaces En milliers ha et %SAU	1997 ²³	2000 ²⁴		2005	
	ZV 2000	ZV 2003	ZNV 2003	ZV 2003	ZNV 2003
Surface Toujours en Herbe (STH)	2 174 17%	2 535 18%	5 714 42%	2 430 16 %	5 661 46 %
Grandes cultures ²⁵		9 261 61%	3 602 29%	9 090 61%	3 521 28%

Tableau 15 : Surfaces en grandes cultures et surfaces toujours en herbe en ZV et hors des ZV

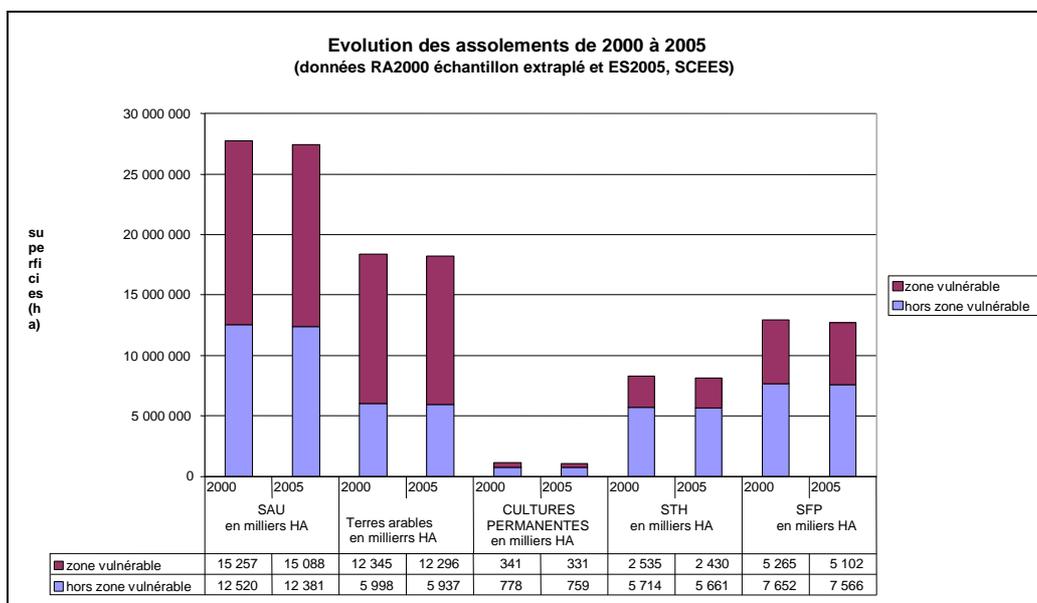


Figure 24 : Evolution des assolements de 2000 à 2005

²² « Ensemble » couvre le territoire national (ZV et ZNV)

²³ D'après enquête « structure » SCEES 1997

²⁴ D'après RA 2000

²⁵ Blé, orge, colza, maïs, betterave, tournesol, protéagineux et pomme de terre

LES PRINCIPALES PRODUCTIONS VÉGÉTALES

La répartition des cultures dans l'assolement français (tableau 16)²⁶ montre une prédominance des céréales. En 2005, le blé est la culture dominante (29% de la surface arable²⁷), viennent ensuite le maïs (16%), l'orge (9%) et le colza (7%).

Surfaces milliers ha et % terres arables	Cultures Ensemble du territoire national métropolitain (Corse comprise)			
	Début du 2 nd programme d'action	Répartition de la surface en grandes cultures au niveau national (%)		Milieu du 3 ^{ème} programme d'action
		RA 2000	2000	
Terres arables	18 344			18 233
STH	8 249			8 090
vergers (ha)	234			216
vigne (ha)	884			874
légumes frais fraise, melon (ha)	247			240
Blé	5 260	29	29	5 250
Maïs (grain et fourrage)	3 130	17	16	2 980
Orge	1 520	8	9	1 570*
Colza	1 180	6	7	1 210
Tournesol	720	4	4	640
Betteraves	414	2	2	383
légumes secs et protéagineux (ha)	480	3	2	428
Pommes de terre	156	1	1	152
Prairies temporaires	2 872	16	15	2 805
SAU	27 778			27 470

* dont 1 420 orge d'hiver

Tableau 16 : Répartition des principales cultures dans l'assolement entre 2000 et 2005

Le tableau 17 indique la part des principales productions nationales situées en zones vulnérables en 2000 et 2005. Au niveau national, les céréales, le colza, le maïs, le tournesol et les légumes frais sont principalement implantés en ZV. La betterave, la pomme de terre et le pois sont quasiment exclusivement implantés en zone vulnérable. A contrario, seule 30% de la STH et 28% de la surface en vignes est située en ZV.

Parmi les évolutions, la surface de pois protéagineux a diminué de 30 % en 5 ans en France, essentiellement en ZV (-10 % en ZNV). Le pois ne représente plus que 72 % de la sole en légumes secs et protéagineux, contre 90% en 2000. Cette baisse serait liée aux problèmes sanitaires rencontrés sur pois. A noter que les légumes

²⁶ D'autres cultures sont à prendre en compte dans la SAU : les autres céréales (triticale, avoine, escourgeon, seigle) occupent en 2006 (statistique agricole annuelle) 629 000 ha, les choux, racines et tubercules, 40 000 ha, le maïs semence 38 600 ha, sorgho 55 400 ha, riz, 27 300 ha, soja, 45 300 ha, lin 20 200 ha, les prairies artificielles 372 000 ha, les fourrages annuels hors maïs, 273 500 ha. Enfin, les jachères occupaient environ 1 254 000 ha pendant la période 2003-2007

²⁷ Il s'agit des terres labourées qui représentent 66 % de la SAU

frais et la pomme de terre sont en nette régression hors zone vulnérable (respectivement -6 et -14%).

Cultures	Surfaces situées en ZV en milliers d'ha (RA2000 et RA2000 extrapolé)	Surfaces situées en ZV en milliers d'ha (ES2005)	Part de la superficie nationale située en ZV en 2005 (%)	Evolution 2000-2005 en ZV
Terres arables	12 345	12 396	67	-0,4 %
STH	2 535	2 430	30	-4%
Verger	98	90	42	-7%
légumes frais fraise, melon (ha)	187	184	77	-2%
Vignes	243	241	28	-1%
Blé tendre et blé dur	3 885	3 872	65	0 %
Orge	1 048	1 087	60	4 %
Colza	845	881	66	4 %
Maïs grain et fourrage	2 027	1 977	61	-5 %
Tournesol	455	403	63	-12 %
Betterave	396	366	96	-8%
Pois	381	262	85	-31%
Pomme de terre	143	141	93	-1%
Prairies temporaires	1 538	1 494	53	-3%
SAU en ZV	15 257	15 088	55	- 1%

Tableau 17 : Les principales cultures situées en zones vulnérables

Les figures 25 et 26 présentent la ventilation des grandes cultures en ZV et ZNV. Les ZV se caractérisent par une forte proportion de cultures céréalières, colza, tournesol, betterave, pomme de terre, pois et légumes frais. Les ZNV sont principalement occupées par les vignes et vergers, cultures moins consommatrices d'azote (autour de 30 à 40 kg N/ha).

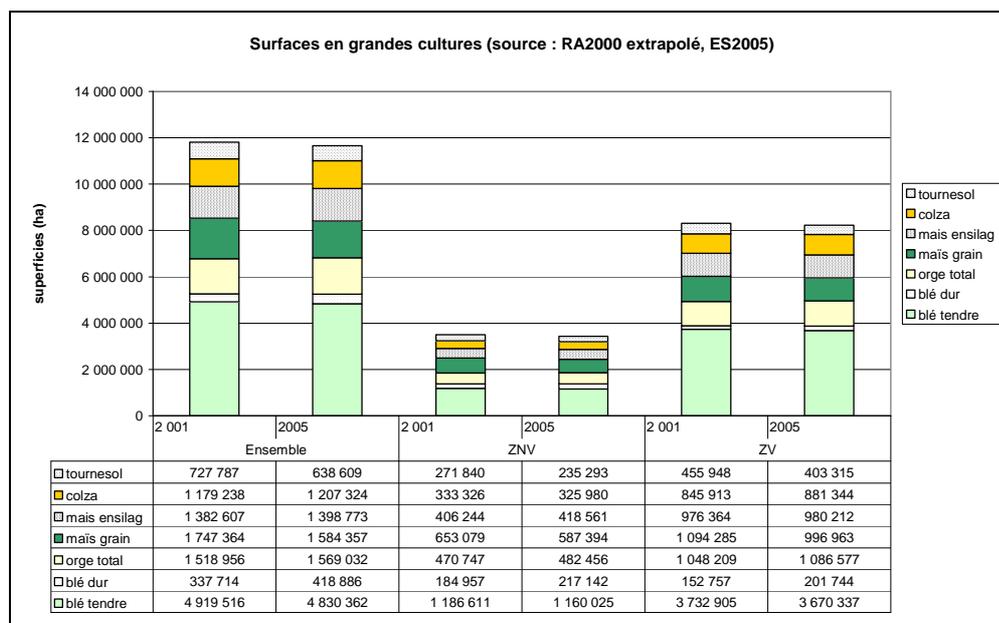


Figure 25 : Surfaces en grandes cultures dans chaque territoire (France, ZV, ZNV²⁸)

²⁸ SCEES : RA2000 extrapolé et ES2005

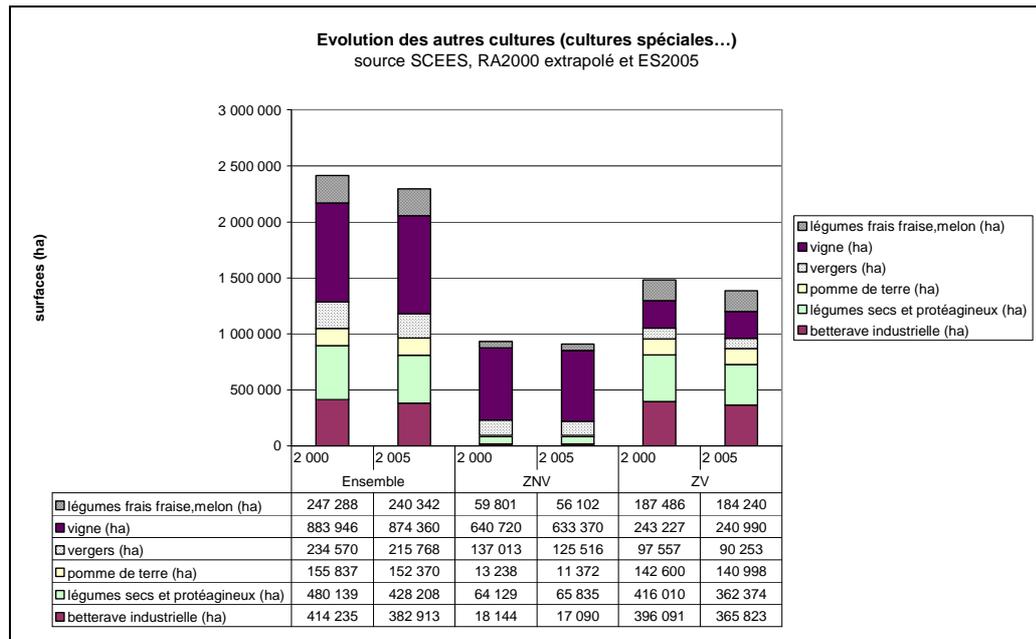


Figure 26 : Surfaces des autres cultures dans chaque territoire (France, ZV, ZNV²⁹)

LES SURFACES EN CULTURES DE PRINTEMPS

En France, les cultures de printemps occupent en 2005 29%³⁰ des terres arables, les cultures d'hiver 46%³¹, les prairies temporaires et artificielles 18% et les jachères 7%. Les cultures de printemps (maïs, orge de printemps, tournesol, ...) impliquent une interculture longue avec absence de couverture du sol avant implantation de la culture au printemps. Ainsi, 29% de la surface arable est potentiellement nue en hiver, avec accentuation de la vulnérabilité à l'entraînement des nitrates hors des parcelles en l'absence de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) ou de repousses.

	1993-1994 ³²	1997-1998 ³³	2000	2003	2005
Superficie terres arables (milliers ha)	18 241	18 353	18 344	18 417	18 233
Superficie en cultures d'hiver et prairies temporaires ³⁴ (milliers ha)	9 200	10 780	10 300	10 030	10 304
Part des cultures d'hiver et prairies temporaires dans les terres arables	50%	59%	56%	55%	57%
Superficiés en cultures de printemps ³⁵ (milliers ha) (sols nus si non couverts par des repousses ou CIPAN)			5 435		5 113
Part des cultures de printemps dans les terres arables			32%		29%

Tableau 18 : Répartition entre cultures d'hiver et de printemps dans les terres arables en 2000 et 2005

²⁹ SCEES : RA2000 extrapolé et ES2005

³⁰ Données complétées à l'aide des cultures non recensées dans le cadre de l'étude, comme le sorgho, soja, maïs semence, lin, riz.

³¹ En comptant les cultures recensées dans le cadre de l'étude ainsi que les autres cultures d'hiver (seigle, escourgeon, avoine, triticale et autres céréales) et les cultures fourragères annuelles (ray-grass, colza, trèfle...)

³² Statistiques agricoles annuelles du SCEES

³³ Statistiques agricoles annuelles du SCEES

³⁴ Cultures recensées ici : blé tendre et blé dur, orge hiver (estimation avant 2000), colza et prairies temporaires

³⁵ Cultures recensées : betterave, protéagineux, pomme de terre, orge de printemps, maïs, tournesol: Le total des cultures de printemps s'élève à 5 342 000 ha toutes cultures de printemps confondues en 2005.

La figure 27 distingue les cultures d'hiver et de printemps en ZV et ZNV. Les cultures de printemps représentent un peu plus de 29% des terres arables, aussi bien en ZV qu'en ZNV (en diminution de 3 points de 2000 à 2005).

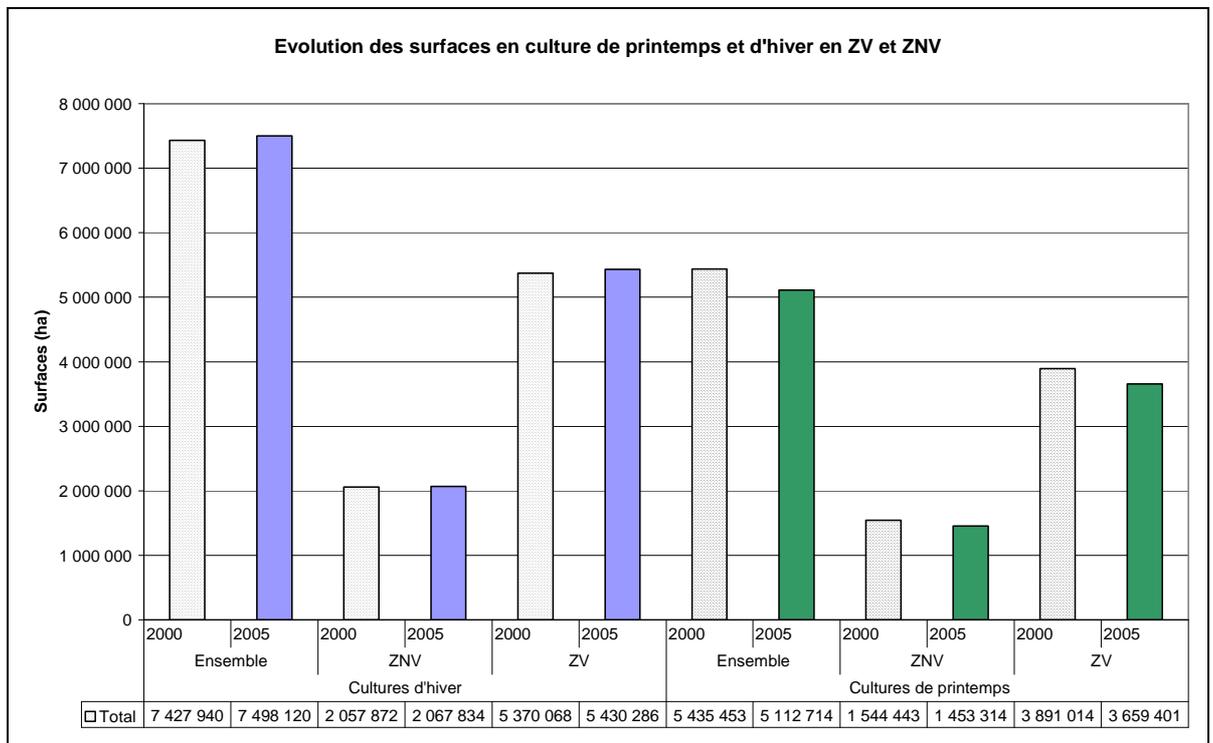


Figure 27 : Evolution des surfaces en culture de printemps et d'hiver en ZV et hors des ZV³⁶

LES PRODUCTIONS ANIMALES

En 2005, on trouve en zone vulnérable la moitié du cheptel bovin français et la quasi-totalité des cheptels porcins et volailles (tableau 19).

L'évolution du cheptel est contrastée entre ZV et ZNV : en zone vulnérable, les effectifs bovins décroissent plus vite que dans le reste de la France, ceux de volailles suivent la même décroissance dans les deux types de zones, tandis que les porcins continuent d'augmenter en ZV alors qu'ils diminuent en ZNV.

Cheptel ³⁷		Bovins	porcins	volailles
Part du cheptel national situé en ZV ou ZNV en 2005	ZV	51%	85%	79%
	ZNV	49%	15%	21%
Evolution 2000-2005	ZV	-8%	1%	-6%
	ZNV	-3%	-7%	-7%
	France	-6%	-1%	-6%

Tableau 19 : Répartition des effectifs du cheptel français et leur évolution de 2000 à 2005

³⁶ SCEES : RA2000 extrapolé et ES2005

³⁷ Source : RA2000 échantillon et ES 2005

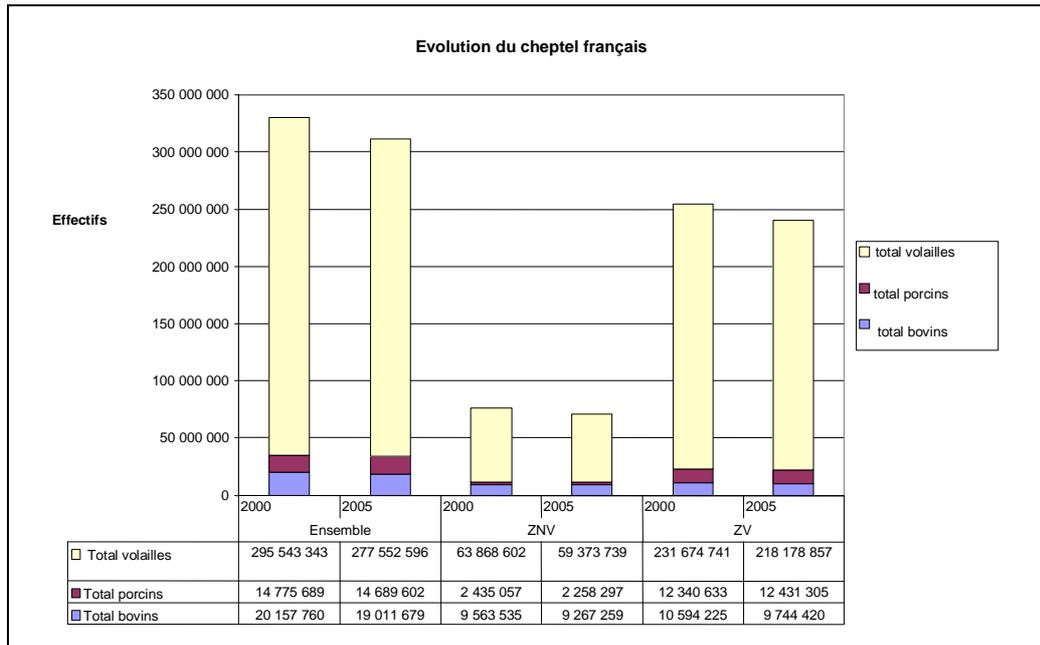


Figure 28 : Evolution du cheptel français de 2000 à 2005

La figure 29 montre que les zones vulnérables regroupent 60% des UGB totaux et 52 % des UGB herbivores³⁸ existants au niveau national. Les ZV sont caractérisées par une part de 61% UGB herbivore par rapport à la totalité des UGB situées en ZV, alors que dans les ZNV, les UGB herbivores représentent 86% des UGB totaux situés en ZNV. La figure 29 confirme la tendance à la baisse du cheptel total (-6% au niveau national, de même qu'en ZV, -5% hors ZV, de 2000 à 2005). Les UGB herbivores sont en nette diminution en ZV (-8%, contre -5% en ZNV).

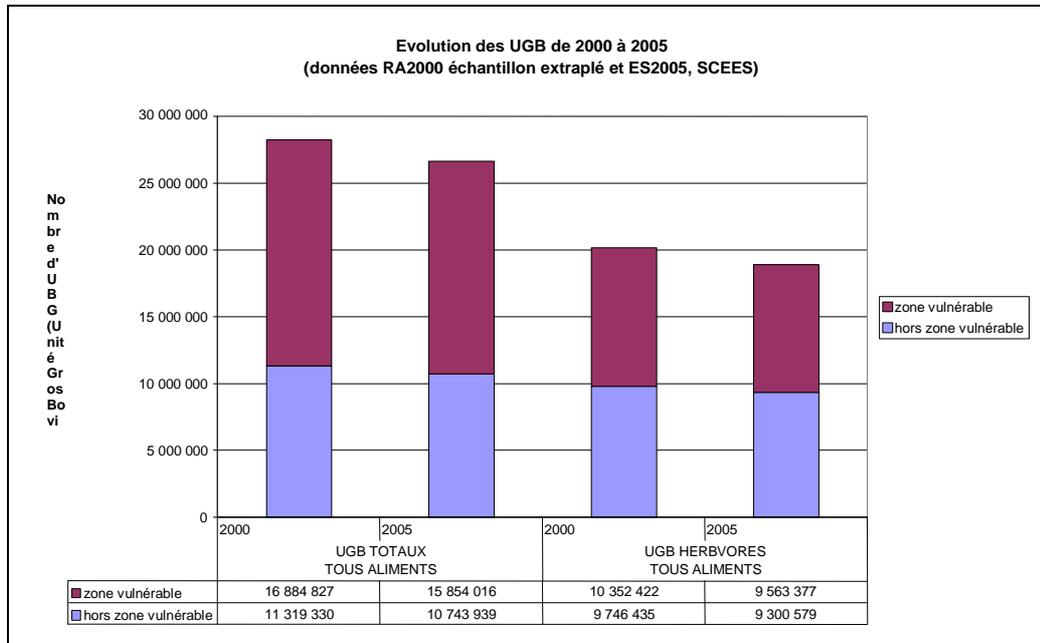


Figure 29 : Evolution des UGB de 2000 à 2005

³⁸ Les UGB herbivores incluent les bovins, ovins, caprins, équidés et les UGB totaux y ajoutent les porcins et volailles

CONCLUSIONS

Ce chapitre présente l'évolution, entre 2000 et 2005 de l'agriculture, principalement des cultures et du cheptel à l'échelle de la France, en zone vulnérable et hors des zones vulnérables.

Les caractéristiques de l'agriculture française au cours du 3^{ème} programme d'action peuvent se résumer ainsi

- 545 000 exploitations utilisent près de 275 000 km² de surface agricole utile (SAU) ; les grandes cultures³⁹ occupent la part principale (50%), le solde se partageant principalement entre la surface toujours en herbe (29%), les prairies temporaires et artificielles (11,5%), les cultures pérennes⁴⁰ (4%), le maraîchage (1%) et les jachères (4,5%),
- le blé est la culture dominante (29% de la surface arable⁴¹), suivi du maïs (16%), de l'orge (9%) et du colza (7%),
- 29% des terres arables sont occupées par des cultures de printemps (maïs, orge de printemps, tournesol, ...). En l'absence de repousses ou de cultures intermédiaires pièges à nitrates, leur présence dans la sole agricole se traduit par des sols nus en hiver qui augmentent le risque de lessivage de nitrates dans le milieu. La nature des successions culturales amplifie ce phénomène puisque 46% des surfaces en maïs s'inscrivent dans une rotation maïs sur maïs, rotation qui présente des périodes longues de non-couverture hivernale du sol,
- les effectifs animaux dominants sont représentés par les volailles (plus de 277 millions de têtes à l'échelon national), suivis des bovins (un peu plus de 19 millions) puis des porcins (près de 15 millions), effectifs en baisse depuis 2001 excepté l'effectif porcin qui est stable.

En 2005, les zones vulnérables concernent en France ⁴² :

- 50% des exploitations et 52 % des exploitations professionnelles exploitant 55% de la surface agricole utilisée (SAU),
- 67% des terres arables, 72% des grandes cultures (aussi bien cultures de printemps que d'hiver), 30% des cultures permanentes (autres que prairies), 30% de la Surface Toujours en Herbe (STH) et 40% de la Surface Fourragère Principale (SFP),
- 60% des UGB totaux et 52 % des UGB herbivores,
- une majorité des exploitations à orientation en grandes cultures, bovin lait, porcs et volailles.

Par rapport aux ZNV, les zones vulnérables sont caractérisées par une plus forte proportion :

- d'exploitations professionnelles (66 % de l'ensemble des exploitations, contre 61 % en ZNV),
- de territoire cultivé : la SAU occupe 63 % du territoire en ZV, mais seulement 41 % en ZNV,
- de terres arables (81 % de la SAU des ZV est labourée, contre 48 % en ZNV),

³⁹ Sont comptées les cultures principales (blé, orge, colza, maïs, betterave, pomme de terre, orge de printemps, tournesol, protéagineux) et autres cultures : seigle, escourgeon, avoine, triticale, autres céréales, sorgho, riz, soja, lin, choux, racines et tubercules fourragers et autres fourrages annuels

⁴⁰ Vignes et vergers

⁴¹ Il s'agit des terres labourées qui représentent 66 % de la SAU

⁴² Part située en ZV

- de grandes cultures (60% de la SAU en ZV contre 28% de la SAU en ZNV), de cultures de printemps (24% de la SAU en ZV contre 12% de la SAU en ZNV) et d'hiver (36% de la SAU en ZV contre 17% de la SAU en ZNV), notamment irriguées,

A contrario, les zones vulnérables se caractérisent par une plus faible proportion de :

- surface toujours en herbe (seulement 17 % de la SAU, alors que la STH couvre 46 % de la SAU en ZNV),
- surface fourragère principale (35 % de la SAU est en SFP, contre 61 % en ZNV),
- cultures permanentes (2 % de la SAU est occupée par des cultures permanentes contre 6% en ZNV),
- UGB herbivores (61 % en ZV, contre 86 % en ZNV).

En conclusion, les zones vulnérables se caractérisent par une agriculture plus intensive que sur le reste du territoire national. Elles recouvrent les secteurs à fortes activités agricoles, notamment à orientation grandes cultures, élevage hors sol (porcs et volailles) et bovin lait. Elles concernent plus de la moitié de l'outil de production agricole national et les cultures irriguées y sont également plus présentes qu'hors des zones vulnérables.

Il faut souligner une baisse des surfaces toujours en herbe de 4% en ZV, baisse potentiellement préjudiciable aux pertes d'azote, ainsi qu'une forte diminution des surfaces en pois. Par contre, depuis 4 ans, les surfaces de cultures de printemps sont en léger recul, tandis que les cultures d'hiver se développent, permettant une meilleure couverture des sols dans l'année. La proportion des monocultures de maïs fourrage, qui présente des périodes de non-couverture hivernale du sol longues et augmente le risque de lessivage de nitrate dans l'eau (en l'absence de cultures Intermédiaires pièges à nitrates ou CIPAN), est en baisse en zone vulnérable; elle reste stable pour le maïs grain. Enfin, d'après l'enquête structure de 2005, 86 % des CIPAN sont situées en zone vulnérable.

LES PRESSIONS AGRICOLES

Objectif :

Il s'agit de traduire les activités agricoles en terme de pressions en France comme en zone vulnérable. Ces pressions concernent l'azote minéral, l'azote organique, le solde du bilan d'azote et les sols nus.

Méthode de travail

L'évolution des pressions agricoles a été calculée à partir de différentes données produites par le SCEES, dont la statistique agricole annuelle (SAA) et l'UNIFA (Union syndicale des Industries de la Fertilisation).

Pour l'azote organique issu des effluents d'élevage, un traitement spécifique du SCEES à partir des données du RA2000 et de ES2005 permet de distinguer les quantités en zone vulnérable et hors des zones vulnérables.

Pour la gestion des sols nus, les données issues de l'enquête pratiques culturales du SCEES de 2000-2001 et 2005-2006 permet aussi de distinguer les zones vulnérables des zones non vulnérables.

Pour le solde du bilan d'azote, il n'est pas possible de distinguer les zones vulnérables des zones non vulnérables. Toutefois, l'agrégation des données à l'échelon régional par le ministère chargé de l'agriculture (MAP) de 1997 à 2006 permet de distinguer sept grandes zones ayant des proportions différentes de zones vulnérables⁴³ (2 avec environ 80% de la SAU en zone vulnérable, 2 avec près de 50% et trois avec très peu de SAU en zone vulnérable). Ce sont :

- le Grand Ouest : Bretagne, Pays de Loire et Basse-Normandie (régions d'élevage en grande partie intensif avec plus de 80 % de la SAU en zone vulnérable),
- le Grand Bassin parisien : Champagne-Ardenne, Centre, Ile de France, Haute-Normandie, Nord-Pas de Calais et Picardie (régions de grandes cultures en grande partie intensives avec près de 80 % de la SAU en zone vulnérable),
- le Sud-ouest : Aquitaine, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes (régions où le système polyculture-élevage est encore important avec près de 50 % de la SAU en zone vulnérable),
- l'Est : Alsace et Lorraine (régions où le système polyculture-élevage est encore important, avec près de 45 % de la SAU en zone vulnérable),
- le Centre Massif central : Auvergne et Limousin (régions d'élevage bovin extensif),
- la Bourgogne, Franche- Comté et Rhône-Alpes (régions d'élevage bovin en grande partie extensif),
- le Sud-est : Languedoc-Roussillon, Provence et Corse.

Le solde du bilan de l'azote d'origine agricole est calculé à partir des données statistiques du SCEES et de l'UNIFA. Il est obtenu par différence entre les apports d'engrais minéraux et organiques⁴⁴ et les exportations par les cultures. Il s'inspire de la méthode du bilan proposée par le CORPEN en 1988 en reprenant les valeurs standards d'exportation par les cultures. Il utilise les valeurs réglementaires d'azote épandable par les animaux ; compte tenu des normes d'azote épandable des bovins introduites en 2002 (85 kg par vache laitière au lieu de 73 kg), une mise à jour des données antérieures à 2001 a été faite.

LES APPORTS D'AZOTE MINÉRAL

Les apports d'azote minéral (source UNIFA) sont en recul en France depuis 2001, recul généralisé dans l'ensemble des régions en 2006. Le grand bassin parisien arrive en tête des consommations. En 10 ans, les apports d'azote minéral ont diminué de 18 % dans le Grand Ouest, alors que de 1994 à 2000, ils ont progressé de 20 % dans le Grand Bassin Parisien et de 28 % dans l'Est (suite à la progression des surfaces en colza, céréales et maïs). La tendance dans ces régions est néanmoins à la stabilisation depuis 2000.

L'évolution du Grand Bassin Parisien, avec des augmentations d'apports d'azote minéral, pourrait s'expliquer par l'augmentation des surfaces cultivées suite au développement des jachères industrielles et énergétiques, au retournement de prairies, au remplacement du pois par des cultures nécessitant de l'azote minéral, ainsi qu'à la recherche de blé de qualité.

⁴³ Pourcentages calculés par le MAP, sur la base de la délimitation de zone vulnérable de 2003

⁴⁴ Il s'agit de l'azote total produit par les exploitations d'élevage, et pas uniquement de l'azote organique issu des effluents d'élevage épandu sur cultures (sont également comptabilisés les rejets sur pâture et les effluents subissant un traitement).

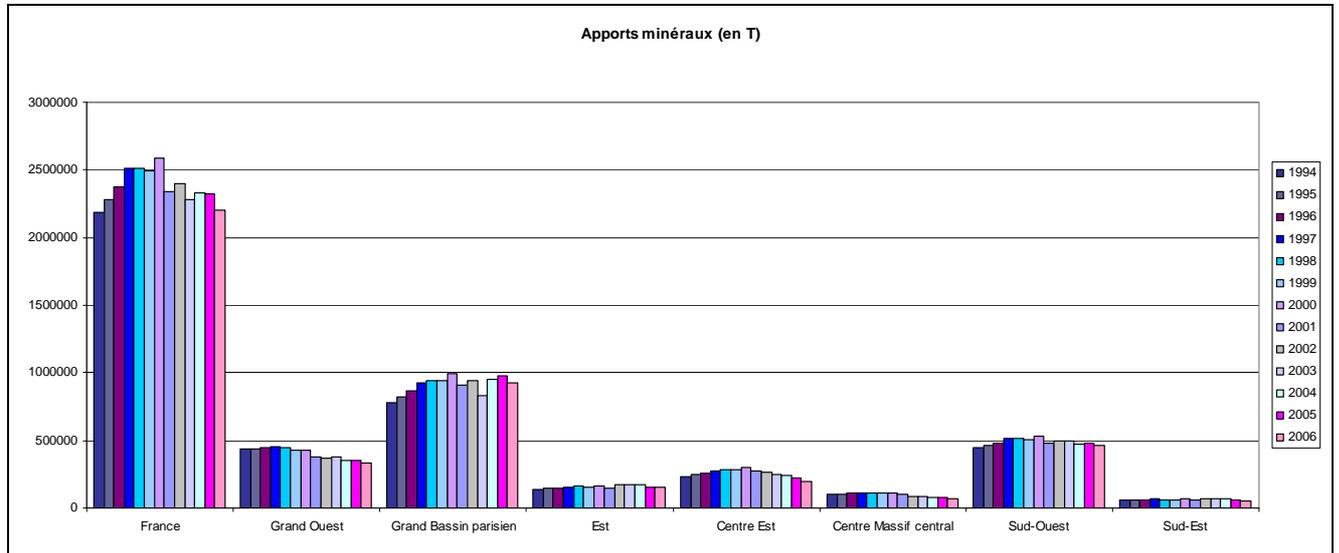


Figure 30 : Apports d'azote minéral de 1994 à 2006

L'évolution des apports d'azote minéral par hectare de surfaces fertilisables (source UNIFA) montre une relative stabilité des apports d'azote minéral depuis 1995. Toutefois, il faut souligner qu'en Bretagne, on a observé une réduction importante des apports (38% entre 1995 et 2001) puis une stabilisation.

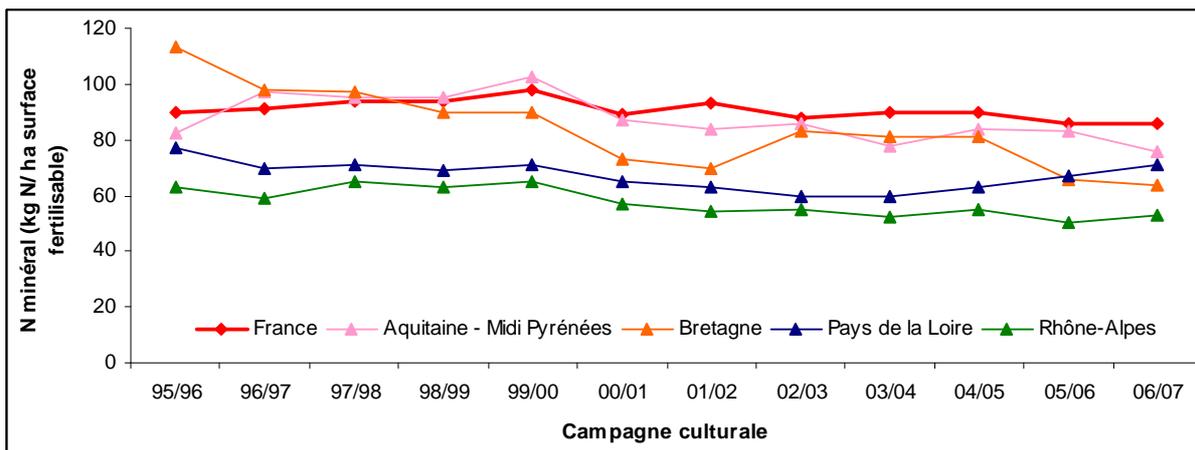


Figure 31 : Evolution des apports moyens d'azote minéral en kg/ha fertilisable (d'après UNIFA).

LES APPORTS D'AZOTE ORGANIQUE PRODUIT PAR LES ÉLEVAGES

Contribution des différentes espèces à la charge organique totale issue des élevages en France et en zone vulnérable⁴⁵

A l'inverse des données relatives aux effectifs, les bovins dominent si l'on examine la part de la charge azotée organique annuelle ; ils contribuent à 76% de l'azote total produit par les animaux ; les porcs représentent 8% et les volailles 6%. Le solde se répartit entre les autres productions animales : ovins, équins et caprins (tableau 20).

Le tableau 21 montre que les rejets⁴⁶ azotés issus des élevages sont en recul de 2000 à 2005, en particulier pour les volailles et les bovins (-7%), après une stabilité observée entre 1993 et 2001.

Cette évolution est la même en zone vulnérable et hors des zones vulnérables. Les zones vulnérables concentrent 84% des rejets d'origine porcine, 79% de ceux de la volaille, et seulement la moitié des rejets bovins produits en France.

	Contribution des espèces animales aux volumes d'azote organique produits (en %) ⁴⁷			
	1993	1997	2000	2005
Bovins	75	74	76	76
Porcins	9	10	8	8
Volailles	6	7	6	6
Autres (ovins, équins, caprins)	10	9	10	10

Tableau 20 : Contribution des espèces animales aux volumes d'azote organique produits en France (source : SCEES, ES et RA)

Rejets azotés ⁴⁸		issus des bovins (kT d'azote)	issus des porcins (kT d'azote)	issus des volailles et lapines mères (kT d'azote)
2 000	Total	1 073,8	113,6	87,5
2 005	ZV	51%	84%	79%
	ZNV	49%	16%	21%
	Total	1 002,3	110,1	81,0
Evolution 2000-2005 en France		-7% (-8% en ZV et -5% en ZNV)	-3% (-1% en ZV et -12% en ZNV)	-7% (-7% en ZV et -10% en ZNV)

Tableau 21 : Production d'azote organique d'origine animale en France et répartition entre ZV et ZNV, en 2000 et 2005

La figure 32 présente l'évolution des rejets en ZV et en ZNV. Les rejets issus des bovins et des volailles sont en baisse significative (-7%). La baisse est plus marquée en ZV concernant les bovins, mais moins marquée pour les porcins et volailles (ce qui est en cohérence avec l'évolution des effectifs animaux).

⁴⁵ Sources : RA2000 et ES de 1993, 1997 et 2005

⁴⁶ Le terme "rejet" est celui employé par le SCEES. Ces rejets correspondent à l'azote organique de source animale produit par les élevages, qu'il s'agisse d'azote rejeté au moment du pâturage, d'effluents d'élevage épandus ou traités. Il correspond à la valeur réglementaire de l'azote épandable au sens de la directive nitrates.

⁴⁷ Statistiques enquêtes structures du SCEES (1993, 1997) et RA 2000

⁴⁸ Source : RA2000 et ES2005, rejets azotés calculés avec les nouveaux coefficients (circulaire du 27 décembre 2001). Attention, il n'a pas été possible de calculer ces données pour l'échantillon 2000, comparable à celui de 2005.

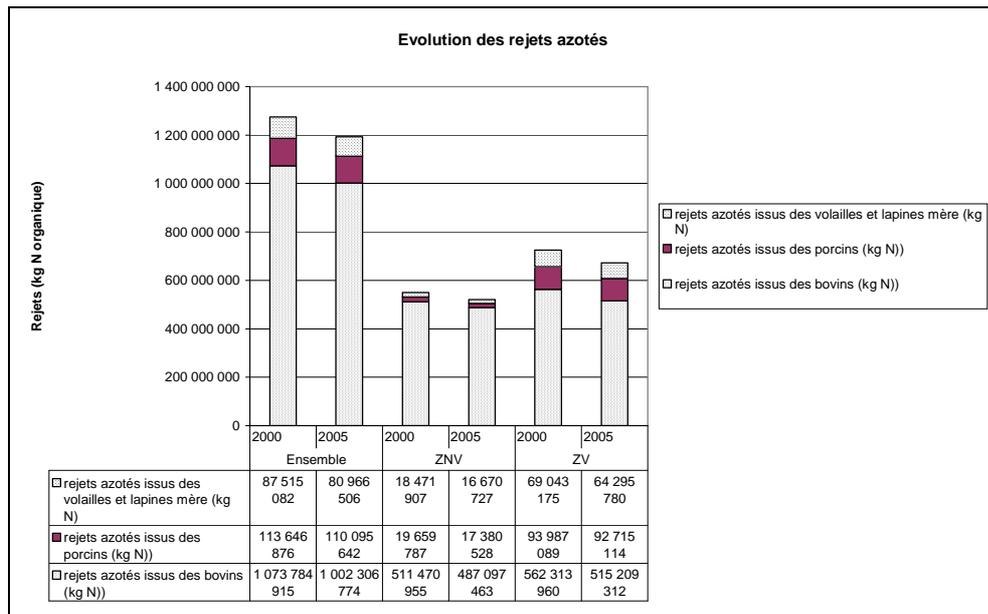


Figure 32 : Evolution des rejets azotés de 2000 à 2005

Analyse régionale des apports annuels d'azote d'origine animale, de 1997 à 2006⁴⁹

La production d'azote organique en France est estimée aujourd'hui à 1,34 millions de tonnes, soit 100 000 tonnes de moins par rapport à 1994 ; la diminution est surtout marquée depuis 2002 (figure 33).

Le Grand Ouest arrive en tête des rejets organiques mais est en très nette régression (-12 % en 12 ans), La tendance est à la baisse dans les autres régions, en particulier dans le Grand Bassin Parisien et le Sud-Ouest (- 9% en 12 ans). Ceci pourrait être lié à la diminution des exploitations d'élevage au profit d'une spécialisation en grandes cultures. La production d'azote organique se maintient dans le Centre Massif Central et le Sud-Est.

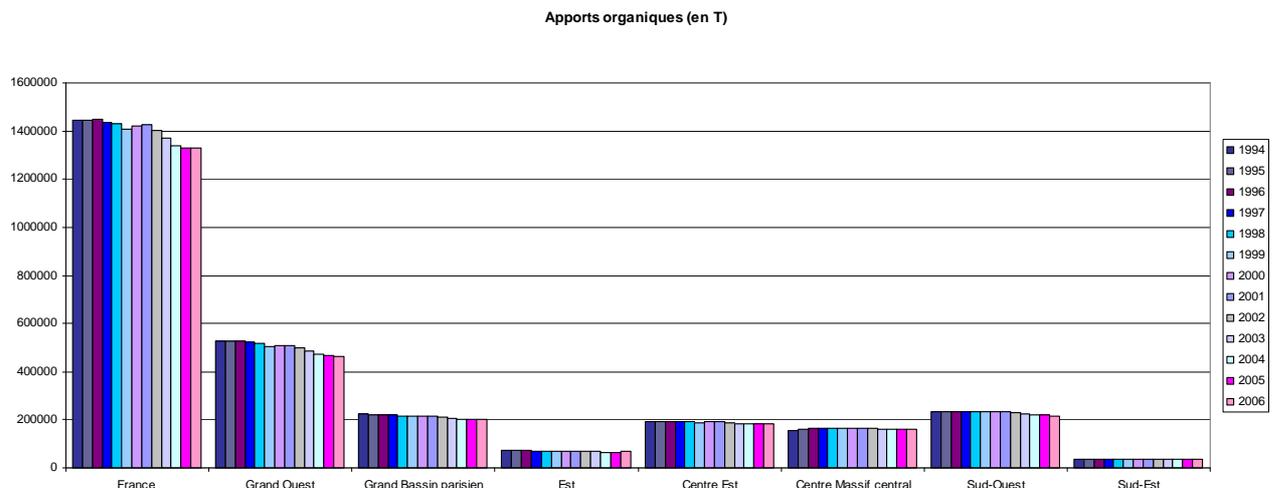


Figure 33 : Apports d'origine animale de 1994 à 2006

⁴⁹ Source : Statistique Agricole Annuelle

La diminution forte des apports organiques dans le Grand Ouest dont la Bretagne s'explique non seulement par les diminutions d'effectifs animaux (baisse du nombre de vaches laitières due à l'augmentation de la productivité et à la politique des quotas, crise aviaire 2005 qui a réduit les effectifs avicoles) mais aussi par la réglementation appliquée depuis une dizaine d'années aux élevages intensifs hors sol (les contraintes réglementaires appliquées aux zones en excédent structurel interdisent l'augmentation des effectifs animaux).

LES APPORTS TOTAUX D'AZOTE MINÉRAL ET ORGANIQUE

Part d'azote minéral dans la quantité totale d'azote minéral et organique en France (source : statistique agricole annuelle du SCEES, UNIFA).

La part des engrais minéraux dans les apports totaux est dominante et s'établit actuellement à 62% de la quantité totale d'azote apportée aux cultures en 2006. Elle est passée de 60 % en 1994 à près de 65% en 2000, pour atteindre 62% en 2006.

Evolution des quantités d'azote apportées annuellement en France (source : statistique agricole annuelle du SCEES, UNIFA).

L'évolution annuelle des volumes totaux d'azote minéral et organique utilisé par l'agriculture française est indiquée dans la figure 35. Les quantités d'azote apportées aux cultures augmentent entre 1994 et 2000. Depuis, la tendance est à la baisse.

Utilisation annuelle d'azote par ha de SAU dans les régions (en kg/ha/an)⁵⁰

Le bilan ramené à la surface fertilisée est présenté ci-dessous. Durant cette période, la SAU est relativement stable puisqu'elle n'a perdu que 1,9 % en 10 ans (de 30,2 à 29,6 millions d'ha de SAU).

La consommation moyenne d'azote s'élève à 120 kg N/ha de SAU en 2006, en baisse de 3 kg/ha en 4 ans(2003). La baisse atteint 11kg/ha dans le Grand Ouest. Au contraire, elle est en hausse dans le Grand Bassin Parisien.

Le Grand Ouest, le Grand Bassin Parisien et l'Est sont en tête des consommations d'azote par ha de SAU, de part la présence d'exploitations intensives d'élevage ou céréalières. La consommation est faible dans le Sud-Est où dominent des cultures pérennes.

Consommation d'azote (kg/ha SAU)	France	Grand Ouest	Grand Bassin parisien	Est	Centre Est	Centre Massif central	Sud-Ouest	Sud-Est
2000	134	170	158	156	113	115	127	42
2003	123	157	137	157	101	102	121	43
2006	120	146	149	148	89	96	115	39
Evolution 2000-2003 (2 nd programme)	-9%	-7%	-14%	1%	-11%	-12%	-4%	3%
Evolution 2004-2006 (3 ^{ème} programme)	-3%	-7%	9%	-6%	-12%	-5%	-5%	-11%

Tableau 22 : Consommation d'azote total (N minéral et organique) en France et par région

⁵⁰ Statistiques SCEES et Union Nationale des Industries de la Fertilisation

Il existe d'autres sources d'azote organique utilisées sur les cultures en France. Les principales sont les boues des stations d'épuration, les composts urbains issus des ordures ménagères et les effluents organiques produits par la filière agro-industrielle. Ces sources d'azote organique non issues de l'élevage ne représentent que 63 500 tonnes d'azote en 2005-2006, soit 2% environ du total des apports azotés.

LE SOLDE DU BILAN D'AZOTE

En France, le solde du bilan d'azote présente une forte variabilité inter-annuelle (figure 34). Cette variabilité est en partie liée aux conditions climatiques de l'année : 2003, année caractérisée par une forte sécheresse généralisée, se traduit par une augmentation généralisée des soldes d'azote, (rendements médiocres qui se traduisent par une baisse des exportations d'azote). Néanmoins, l'impact de la baisse des apports d'azote se concrétise par une diminution du solde du bilan d'azote (par exemple, en 2004, à exportations similaires, le solde azoté est inférieur à celui de 2002 ou 2000, même observation en comparant 2006, 2005 et 1996 qui présentent des exportations similaires).

La figure 34 corrige les effets liés à la variabilité inter-annuelle en présentant la moyenne triennale glissante⁵¹. Le solde du bilan d'azote est en baisse au cours de la période du 3^{ème} programme d'action (2004-2006), au niveau national.

L'évolution du solde du bilan d'azote est contrastée d'une région à l'autre. L'Est et le Grand Ouest sont en tête pour le solde du bilan d'azote par hectare, mais avec des tendances d'évolution opposées : forte diminution dans le grand Ouest (-44% en 10 ans), nette augmentation dans l'est jusqu'en 2003. Celle-ci serait liée à la croissance de la surface en grandes cultures.

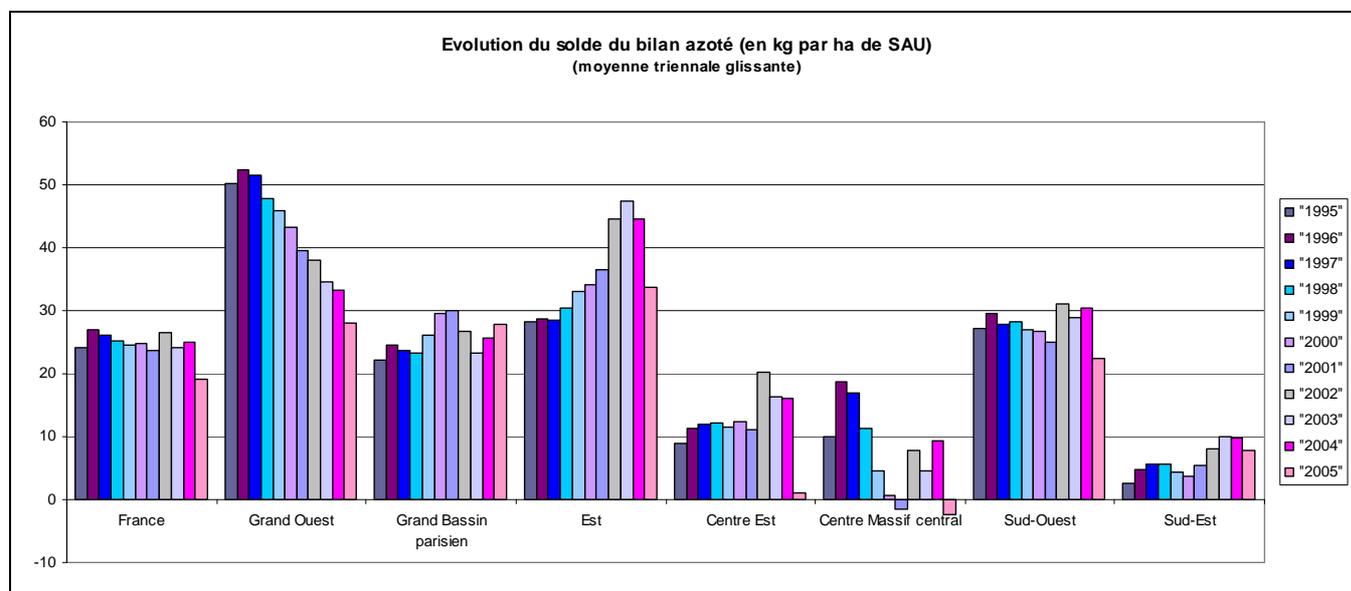


Figure 34 : Evolution du solde du bilan azoté (moyenne triennale glissante de 1995 à 2005)
 Source SCEES UNIFA et MAP

⁵¹ La valeur affectée à une année N est égale à la moyenne des années N-1, N et N+1.

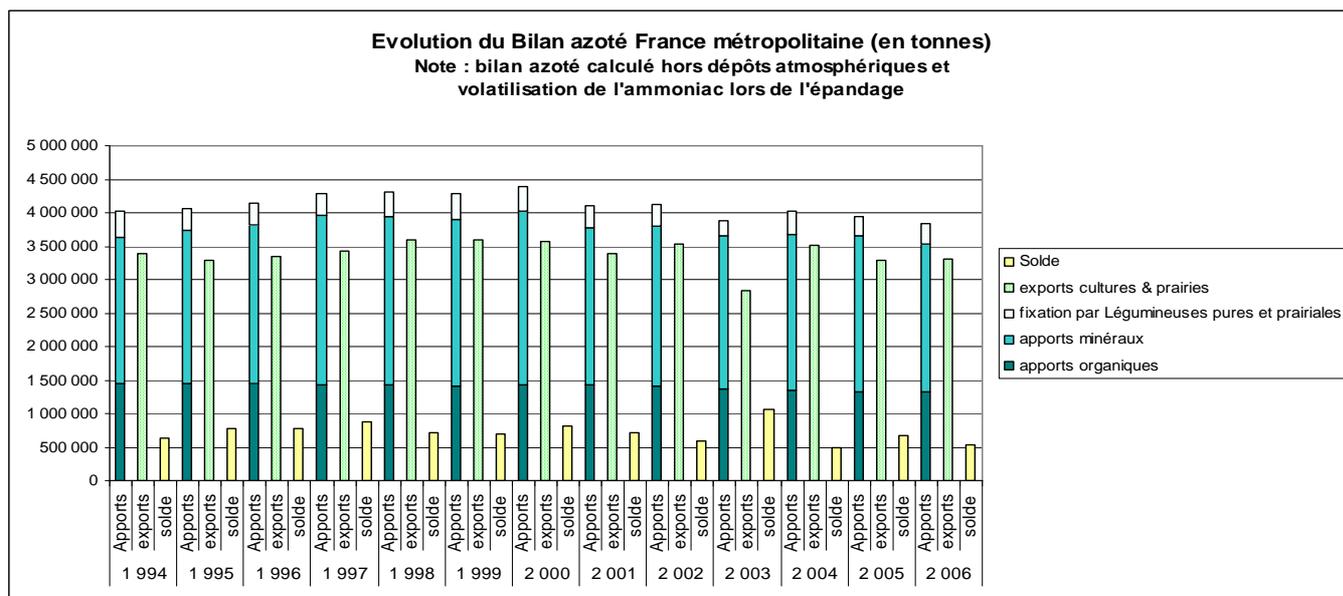


Figure 35 : Evolution du bilan azoté en France Métropolitaine de 1994 à 2006

L'évolution du bilan montre une forte variabilité inter annuelle des soldes (solde des apports excédentaires dans une proportion de 8% à 19% selon les années). Ceci est lié à la variabilité des rendements selon les années climatiques. En effet, l'absorption d'azote par les végétaux est conditionnée par différentes variables climatiques (pluviométrie et somme des températures). Les variations observées peuvent donc être reliées aux profils climatiques des années correspondantes.

Compte tenu du mode de calcul du bilan, l'utilisation de ses résultats ne peut aller au-delà du constat de l'intensité de la pression azotée. Il ne s'intéresse en effet qu'à l'azote total et ne prend en compte ni les restitutions au sol, ni la minéralisation de l'azote, ni son organisation ce qui rend impossible toute extrapolation en terme de rejets de nitrates vers les eaux.

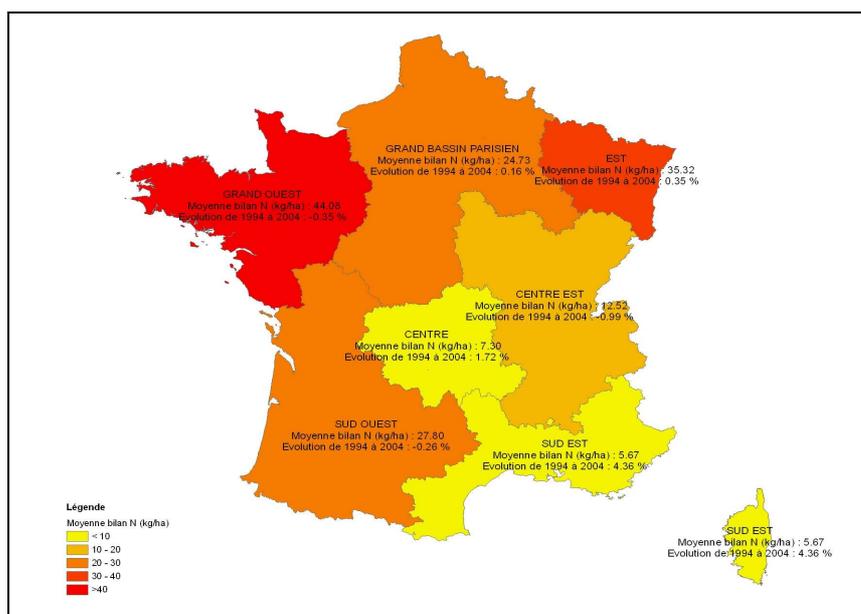


Figure 36 : Bilan azoté moyen par région en 2004 (début du 3^{ème} programme d'action)

LES SOLS NUS

La pression exercée par les sols nus résulte de la proportion de cultures de printemps qui ne sont pas précédées par une couverture des sols soit repousses de céréales ou de colza soit culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN).

Les questionnaires des enquêtes du recensement agricole et des enquêtes structures permettent d'obtenir une vision globale de la mise en place de CIPAN en France. Les données issues des enquêtes pratiques culturales permettront d'affiner ces résultats dans le chapitre suivant.

Les surfaces en CIPAN ont quasiment quadruplé en 5 ans passant de 327 000 ha à 1,12 M ha. En 2005, elles occupent 22% des surfaces implantées en cultures de printemps. Elles sont principalement implantées en ZV : 89 % des CIPAN nationales étaient localisées en ZV en 2000 et 86 % en 2005. Les CIPAN occupent près de 8% des terres arables en ZV, contre 2,6 % en ZNV (enquête structure 2005).

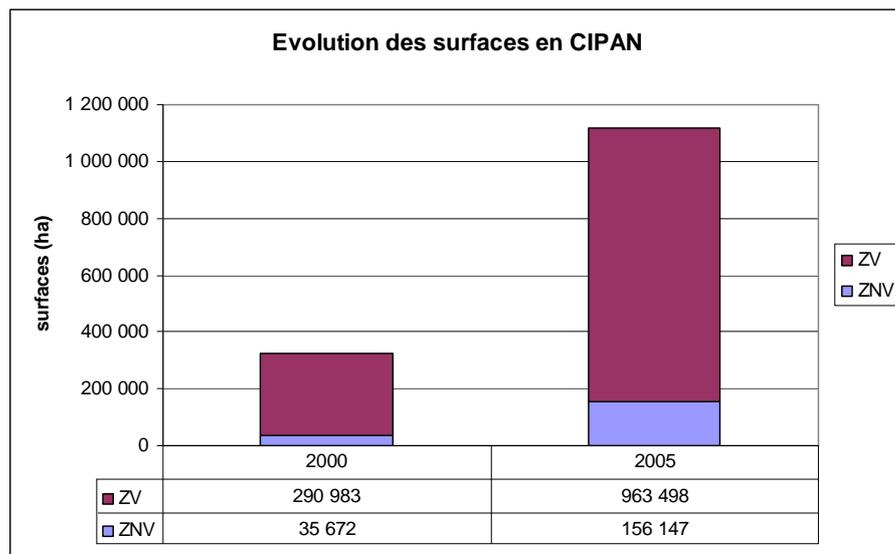


Figure 37 : Evolution des surfaces en cultures intermédiaires piège à nitrates (source RA 2000 et enquête structure 2005)

CONCLUSIONS

L'activité agricole utilise et produit de l'azote. Sur le plan national, les ventes d'azote minéral diminuent sensiblement depuis 2000 ; de même, la pression azotée animale est en constante diminution.

Les principaux termes du bilan national sont les suivants :

- 62% de l'azote total apporté aux cultures correspond à une forme minérale (2,2 millions de tonnes en 2006, en baisse de 300 000 tonnes au cours du 2nd programme d'action (2000-2003) et de 70 000 tonnes au cours du 3^{ème} (2003-2006) ; les formes organiques (effluents d'élevage) représentent 38% des apports (1,3 millions de tonnes, en baisse de près de 50 000 tonnes au cours du 2nd programme et de 40 000 au cours du 3^{ème} programme, essentiellement dans le Grand Ouest de la France),
- l'utilisation annuelle totale d'azote par hectare de surface agricole utile s'élève à 120 kg/ha de SAU en 2006, contre 134 kg/ha en 2000, soit une baisse de 10,5%,
- plus de 75% de l'azote organique total issu des effluents d'élevage est produit par les bovins ; les porcins représentent 8% et les volailles 6%,
- le solde du bilan d'azote à l'échelle nationale atteint, en 2006, un excédent de 500 000 tonnes, soit 18 kg/ha de SAU. Il est en baisse au cours de la période du 3^{ème} programme d'action.

L'évolution de l'assolement de 2000 à 2005 montre :

- d'une part, une augmentation des risques de pertes d'azote suite au retournement des prairies permanentes dont les surfaces ont diminué de 4% en ZV (contre 1% hors ZV),
- d'autre part, une diminution des risques de pertes d'azote liée à :
 - la baisse des surfaces en pois (- 31%) : le pois présente des risques après culture, en l'absence de CIPAN, lié à la forte minéralisation des résidus de culture,
 - un fort accroissement des surfaces implantées avec une culture intermédiaire piège à nitrates passant de 320 000 ha à 1,1M ha pour un ratio cultures d'hiver sur cultures de printemps relativement stable (1,4 fois plus de cultures d'hiver que de cultures de printemps en 2000 à 1,5 en 2005)⁵²

⁵² Calcul hors prairies temporaires

LES PRATIQUES AGRICOLES DE GESTION DE L'AZOTE DE 2001 A 2006

Objectif

Il s'agit de comparer les pratiques observées en 2001 (mise en place du 2^{ème} programme d'action) et en 2006 (à mi-parcours du 3^{ème} programme d'action), d'évaluer leur évolution au regard des mesures du programme d'action et de mesurer les écarts entre zone vulnérable et hors des zones vulnérables.

RAPPELS METHODOLOGIQUES

Sources d'information

Les données utilisées dans cette partie sont issues des enquêtes nationales intitulées « pratiques culturelles », menées par le SCEES et portant sur les campagnes 2000-2001 et 2005-2006. Ces enquêtes bénéficient du soutien financier de la Direction de l'Eau du MEEDDAT et des Agences de l'eau.

Le champ de l'enquête porte sur les principales grandes cultures : blé tendre, blé dur, orge d'hiver et de printemps, maïs grain et ensilage, colza, tournesol, pois, betterave, pomme de terre, prairie temporaire et prairie permanente intensive.

Le champ géographique de l'enquête a été déterminé par culture en tenant compte, au sein de chaque région (représentativité régionale), de la surface de la culture (au moins 5% de la SAU régionale, puis 5% de la SAU de chaque département de la région), et ensuite du niveau France (représentativité nationale), les surfaces cumulées doivent couvrir au moins 60% des surfaces totales (excepté pois, pomme de terre et prairies du fait que seules sont enquêtées les prairies intensives⁵³). Il a été établi à partir des données Teruti et de la statistique agricole annuelle (1999 pour 2001 et 2004 pour 2006), sauf pour les prairies où il a été déterminé à l'échelle régionale sur des critères d'intensification issus de l'enquête prairie de 1998 (critères inchangés entre 2001 et 2006)

Culture	Nombre de départements enquêtés en 2001	Nombre de départements enquêtés en 2006	Part des surfaces nationales couvertes par le champ en 2001(%)	Part des surfaces couvertes par le champ en 2006(%)
Blé tendre	65	63	98	98
Blé dur	12	11	86	77
Orge	39	39	81	84
Maïs	62	65	91	95
Betterave industrielle	11	11	80	82
Tournesol	15	18	62	79
Colza	30	30	80	84
Pomme de terre	3	3	50	48
Pois-protéagineux	15	14	68	59
Prairies temporaires	43	47	84	91
Prairies permanentes intensives	19	19	30	26

Tableau 23 : Champ de l'enquête Pratiques Culturelles

⁵³ les prairies permanentes intensives sont représentatives de 26% des surfaces en prairies permanentes

Les données sont collectées au niveau d'une parcelle d'une exploitation : elles permettent de caractériser les modalités de gestion de l'azote (fertilisation et interculture) pour chacune des cultures enquêtées au regard de leur surface.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES EN 2000-2001 ET 2005-2006

Les conditions climatiques de la campagne 2000-2001 (1^{ère} enquête pratiques culturales)

Entre septembre 2000 et février 2001, les précipitations ont été très supérieures aux normales sur la quasi-totalité du territoire. L'hiver a été marqué par de nombreuses inondations notamment en Bretagne. Sur cette même période, les températures ont été très douces favorisant la minéralisation et augmentant les risques de fuite ; elles n'ont fléchi que fin février. Les pluies ont perturbé les semis des céréales d'hiver qui ont été réalisés dans des conditions médiocres ou tardivement. Autre conséquence de l'humidité, une part des semis d'automne se sont reportés sur des cultures de printemps (maïs, orge ou betterave).

La pluviométrie est restée élevée en mars et avril 2001 pour ne diminuer qu'en mai. Les inondations, encore nombreuses, ont atteint leur paroxysme en avril dans la Somme. Les températures sont restées fraîches surtout en avril. L'installation des cultures de printemps a donc été pénalisée.

Le mois de juin 2001 a été sec mais la pluie a repris en de nombreuses régions entre juillet et septembre. La température, proche des normales, n'a fortement augmenté que fin juillet et fin août. Le temps chaud et sec de mai et juin a pénalisé des cultures de printemps déjà handicapées par un enracinement défaillant suite aux mauvaises conditions printanières qui avaient précédé leur implantation. Le retour de la pluie en juillet, au moment des récoltes, a également affecté les rendements.

Au terme de cette campagne très humide, le bilan est marqué par la faiblesse des rendements : déficit de 7% pour les céréales d'hiver par référence à la campagne antérieure, 10% pour les cultures de printemps (pois et orge doublement pénalisés par l'humidité lors des semis et par la période sèche lors de l'élaboration du rendement). Pour les cultures d'été (maïs et tournesol notamment), la chute des rendements est limitée. Pour la betterave, les retards de semis se sont traduits par une baisse plus sensible des rendements.

Les conditions climatiques de la campagne 2005-2006 (2nd enquête pratiques culturales)

De septembre 2005 à mars 2006, le niveau des précipitations a été inférieur à la normale pour la France. Les semis des cultures d'hiver ont été réalisés dans de bonnes conditions mais la levée des graines a été plus longue. Les pluies d'octobre et novembre dans le sud et l'Ouest ont permis de rattraper le retard de végétation constaté au début de l'automne.

Les températures de l'hiver entre décembre et février, en dessous des valeurs normales ont provoqué pour la plupart des cultures d'hiver des retards de végétation. Les changements rapides de température du début de printemps ont affecté les semis des cultures d'été.

De mars à mai 2006, la partie centrale de la France et le Nord Ouest a été très arrosé avec des précipitations très supérieures à la normale. Les pluies assez bien réparties en mai ont permis de satisfaire les principaux besoins hydriques des cultures. Par contre les régions du sud ont souffert d'un déficit hydrique important sur l'ensemble de la période.

Juin et début juillet 2006 ont été secs et chauds sur la majeure partie du territoire excepté une bande centrale des Charentes à la Franche-Comté où les pluies ont été assez importantes.

La floraison des principales cultures d'été a été affectée par une fin de printemps sèche et chaude. Les déficits hydriques constatés expliquent les variations régionales des rendements pour la plupart des cultures.

Dans l'ensemble, les conditions climatiques ont été assez favorables aux cultures annuelles :

Blé tendre

Les rendements 2006 sont inférieurs en moyenne de 1.5 quintaux /ha par rapport à 2005. Les fortes chaleurs du début de l'été ont affecté les rendements de façon significative. Le recul le plus marqué s'observe en Aquitaine, Poitou-Charentes, Pays de la Loire et Centre. Le Nord Ouest et le Nord-Est atteignent des rendements légèrement supérieurs à ceux de l'an dernier. Les conditions de récolte ont été excellentes.

Orge d'hiver et orge de printemps

Les rendements sont hétérogènes, ils varient de 55 à 80 q/ha selon les régions, avec une moyenne nationale proche de 67 q/ha, inférieure de 2 quintaux à celle de l'an dernier. Ils sont assez satisfaisants dans l'Ouest et plus décevants dans le Centre, le Centre-Est et le Nord-Est.

Blé dur

Les rendements sont très hétérogènes en fonction des zones géographiques, des sols et de l'irrigation. Les rendements les plus décevants sont enregistrés dans le sud est, suite à la forte sécheresse du printemps.

Maïs

Le rendement moyen obtenu en 2006 constitue une bonne performance compte tenu des coups du climat : froid et gelées de printemps, canicule en juillet au moment des floraisons, pluie à nouveau et fraîcheur en août.

Colza

La campagne 2005-2006 dans le sud de la France, en particulier dans le Sud-Ouest, est dans l'ensemble satisfaisante. Elle a été marquée par d'excellentes conditions d'implantation, une croissance automnale forte et une contrainte hydrique de fin de cycle souvent élevée. Toutefois, dans le Nord-Ouest, la campagne est satisfaisante marquée par de bonnes conditions d'implantation et une bonne disponibilité en eau au moment de la floraison. Par contre, dans les régions Poitou-Charentes et Centre, les conditions ont été plus difficiles à la fois pour implanter la culture (automne peu pluvieux) et à la fin du printemps avec des températures élevées et des pluies insuffisantes.

Tournesol

Au sud de la France, les différences de contraintes hydriques expliquent les écarts de rendement entre le Sud Ouest et le Sud Est. Globalement, le climat sec a pénalisé la régularité des levées. Les apports hydriques de juillet ont été favorables à la zone Ouest, alors qu'à l'Est, la contrainte hydrique s'est encore prolongée. Le retour des pluies, lorsqu'il a lieu début août, a surtout bénéficié aux tournesols les moins exposés jusque là au stress hydrique.

Au Nord, les conditions climatiques du printemps ont été favorables à la culture du tournesol avec des rendements qui sont le reflet de la disponibilité en eau au moment de la floraison.

Pois

Les implantations se sont déroulées dans de bonnes conditions, aussi bien pour les semis d'automne que de printemps. La persistance de températures basses durant tout l'hiver a retardé le développement, entraînant un retard de 5 à 10 jours du début de floraison des pois d'hiver. Les conditions climatiques sont restées globalement favorables jusque fin mai, à l'exception d'une sécheresse marquée dans le Sud de la France au printemps. Enfin, le mois de juin a été marqué par une sécheresse et des températures élevées au moment de la phase la plus sensible des pois dans une large partie centrale de la France.

RENDEMENTS DES CULTURES

Les rendements obtenus en 2006 sont supérieurs à ceux de 2001 pour toutes les cultures, notamment pour l'orge de printemps, le maïs fourrage et le colza (plus de 10%), ainsi que la betterave (+25%).

	Rendement moyen en T/ha (Enquête 1994)	Rendement moyen en T/ha (Enquête 2001)	Rendement moyen En T/ha (Enquête 2006)	Evolution rendements 2001/2006
Blé tendre	7	7	7,2	+3%
Blé dur	4,5	4,5	4,7	+5%
Orge d'hiver	5,7	6,5	6,8	+5%
orge printemps		5,2	5,9	+14%
Maïs grain	8,4	8,5	8,9	+5%
Maïs ensilage	11,2	11,7	13	+11%
Colza	2,8	2,7	3,2	+19%
Tournesol	2	2,2	2,3	+5%
Betterave		62	77,5	+25%
Pois		4,2	4,8	+15%
Pomme de terre		3,8	4,1	+8%

Tableau 24 : Rendement moyen des cultures en 1994, 2001 et 2006

Les rendements sont supérieurs en zone vulnérable (figures 38 et 39), excepté pour le maïs fourrage, le tournesol et le pois. De 6% pour le maïs et le colza en 2006, l'écart entre zone vulnérable et non vulnérable atteint environ 10% pour le blé tendre d'hiver et l'orge d'hiver, et plus de 20% pour le blé dur et l'orge de printemps. Cela reflète que les zones vulnérables recouvrent les régions agricoles les plus intensives.

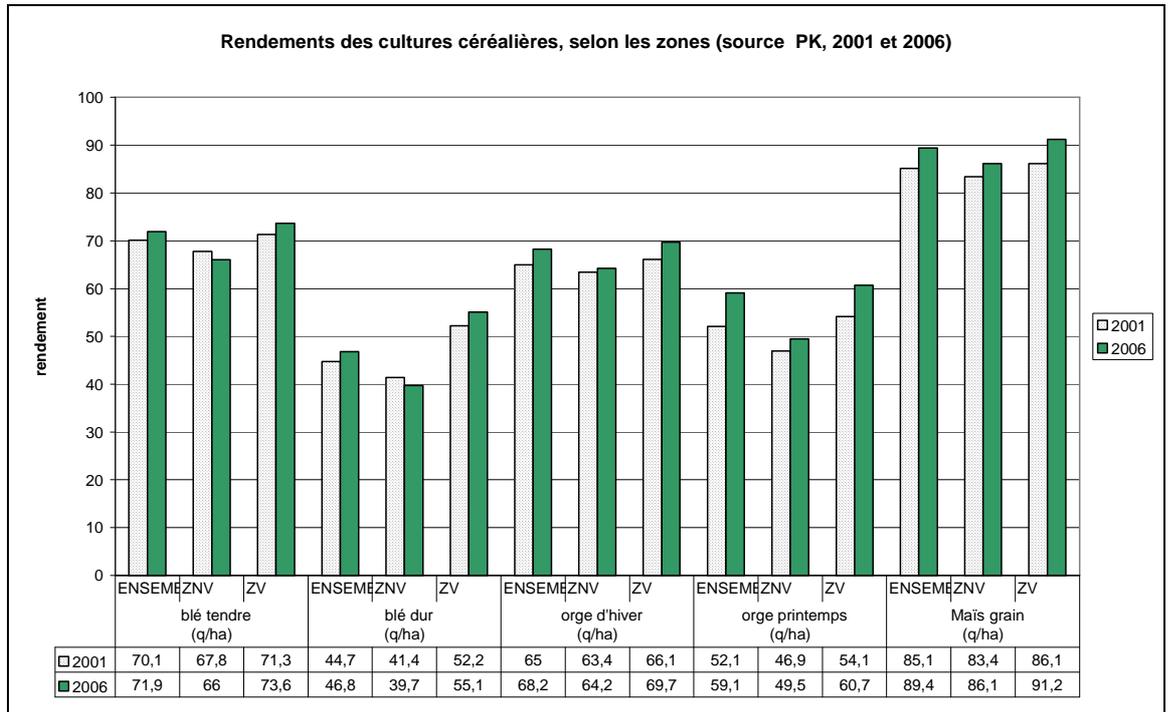


Figure 38 : Rendement des cultures céréalières selon les zones

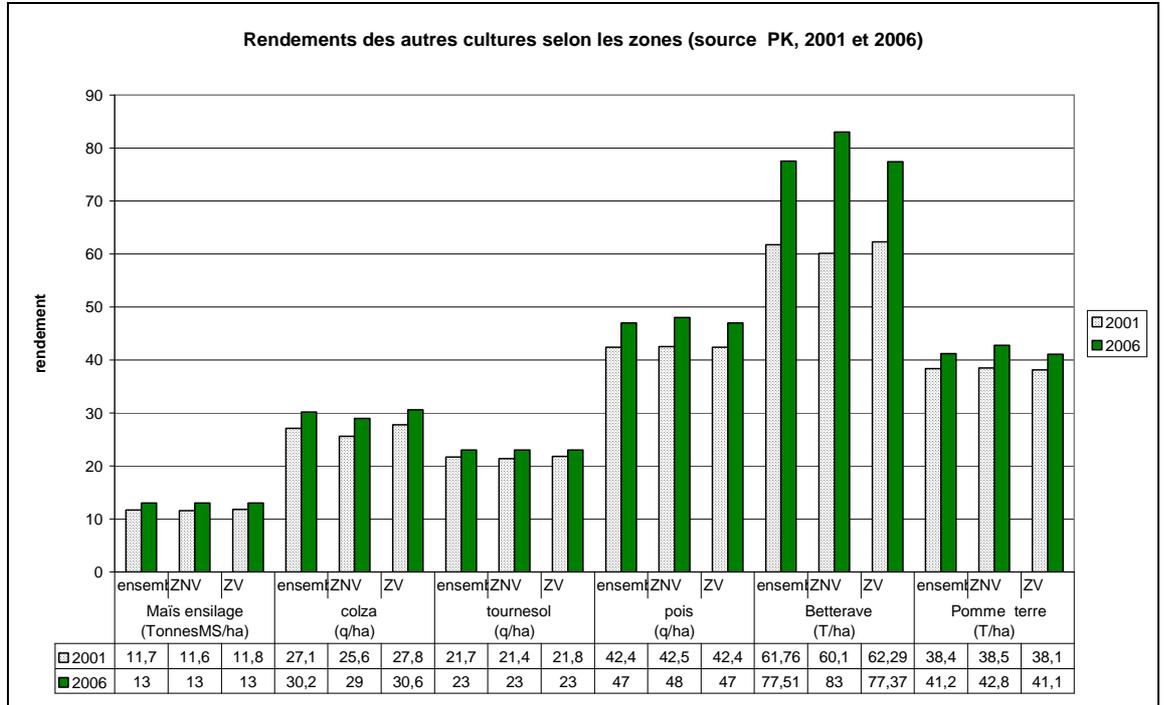


Figure 39 : Rendement des autres cultures selon les zones

LA GESTION DE L'AZOTE

Parcelles fertilisées par de l'azote minéral et/ou organique

Blé, orge, maïs, colza, pomme de terre et betterave bénéficient systématiquement d'une fertilisation azotée. Seuls le tournesol et la prairie ne sont pas systématiquement fertilisés (la prairie bénéficiant souvent de la présence de légumineuses). Enfin, le pois est peu fertilisé, cette légumineuse fixant naturellement le diazote présent dans l'air.

Certaines cultures bénéficiant d'apports organiques sont un peu moins souvent fertilisées par des apports minéraux comme le maïs fourrage ou la prairie.

Les cultures recevant fréquemment uniquement des apports organiques sont d'une part celles en système élevage : maïs fourrage (10%), prairies temporaires (9%), d'autre part le tournesol et la pomme de terre.

Enfin, certaines cultures reçoivent à la fois des apports organiques et minéraux. C'est le cas notamment du maïs fourrage (72% des surfaces), du maïs grain (28%), de la prairie temporaire (26%), ainsi que de la betterave (46%) et de la pomme de terre (39%) qui reçoivent entre autres des effluents agroalimentaires.

Cultures	Part des surfaces fertilisées par de l'azote	Part des surfaces fertilisées par de l'azote minéral	Part des surfaces recevant des apports organiques	Part des surfaces recevant à la fois des apports d'azote organiques et minéraux	Part des surfaces ne recevant que des apports d'azote organique
Blé tendre	99%	98%	8%	7%	1%
Blé dur	98%	93%	8%	3%	5%
Orge	98%				
Orge d'hiver		98%	11%	10%	1%
Orge de printemps		96%	7%	6%	1%
Maïs grain	99%	96%	31%	28%	3%
Maïs fourrage	98%	89%	82%	72%	10%
Colza	99%	98%	19%	18%	0,3%
Tournesol	78%	70%	12%	5%	7%
Pois	3%				
Pomme de terre	99%	91%	46%	39%	7%
Betterave	98%	95%	50%	46%	3%
Prairie temporaire	84%	76%	34%	26%	9%
Prairie permanente intensive	69%	64%	15%	9%	6%

Tableau 25 : Part des surfaces recevant des apports d'azote minéral et /ou organique (SCEES, enquête PK 2006)

L'AZOTE MINÉRAL

LE RAISONNEMENT

Le raisonnement de la fertilisation azotée des céréales reste encore peu développé (tableau 26). En 2006, très peu de surfaces en céréales sont pilotées en cours de végétation à l'aide d'un outil de pilotage. Les proportions de surfaces concernées par l'application d'un outil de pilotage sont quasi-identiques dans et en dehors des zones vulnérables. La comparaison avec la campagne 2000-2001 n'a pu être faite compte tenu des modifications apportées au questionnaire.

	% surfaces avec outils de pilotage en 2005-2006
Blé Dur Hiver	9%
Blé Tendre Hiver	11%
Orge Hiver	4%
Orge Printemps	3%

Tableau 26 : Surfaces en céréales bénéficiant d'un outil de pilotage en 2006

Une analyse régionale du pilotage du blé tendre (figure 40) montre que les outils d'ajustement de la fertilisation azotée du blé sont principalement utilisés dans le Centre, en Ile de France et en Picardie sur blé de qualité, où un quart des agriculteurs ajuste la fertilisation du blé à l'aide d'outils de pilotage.

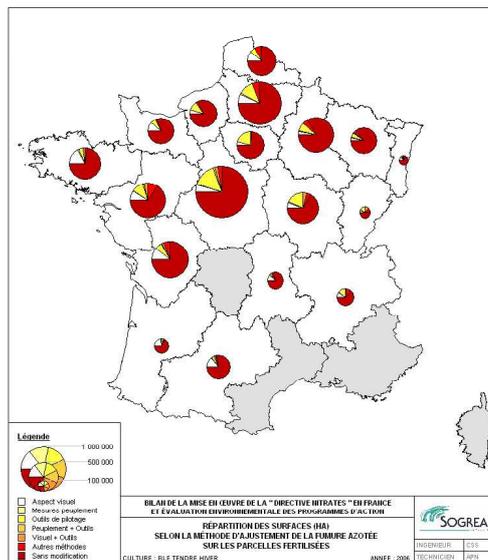


Figure 40 : Outils de pilotage sur blé tendre en 2006

L'utilisation des reliquats d'azote en fin d'hiver est importante pour le colza, la betterave et la pomme de terre (données non disponibles sur céréales). Ainsi si un tiers des surfaces en colza bénéficiaient de mesures de reliquats azotés pour ajuster la fertilisation en cours de culture en 2000-2001, 70% des surfaces en bénéficient en 2005-2006. La valeur la plus élevée s'observe en Bourgogne (76%) et la plus faible en Lorraine (58%).

La mesure des reliquats d'azote en fin d'hiver est également courante pour la betterave (41% en 2006, 37% en 2001) et la pomme de terre (40% en 2006, 37% en 2001). Ceci est favorable au raisonnement de la fertilisation.

LA DOSE TOTALE

Dose totale d'azote minéral

Evolution entre 2000-2001 et 2005-2006 : toutes zones

Toutes zones confondues, la comparaison entre les deux campagnes 2000-2001 et 2005-2006 (tableau 27 et figure 41) montre une tendance à la baisse des doses totales d'azote minéral, en particulier pour la betterave (-18 %), le colza (-8%), les céréales d'hiver (-6%) et le maïs (-5%). La situation est stable pour le blé dur (+2%) et le tournesol (-2%) alors que les rendements sont plus élevés. L'exception est l'orge de printemps (+10 %) mais les rendements ont également augmenté.

Dose moyenne d'azote minéral en kg/ha	Enquête 1994	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Blé tendre	162	175	165
Blé dur	167	170	175
Orge	128	135	135
Maïs grain	173	165	156
Maïs fourrage	92	82	78
Colza	184	180	165
Tournesol	54	57	56
Betterave	Non disponible	132	108

Tableau 27 : Dose moyenne d'azote minéral

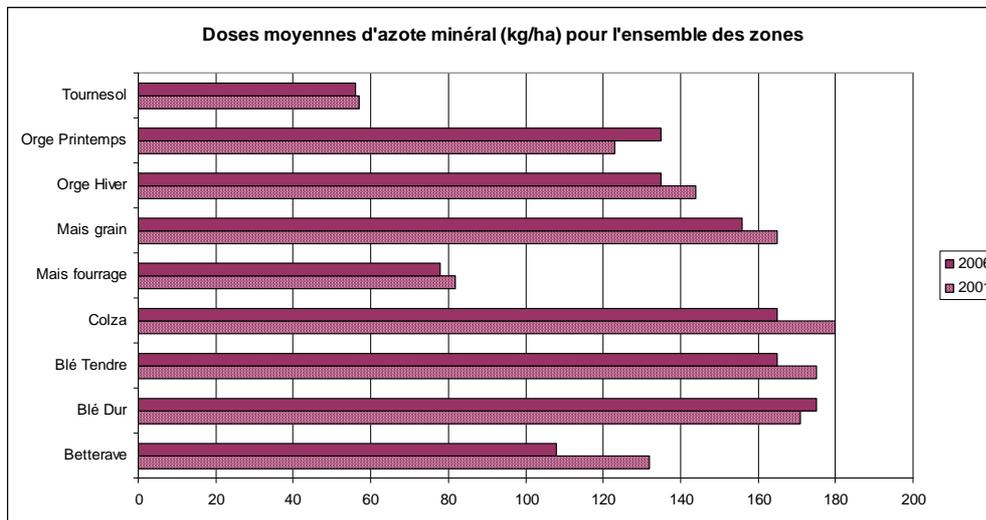


Figure 41 : Evolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2001 et 2006

Les tendances d'évolution sont quasiment les mêmes en zone vulnérable et hors des zones vulnérables, sauf pour le maïs grain, pour lequel la réduction des doses concerne surtout les zones vulnérables.

Dans la comparaison zone vulnérable et hors des zones vulnérables (tableau 28) pour le blé dur, il existe un biais du fait que les régions de production Centre (situées en ZV) et Sud Est (largement en ZNV) ne poursuivent pas les mêmes objectifs de rendement.

Espèce	Evolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2000-2001 et 2005-2006 (en %)		
	Ensemble	Zone Vulnérable	Hors Zone Vulnérable
Betterave	-18%	-21%	
Blé Dur	2%	2%	-1%
Blé Tendre	-6%	-6%	-6%
Colza	-8%	-9%	-8%
Mais fourrage*	-5%	1%	0%
Mais grain	-5%	-7%	-2%
Orge Hiver	-6%	-7%	-5%
Orge Printemps	10%	10%	14%
Tournesol	-2%	-4%	0%

*Les résultats pour le maïs fourrage sont incohérents (la dose moyenne baisse en France alors qu'elle augmente en ZV et en ZNV. Ceci est lié à l'échantillonnage (évolution de la répartition des surfaces enquêtées entre zone vulnérable et zone non vulnérable, entre les deux enquêtes de 2001 et 2006, cf. supra).

Tableau 28 : Evolution des doses moyennes d'azote minéral de 2001 à 2006

Comparaison de la dose totale d'azote minéral entre ZV et ZNV en 2005-2006

Les doses d'azote minéral en zone vulnérable sont supérieures à celles hors des zones vulnérables pour le blé tendre (+ 7 kg/ha), le blé dur (+ 27 kg/ha) et le colza (+6 kg/ha). Elles sont par contre inférieures pour le maïs grain et le maïs fourrage. Ceci s'explique par la présence de systèmes de production plus intensifs en zones vulnérables : zones de grandes cultures au centre (céréales et oléagineux conduits de manière intensive) et d'élevage dans le grand Ouest (apports d'azote organiques plus fréquents et plus importants sur maïs, d'où une réduction de la dose d'azote minéral). Pour le maïs, cet écart peut donc également s'expliquer par une meilleure prise en compte des apports organiques en zone vulnérable.

Culture	Doses totales d'azote minéral (kg N/ha) en 2006			
	Ensemble	Zone Vulnérable	Zone Non Vulnérable	Ecart ZV-ZNV
Betterave	108	108		
Blé Dur	175	189	162	27
Blé Tendre	165	166	159	7
Colza	165	166	160	6
Mais fourrage	78	70	104	-34
Mais grain	156	149	168	-19
Orge Hiver	135	136	134	2
Orge Printemps	135	136	134	2
Tournesol	56	54	58	-4

Tableau 29 : Doses totales d'azote minéral en 2006

Dose d'azote minéral et organique

Le tableau 30 compare les doses d'azote minéral avec les doses totales (azote minéral et organique) pour les principales cultures⁵⁴. Les principales cultures réceptrices sont le maïs fourrage et le maïs grain.

La dose totale est en baisse comme les doses d'azote minéral, sauf pour le maïs grain où elle est relativement stable. La même évolution est constatée en zone vulnérable et hors des zones vulnérables (figure 42).

Dose moyenne d'azote en kg/ha	N minéral (parcelles sans apports organiques)	N minéral (parcelles avec apports organiques)	N minéral + organique	N minéral (parcelles sans apports organiques)	N minéral (parcelles avec apports organiques)	N minéral + organique
	Enquête 2001	Enquête 2001	Enquête 2001	Enquête 2006	Enquête 2006	Enquête 2006
Blé tendre	175	121	181	165	125	171
Orge hiver	146	109	160	137	98	146
Maïs grain	181	116	209	177	104	206
Maïs fourrage	109	74	238	97	74	228
Colza	180		187	165		178

Tableau 30 : Dose moyenne d'azote minéral et d'azote total en 2001 et 2006

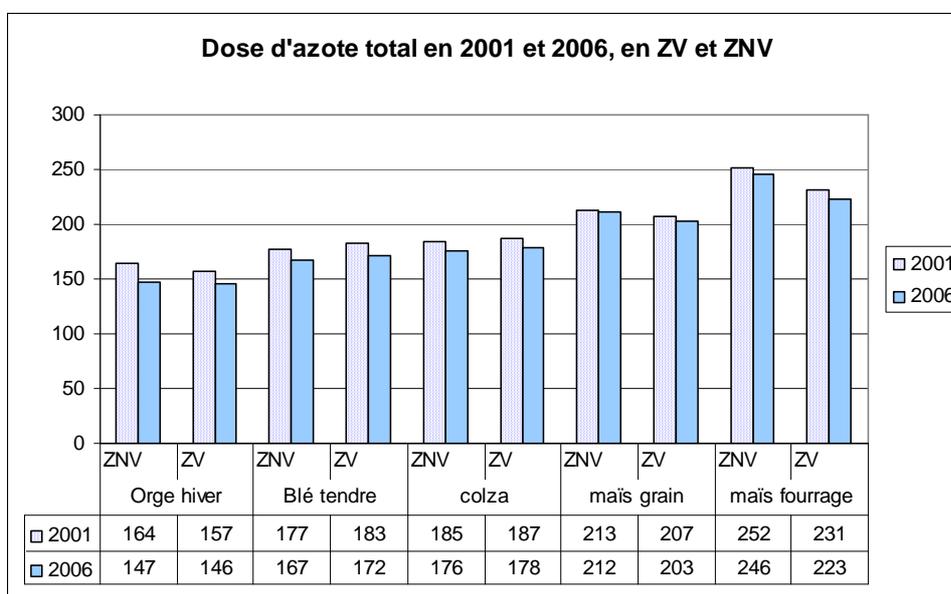


Figure 42 : Dose d'azote total en 2001 et 2006 en ZV et hors des ZV

⁵⁴ Précautions à adopter vis à vis des données sur l'azote organique compte tenu de la difficulté à estimer les quantités apportées par les effluents d'élevage notamment.

LE FRACTIONNEMENT

Le fractionnement vise à apporter l'azote au plus près des besoins de la plante et réduit par conséquent les risques de perte d'azote. Par contre, il peut conduire à augmenter les doses apportées.

Evolution entre 2000-2001 et 2005-2006 : toutes zones

Le fractionnement est en nette progression pour la pomme de terre (+26 points pour les apports en plus d'une fois) et en légère progression pour l'orge de printemps (+6 points pour les apports en 2 fois et plus), la betterave (+5 points pour les apports en 2 fois et plus), le colza (+5 points pour les apports en 3 fois et plus) et le blé dur (+4 points pour les apports en 3 fois et plus). Il est en légère régression pour l'orge d'hiver (diminution de 3 points pour les apports en 3 fois et plus) et le blé tendre (diminution de 2 points pour les apports en 4 fois et plus).

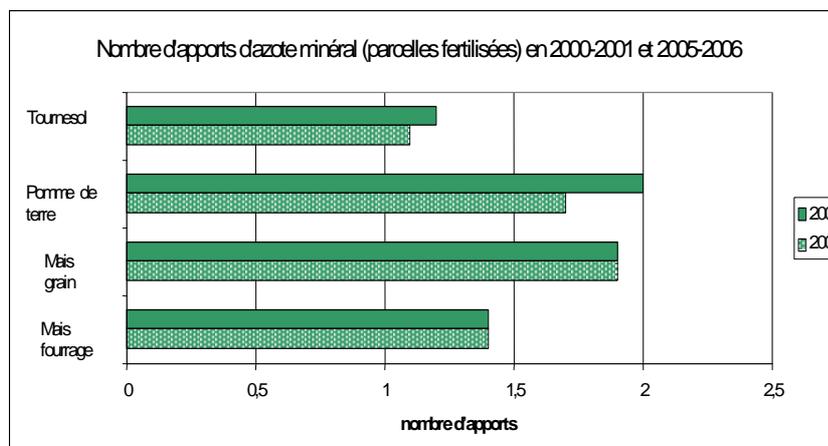


Figure 43 : Nombre d'apports d'azote minéral sur cultures de printemps

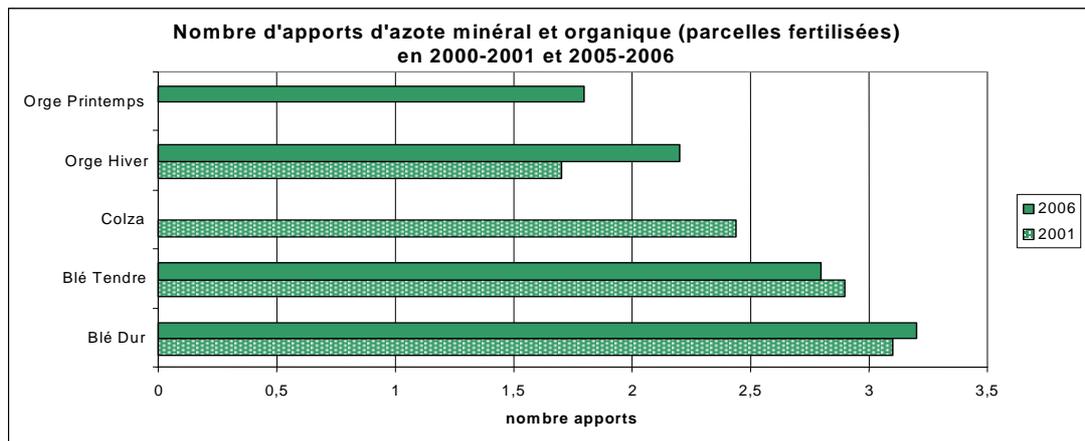


Figure 44 : Nombre d'apports d'azote minéral et organique sur céréales et colza

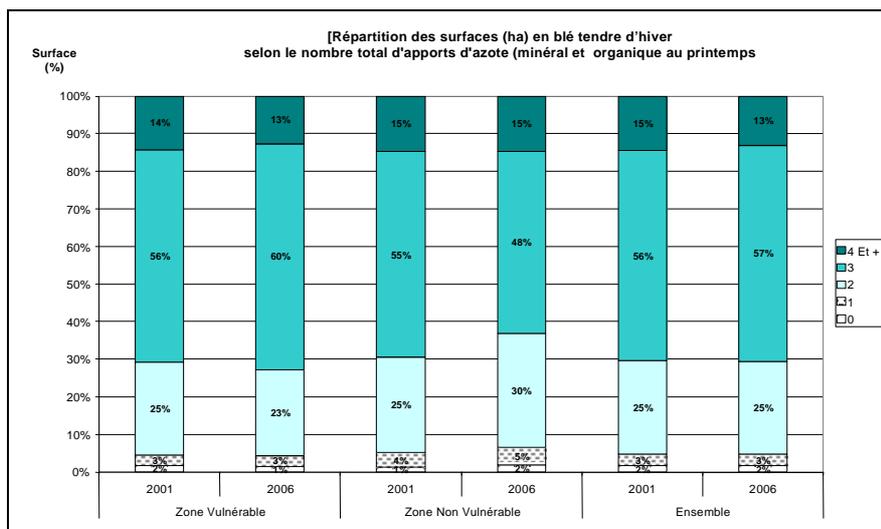


Figure 45 : Nombre d'apports d'azote minéral et organique au printemps sur blé tendre d'hiver en 2005-2006

Comparaison entre ZV et ZNV en 2005-2006

Le nombre d'apports d'azote est supérieur en zone vulnérable pour :

- le blé dur : 3 apports et plus, 84% en ZV > ZNV (64%),
- le blé tendre: 3 apports et plus, 73% en ZV > ZNV (63%),
- l'orge d'hiver : 2 apports et plus, 93% en ZV > ZNV (90%).

Le fractionnement est plus important en zone non vulnérable pour :

- le colza : 3 apports et plus, 43% en ZV < ZNV (53%),
- l'orge de printemps : 2 apports et plus, 69% en ZV < ZNV (81%),
- la pomme de terre : 2 apports et plus, 74% en ZV < ZNV (79%),
- le maïs grain
 - avec fumure organique : 2 apports et plus, 34% en ZV < ZNV (63%),
 - sans fumure organique : 2 apports et plus, 75% en ZV < ZNV (85%).
- le maïs fourrage :
 - avec fumure organique : 2 apports et plus, 29% en ZV < ZNV (51%),
 - sans fumure organique : 2 apports et plus, 33% en ZV < ZNV (63%).

Nombre d'apports en 2005-2006	d'azote minéral		d'azote minéral et organique	
	Zone Vulnérable	Zone Non Vulnérable	Zone Vulnérable	Zone Non Vulnérable
Culture				
Blé Dur			3,3	3,1
Blé Tendre			2,8	2,7
Mais fourrage	1,4	1,6		
Mais grain	1,8	2,1		
Orge Hiver			2,2	2,2
Orge Printemps			1,8	2,1
Pomme de terre	2	2,1		
Prairies Permanentes intensives			1,2	1,0
Prairies Temporaires			1,8	1,5
Tournesol	1,2	1,2		

Tableau 31 : Nombre d'apports d'azote (« minéral » ou « minéral et organique »)

LA DOSE DU 1^{ER} APPORT D'AZOTE MINÉRAL

Cet indicateur ne concerne que les cultures bénéficiant de fractionnement.

Evolution entre 2000-2001 et 2005-2006 : toutes zones

La dose du 1^{er} apport d'azote minéral (figures 46 et 47) est en baisse significative pour le maïs fourrage (parcelles sans apports organiques), ainsi que de manière moins marquée pour les céréales à paille (avec et sans apports organiques), la betterave (parcelles sans apports organiques) et le colza (parcelles fertilisées). Elle est par contre en hausse significative pour le maïs grain (parcelles sans apports organiques).

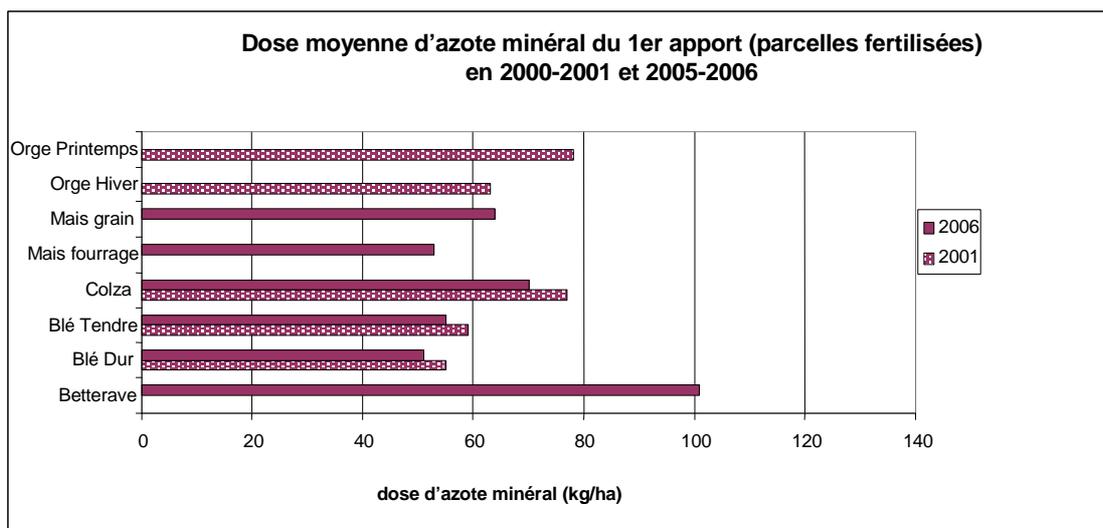


Figure 46 : Dose moyenne d'azote minéral du 1^{er} apport en 2000-2001 et 2005-2006 (parcelles fertilisées)

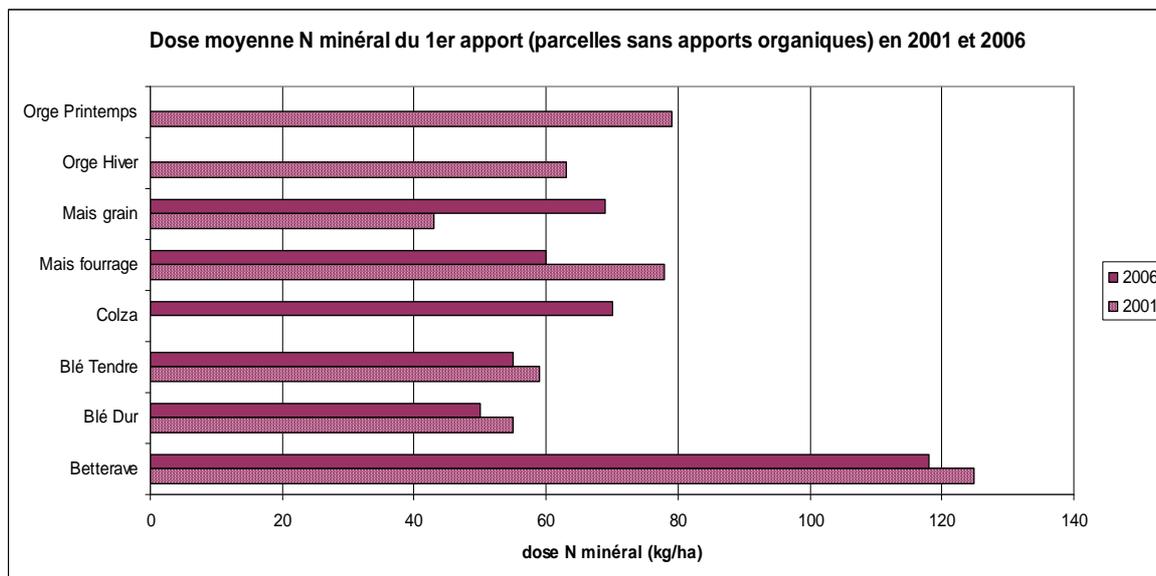


Figure 47 : Dose moyenne d'azote minéral du 1^{er} apport en 2000-2001 et 2005-2006 (parcelles sans apport organique)

Comparaison entre ZV et ZNV en 2005-2006

Les doses du 1^{er} apport sont plus élevées en zones vulnérables pour le colza. Elles le sont également pour le maïs grain et le blé dur, mais elles sont plus faibles pour les parcelles ayant un apport organique.

Les doses du 1^{er} apport sont plus faibles en zone vulnérable pour le maïs fourrage avec ou sans apports organiques, en partie dans la continuité de ce qui est observé pour la dose totale d'azote minéral. De manière moins marquée ces doses sont également plus faibles pour le blé tendre et le tournesol.

Ecart de dose du 1 ^{er} apport d'azote minéral entre ZV et ZNV en kg/ha (dose en ZV – dose en ZNV)			
2006	Toutes parcelles	Parcelles sans apport organique	Parcelles avec apport organique
Betterave			
Blé Dur	5	6	-9
Blé Tendre	-1	-1	0
Colza	6	6	6
Mais fourrage	-13	-1	-16
Mais grain	12	20	-3
Tournesol	-4	-3	-1

Tableau 32 : Ecart de dose du 1^{er} apport d'azote minéral entre ZV et ZNV

LA QUALITE

Les apports qualité concernent le blé panifiable, le blé pour la semoulerie et l'orge brassicole, pour lesquels le prix de vente dépend du taux de protéines. La proportion de surfaces avec des apports qualité est en augmentation dans l'échantillon, sauf pour le blé tendre. Les apports qualité concernent désormais le tiers des surfaces pour l'orge d'hiver et les deux tiers pour le blé dur.

Surfaces recevant des apports qualité (%)	2000-2001	2005-2006
Blé Dur Hiver	49%	66%
Blé Tendre Hiver	46%	43%
Orge Hiver	13%	34%
Orge Printemps	25%	56%

Tableau 33 : Surfaces recevant des apports qualité

La teneur en protéines augmente avec la quantité d'azote minéral apportée.

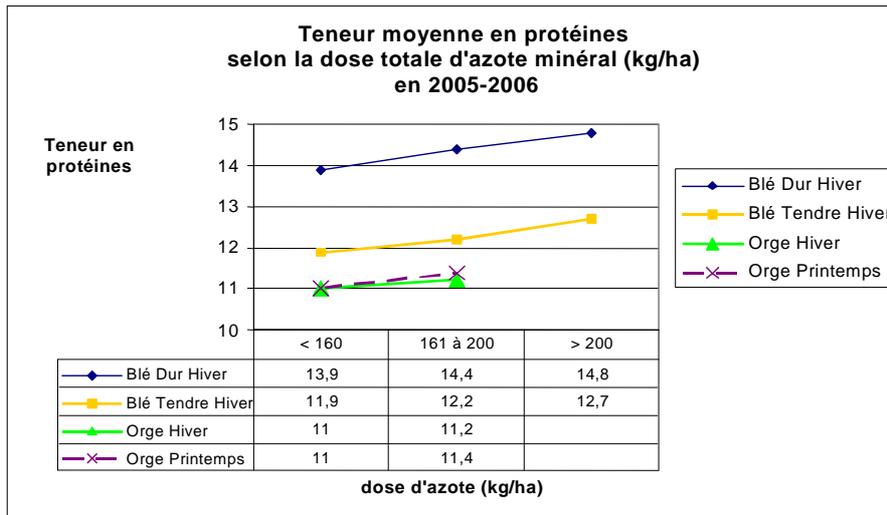


Figure 48 : Teneur moyenne en protéines selon la dose totale d'azote minéral

Pour le blé, les agriculteurs souhaitant obtenir un niveau de qualité élevé (blé tendre destiné à la panification, blé dur à la semoulerie...) procèdent souvent à un 4^{ème} apport d'azote. Celui-ci conduit à une augmentation moyenne de la dose totale d'azote. L'écart entre les parcelles avec et sans apports qualité atteint de 20 kg N/ha pour le blé tendre à 35 kg N/ha pour le blé dur en 2006. Le solde du bilan d'azote s'en trouvera artificiellement dégradé (du fait que le même coefficient d'exportation a été utilisé que le blé soit en filière qualité ou non)⁵⁵.

L'orge de printemps brassicole requiert au contraire une dose d'azote faible afin de limiter le taux de protéine. C'est pourquoi les apports qualité sont caractérisés par une dose moyenne d'azote minéral inférieure pour l'orge de printemps en 2006.

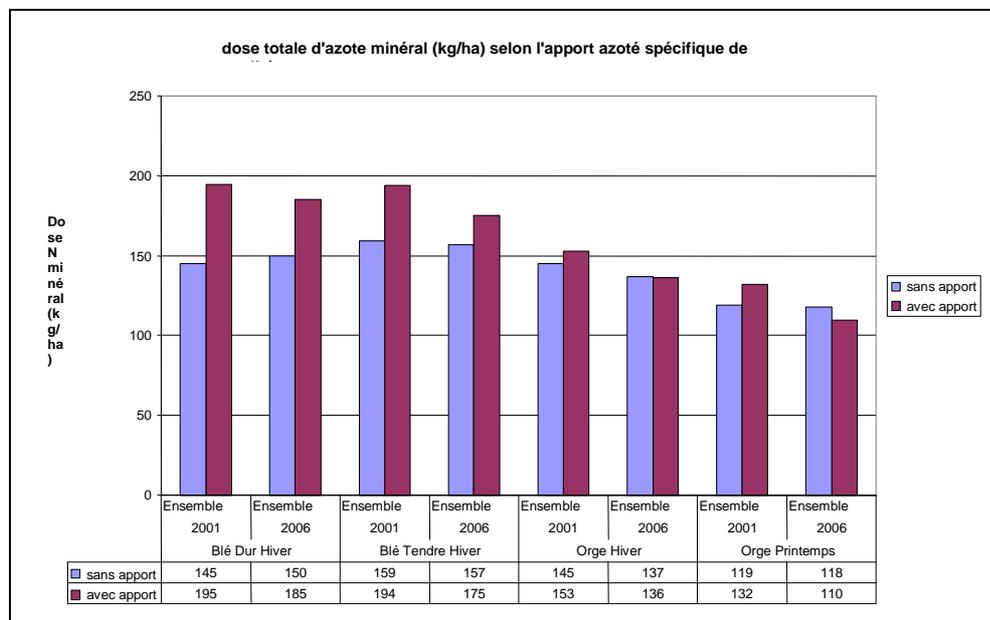


Figure 49 : Dose totale d'azote minéral selon l'apport azoté spécifique de qualité

⁵⁵ Le solde azoté devrait inclure la teneur en protéine car 0.9 point de protéine pour un rendement de 80q/ha représentent 12 kg de N d'exportation supplémentaire (à mettre en regard avec les 20 kg N supplémentaire).

L'AZOTE ORGANIQUE

L'azote organique provient essentiellement des effluents d'élevage. L'enjeu est une meilleure prise en compte des apports d'azote organique dans le raisonnement de fertilisation de la plante, alors que les effluents sont parfois considérés comme des déchets.

Effluents d'élevage

Les apports d'effluents d'élevage concernent a priori majoritairement les exploitations d'élevage ou de polyculture-élevage. Les effluents d'élevage sont apportés en priorité sur le maïs fourrage puis sur prairie temporaire et en dernier lieu sur prairies permanentes. En effet, d'un côté, le maïs valorise bien les apports organiques, de l'autre, les éleveurs évitent les apports d'effluents sur les prairies pâturées pour des raisons sanitaires.

80% des surfaces en maïs fourrage reçoivent ainsi des effluents d'élevage, puis viennent les prairies temporaires (32% des surfaces), plus fauchées donc moins pâturées que les prairies permanentes intensives (13% des surfaces). La pomme de terre (31%), le maïs grain (27%), la betterave (25%) et le colza (19% des surfaces) valorisent également bien les effluents d'élevage.

Comparaison ZV/ ZNV en 2006

Les apports d'effluents sont plus fréquents en zones vulnérables, sans doute du fait de la présence de quantités plus importantes d'effluents d'élevage, sauf pour la prairie permanente intensive.

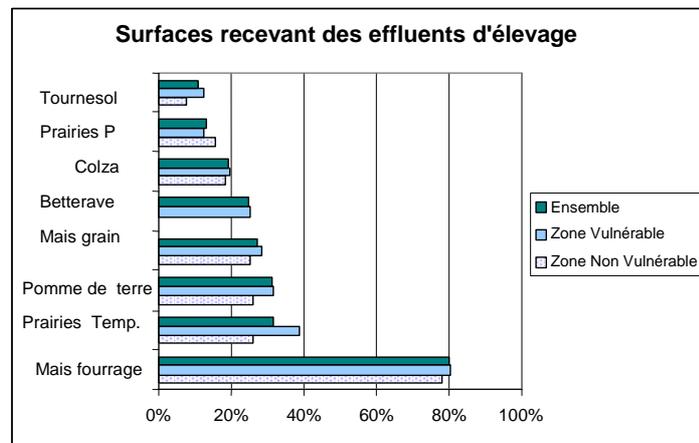


Figure 50 : Surfaces recevant des effluents d'élevage en 2006

Evolution entre 2000-2001 et 2005-2006 et comparaison ZV-ZNV

La tendance est à l'augmentation des surfaces recevant des effluents d'élevage pour le maïs fourrage et grain, les prairies permanentes et le colza⁵⁶, aussi bien en ZV qu'en ZNV. Aucune donnée n'est disponible pour la pomme de terre.

⁵⁶Pour le colza, l'information ne porte que sur les effluents d'élevage.

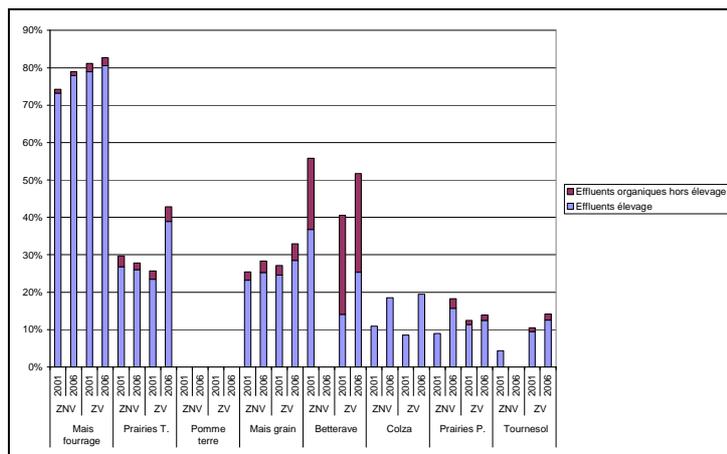


Figure 51 : Surfaces recevant des effluents d'élevage en 2001 et 2006 en ZV et ZNV

Tous effluents organiques

Le maïs reste en tête des cultures recevant des effluents organiques, suivi par la betterave et la pomme de terre. Ces deux dernières cultures reçoivent d'autres effluents que ceux issus de l'élevage, comme des vinasses (26 % pour la betterave et 15% pour la pomme de terre). Pour les autres cultures, seules 1 à 4 % des surfaces reçoivent d'autres effluents.

Concernant les céréales, 8% des surfaces en blé tendre d'hiver, 11% de celles en orge d'hiver et 7% de celles en orge de printemps reçoivent des effluents organiques, en assez forte évolution depuis 2001 (respectivement 5, 3 et 6% des surfaces). Cette évolution est positive puisqu'elle conduit à diversifier les cultures recevant des effluents organiques et ainsi à limiter les risques de pertes d'azote. Il faut toutefois souligner que ces surfaces sont plus importantes en Bretagne où environ 20% des céréales à paille reçoivent des effluents d'élevage.

Il apparaît que si le classement des cultures reste le même, toutes les cultures reçoivent plus d'apports organiques en 2006 qu'en 2001.

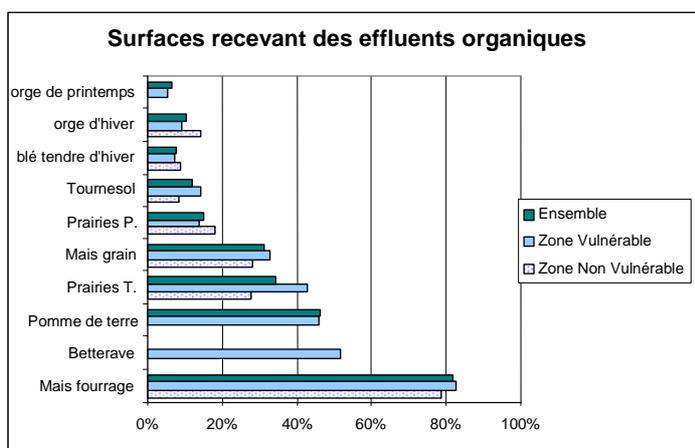


Figure 52 : Surfaces recevant des effluents organiques en 2006

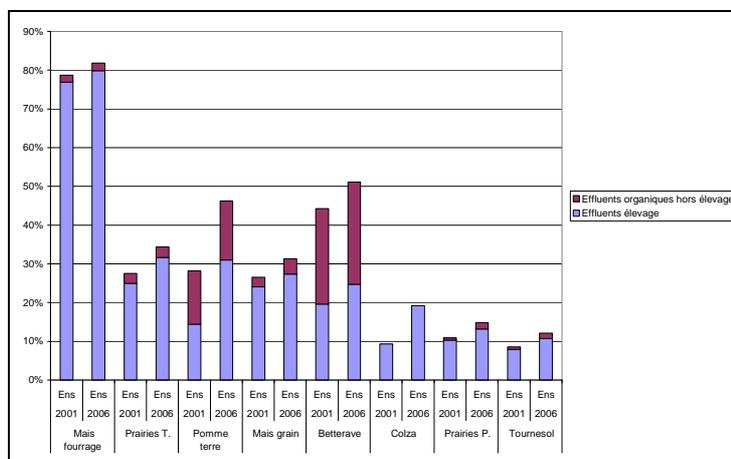


Figure 53 : Surfaces recevant des effluents organiques et évolution de 2001 à 2006

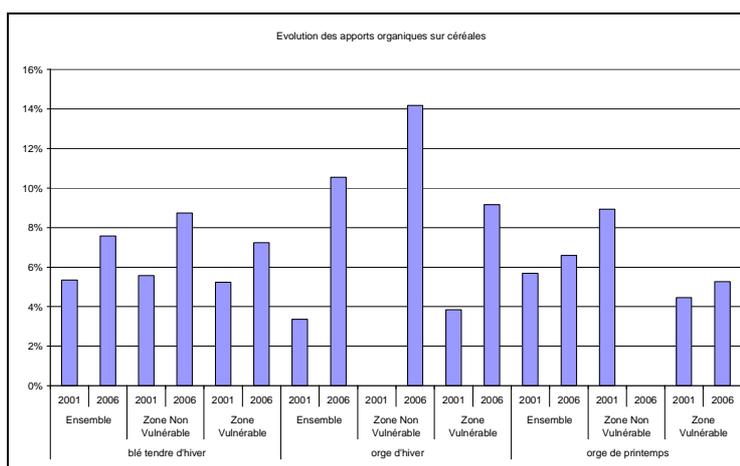


Figure 54 : Surfaces recevant des effluents organiques sur céréales et évolution de 2001 à 2006

NATURE DES EFFLUENTS D'ÉLEVAGE ET DOSE D'AZOTE ORGANIQUE APPORTÉE

La plupart des cultures reçoivent principalement des fumiers de bovin. Par rapport aux autres cultures, les surfaces en prairies et maïs grain recevant des effluents d'élevage présentent une part importante de lisiers, celles de colza et de blé une part significative de fientes. Le maïs fourrage reçoit principalement des fumiers de bovin.

Cette répartition reflète en partie les systèmes de culture présents dans les différents systèmes d'exploitation et les pratiques qui y sont liées : apports de lisiers sur prairies en élevage bovin voire porcin, apports de fumiers bovins sur maïs fourrage en élevage bovin, apports de fientes sur céréales en volaille.

Comme le maïs et les prairies peuvent recevoir des apports organiques de nature différente la même année, l'ensemble des surfaces recevant des effluents d'élevage peut dépasser 100% (tableau 34).

Répartition des surfaces recevant des effluents d'élevage selon la nature du produit (%) par culture en 2005-2006	Culture	fumier bovin	autres fumiers	lisiers	fientes	ensemble parcelles fertilisées
	Prairie temporaire	52%	11%	41%	1%	104%
Prairie permanente intensive	53%	6%	45%	0%	105%	
Blé d'hiver	56%	13%	22%	10%	100%	
Orge d'hiver	60%	19%	17%	5%	100%	
Colza	49%	12%	15%	24%	100%	
Maïs fourrage	85%	6%	20%	1%	112%	
Maïs grain	41%	24%	36%	6%	107%	
Dose N organique (kg/ha)	Maïs fourrage	176	235	168	67	199
	Maïs grain	159	275	195	90	207

Tableau 34 : Répartition des surfaces recevant des effluents d'élevage selon la nature de produit et par culture

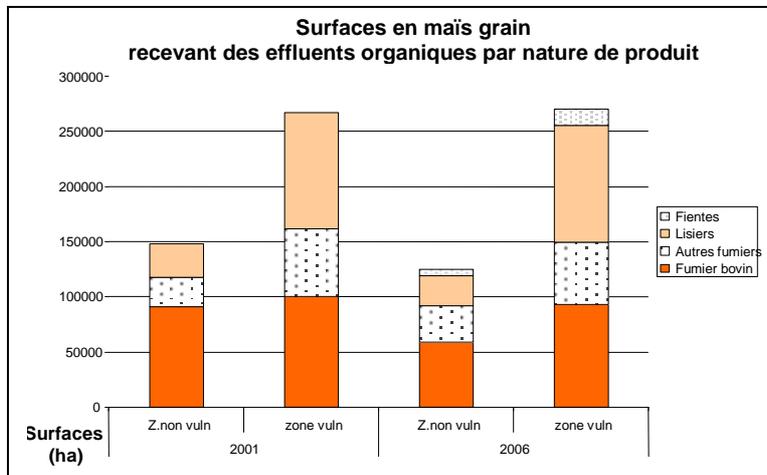


Figure 55 : Surfaces en maïs grain recevant des effluents organiques par nature de produit

APPORTS D'EFFLUENTS D'ELEVAGE AVANT CULTURE D'AUTOMNE

Les cultures d'hiver (céréales et colza) permettent d'épandre les effluents d'élevage en début d'automne, leur épandage étant interdit en fin d'automne. Il est à souligner que ces apports sont systématiquement plus fréquents hors des zones vulnérables (ils sont même parfois interdits en zone vulnérable comme en Bretagne) et que le colza est la culture de prédilection pour les épandages d'automne.

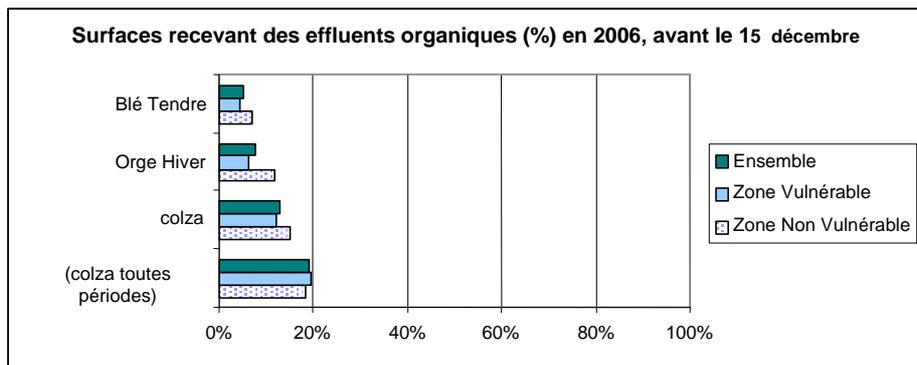


Figure 56 : Surfaces recevant des effluents organiques en 2006 à l'automne

ADAPTATION DE LA DOSE D'AZOTE MINÉRAL AVEC APPORTS ORGANIQUES

La dose d'azote minéral est systématiquement inférieure sur les parcelles recevant des effluents organiques. L'écart de dose entre les deux types de parcelles atteint en 2006 environ 20 kg N minéral/ha pour l'orge de printemps, le colza et le maïs fourrage, 30 kg pour le blé tendre, l'orge et la betterave et 70 kg pour le maïs grain.

Dose d'azote minéral (kg/ha)	Parcelles sans azote organique	Parcelles avec azote organique	Ensemble parcelles
Blé Dur Hiver	176	130	175
Blé Tendre Hiver	167	135	165
Orge Hiver	139	108	135
Orge Printemps	117	100	116
Mais Fourrage	97	74	78
Mais Grain	177	104	156
Betterave	127	89	108
Colza	168	150	165

Tableau 35 : Ecart de dose d'azote minéral en fonction des apports d'azote organique en 2006

Les doses d'azote minéral sur parcelles recevant des apports organiques sont en baisse pour le maïs grain (-10 kg/ha) et surtout la betterave (-27 kg/ha)⁵⁷ ; ils restent stables pour les autres cultures.

Ecart de dose entre 2001 et 2006 (kg N minéral/ ha)	Parcelles sans azote organique	Parcelles avec azote organique	Ensemble parcelles
Blé Dur Hiver	4	-4	4
Blé Tendre Hiver	-10	2	-10
Orge Hiver	-8	-3	-9
Orge Printemps	-7	0	-7
Mais Fourrage	-12	0	-4
Mais Grain	-4	-12	-9
Betterave	-17	-27	-24
Colza	-14	-4	-15

Tableau 36 : Ecart de dose d'azote minéral en fonction des apports d'azote organique entre 2001 et 2006

En conclusion, une meilleure prise en compte des apports d'azote par les effluents organiques se développe pour le maïs grain et surtout pour la betterave.

⁵⁷ La dose totale incluant les apports organiques est assez stable (~130 Kg /ha depuis 2004). Ce qui signifie que la fertilisation organique augmente du fait de la diminution des surfaces en betterave et que l'apport d'engrais minéral tient compte de cette augmentation (méthode du bilan : AZOBIL et maintenant AZOFERT)

PRISE EN COMPTE DU PRÉCÉDENT CULTURAL DANS LA FERTILISATION

CAS DU BLE TENDRE

Les précédents du blé sont essentiellement le colza, les maïs et les céréales à paille (répartition des successions culturales stable depuis 2001). Les ZNV sont caractérisées par la présence de plus de colza et de moins de betteraves par rapport aux ZV.

Surface sans apport organique

La dose d'azote minéral la plus élevée est observée derrière betterave (186 kg N minéral/ha contre 165 kg/ha tout précédents) du fait que le reliquat post récolte est très faible après betterave (< 30 kg/ha de 0 à 90 cm). Elle est également élevée derrière colza, blé tendre et pois. Elle est la plus faible derrière maïs fourrage (140 kg/ha).

L'évolution entre 2001 et 2006 fait apparaître une baisse de 6% des doses (-10 kg/ha), dans toutes les zones et pour tous les précédents (baisse moindre derrière betterave : -6 kg N minéral/ha).

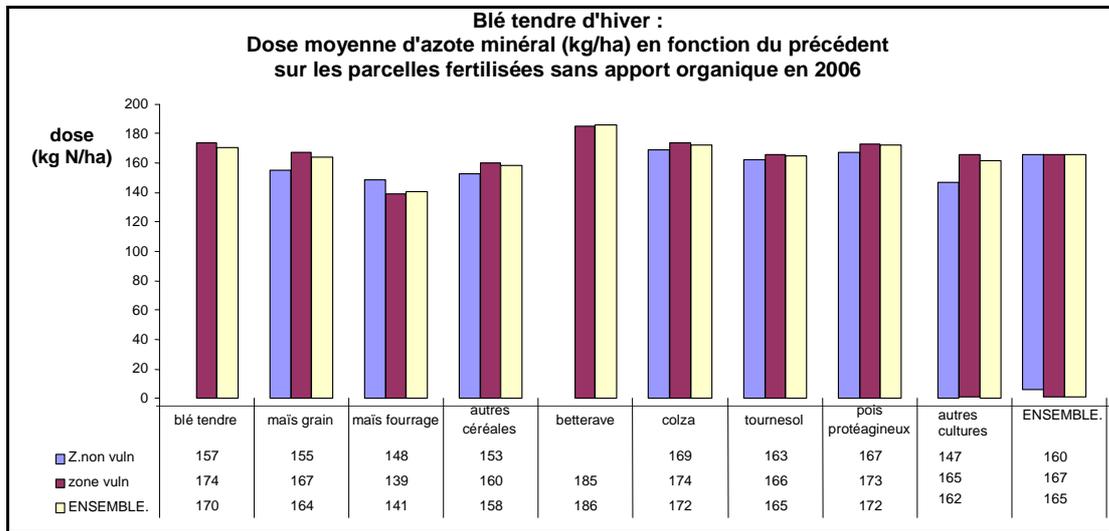


Figure 57 : Dose moyenne d'azote minéral du blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique 2006⁵⁸

Surface avec apports organiques

La baisse de la dose totale d'azote minéral atteint 40 kg/ha derrière tous les précédents, sauf derrière betterave (-10kg/ha) du fait que le raisonnement de la fertilisation était déjà optimisé.

Il faut souligner la prise en compte de l'azote organique apporté sur maïs fourrage et la meilleure prise en compte de l'apport d'azote organique à l'automne sur blé. Ceci concerne essentiellement la fertilisation du blé en exploitation d'élevage.

Par contre, en particulier pour les exploitations de grandes cultures, il faudra s'attacher à mieux prendre en compte les restitutions d'azote fournies par les résidus de colza et de pois (résidus laissés sur place ou suite aux repousses).

⁵⁸ Donnée non statistiquement disponibles concernant le précédent prairie (moins de 30 parcelles enquêtées)

CAS DU MAÏS GRAIN

Le maïs grain est implanté en zone vulnérable après un maïs (59% des surfaces, essentiellement maïs grain) ou une céréale à paille (34%, essentiellement du blé tendre). La succession maïs-maïs est plus fréquemment retrouvée en ZNV (66% des surfaces) et celle de céréales moins souvent (28 % des surfaces).

Surface sans apport organique

La dose d'azote minéral la plus élevée est rencontrée derrière maïs grain. Elle est la plus faible derrière prairie (mais seulement 20 parcelles enquêtées). Il existe peu d'écart entre ZV et ZNV. La dose moyenne est stable entre 2001 et 2006, mais ceci masque une augmentation derrière maïs (+10 kg N minéral/ha) et une baisse derrière blé (-15 kg/ha).

Surface avec apports organiques

De même, les doses d'azote minéral sont supérieures à la moyenne derrière maïs grain et inférieures derrière blé. En moyenne, la dose est inférieure de 70 kg/ha par rapport aux parcelles sans apport organique. L'écart est plus faible derrière maïs grain (-50kg/ha). Cette prise en compte des apports organiques est essentiellement observée en zone vulnérable : la dose moyenne d'azote minéral atteint 85 kg/ha en zone vulnérable, contre 140 kg/ha en ZNV.

En conclusion, il faut souligner la meilleure prise en compte des apports organiques en zone vulnérable pour la fertilisation du maïs grain. Par contre, la monoculture de maïs grain reste très consommatrice d'azote.

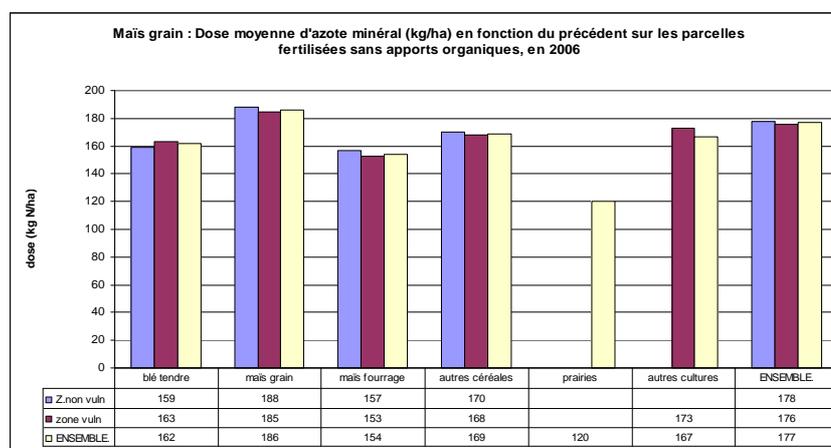


Figure 58 : Dose moyenne d'azote minéral du maïs grain en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2006

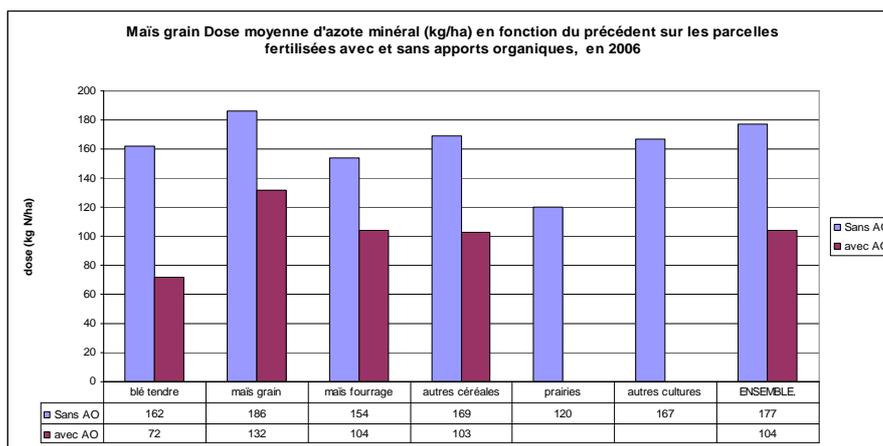


Figure 59 : Dose moyenne d'azote minéral du maïs grain en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées avec et sans apport organique en 2006

CAS DU MAÏS FOURRAGE

Les principaux précédents sont les céréales à paille (49%, essentiellement blé tendre) et le maïs (32%, essentiellement maïs fourrage). La monoculture de maïs est moins pratiquée.

Sur les parcelles sans apports organiques, les doses d'azote minéral sont plus élevées derrière maïs grain et moins élevées derrière prairie. Avec apports organiques, les doses sont inférieures de -23 kg/ha à celles sans apports organiques, avec les mêmes tendances que pour le maïs grain.

En ZNV, les doses sont supérieures de 33 kg/ha à celles en ZV, avec et sans apports organiques.

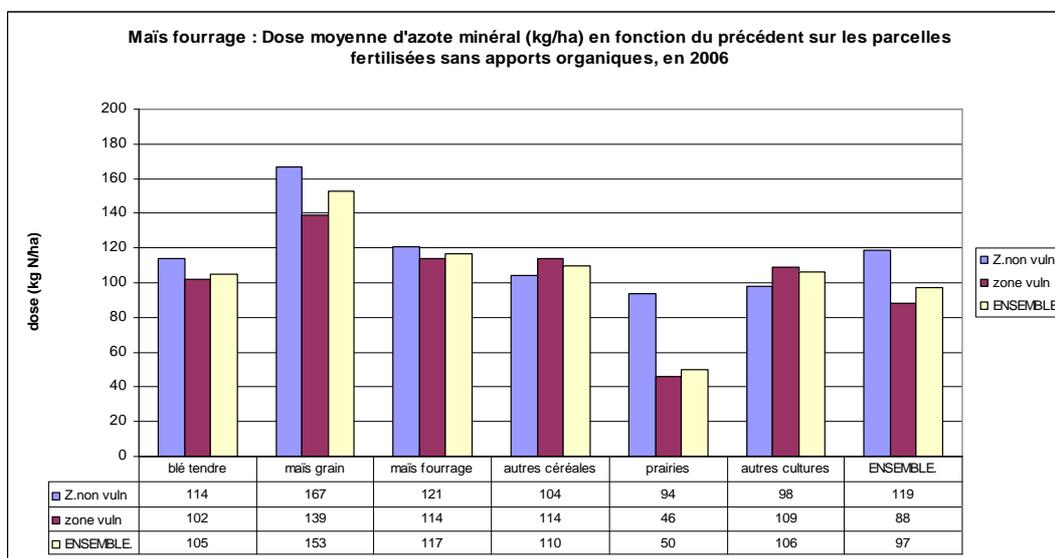


Figure 60 : Dose moyenne d'azote minéral du maïs fourrage en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2006

LE SOLDE DU BILAN D'AZOTE PAR CULTURE

Le solde du bilan d'azote à la parcelle traduit la quantité d'azote qui reste après récolte de la culture. Plus cette quantité est élevée, plus le reliquat risque d'être élevé en début de drainage

Le solde du bilan d'azote est calculé ici de manière simplifiée. Il est égal à la différence entre les apports d'azote minéral et les exportations par culture (en kg d'azote minéral par quintal produit). L'intégration des pailles dans les exportations n'est prise en compte que pour les cultures de blé, d'orge et de maïs fourrage ; pour toutes les autres cultures, l'exportation est calculée seulement pour les graines.

Les soldes du bilan d'azote de 2006 sont inférieurs à ceux de 2001, du fait d'une part d'une tendance générale à la baisse des doses d'azote, d'autre part, de l'obtention de rendements supérieurs.

Les soldes peuvent être négatifs du fait que ne sont pas comptabilisés les apports organiques. C'est particulièrement vrai pour le maïs, principale culture réceptrice des effluents organiques. Par ailleurs, l'écart entre maïs grain et maïs fourrage s'explique en partie par le fait que la plante entière est exportée en maïs fourrage (alors que les cannes de maïs grain sont laissées sur place). Il s'explique également par l'application de doses moyennes d'azote minéral plus élevées en maïs grain, en partie du fait que le maïs fourrage reçoit plus fréquemment de l'azote organique.

Pour le blé dur, le solde azoté est particulièrement élevé, ce qui est sans doute dû aux doses élevées avec apports qualité (66% des surfaces concernées par ce type d'apport). Pour le colza, il n'est pas évident qu'une optimisation de la fertilisation serait encore à attendre, alors que pour le blé dur, une marge de progrès dans la fertilisation peut être attendue.

La figure 61 est présentée à l'aide de deux couleurs selon que les pailles sont exportées (jaune) ou non (orange). Ceci permet d'illustrer la différence d'explication à apporter sur les résultats du blé dur et du colza.

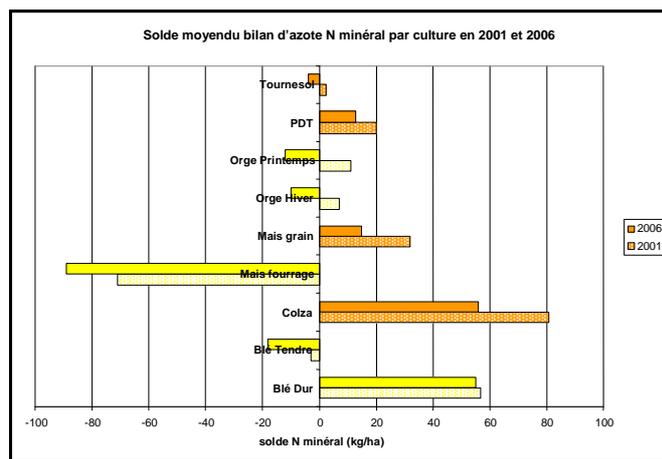


Figure 61 : Solde moyen du bilan d'azote minéral

Le solde du bilan d'azote apparaît inférieur sur les parcelles bénéficiant d'un outil de pilotage pour le blé tendre et l'orge, mais supérieur pour le blé dur (toutefois le nombre de parcelles est moins significatif).

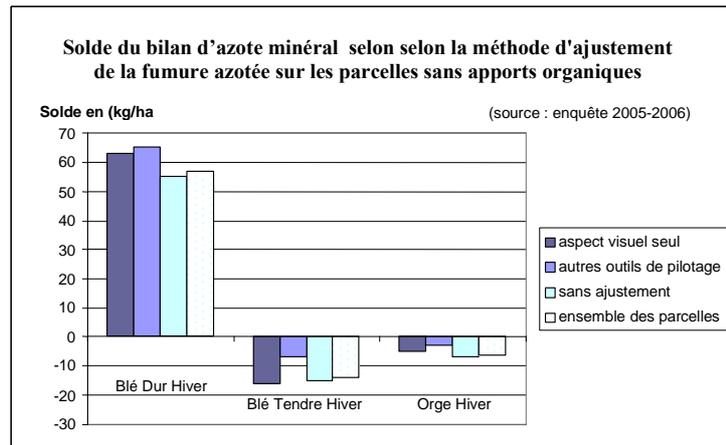


Figure 62 : Solde du bilan d'azote selon la méthode d'ajustement de la fumure azotée sur les parcelles fertilisées sans apports organiques

GESTION DE L'AZOTE ET IRRIGATION

La pratique de l'irrigation favorise l'atteinte des rendements objectifs fixés par les agriculteurs. Cette réduction de la variabilité inter annuelle des rendements facilite la prévision de la dose d'azote et conduit par conséquent à réduire les risques de perte d'azote. Mais si les volumes d'eau dépassent les réserves du sol, l'irrigation conduit à augmenter le drainage du sol et donc à augmenter les risques de pertes d'azote. Ceci est d'autant plus vrai pour les sols à faible réserve utile comme les brousses du Sud Ouest. Enfin, l'irrigation favorise la minéralisation azotée du sol.

Les principales cultures irriguées⁵⁹ sont le maïs grain (43% des surfaces enquêtées), la pomme de terre (33%), le maïs fourrage (9%), le tournesol et la betterave (5%). La surface irriguée baisse : -19% en maïs grain, -11% en maïs fourrage et -7% pour le tournesol. Seule la surface irriguée en pomme de terre semblerait augmenter (+8%).

Le nombre d'apports d'azote est plus élevé en présence d'irrigation, pour le maïs fourrage (1,8 contre 1,4 apports sans irrigation) et le maïs grain (2,2 contre 1,7 apports sans irrigation). Ce différentiel existe aussi bien en zone vulnérable où le nombre d'apports est inférieur, qu'hors ZV. Il est probablement lié à la pratique de la fertigation, à savoir l'apport d'azote dans l'eau d'irrigation, qui est comptabilisé dans les apports d'azote (la pratique de la fertigation concerne 3% des parcelles irriguées en maïs grain et 5% de celles en maïs fourrage). Le nombre d'apport est par contre sensiblement le même avec ou sans irrigation sur pomme de terre et tournesol.

Le solde du bilan d'azote est systématiquement légèrement supérieur pour le maïs grain, le maïs fourrage, la pomme de terre et le tournesol irrigués. Le fait que les rendements sont supérieurs avec irrigation peut expliquer que les doses d'azote sont plus élevées.

⁵⁹ Ces données concernent l'échantillon enquêté en 2001 et 2006 dans le cadre des enquêtes pratiques culturales.

année	Pratique	Mais Fourrage	Mais Grain	Pomme de Terre	Tournesol
2 001	sans irrigation	-72		19	-36
2 001	avec irrigation	-57		23	-29
2 006	sans irrigation	-89	7	8	-4
2 006	avec irrigation	-85	27	23	-9

Tableau 37 : Solde du bilan d'azote en fonction de la pratique de l'irrigation⁶⁰

L'écart au rendement⁶¹ montre que pour le maïs fourrage, le rendement réalisé avec irrigation dépasse l'objectif fixé par l'agriculteur (+23 avec irrigation, contre +1 q/ha sans irrigation en 2006 et respectivement 4 et -3 en 2001). En maïs grain, le rendement visé n'est jamais atteint, même en présence d'irrigation (écart au rendement de -6 avec irrigation, contre -10 q/ha sans irrigation en 2006 et de -13 dans les deux cas en 2001).

En conclusion, ces indicateurs traduisent l'existence de pratiques généralement plus intensives dans les systèmes de cultures irriguées.

LA GESTION DE L'INTERCULTURE

La gestion de l'interculture, période entre deux cultures, vise à limiter les risques de fuites de nitrates ; elle consiste soit à gérer les résidus de récolte soit à couvrir les sols pendant les périodes de risque de lessivage (par des repousses ou une culture intermédiaire piège à nitrates – CIPAN).

Elle est largement dépendante de la durée de l'interculture, c'est à dire la période entre la récolte d'une culture et le semis de la culture suivante. Les résultats des enquêtes pratiques culturales fournissent les modes de gestion de l'interculture avant l'implantation de la culture enquêtée soit respectivement à l'automne 2000 (enquête 2000-2001) et à l'automne 2005 (enquête 2005-2006).

Deux techniques sont examinées : les repousses de la culture précédente, technique particulièrement efficace pour les repousses de colza et l'implantation d'une culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN).

LA DUREE DE L'INTERCULTURE

Précédent cultural pour les cultures d'automne

L'examen des précédents des cultures d'automne permet d'identifier les situations où les repousses sont envisageables. Le tableau 38 récapitule les cultures précédant une culture d'automne en zones vulnérables. On constate que 20% des blés sont implantés après un colza. La quasi-totalité des orges d'hiver et des colzas sont implantés après un blé.

⁶⁰ Il faut noter la forte incertitude sur maïs fourrage compte tenu des apports d'azote organique

⁶¹ Attention, cet indicateur ne donne en aucun cas d'information sur l'impact de l'irrigation sur le rendement, le rendement objectif servant de référence dans le calcul étant a priori supérieur en présence d'irrigation.

Culture précédant la culture d'automne	Culture d'automne	Blé tendre	Orge d'hiver	Colza
Blé et autres céréales		20	88	94
Colza		20		
Maïs (grain ou fourrage)		25	1	
Betterave		8		
Tournesol		7		
Pois		6		
Prairie		3		
Autres		11	11	6

Tableau 38 : Répartition des précédents pour les cultures d'automne exprimée en part de la surface totale par culture (%) (source : enquête pratique 2005-2006)

Précédent culturel pour les cultures de printemps

L'examen des précédents des cultures de printemps permet d'identifier les situations où la mise en place d'une culture intermédiaire piège à nitrates s'avère plus difficile compte tenu de la date de récolte de la culture précédente. Le tableau 38 récapitule les cultures précédant une culture de printemps en zones vulnérables.

Culture précédant la culture de printemps	Culture de printemps	Betterave	Tournesol	Pois	Orge de printemps	Maïs fourrage	Maïs grain
Blé		73	73	69	60	38	29
Orge escourgeon		22	12	26	15	11	9
Maïs grain			6		5	4	53
Maïs fourrage				25		2	
Tournesol			2				
Prairie						18	1
Autres		5	7	5	19	4	6

Tableau 39 : Répartition des précédents pour les cultures de printemps exprimée en part de la surface totale par culture (%) (source : enquête pratique 2005-2006)

Avant betterave, orge de printemps, pois ou tournesol, la quasi-totalité des cultures précédentes assurent une interculture longue de plusieurs mois, débutant en juillet août après la moisson, permettant l'implantation d'une CIPAN.

Par contre, pour le maïs grain, plus de la moitié des surfaces reste en maïs. La récolte tardive du maïs grain retarde l'implantation d'une CIPAN et limite son efficacité. Pour le maïs fourrage, près d'un tiers des surfaces ont un précédent maïs dont la quasi-totalité en maïs fourrage ce qui entraîne une implantation tardive de la CIPAN sauf si elle est semée sous couvert.

LES REPOUSSES DE LA CULTURE PRÉCÉDENTE

CAS DES CÉRÉALES À PAILLE

Les modalités de gestion des repousses avant blé tendre d'hiver sont présentées dans les tableaux suivants. Le tableau 40 détaille la gestion des repousses après colza (20% des semis en blé tendre d'hiver s'inscrivent après un précédent cultural colza, 25% en 2000-2001). Le tableau 41 traite des repousses après céréales (20% des surfaces en blé tendre d'hiver suivent une céréale, 19% en 2000-2001).

La gestion des repousses avant implantation du blé tendre d'hiver ne montre pas de différences significatives selon le classement ou non en zone vulnérable. Les différences apparaissent selon le précédent. Après colza, un peu moins de la moitié des surfaces en blé favorise les repousses avant semis. Par contre, quand le blé tendre d'hiver est implanté après une autre céréale, cela est réalisé sur environ 75% des surfaces avec absence de repousses. Le faible développement des repousses après céréales est confirmé sur l'orge. 77% des surfaces d'orge d'hiver sont implantées après une autre céréale avec absence de repousses (la proportion passe à 68% pour l'orge de printemps).

Les résultats de l'enquête 2005-2006 montrent une grande stabilité par rapport à 2000-2001.

Repousses de colza		
Blé après colza et repousses de colza	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Zone vulnérable	49% (330 000 ha)	45% (331 000 ha)
Zone non vulnérable	49% (190 000 ha)	59% (178 000 ha)
Ensemble	49% (520 000 ha)	49% (509 000 ha)

Tableau 40 : Repousses de colza avant blé tendre

Repousses de céréales		
Blé après céréales et repousses de céréales	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Zone vulnérable	26% (140 000 ha)	29% (198 000 ha)
Zone non vulnérable	24% (60 000 ha)	20% (50 000 ha)
Ensemble	26% (200 000 ha)	26% (248 000 ha)

Tableau 41 : Repousses de céréales avant blé tendre

CAS DES CULTURES DE PRINTEMPS

Le tableau 42 détaille la gestion des repousses de céréales avant maïs grain (38% des semis en maïs grain s'inscrivent après un précédent cultural blé ou autre céréale à paille). Le tableau 43 traite des repousses de céréales avant maïs fourrage (49% des surfaces en maïs fourrage suivent une céréale).

La gestion des repousses avant implantation de maïs ne montre pas de différences significatives selon le classement ou non en zone vulnérable.

Repousses de céréales		
Maïs grain et repousses de céréales	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Zone vulnérable	11% (117 000 ha)	13% (45 000 ha)
Zone non vulnérable	8% (52 000 ha)	9% (114 000 ha)
Ensemble	10% (169 000 ha)	12% (159 000 ha)

Tableau 42 : Repousses de céréales avant maïs grain

Repousses de céréales		
Maïs fourrage et repousses de céréales	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Zone vulnérable	15% (132 000 ha)	11% (109 000 ha)
Zone non vulnérable	15% (75 000 ha)	17% (50 000 ha)
Ensemble	15% (207 000 ha)	13% (159 000 ha)

Tableau 43 : Repousses de céréales avant maïs fourrage

L'IMPLANTATION DE CULTURES INTERMÉDIAIRES AVANT CULTURES DE PRINTEMPS

Les surfaces avec culture intermédiaire piège à nitrates avant maïs sont présentées dans le tableau 44. Si le recours à une culture intermédiaire piège à nitrates est relativement faible, on observe toutefois une augmentation des surfaces entre les deux enquêtes, plus particulièrement pour le maïs fourrage et essentiellement en zone vulnérable.

Recours à une culture intermédiaire avant maïs	Enquête 2000-2001		Enquête 2005-2006	
	Maïs grain	Maïs fourrage	Maïs grain	Maïs fourrage
Zone vulnérable	6% (61 000 ha)	6% (53 000 ha)	16% (137 000 ha)	28% (270 000 ha)
Zone non vulnérable	1% (4 700 ha)	5% (22 000 ha)	5% (25 000 ha)	11% (33 000 ha)
Ensemble	4% (64 700 ha)	5% (75 000 ha)	12% (162 000 ha)	24% (303 000 ha)

Tableau 44 : Culture intermédiaire piège à nitrates avant maïs

Ces cultures intermédiaires piège à nitrates sont préférentiellement implantées derrière une céréale à paille ; elles sont parfois implantées derrière un maïs fourrage mais ne sont jamais implantées derrière un maïs grain. Il faut souligner que les cultures intermédiaires pièges à nitrates sont beaucoup plus développées en Bretagne. Si les cultures intermédiaires avant maïs couvraient environ 92 000 ha en 1994, 140 000 ha en 2001 dont 64 000 ha en Bretagne la superficie concernée en 2006 dépasse 465 000 ha dont 128 000 ha en Bretagne.

Sur tournesol, l'implantation d'une culture intermédiaire reste encore plus rare puisqu'elle ne concerne que 1% de la superficie de la culture.

Concernant la betterave (tableau 45), environ 50% de la superficie de cette culture est implantée après une culture intermédiaire piège à nitrates. Toutefois, 67% de ces cultures intermédiaires font l'objet d'un épandage d'engrais organique ; la moitié recevant des vinasses.

Recours à une culture intermédiaire avant betterave	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006
Zone vulnérable	20% (53 000 ha)	50% (154 000 ha)
Zone non vulnérable	23% (20 000 ha)	-
Ensemble	21% (73 000 ha)	50% (154 000 ha)

Tableau 45 : Culture intermédiaire piège à nitrates avant betterave

LA COUVERTURE DES SOLS

La surface en cultures intermédiaires (CIPAN) a presque triplé de 2001 (278 000 ha) à 2006 (775 000 ha). 90% des surfaces en CIPAN sont situées en zone vulnérable. Elles se sont également un peu développées hors zone vulnérable (40 000 à 70 000 ha). Elles sont mises en place quasiment exclusivement avant cultures de printemps (seulement 1% des surfaces avant blé tendre et blé dur sont implantées en CIPAN, principalement en zone vulnérable).

Pour les cultures d'hiver, le taux de repousses par culture est resté stable entre les deux enquêtes (18 % des surfaces en cultures d'hiver en 2001 à 20% en 2006). Toutefois l'augmentation de la surface totale de repousse entre 2001 (1,63 millions d'ha) et 2006 (2,05 millions d'ha) tient en partie à l'absence de données en 2001 pour les betteraves, la pomme de terre et le tournesol (tableau 46). Elle est aussi consécutive à l'augmentation des repousses avant colza et des superficies en cultures d'hiver en France.

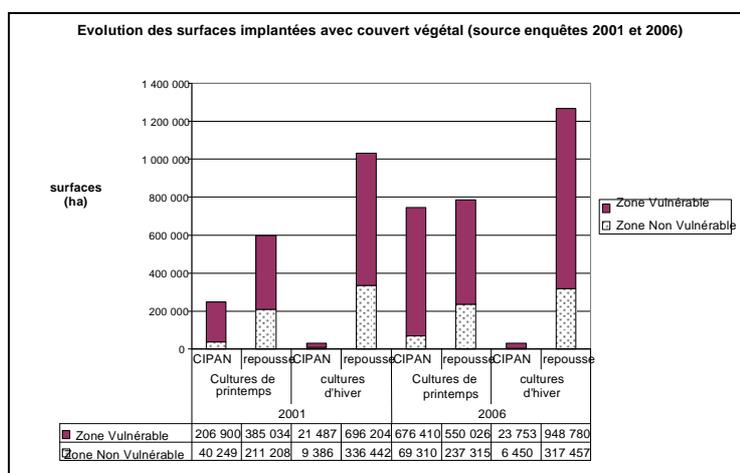


Figure 63 : Evolution des surfaces implantées avec couvert végétal

Surfaces avec repousses avant	Betterave	Blé dur	Blé tendre	Colza	Mais Fourrage	Mais Grain	Orge Hiver	Orge Printemps	Pomme de Terre	Tournesol
Enquête 2000-2001		13 20%	571 20%	1 0%	132 15%	117 11%	124 25%	122 30%		
Enquête 2005-2006	59 19%	26 19%	653 18%	141 16%	109 11%	114 13%	155 23%	113 31%	11 16%	117 37%

Tableau 46 : Surfaces avec repousses⁶² en milliers d'ha et part de la surface totale de la culture (%) en zone vulnérable

⁶² Le raisonnement pour les repousses n'est pas facile car les repousses sont comptabilisées pour la culture en place lors de l'enquête Pratiques Culturelles. Les données fournies par le SCEES ne permettent pas de partir du précédent, pour savoir de quelles repousses il s'agit (leur efficacité en terme de piégeage d'azote n'est pas la même.).

Les CIPAN sont implantées principalement avant betterave, pomme de terre et maïs fourrage. Il faut toutefois souligner que les deux tiers des surfaces implantées en CIPAN reçoivent des effluents organiques.

Recours à une CIPAN avant	une culture de printemps	une betterave	Un maïs fourrage	un maïs grain	un tournesol	un pois	une orge de printemps	une Pomme de terre
Enquête 2000-2001	192 6%	53 20%	61 6%	53 6%	4 1%	7 4%	14 3%	11 18%
Enquête 2005-2006	650 22%	154 50%	271 28%	137 16%	13 4%	26 21%	50 14%	28 37%

Tableau 47 : Recours à une CIPAN avant les principales cultures de printemps (surface en milliers d'ha et % de la surface totale de la culture) en zone vulnérable

Suite au développement des CIPAN, la surface en sols nus pendant l'hiver sur cultures de printemps se trouve réduite, notamment en zone vulnérable. Néanmoins, près de 70% des sols restent nus avant maïs grain, 60 % avant maïs fourrage et tournesol, 55% avant orge de printemps.

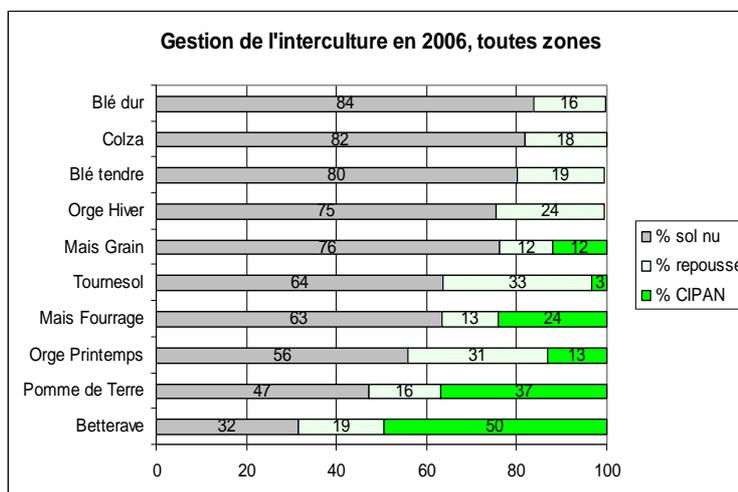
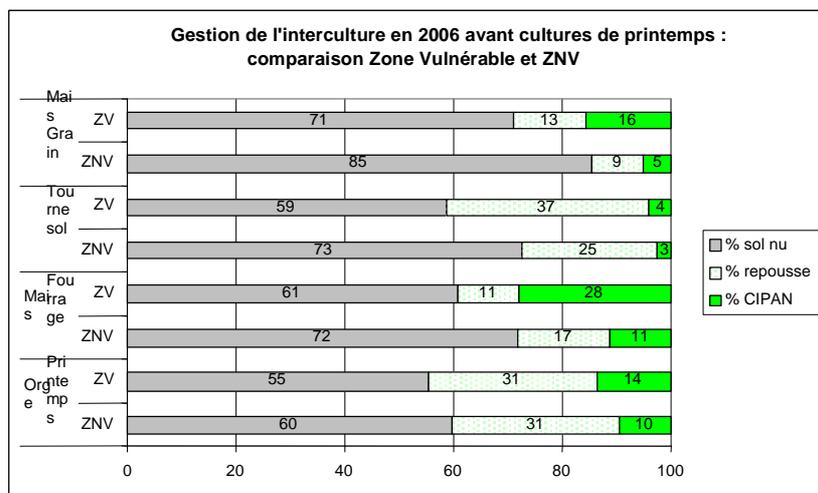


Figure 64: Gestion de l'interculture toutes cultures en 2006 en France



Les cultures de pomme de terre et de betterave sont toutes situées en ZV.

Figure 65 : Gestion de l'interculture avant cultures de printemps en 2006 en ZV et hors des ZV

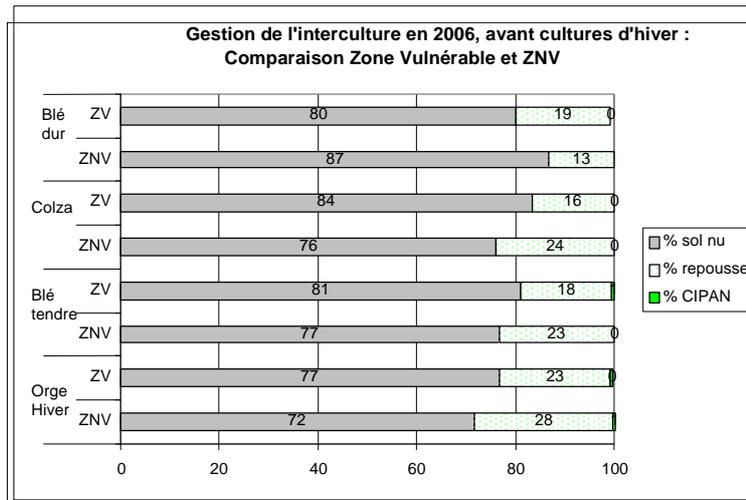


Figure 66 : Gestion de l'interculture avant cultures d'hiver en ZV et hors des ZV

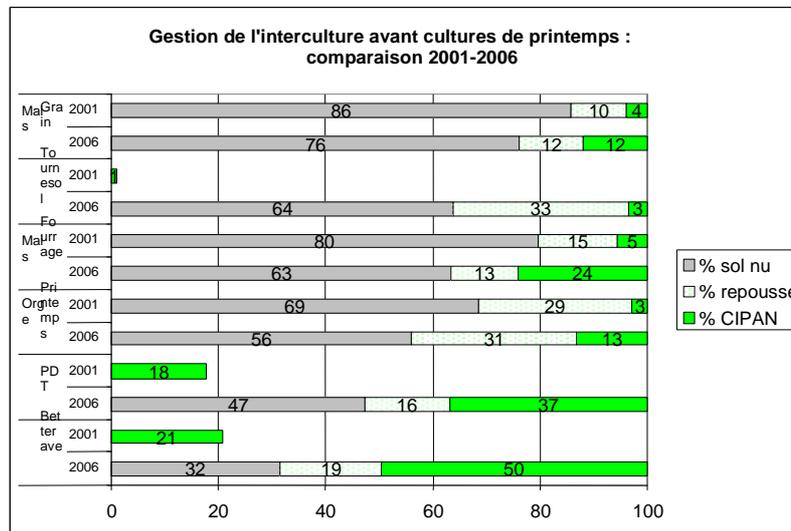


Figure 67 : Gestion de l'interculture avant cultures de printemps en 2001 et en 2006 en ZV

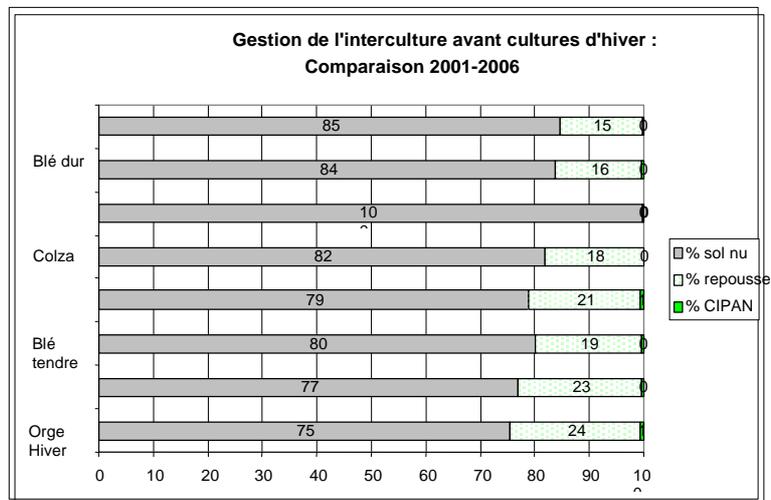


Figure 68 : Gestion de l'interculture avant cultures d'hiver en 2001 et en 2006 en ZV

GESTION DE L'INTERCULTURE PAR CULTURE DANS LES RÉGIONS EN 2005

Les repousses avant blé concernent 20% des surfaces. Elles sont plus particulièrement développées en Champagne-Ardennes (24%), en Poitou-Charentes (29%), dans le Centre (32%), en Bourgogne et en Lorraine (35%), c'est-à-dire principalement dans les zones de production du colza (grâce aux repousses de colza).

La gestion de l'interculture avant orge d'hiver se développe par la mise en place de CIPAN, notamment en Champagne Ardennes. Les repousses sont développées dans le Centre, l'Île de France et la Lorraine, du fait de la présence de colza avant orge d'hiver dans ces régions. Avant orge de printemps, près de la moitié des surfaces sont couvertes (deux tiers par des repousses et un tiers par des CIPAN). Poitou-Charentes se distingue par l'absence de CIPAN avant orge de printemps.

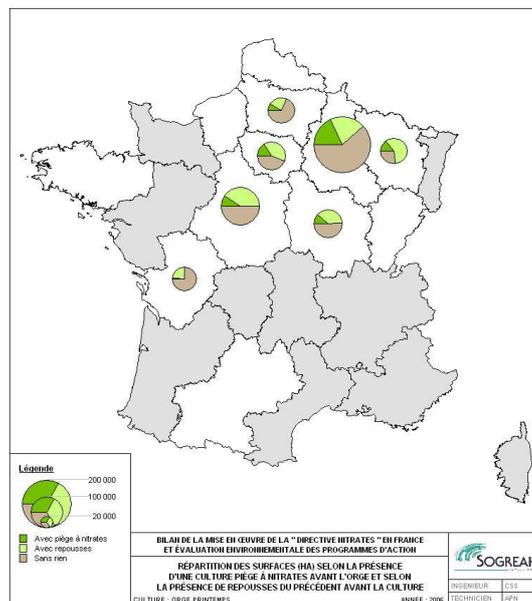


Figure 69 : Couverture du sol avant orge de printemps

En maïs grain, les cultures intermédiaires pièges à nitrates ou CIPAN sont implantées principalement en Bretagne, ainsi qu'en Pays de Loire et en Aquitaine. La présence de monoculture de maïs dans les régions Alsace, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes constitue un frein à l'implantation de CIPAN. Pour le maïs fourrage, les cultures intermédiaires sont implantées principalement en Bretagne, ainsi qu'en Pays de Loire, Normandie, Picardie et Nord-Pas de Calais. La Champagne Ardennes privilégie les repousses avant maïs (présence de colza et de céréales), pour plus du quart des surfaces.

Les surfaces en Bretagne (48% des surfaces en maïs grain et 50% des surfaces en maïs fourrage) s'expliquent par l'obligation de couverture à 100% des sols depuis 2001 dans les zones d'action complémentaires qui couvrent plus d'un tiers de la surface de la région.

Plus de deux tiers des surfaces en betterave sont couvertes essentiellement par des CIPAN. Cela s'explique en partie par les épandages en été d'effluents organiques qui ne sont autorisés que si une CIPAN est implantée.

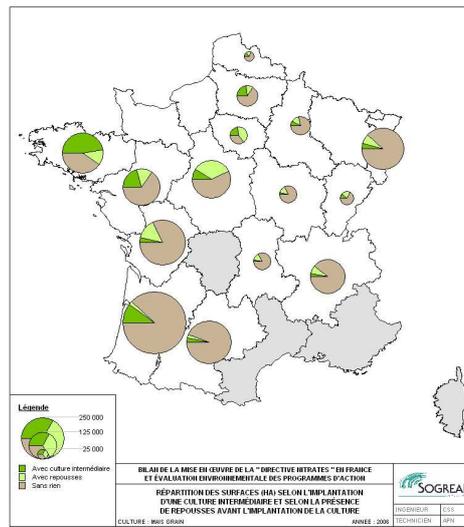


Figure 70 : Couverture du sol avant maïs grain

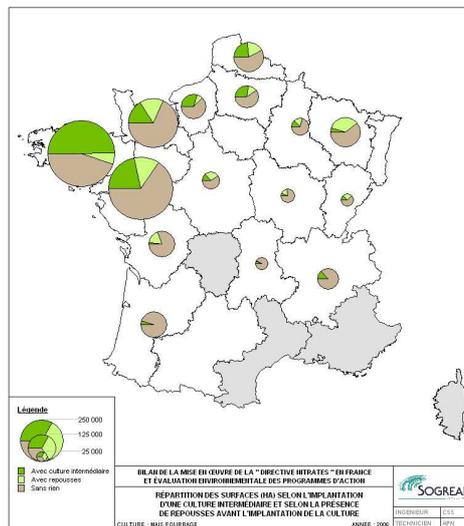


Figure 71 : Couverture du sol avant maïs fourrage

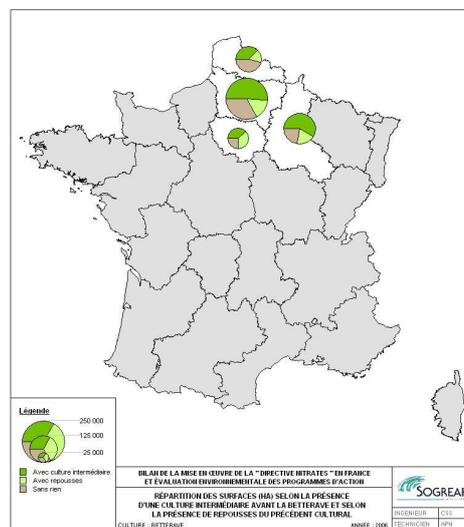


Figure 72 : Couverture du sol avant betterave à sucre

Comparaison avec les données statistiques du Recensement Agricole et de l'enquête structure

Le Recensement Agricole et les enquêtes structures permettent d'obtenir une vision de la mise en place de CIPAN en France. Ainsi il apparaît que les surfaces en CIPAN ont quasiment quadruplé en 5 ans. En 2005, elles occupent 1,1 M ha, soit 6% des terres arables. Elles sont principalement implantées en ZV : 89 % des CIPAN nationales étaient localisées en ZV en 2000 et 86 % en 2005. Les CIPAN occupent près de 8% des terres arables en ZV, contre 2.6 % en ZNV (enquête structure 2005). Ces chiffres sont un peu supérieurs à ceux issus des enquêtes pratiques culturales de 2000-2001 et 2005-2006. Toutefois les tendances d'évolution sont comparables

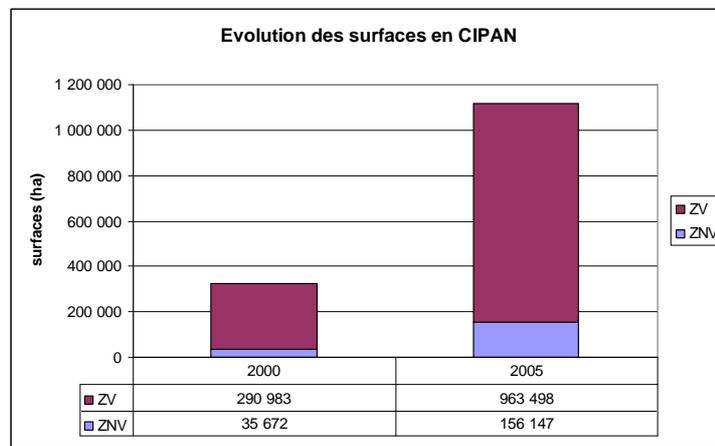


Figure 73 : Evolution des surfaces en cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) d'après les enquêtes statistiques

Surfaces en CIPAN (milliers d'ha)	ZV				ZNV			
	2000	2001	2005	2006	2000	2001	2005	2006
Recensement agricole et enquête structure	291		963		36		156	
Enquête Pratiques Culturales		228		700		49		76

Tableau 48 : Surfaces implantées en cultures intermédiaires pièges à nitrates (d'après Recensement Agricole, enquête structure et enquêtes Pratiques Culturales)

LES POLITIQUES PUBLIQUES DE 2003 A 2007

Objectifs

Il s'agit de présenter d'une part les mesures de lutte contre la pollution de l'eau par les nitrates agricoles prises à travers les arrêtés préfectoraux relatifs au 3^{ème} programme d'action, d'autre part les politiques mises en œuvre contribuant au même objectif.

On examinera successivement la conditionnalité des aides de la PAC (1^{er} pilier), le PMPOA II, les aides liées au 2^{ème} pilier et les actions de promotion du Code des Bonnes Pratiques Agricoles.

LES 3^{EMES} PROGRAMMES D'ACTION

Objectifs

Il s'agit de comparer les mesures prises dans les arrêtés départementaux en vigueur au cours du 3^{ème} programme d'action (2004 à 2007) à celles en vigueur au cours des seconds programmes d'action (2000-2003), et de mesurer les évolutions.

Les principaux textes réglementaires de mise en œuvre de la directive nitrates

L'application nationale de la directive "nitrates" a débuté en 1994 et comprend plusieurs volets. La transposition de la directive nitrates a conduit :

- à classer depuis 1994 environ 50% de la surface agricole utile de la France en zone vulnérable. Ce sont aussi bien des régions d'élevage intensif (le grand Ouest dont la Bretagne) que des zones de grandes cultures intensives du Bassin Parisien ou du Sud Ouest,
- à élaborer un Code des Bonnes Pratiques Agricoles recensant les règles techniques permettant de réduire la pollution de l'eau par les nitrates. Ce Code est d'application volontaire hors des zones vulnérables,
- à mettre en œuvre des programmes d'action : le premier (1996-2000), le second (2001-2003), le troisième (2004-2007) applicables à tous les agriculteurs situés dans les zones vulnérables.

Le cadrage des principes du 3^{ème} programme d'action est fixé par les textes nationaux suivants (par ordre chronologique) :

- Décret n°2005-634 du 30 mai 2005 modifiant le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001,
- Arrêté du 1^{er} août 2005 établissant les prescriptions minimales à mettre en œuvre en zone vulnérable et modifiant l'arrêté du 6 mars 2001,
- Circulaire du 11 septembre 2003 relative aux modalités de mise en œuvre du 3^{ème} programme d'action dans les zones vulnérables,

- Circulaires Interministérielles du 17 avril 2001 et du 27 décembre 2001,
- Arrêté Interministériel du 6 mars 2001,
- Décret en Conseil d'Etat n°2001-34 du 10 janvier 2001,
- Arrêté du 22 novembre 1993 relatif au code des bonnes pratiques agricoles.

Les deux décrets cités ont été codifiés dans le Code de l'Environnement dans les articles R. 211-80 à 85.

Le 3^{ème} programme a été établi selon les instructions de l'arrêté du 6 mars 2001 et de la circulaire du 17 avril 2001. Compte tenu de la courte durée du 2^{ème} programme d'action, la circulaire indique que le 3^{ème} programme d'action pouvait être éventuellement très proche, voire identique, du précédent programme.

A la fin de l'année 2007, le Ministère chargé de l'Ecologie a demandé aux préfets de départements de proroger les arrêtés définissant ces programmes d'action d'un an et demi (jusqu'au 30/06/2009, date à partir de laquelle s'appliqueront les 4^{èmes} programmes d'action).

Les principales mesures du 3^{ème} programme d'action sont :

- le respect de l'équilibre entre les besoins des cultures, les apports en fertilisants azotés et les fournitures des sols,
- l'établissement d'un plan de fertilisation et l'enregistrement des apports effectués,
- la limitation des apports d'effluents d'élevage à 170 Kg d'azote/ha épandable par an,
- le respect de périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés,
- des restrictions d'épandage à proximité des eaux de surface, sur sols en forte pente, détrempés, inondés, gelés ou enneigés,
- le respect de capacités de stockage des effluents d'élevages, adaptées aux périodes d'interdiction d'épandage,
- l'obligation de couverture des sols, si nécessaire, et de maintien enherbé des berges de cours d'eau.

Elles sont complétées par des actions renforcées dans deux parties de zones vulnérables :

- les zones à forte concentration d'élevages (ZES, zones en excédent structurel lié l'élevage, où la quantité totale d'effluents d'élevage produite annuellement dépasse 170 kg d'azote/ha de surface épandable). Dans ces zones, il est nécessaire de résorber les excédents d'effluents organiques par le recours au traitement des effluents ou la réduction des effectifs animaux. Ces zones sont localisées en Bretagne (en majorité), en Mayenne, Manche et Vendée.

Ces actions s'appliquent à l'échelle de l'exploitation et concernent la fixation de la surface maximale d'épandage autorisée, l'obligation de traiter ou de transférer les effluents ne pouvant pas être épandus dans la limite de ces maxima, l'interdiction d'augmenter les effectifs animaux tant que la résorption de l'excédent structurel n'est pas réalisée, sauf dérogation (installation de jeunes agriculteurs et exploitation de dimension économique insuffisante).

- les bassins versants en dépassement sur le paramètre « nitrate » au titre de la directive 75-440 (zones d'action complémentaire ou ZAC). Les zones d'actions complémentaires ont été définies à l'amont de prises d'eau superficielle destinées à l'alimentation en eau potable, en situation de dépassement des teneurs réglementaires en nitrates (50 mg/l). Elles

couvrent environ 22 000 km² et sont localisées dans dix départements du Grand Ouest. Ces actions comprennent la couverture obligatoire des sols en hiver, le maintien de dispositifs végétalisés le long des berges, des conditions au retournement des prairies, la limitation des apports totaux en azote (minéral et organique) à 210 kg/ha et, le cas échéant, certaines mesures des actions renforcées prévues dans les zones en excédent structurel.

EVOLUTION DE LA REGLEMENTATION AU COURS DU 3^{EME} PROGRAMME D'ACTION

Le 3^{ème} programme d'action s'appuie sur les mêmes textes que le 2^{ème} programme d'action (décret du 10 janvier 2001 et arrêté du 6 mars 2001). La circulaire du 11 septembre 2003 recommandait une large reconduction du 2^{ème} programme d'action compte tenu de sa courte durée.

Les textes nationaux de 2001 ont été modifiés en 2005 pour faciliter la mise en œuvre de la conditionnalité des aides PAC par le décret 2005-634 du 30 mai 2005 (Art R 211-80 alinéa 2 du Code de l'Environnement). En effet, les prescriptions relatives à l'établissement des plans de fumure, à la tenue par chaque exploitant d'un ou de plusieurs cahiers d'épandage et aux modalités de calcul de la quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage (170 kg N/ha) sont fixées par l'arrêté interministériel du 1^{er} août 2005. Ces prescriptions se substituent à celles prévues par l'arrêté préfectoral pris antérieurement sauf si ce dernier avait renforcé les exigences. Cette modification a renforcé l'homogénéité des prescriptions des programmes d'action.

Pour les cantons en excédent structurel, des possibilités de restructuration des élevages ont été introduites par le décret 2005-634 du 30 mai 2005 et l'arrêté interministériel du 30 mai 2005. Ces possibilités restent soumises au maintien constant de la production d'azote issu des animaux.

COMPARAISON DES MESURES DU 2^{EME} ET DU 3^{EME} PROGRAMME D'ACTION

Méthode de travail

Le 3^{ème} programme ayant été établi selon les mêmes instructions que le 2nd au niveau national, il a été formulé l'hypothèse que les programmes départementaux ont peu évolué. Un échantillon de 10 départements a ainsi été retenu pour comparer les contenus détaillés des arrêtés relatifs aux 2nd et 3^{ème} programme d'action. Rappelons qu'une analyse détaillée du contenu des 2^{èmes} programmes d'action avait été fournie dans le précédent rapport transmis en 2004. Ce sont les départements de l'Aube, la Charente, le Cher, l'Eure, le Gers, la Loire Atlantique, la Meuse, le Nord, la Seine-et-Marne et le Bas Rhin, répartis sur les 6 districts hydrographiques.

Le document présente l'évolution des contenus des 3^{èmes} programmes d'action, après un rappel sur l'évolution des 2nd programmes d'action le cas échéant. Les mesures spécifiques appliquées dans les cantons en excédent structurel et les bassins alimentant des prises d'eau superficielle destinée à la consommation humaine en situation de dépassement de la norme de qualité ne sont pas analysées : elles ont été maintenues à l'identique dans les arrêtés 3^{èmes} programmes d'action.

Certains arrêtés du 3^{ème} programme d'action ont été complétés de mesures qui n'apparaissaient pas dans le 2^{ème} programme d'action comme la mise en place de

bandes enherbées et de CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates). Certaines mesures ont été précisées dans le 3^{ème} programme d'action par rapport à leur formulation dans le 2^{ème} programme d'action, mais cela reste marginal. Aucune mesure n'a été supprimée.

DOCUMENTS D'ENREGISTREMENT DES PRATIQUES

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : Obligation d'établir un plan de fumure prévisionnel et de remplir un cahier d'épandage des fertilisants azotés organiques et minéraux.

Rappel des dispositions de l'Art R 211-80 du code de l'environnement et l'arrêté du 1^{er} août 2005

Tous les arrêtés du 3^{ème} programme d'action rendent obligatoires la réalisation annuelle d'un plan de fumure ainsi que la tenue et la mise à jour d'un cahier d'épandage.

PLAFONNEMENT DE LA QUANTITE MAXIMALE D'AZOTE ORGANIQUE EPANDUE

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : Obligation de respecter la quantité maximale d'azote contenu dans les effluents d'élevage épandus annuellement, y compris par les animaux eux-mêmes. Cette quantité ne doit pas dépasser 210 kg par hectare de surface agricole utile épandable et par an à compter de la date de signature de l'arrêté et ne doit pas excéder 170 kg par hectare de surface agricole utile épandable et par an au plus tard le 20 décembre 2002. Les modalités de calcul doivent figurer en annexe de l'arrêté.

Rappel des dispositions de l'Art R 211-80 du code de l'environnement et l'arrêté du 1^{er} août 2005

Tous les arrêtés du 3^{ème} programme d'action indiquent le seuil de 170kg d'azote organique issu des effluents d'élevage par hectare de surface agricole utile épandable et par an et les modalités de calcul.

RAISONNEMENT DE LA FERTILISATION AZOTEE DES CULTURES

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : Obligation d'épandre les fertilisants organiques et minéraux en se basant sur l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle pour toutes les cultures et de respecter les éléments de calcul de la dose notamment les rendements objectifs et les modalités de fractionnement pour les cultures en distinguant, le cas échéant, cultures irriguées et non irriguées.

Les arrêtés du 3^{ème} programme apportent peu de modification par rapport aux arrêtés du 2^{ème} programme d'action. On peut noter les points suivants :

- simplification des explications données sur les méthodes de calcul,
- précisions apportées sur les méthodes calcul. La plus couramment décrite est la méthode des bilans pour laquelle le calcul se base sur le rendement moyen des 5 dernières années en excluant le plus faible et le plus fort,

- précisions sur la quantité totale d'azote par hectare de SAU pour les systèmes sans élevage (250kg d'azote) ou pour les systèmes avec élevage (280kg d'azote) – département du Nord-
- précisions apportées sur les modalités de fractionnement en fonction du type de culture ou en fonction du type de fertilisant. Un département (le Bas-Rhin) rend le fractionnement obligatoire dans le cas particulier d'un apport de fertilisant minéral *avant* la levée de graines ou le repiquage de plants. L'arrêté précise que, dans ce cas, au moins un apport doit être réalisé *après* la levée.

PERIODES D'INTERDICTION D'ÉPANDAGE

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : Obligation de respecter les périodes d'interdiction d'épandage des principaux produits épandus et classés en type I, II et III. Le calendrier d'interdiction doit figurer dans l'arrêté. La définition des classes de fertilisants doit être apportée à savoir : les fertilisants de type I sont ceux qui contiennent de l'azote organique et dont le rapport C/N est élevé (supérieur à 8 et attestant d'une dynamique de minéralisation lente), les fertilisants de type II sont ceux qui contiennent de l'azote organique et dont le rapport C/N est bas (inférieur à 8 et attestant d'une dynamique de minéralisation rapide), enfin, les fertilisants de type III correspondent aux engrais azotés minéraux et uréiques de synthèse. Cinq classes d'occupation des sols doivent être distinguées dans les arrêtés en fonction de leurs aptitudes respectives à prélever les nitrates contenus dans le sol. Il s'agit : des sols nus cultivés, des grandes cultures d'automne et de printemps, des prairies de plus de six mois et des cultures spéciales.

La totalité des arrêtés du 2^{ème} programme d'action présentait de façon détaillée le calendrier des interdictions par type d'occupation des sols et par type de fertilisant. Les arrêtés du 3^{ème} programme d'action reprennent la plupart du temps le même tableau ou présentent dans certains cas le calendrier sous une autre forme, mais en reprenant pour l'essentiel les mêmes contraintes d'épandage.

Cependant, quelques modifications ont été observées. Il s'agit par exemple :

- de l'introduction d'une dérogation aux périodes d'épandage. Ainsi le département de l'Eure permet l'épandage de fumiers avant les grandes cultures de printemps entre le 1^{er} et le 31 août, sous réserve du respect de certaines conditions :
 - l'implantation d'une CIPAN doit être antérieure, voire simultanée à l'épandage,
 - la culture intermédiaire ne doit pas être détruite avant le 15 novembre,
 - il ne doit pas être utilisé de légumineuses comme cultures intermédiaires,
 - dans tous les cas, la quantité de fertilisants organiques épandus ne peut dépasser une dose maximum de 100 kg d'azote total/ha.
- de rajouts de préconisations ou recommandations. Ainsi le département de la Meuse recommande de n'effectuer aucun apport avant le semis pour les fertilisants de type I et II,
- de précisions sur des règles non définies précédemment. Ainsi le département de l'Aube précise les règles d'épandage des boues de station d'épuration.

Toutes ces modifications apportées aux arrêtés entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme restent mineures.

CONDITIONS PARTICULIÈRES D'ÉPANDAGE

DISTANCES D'ÉPANDAGE LIÉES À LA PROXIMITÉ DES EAUX DE SURFACE

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : L'arrêté doit faire référence aux distances minimales à respecter lors de l'épandage à proximité des eaux de surface. Le contenu de l'article doit récapituler les prescriptions imposées par les réglementations en vigueur et inclure les exigences complémentaires imposées par le programme d'action.

4 départements sur 10 ont vu leurs arrêtés renforcer la réglementation en ce qui concerne les conditions d'épandage à proximité des cours d'eau.

- dans l'Eure, l'arrêté du 2^{ème} programme d'action déconseillait l'épandage à moins de 2m des eaux de surface, celui du 3^{ème} programme d'action l'interdit,
- dans le Bas-Rhin, la définition de cours d'eau a été précisée de manière à prendre en compte toutes les eaux de surface, y compris les cours d'eau intermittents, les étangs, plan d'eau, marais et zones humides,
- en Seine-et-Marne, l'arrêté du 3^{ème} programme d'action précise que la distance d'épandage par rapport au cours d'eau est à prendre en compte à partir du haut de la berge,
- dans l'Aube, le paragraphe de l'arrêté du 2^{ème} programme d'action qui spécifiait que la distance au cours d'eau où l'épandage est interdit était ramenée de 5 à 2 mètres en cas de présence d'arbres, de haies ou de zones boisées, est supprimé dans l'arrêté du 3^{ème} programme d'action..

SOLS EN PENTE

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : L'arrêté doit faire référence aux interdictions d'épandage pour les situations de forte pente favorables aux fuites de nitrates.

Seulement 2 départements sur 10 ont modifié leur arrêté en ce qui concerne les modalités d'épandage sur sol à forte pente. Les modifications observées vont dans le sens du confortement de l'objectif de préservation de la ressource en eau.

Ainsi, dans le département du Bas Rhin, l'arrêté du 2^{ème} programme n'évoquait que la préservation des haies et talus sur les sols à forte pente, alors que celui du 3^{ème} programme liste toute une série de mesures :

- Préservation des haies et talus sur les sols à forte pente,
- Privilégier l'épandage sur couvert végétal implanté,
- Incorporer le fertilisant au sol nu,
- Adapter le type et le sens de travail pour favoriser la rétention de l'eau et éviter le ruissellement,
- Enherbement des cultures pérennes en rang,
- Enherbement des bas de pente,
- Plantation, semis, labour suivant les courbes de niveau,
- Faire attention à ce que les dérayures et fourrières ne constituent pas des cours circuit hydrauliques qui permettent à l'eau de ruisseler directement vers les fossés ou les rivières en évitant les bas de pente enherbés ou les bandes enherbées.

Le département de l'Aube prévoyait dans son 2^{ème} programme d'action de passer d'une distance de 35m à une distance de 100m du cours d'eau pour les parcelles dont la pente est supérieure à 7%. Dans le 3^{ème} programme d'action, l'arrêté ne regarde plus la distance de l'épandage au cours d'eau, il interdit simplement que les fertilisants azotés soient épandus sur les parcelles où existent des risques de ruissellement hors du champ d'épandage, reportant la responsabilité de la distance d'épandage au cours d'eau sur l'agriculteur.

SOLS INONDES, ENGORGES, GELES ET ENNEIGES

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : *Les arrêtés doivent préciser que les sols pris en masse par le gel, inondés ou détremnés, enneigés ne permettent pas l'épandage. Les situations dérogatoires doivent être précisées.*

Deux départements sur 10 ont vu la réglementation précédente qui autorisait (éventuellement sous condition) l'épandage sur sol gelé se durcir en interdisant tout épandage sur sol gelé.

Pour les autres départements, aucune modification n'a été observée entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme d'action.

STOCKAGE DES EFFLUENTS D'ÉLEVAGE

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : *Obligation de disposer d'une capacité de stockage des effluents d'élevage permettant de couvrir au moins les périodes d'interdiction d'épandage évoquées précédemment. Les capacités de stockage reprises dans l'arrêté doivent tenir compte des dispositions réglementaires existantes, des risques d'intempéries et des possibilités de traitement et d'élimination.*

CAPACITES DE STOCKAGE

Peu de modifications ont été apportées en ce qui concerne les capacités de stockage, entre les arrêtés du 2^{ème} programme et ceux du 3^{ème} programme d'action. Ce sont :

- soit un assouplissement de la réglementation par des précisions permettant de moduler ce qui a été dit dans l'arrêté du 2^{ème} programme d'action. Ainsi dans le Gers, l'arrêté du 2^{ème} programme d'action imposait une capacité de stockage des effluents d'élevage sur une durée d'au moins 4 mois. Dans le 3^{ème} programme d'action, il est précisé que cette capacité de stockage sur au moins 4 mois n'est valable que pour les élevages soumis à autorisation au titre des ICPE, les autres élevages pouvant être soumis à des capacités de stockage moindres en fonction de leur assolement et de leurs effluents d'élevage,
- soit un renforcement de la réglementation. Ainsi dans le Gers, l'arrêté du 3^{ème} programme d'action interdit tout aménagement des ouvrages de stockage des effluents en zone inondable. Dans la Meuse, l'arrêté du 3^{ème} programme d'action précise que tous les dépôts des fumiers de volailles doivent être bâchés ou couverts alors que l'arrêté du 2^{ème} programme d'action ne l'imposait que si le taux de matières sèches était inférieur à 65%.

STOCKAGE DES EFFLUENTS AUX CHAMPS

Seuls 2 départements sur 10 ont vu des modifications de leurs arrêtés sur le stockage des effluents au champ entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme d'action. Ces modifications contribuent à en préciser les modalités.

GESTION ADAPTEE DES TERRES

Rappel des dispositions contenues dans le décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 et dans l'arrêté du 6 mars 2001 : Les arrêtés doivent détailler les règles de gestion des résidus de récolte et des repousses. Les objectifs chiffrés d'implantation des CIPAN à l'échelle de la zone vulnérable, d'une partie de la zone ou de chaque exploitation doivent être précisés. Les objectifs de protection des berges doivent également être présentés. L'arrêté doit aussi s'intéresser aux modalités de retournement des prairies, de localisation des cultures en lien avec la sensibilité du milieu et de protection des zones humides.

Le 2nd programme d'action avait déjà marqué une évolution par rapport au 1^{er} puisque l'objectif en ce qui concerne les mesures de couverture des sols en période de lessivage. Il permettait de rendre obligatoire, si nécessaire, cette mesure optionnelle du premier programme. Ainsi, lors du 2nd programme, 67 départements disposaient d'un arrêté mentionnant soit une obligation (31 départements), soit une recommandation (36 départements) de couverture des sols.

PARTIES DE ZONES VULNERABLES CONCERNEES PAR LES MESURES DE GESTION DES TERRES

Si les mesures précédentes sont applicables à la totalité des zones vulnérables, les mesures relatives à la gestion des terres sont parfois restreintes à des secteurs particuliers ou mises en place prioritairement sur des secteurs particuliers, selon les objectifs particuliers définis par les arrêtés.

2 départements sur 10 avaient identifié dès le 2^{ème} programme d'action, des zones plus sensibles (cours d'eau prioritaires ou zones prioritaires correspondant aux périmètres rapprochés et éloignés des points de captage situés dans la zone vulnérable) pour lesquelles des objectifs précis de gestion adaptée des terres avaient été définis. Ces dispositifs ont été repris et confirmés dans le 3^{ème} programme d'action qui a détaillé les objectifs ainsi que la définition des secteurs prioritaires. Dans les autres départements (5/10), le 3^{ème} programme d'action identifie les cours d'eau et leurs abords comme zones prioritaires pour lesquelles les mesures prévues sont renforcées (maintien ou implantation de bordures végétales permanentes, absence de fertilisation sur une certaine largeur, bandes enherbées).

DISPOSITIFS VEGETALISES LE LONG DES BERGES DES COURS D'EAU

La terminologie « dispositifs végétalisés » regroupe ici l'ensemble des aménagements pouvant intercepter les écoulements exclusion faite des couvertures hivernales des sols évoquées ci-dessous. Les dispositifs végétalisés recouvrent ainsi les bandes enherbées, les haies et les bosquets.

Ces dispositifs qui avaient déjà été évoqués dans les arrêtés du 2^{ème} programme se voient renforcés dans les arrêtés du 3^{ème} programme pour 5 départements sur 10 par les modalités suivantes :

- définition d'un objectif de linéaire au niveau départemental,
- précision apportée sur la largeur des bandes enherbées,

- mesures incitatives par réduction de certaines contraintes en cas de mise en place de bandes enherbées (ex : réduction de la distance au cours d'eau où la fertilisation est proscrite en cas de bande enherbée).

COUVERTURE DES SOLS DURANT LES PÉRIODES DE LESSIVAGE

Plusieurs techniques de couverture des sols durant les périodes hivernales apparaissent dans les arrêtés : implantation d'une culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN), gestion des repousses et gestion des résidus.

Dans de nombreux départements (7 sur 10), les arrêtés ont vu leur contenu évoluer entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme d'action. Les évolutions observées vont dans le sens de l'augmentation des surfaces soumises à l'obligation d'une couverture des sols par une CIPAN durant les périodes de lessivage.

Parmi les départements (7/10) qui avaient fixé des objectifs de couverture des sols dans le 2^{ème} programme d'action par la mise en place de Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates, 5 ont vu leurs objectifs en terme de couverture se renforcer (augmentation des superficies à planter en CIPAN) tandis que les 2 autres départements ont maintenu les mêmes objectifs. Ainsi dans la Meuse, les surfaces en cultures de printemps précédées par un couvert automnal passent de 60% dans le 2^{ème} programme d'action à 70% de la SAU de l'exploitation dans le 3^{ème} programme d'action

Il faut toutefois noter que les départements qui n'avaient pas fixé d'objectif en termes de couverture des sols par les CIPAN dans le 2^{ème} programme d'action n'en fixent pas plus dans le 3^{ème}.

Les objectifs de couverture sont donnés, selon les départements en % de la superficie agricole de la zone vulnérable ou de la SAU par exploitation. Entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme d'action, les seules modifications observées sur cette mesure concernent :

- les départements du Bas-Rhin et Haut Rhin, pour lesquels on passe dans le 2^{ème} programme d'action d'un objectif donné en pourcentage de la SAU à l'échelle de la zone vulnérable dans les 2 départements à un objectif (dans le 3^{ème} programme d'action) donné en pourcentage de la zone vulnérable des 2 départements (60% de la SAU hors vigne et arboriculture), en précisant que des objectifs individuels pourront être fixés si les objectifs collectifs ne sont pas atteints ;
- le département de l'Aube pour lequel on passe d'un objectif de couverture fixé en pourcentage de la surface des terres arables de la zone vulnérable (objectif collectif dans le 2^{ème} programme d'action fixé à 75% des terres arables de la zone vulnérable), à un objectif fixé en pourcentage de la SAU pour chaque exploitation sur tout le département (objectif individuel dans le 3^{ème} programme d'action fixé à 75% de la SAU hors vignes).

En ce qui concerne la gestion des résidus et la gestion des repousses, ces thèmes sont abordés dans de nombreux arrêtés mais n'ont pas fait l'objet de modifications significatives entre le 2^{ème} et le 3^{ème} programme d'action.

PRESERVATION DES ZONES HUMIDES

La préservation des zones humides a été renforcée dans les arrêtés du 3^{ème} programme d'action au travers de différentes mesures qui ne sont pas forcément spécifiquement identifiées comme telles :

- des mesures visant à interdire l'épandage aux abords du réseau des eaux superficielles, les zones humides étant parfois listées parmi ces zones.

- des mesures réglementant le stockage des effluents (il est préconisé de stocker en dehors des zones humides),
- des mesures générales de préservation des zones humides,
- des mesures de préservation des surfaces non exploitées situées à moins de 10m des cours d'eau,
- les mesures de préservation voir de reconstitution des plantations de bord de cours d'eau,

AUTRES MESURES

Les arrêtés du 3^{ème} programme d'action n'ont pas apporté de modifications à ceux du 2nd en ce qui concerne le retournement des prairies, la préservation des prairies inondables, la gestion de l'irrigation, la gestion de l'assolement et les mesures d'accompagnement.

LA CONDITIONNALITE DES AIDES DE LA PAC

L'articulation entre les programmes d'action et la Politique Agricole Commune (PAC) se fait au travers :

- d'une part, de la conditionnalité des aides avec les exigences en matière de Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales. Les agriculteurs doivent mettre en place une surface minimale en couvert environnemental et diversifier les assolements. Ces mesures contribuent à améliorer la qualité de l'eau et vont dans le sens voulu par la directive nitrates.
- d'autre part, des contrôles au titre de la conditionnalité des aides de la PAC, à travers le contrôle de six items des programmes d'action de la directive nitrates. Ces contrôles ont favorisé l'application de la directive nitrates.

LE PROGRAMME DE MAITRISE DES POLLUTIONS D'ORIGINE AGRICOLE (PMPOA I ET PMPOA II).

Si le PMPOA I avait permis d'améliorer les conditions de stockage des effluents d'élevages des exploitations de plus grande taille, essentiellement élevages hors sol porcins et avicoles, le PMPOA II a concerné, entre 2003 et 2007, 53000 élevages dont environ 90% situés en zone vulnérable. Ces élevages situés pour moitié en Bretagne, Pays de Loire et Poitou Charentes, sont majoritairement des élevages bovins laitiers (61% bovins laitiers, 29% bovins viande et 10% autres élevages).

Le PMPOA II a contribué à améliorer la gestion de 24% de l'azote total issu des effluents d'élevage qui s'ajoutent au 31% pris en compte par le PMPOA I (figure 74). En zone vulnérable, chacun des programmes de maîtrise des pollutions d'origine agricole ont contribué pour 40% à la gestion de l'azote issu des animaux soit un total de 80% (figure 75).

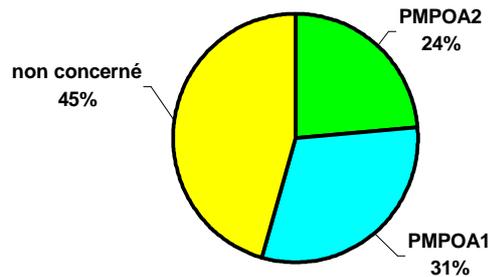


Figure74 : Part de l'azote épandable pris en compte par les PMPOA I et II (*Toutes zones confondues*)
Source : *Evaluation du Programme de Maîtrise des Pollutions d'origine Agricole*
Insitut de l'Elevage et Ministère de l'Agriculture Juillet 2008.

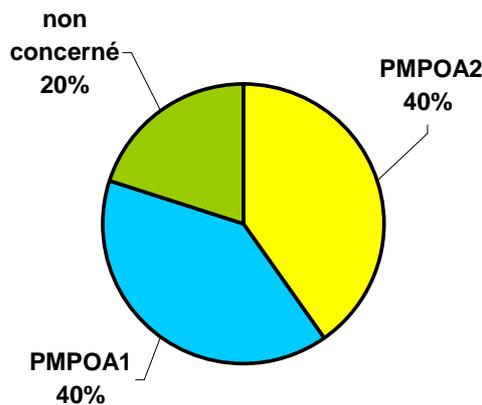


Figure 75 : Part de l'azote épandable pris en compte par les PMPOA I et II (*En zone vulnérable*)
Source : *Evaluation du Programme de Maîtrise des Pollutions d'origine Agricole*
Insitut de l'Elevage et Ministère de l'Agriculture Juillet 2008.

UN ACCROISSEMENT DES CAPACITES DE STOCKAGE ET UNE MEILLEURE GESTION DES EPANDAGES

L'azote géré par le PMPOA II se répartit pour moitié en azote maîtrisable et pour moitié en azote directement épandu au pâturage par les animaux. Un tiers de l'azote maîtrisable est à risque compte tenu de capacités de stockage insuffisantes (plus d'un ouvrage sur deux en sous dimensionnement - sous dimensionnement d'un tiers en surface pour les effluents solides et de deux tiers en volumes pour les effluents liquides), d'absence de stockage des eaux peu chargées comme les eaux brunes (un bâtiment sur dix) ou de défaut d'étanchéité. Les travaux réalisés visent à éliminer ces non-conformités.

Le PMPOA II contribue à modifier les formes des effluents d'élevage en augmentant la part des formes les plus faciles à épandre : il redonne ainsi une plus grande valeur aux engrais de ferme. Ainsi les formes intermédiaires comme les fumiers mous régressent au profit de forme plus facile à gérer comme les lisiers en production bovine laitière (figure 76) et les fumiers compacts⁶³ en production bovine viande (figure 77). De même, les quantités d'effluents peu chargés à épandre sont réduites de deux tiers en élevage laitier à trois quarts en élevages viande.

⁶³ Fumier compact ou fumier litière accumulée (LA) voir figures 76 et 77

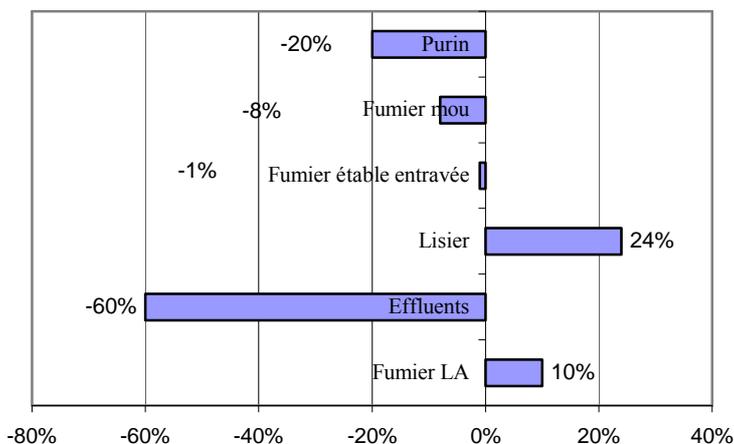


Figure 76 : Evolution de chaque catégorie de produits générés dans les exploitations vaches laitières
 Source : Evaluation du Programme de Maîtrise des Pollutions d'origine Agricole
 Institut de l'Elevage et Ministère de l'Agriculture Juillet 2008.

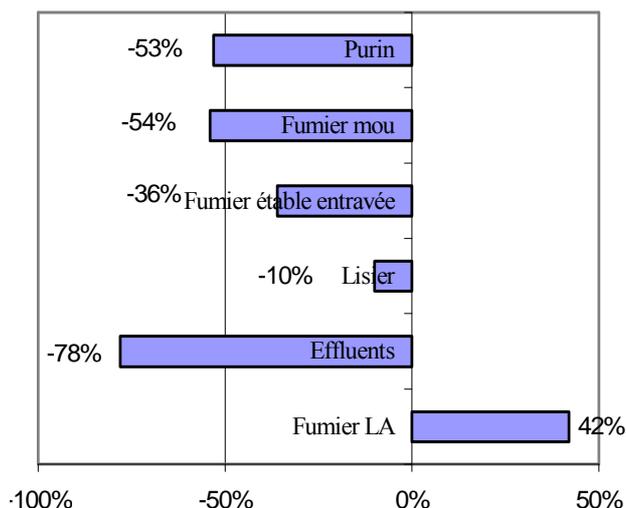


Figure 77 : Evolution de chaque catégorie de produits générés dans les exploitations bovins viande
 Source : Evaluation du Programme de Maîtrise des Pollutions d'origine Agricole
 Institut de l'Elevage et Ministère de l'Agriculture Juillet 2008.

Le PMPOA II contribue aussi à mieux gérer l'épandage des effluents d'élevage ce qui se traduit pour un même niveau de rendement des cultures par une diminution de 7,3% des apports d'azote minéral, une meilleure répartition des apports d'effluents d'élevage (augmentation de la SAMO, surface recevant des effluents d'élevage, d'environ 12%, diminution des apports d'azote issu des effluents d'élevage de 40 kg N /ha) et une réduction de 20% de la balance globale azotée (-25 000 tonnes).

UNE EXPLOITATION SUR QUATRE A ACHÈVE SES TRAVAUX

Au 15 juin 2007, une exploitation sur quatre ayant bénéficié du PMPOA II a achevé ses travaux ; pour plus de la moitié d'entre elles, le diagnostic a démontré qu'aucun travaux d'amélioration n'étaient nécessaires.

Une exploitation sur quatre ont démarré les travaux nécessaires, les autres démarreront avant la fin de l'année 2008. Compte tenu des délais de réalisation des travaux, leur achèvement complet est attendu en 2011 ou 2012.

Le PMPOA est probablement l'outil qui aura le plus d'impact sur la réduction des risques de perte d'azote, en limitant notamment les pollutions ponctuelles, mais également en permettant de stocker les effluents d'élevage pendant les périodes d'interdiction d'épandage. En outre, le PMPOA II s'accompagnant d'un volet agronomique contribue à modifier les pratiques de gestion de l'azote en assurant une meilleure application du 3^{ème} puis du 4^{ème} programme d'action.

LES DISPOSITIFS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX

La réforme de la politique agricole commune de 1992 s'était accompagnée de l'instauration de mesures agro-environnementales pour encourager les exploitants agricoles à maintenir ou à réintroduire des méthodes de production respectueuses de l'environnement et à participer à l'entretien de l'espace rural (règlement 2078/92). Selon le contrat agro-environnemental souscrit, les agriculteurs perçoivent une prime annuelle à l'hectare ou à l'UGB ou des aides à l'adaptation des pratiques, en contrepartie d'un engagement pluriannuel qui précise les pratiques retenues. Les primes compensent les pertes de revenu ou les surcoûts induits et peuvent comporter une part d'incitation financière.

Entre 2000 et 2005, le dispositif agro-environnemental appliqué dans le cadre des textes européens sur le développement rural (règlement 1257/99 - second pilier de la politique agricole commune) est mis en œuvre dans le cadre du Plan de développement rural national (mesure f du PDRN). Le dispositif agro-environnemental appliqué au cours du 3^{ème} programme d'action comprenait principalement :

- les mesures agro-environnementales (MAE) retenues pour les contrats territoriaux d'exploitation (CTE), remplacés, en 2003, par les contrats d'agriculture durable (CAD) ;
- la prime herbagère agro-environnementale (PHAE) à partir de 2003 ;
- la MAE rotationnelle destinée à allonger la rotation et à encourager la diversification des cultures dans l'assolement.

A ces mesures s'ajoutent la poursuite des MAE engagées antérieurement à l'application du règlement de développement rural (RDR). Globalement les mesures agro-environnementales représentaient, en 2002, une superficie contractualisée d'environ 7 millions d'hectares, soit 25% de la superficie agricole nationale (cette part est estimée à 32% en 2004, en raison de l'extension de l'aire géographique de la mesure rotationnelle, mais elle a dû revenir au niveau antérieur, en 2005, compte tenu de l'achèvement de certaines mesures prévues dans les CTE et non reprises dans les CAD).

Les zones vulnérables sont concernées (tableau 49) par :

- 41% des CTE ou CAD signés avant 2004 et la moitié de ceux signés en 2004 ou 2005, ce qui montre un engagement plus modéré en zone vulnérable avant 2004,
- seulement 19% de la PHAE, du fait de la localisation de la PHAE dans les zones d'élevage extensif,
- mais 73% de la MAE rotationnelle

		CTE/CAD SIGNÉ AVANT 2004	CTE/CAD SIGNÉ 2004 OU 2005	MAE ROTATIONNELLE	PHAE
2 005	hors zone vulnérable	27 042	6 630	1 229	48 123
2 005	zone vulnérable	18 821	7 333	3 266	6 514
2 005	ENSEMBLE	45 864	13 963	4 495	54 637
	Part de contrats souscrits en ZV	41%	53%	73%	12 %

Tableau 49 : Nombre d'exploitations ayant contractualisé des outils individuels en faveur de l'environnement (source ES2005, SCEES)

La MAE relative aux CIPAN (0301A) a été contractualisée à 70% par des exploitations situées en zone vulnérable (9888 exploitations ayant contractualisé cette MAE en ZV sur 14 218 en France), représentant 71% des dépenses pour cette MAE (47,8 millions d'euros dépensés en ZV sur les 67,2 en France).

La MAE relative à la gestion de la fertilisation (09) a été contractualisée à 55 % par des exploitations situées en zone vulnérable (11 021 exploitations ayant contractualisé cette MAE en ZV sur 19 971 en France), représentant 55% des dépenses pour cette MAE (54 millions d'euros dépensés en ZV sur les 98,4 en France).

Les mesures ont dans l'ensemble des impacts positifs vis-à-vis des risques de pertes d'azote. Néanmoins, le faible engagement et la possibilité de contractualisation des CTE et CAD sur l'ensemble des territoires, réduit leur impact sur l'environnement. Le nouveau dispositif défini dans le cadre du PDRH (Programme de Développement Rural Hexagonal) pour la période 2007-2013 devrait être plus efficace⁶⁴, grâce à la définition d'enjeux environnementaux prioritaires par territoire et un ciblage pour des actions collectives sur des territoires prioritaires.

LES ACTIONS DE PROMOTION DU CODE DES BONNES PRATIQUES AGRICOLES

Le Code des Bonnes Pratiques agricoles défini au titre de la directive nitrates n'a pas été modifié. Toutefois de nombreuses actions de promotion de ce Code ont été menées par la profession agricole et les prescripteurs dans le cadre de démarches volontaires. Son contenu et son application en sont ainsi renforcées.

⁶⁴ Concernant les mesures visant à limiter les pertes d'azote, le ciblage est plus ou moins marqué selon les régions. Par exemple, elles sont réservées aux actions bassins versants en Bretagne ; sur d'autres territoires, les financeurs ont des modalités d'interventions qui peuvent différer, allant d'un ciblage très resserré, autour des bassins d'alimentation de captage (BAC) concernés par les pollutions azotées, à des critères d'intervention plus larges (territoires prioritaires au regard des objectifs du SDAGE, zones vulnérables...).

ACTEURS IMPLIQUÉS

ROLES ET RELATIONS ENTRE LES ACTEURS IMPLIQUÉS

La figure 78 rappelle les rôles et relations des principaux acteurs concernés par la mise en œuvre, l'accompagnement et l'application, en France, de la Directive « nitrates » (au travers du 3^{ème} programme d'action notamment, identique au 2nd programme d'action).

Les acteurs de la sphère administrative ont comme fonction principale la mise en application de la Directive « nitrates » européenne sur le territoire français. Les acteurs des sphères industrielle et agricole voient leur intervention modifiée par les réglementations qui s'imposent à eux. Ils mettent alors en place des adaptations en réponse aux évolutions soutenues par la réglementation ; la promotion du Code des Bonnes Pratiques Agricoles en fait partie intégrante. Elle revêt des formes variables qui sont présentées dans les paragraphes suivants.

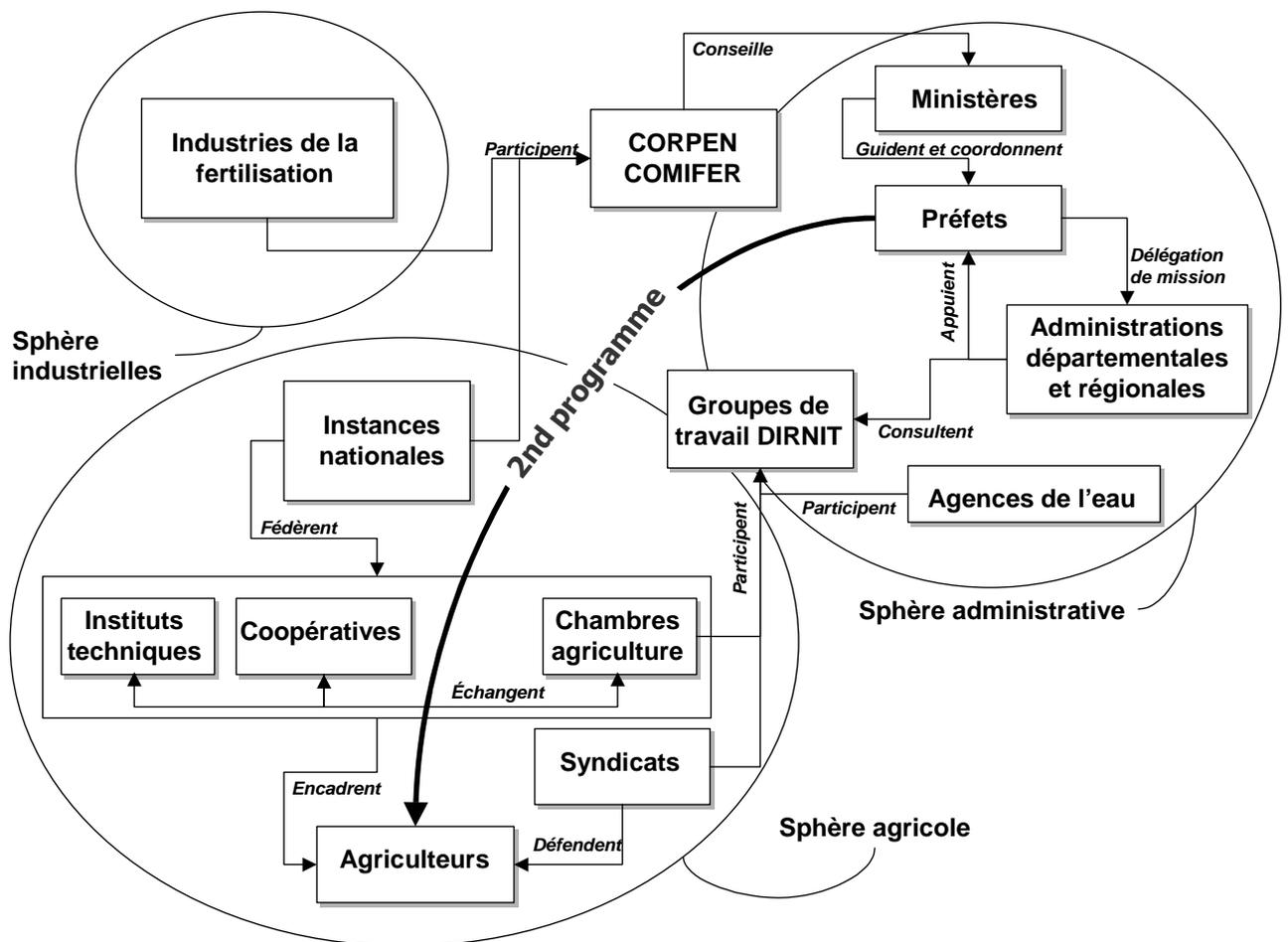


Figure 78 : Esquisse des rôles et relations qui unissent les principaux acteurs impliqués dans le second programme d'action (Source : Rapport d'évaluation Directive Nitrates 2000-2003, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2004)

IMPLICATIONS DES STRUCTURES NATIONALES D'ÉCHANGE ET DE CONCERTATION

Deux structures nationales ressources, le COMIFER⁶⁵ et le CORPEN⁶⁶, doivent être citées au préalable. Elles associent de nombreux acteurs dont les acteurs publics (comme les administrations et la recherche), les prescripteurs (comme les instituts techniques et les coopératives), les fournisseurs d'engrais et d'aliments du bétail et les organisations professionnelles agricoles.

Le **COMIFER**, mis en place en 1980, constitue une plate-forme d'échanges destinée à promouvoir les techniques de fertilisation raisonnée.

Il participe à la définition du cadre de raisonnement et à l'harmonisation des méthodes et des conseils fournis par l'ensemble des prescripteurs publics, coopératifs et privés. Il organise des opérations de communication thématiques sous la forme de colloques et de journées d'échanges. Ainsi, les 20 et 21 novembre 2007 se sont tenues à Blois les 8èmes rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse de terre. Il publie également des livres et des brochures qui reprennent les bases techniques du raisonnement de la fertilisation azotée.

Le **CORPEN**, créé en 1984 sur l'initiative des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement, apporte son expertise aux pouvoirs publics pour réduire la pollution de l'eau par les nitrates et les phosphates d'origine agricole. Depuis, son champ d'action s'est étendu à l'ensemble des impacts environnementaux liés à l'activité agricole. Ses préconisations techniques et méthodologiques sont aussi destinées aux prescripteurs, agriculteurs et enseignants agricoles.

Le fonctionnement du CORPEN repose sur la mise en place de groupes thématiques qui réunissent les experts de tous les organismes concernés par les sujets traités. A la suite de la synthèse de ses travaux et des consensus qui en émergent, le CORPEN propose aux ministères chargés de l'agriculture et de l'environnement toutes mesures qui lui paraissent appropriées pour réorienter, compléter ou renforcer les politiques publiques.

Plusieurs documents récents concernant l'azote ont été publiés :

- un guide sur les indicateurs azote pour évaluer une action
- une brochure relative aux émissions d'ammoniac et de gaz azotés à effet de serre en agriculture,
- une brochure concernant les rejets azotés des élevages avicoles,
- une synthèse sous forme de brochure technique et de plaquette, sur l'intérêt et des modalités de mise en place et d'entretien des zones tampons en vue de la protection de la qualité des eaux, comprenant la limitation des transferts de nitrate.

Le CORPEN et le COMIFER, conjointement avec l'Académie d'Agriculture, ont organisé, le 5 février 2004, un colloque national sur la « Gestion de l'azote » afin de faire un bilan des connaissances et identifier les perspectives d'action.

Tous les organismes cités dans la suite du document font partie d'un ou plusieurs groupes de travail du CORPEN et /ou du COMIFER.

⁶⁵ COMIté français de la FERTilisation raisonnée

⁶⁶ Comité d'ORientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement

IMPLICATIONS DE LA RECHERCHE

L'**INRA**⁶⁷ poursuit des recherches pour concevoir des interventions culturales optimisées et modéliser les fuites d'azote.

Il a développé, en 2006, le logiciel AZOFERT, modèle numérique de calcul du bilan azoté applicable à 30 cultures et délivrant, à partir d'analyses de reliquats en sortie d'hiver, des conseils de fertilisation. Il s'agit d'un bilan dynamique qui intègre des paramètres insuffisamment pris en compte dans le bilan calculé par AZOBIL (logiciel précédent), à savoir le climat et la gestion de l'interculture. AZOFERT fournit une préconisation complète (doses et dates d'apport) aux agriculteurs sur la base d'une feuille de renseignement fournie au laboratoire. AZOFERT est utilisé par les instituts techniques, les services agronomiques des filières industrielles liées aux grandes cultures, les laboratoires d'analyse des sols (dans certains cas, tout résultat d'analyse est assorti d'un conseil de fertilisation), les chambres d'agriculture et organismes de développement agricole. Les laboratoires d'analyse de terre ont développé l'offre d'analyse de reliquats azotés sortie d'hiver au Nord de la Loire. Le nombre de prélèvements approche les 100 000 parcelles (2 ou plus souvent 3 profondeurs de prélèvement).

Il prépare, en partenariat avec les instituts techniques, et dans le cadre du réseau mixte technologique (RMT) fertilisation et environnement, la mise au point d'un outil d'estimation des pertes et de diagnostic de la gestion de l'azote à l'échelle du système de culture (projet AZOSYSTEM). Cet outil est destiné à un public de praticiens assez large et plus particulièrement aux animateurs locaux des opérations territoriales de gestion de l'azote et de préservation de la qualité de l'eau.

Il valorise enfin l'usage des modèles et autres outils disponibles dans le cadre d'une mission d'évaluation des performances environnementales des systèmes de cultures. Cette mission, qui correspond à une aide à la décision publique, est assurée en appui aux services de l'Etat en charge de la réglementation agri-environnementale.

Le **CEMAGREF** poursuit ses recherches autour de la résorption des excédents d'effluents d'élevage, de l'eutrophisation et de l'approche par bassin versant.

Il développe aussi une approche en éco-conception des technologies de l'épandage pour réduire les pollutions lors de l'épandage. Ainsi en lien avec les constructeurs de distributeurs d'engrais, il a développé des algorithmes et équipements de rétroaction capables de modifier la forme instantanée de la nappe d'épandage pour s'adapter aux singularités géographiques des parcelles et limiter de plus de 80% les sur ou sous-dosages localisés liées aux recouvrements. Afin d'évaluer cette fonctionnalité innovante qui va progressivement se faire jour sur le marché, le Cemagref a mis au point un nouveau banc de mesures des performances environnementales capables de dresser en quelques minutes la nappe de distribution en 3D de tout type de distributeur quelle que soit sa largeur de travail (banc dénommé Cemib). La mesure des performances des épandeurs de fumier, compost et lisier est assurée par un banc du nom de « Cemob ».

⁶⁷ Institut National de la Recherche Agronomique

IMPLICATIONS DES INSTITUTS TECHNIQUES PRODUCTIONS ANIMALES

L'**IFIP**⁶⁸ accroît son implication dans les approches environnementales pour une meilleure intégration environnementale des élevages de porcs. Il travaille notamment sur les relations entre l'alimentation et les rejets (notamment azote, phosphore, cuivre et zinc), développe des études en relation avec les impacts environnementaux des élevages et participe à l'analyse de l'efficacité technico-économique des procédés de traitement des excédents.

L'**ITAVI**⁶⁹ intervient dans plusieurs domaines en lien avec l'environnement, en particulier : la composition des différents effluents d'élevage, les techniques (alimentaires ou autres) permettant de réduire la charge polluante des effluents d'élevage, l'utilisation agronomique des effluents avicoles en l'état ou après transformation (compostage) et enfin le transfert hors zone de production.

L'**Institut de l'élevage**, qui est notamment à l'origine du développement de la méthode DEXEL⁷⁰ utilisée dans le cadre de la mise en œuvre du PMPOA travaille sur les flux d'azote à l'échelle de l'exploitation, avec prise en compte notamment des transferts vers les eaux.

Il a également développé un outil de raisonnement de la fertilisation azotée sur prairie dont des références sont reprises par certains arrêtés programme d'action. Il s'intéresse aussi à la maîtrise des risques de transfert de phosphore vers les eaux de surface.

IMPLICATIONS DES INSTITUTS TECHNIQUES PRODUCTIONS VÉGÉTALES

ARVALIS⁷¹ dispose d'un pôle de compétence fertilisation fortement impliqué dans la mise au point d'outils et de méthodes d'aide au raisonnement et à l'ajustement de la fertilisation. Les outils et méthodes développés correspondent alors :

- au calage des méthodes du bilan adaptées à chaque espèce par prise en compte des besoins et des fournitures du sol (résultats publiés dans les ouvrages du COMIFER),
- au développement de l'outil « bande double densité » utilisé en début de cycle du blé pour l'identification de la date du premier apport,
- au développement de JUBIL : kit de mesure de la concentration en azote dans les organes aériens permettant une gestion des dates d'intervention. 35 000 à 40 000 parcelles font l'objet de prélèvements d'échantillon pour pilotage de la fertilisation chaque année,
- au développement de FARMSTAR : outil d'aide à la gestion des hétérogénéités intra parcellaires à partir d'images satellites,
- aux pratiques de couverture des sols notamment avant mise en place du maïs.

Le **CETIOM**⁷² s'est investi, dès 1993, dans le développement d'un outil d'aide à la gestion de la fertilisation azotée du colza au printemps, la réglette colza qui voit le jour en 1995. Il s'agit d'une méthode des bilans adaptée au colza et matérialisée par l'utilisation d'une réglette aidant à la définition des doses totales d'azote à apporter au colza. Le déploiement de la réglette sur le terrain s'est traduit par une forte adhésion au principe de raisonnement et à un changement des pratiques se concrétisant par une baisse des doses sur les gros colzas. Ceci a permis une

⁶⁸ L'Institut Technique du Porc, ITP, est devenu l'IFIP, Institut du Porc, en 2006

⁶⁹ Institut Technique de l'Aviculture

⁷⁰ Diagnostics individuels d'Exploitations d'Élevages

⁷¹ Institut technique issu de la fusion en 2002 de l'ITCF (Institut Technique des Céréales et des Fourrages) et de l'AGPM (Assemblée Permanente des Producteurs de Maïs)

⁷² Centre d'Étude Technique des Oléoprotéagineux Métropolitains

stabilisation de la dose moyenne à la fin des années 1990, malgré une progression des rendements. Depuis 1999, on observe même une diminution de 15 unités par hectare de la dose d'engrais azoté.

Il propose aussi un outil de pilotage sur tournesol : Héliotest (basé sur l'observation visuelle et la comparaison de la culture à un témoin fertilisé). Cet outil permet d'évaluer l'opportunité d'un apport d'azote et d'adapter la dose à l'état de nutrition de la culture. L'usage de cet outil reste encore confidentiel.

Il travaille sur les repousses de colza dans l'objectif de limiter les pertes de nitrates après colza.

Enfin, il dispose d'un observatoire des pratiques des agriculteurs qui permet leur suivi.

L'**ITB**⁷³ s'est impliqué, dès les années 80, dans la thématique « azote » en participant aux activités du CORPEN. Il intervient auprès des planteurs en apportant un accompagnement technique (gestion de la fertilisation azotée notamment) à travers la chronique technique publiée régulièrement dans le journal syndical « le betteravier français » reçu par tous les planteurs et auprès des industriels en évaluant la valeur agronomique et l'impact environnemental des effluents et co-produits issus des sucreries et des distilleries.

En matière de fertilisation azotée, il concentre ses efforts autour de l'optimisation de la dose totale par mise au point d'une méthode des bilans adaptée à la betterave (méthodes Azobil puis Azofert). Cette méthode repose notamment sur la mesure de l'azote résiduel du sol en sortie d'hiver. Selon les résultats de l'enquête de l'ITB, 65% des surfaces en betterave font par conséquent l'objet d'une mesure de reliquat chaque année, ce qui permet de raisonner la fertilisation de la quasi-totalité des surfaces en betterave.

Le fractionnement de la fertilisation azotée de la betterave montre peu d'intérêt puisque la consommation par la plante de l'azote apporté en végétation est fonction de la pluviométrie ultérieure qui, selon sa répartition, peut induire une consommation partielle ou trop tardive néfaste à l'extractibilité du saccharose de la racine. Une mauvaise gestion de l'azote peut ainsi induire une diminution de la qualité de la récolte.

Par contre l'enfouissement localisé de l'engrais azoté au semis améliore l'utilisation de l'azote par la plante et permet ainsi une diminution de la dose conseillée de 15 à 20 % par rapport à un épandage « en plein ». Cette technique est mise en œuvre sur 10 % des surfaces en betterave en 2006.

La gestion de l'interculture est le volet complémentaire de la fertilisation. L'ITB préconise de longue date la mise en place de cultures intermédiaires piège à nitrate avant betterave. Ainsi les CIPAN sont cultivées sur 55 % des surfaces betteravières nationales en 2006 (contre 23 % en 1999), d'après le réseau de suivi des pratiques culturales de la betterave.

En effet, l'ITB dispose depuis 1997 d'un réseau de suivi des pratiques culturales de la betterave appelé « SITE » suivi par enquêtes dont les résultats sont publiés dans un document d'évaluation : « Betterave sucrière : progrès techniques et environnement », ITB, 2007 (téléchargeable sur le site de l'ITB www.itbfr.org, rubrique « publications »).

⁷³ Institut Technique de la Betterave

L'ITB a contribué, en relation avec ARVALIS et le CETIOM, au développement de DEAC : modèle d'évaluation des pertes d'azote à l'échelle de l'exploitation. Cet outil simule pour chaque parcelle, les quantités d'azote susceptibles d'être lessivées ainsi que la concentration en nitrate des eaux drainantes. Il permet la comparaison, en matière d'incidences sur le lessivage des nitrates, de différents systèmes de cultures (succession et itinéraires techniques). Cet outil permet d'établir un diagnostic des pratiques et d'évaluer l'intérêt et la pertinence de mesures correctives.

Enfin l'ITB est membre fondateur du GIS Fertilisation et participe à 2 actions inscrites dans le réseau mixte technologique (RMT) Fertilisation et Environnement : Azosystem et Azofert ; il assure l'animation du comité de pilotage du projet Azofert.

Le CTIFL⁷⁴ est également impliqué dans la promotion du Code des Bonnes Pratiques Agricoles pour les productions fruitières et légumières, en particulier sous serres.

Ses principales thématiques sont :

- la gestion des solutions nutritives sous serre par diminution des quantités de sels et l'optimisation du recyclage. Les travaux ont montré que les possibilités de recyclage, au-delà des équipements indispensables, sont étroitement liées à la qualité des eaux de départ : trop chargées en éléments non nutritifs, elles peuvent se révéler impropres au recyclage. Parmi les 1 700 ha de serres hors sol (tomate, fraise, concombre), seulement 20% sont équipés pour récupérer les eaux de drainage, étape indispensable pour leur recyclage (départements concernés : Finistère, Loire Atlantique, Ille et Vilaine, Loiret, Maine et Loire, Lot et Garonne, Bouches du Rhône et Vaucluse). Une serre peut rejeter 2 à 8 tonnes de sels par hectare et par an (dont les 2/3 sont des nitrates),
- la maîtrise de la fertilisation azotée de l'arboriculture et des légumes de plein air et hors sol par :
 - la mise en œuvre de programmes d'expérimentation,
 - la diffusion d'un outil d'aide à la fertilisation sur fraisier (développé il y a 7 ans) : PILAZO®, dont le principe est proche de celui de la méthode JUBIL. L'outil est actuellement utilisable sur fraise, melon, chou-fleur et aubergine. Son application à d'autres cultures est en cours de finalisation, notamment la carotte,
 - l'adaptation en cours d'un outil de diagnostic à l'échelle de la parcelle IBOPE®, bâti à partir de la méthode INDIGO de l'INRA, en arboriculture (pommier, poirier, pêcher) et pour quelques légumes de plein champ (poireau, choux, carotte),
 - la diffusion et la communication : publications sur le raisonnement de la fertilisation, organisation de stages dédiés aux techniciens, participation à des manifestations spécialisées.

Il participe aussi à deux projets inscrits dans le réseau mixte technologique (RMT) Fertilisation et Environnement : Azosystem et Azofert,

- en intervenant dans le groupe « modélisation » d'Azosystem qui a pour mission d'identifier les formalismes les plus adaptés aux attentes des utilisateurs. Il a recensé et décrit les itinéraires techniques des cultures légumières pour alimenter la base de consultation,
- en apportant pour Azofert les éléments techniques permettant d'ajuster l'outil aux espèces fruitières. Il contribue ainsi à l'enrichissement de la base de données relative à la minéralisation des matières organiques exogènes.

⁷⁴ Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

IMPLICATIONS DES INDUSTRIELS DE LA FERTILISATION

L'**UNIFA**⁷⁵ (Union syndicale des Industries de la Fertilisation) représentant les intérêts de 40 adhérents qui fabriquent des engrais minéraux et organo-minéraux ainsi que des amendements minéraux basiques.

Elle s'est investie depuis les années 1990 dans d'importantes campagnes de communication sur la fertilisation raisonnée des cultures. Elle est aussi en charge, sur décision ministérielle, de la statistique officielle des livraisons de fertilisants minéraux et organo-minéraux en France métropolitaine (livraisons par élément fertilisant, par région et département).

YARA⁷⁶, nouvelle dénomination de HYDRO AGRI depuis 2004, (société adhérente à l'UNIFA)

Elle a développé, depuis 1994, une gamme d'outils et de services destinés à accompagner le raisonnement de la fertilisation, depuis les outils de prévision (Nutriplan – Extranplan) permettant les calculs de doses et l'édition des documents réglementaires jusqu'aux outils de diagnostic en végétation, à la parcelle (N Tester) ou au niveau intra parcellaire (agriculture de précision : N Sensor).

GPN⁷⁷ (société adhérente à l'UNIFA).

Elle a lancé en 2003 l'outil GPN Pilot sur blé. Il s'agit d'un outil de mesure de la réflectance du couvert par rapport à une zone étalon. GPN Pilot est utilisable par le technicien ou directement par l'agriculteur qui réalise plusieurs mesures sur sa parcelle. L'outil indique, au terme de la manipulation (10 minutes environ), une recommandation de fertilisation. GPN Pilot contribue à l'ajustement des doses ainsi qu'à la prise en compte des modulations intra-parcellaires. L'outil est maintenant utilisable sur toutes les céréales à paille, la pomme de terre et sur le colza pour la mesure de la biomasse hivernale. Le nombre d'utilisateurs ne cesse de croître d'année en année et le taux de satisfaction est excellent.

DSM Agro (société adhérente à l'UNIFA).

Elle offre aux groupements d'agriculteurs, aux entreprises de travaux agricoles (ETA) ou encore aux distributeurs, le service DYNATEST de contrôle et de réglage des appareils d'épandage centrifuge destinés aux engrais solides.

IMPLICATIONS DES PRESCRIPTEURS ET DES CONSEILLERS

Le groupe **Chambres d'Agriculture**, composé de l'ensemble des Chambres départementales et régionales ainsi que de l'APCA⁷⁸, participe à travers ses actions sur l'ensemble du territoire français à la promotion des bonnes pratiques agricoles.

Cette implication prend plusieurs formes, à savoir des discussions techniques avec l'administration, la recherche à travers des réseaux d'essai, l'information et le conseil aux agriculteurs.

Ainsi, les chambres d'Agriculture :

- participent aux groupes de travail qui procèdent à l'élaboration ou au réexamen des programmes d'action départementaux à la demande de l'administration du fait de leur fonction consulaire et de leur mission de service public, Elles mettent ainsi leur

⁷⁵ Union Nationale des Industries de la Fertilisation

⁷⁶ Anciennement HYDRO AGRI suite à changement de dénomination en mars 2004

⁷⁷ Anciennement GRANDE-PAROISSE (changement de dénomination en mai 2007)

⁷⁸ Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

connaissance agronomique et environnementale du terrain au service de l'élaboration d'un programme d'action départemental adapté aux particularités locales,

- élaborent des références adaptées aux contextes locaux (expérimentation et développement de techniques de gestion de la fertilisation azotée, adaptation des itinéraires techniques à l'introduction de CIPAN, en collaboration avec les instituts techniques et les acteurs impliqués dans la gestion des eaux),
- participent à la diffusion, vers l'ensemble des agriculteurs concernés, de l'information relative au contenu et obligations du 3^{ème} programme d'action, ainsi qu'aux préconisations de bonnes pratiques, communication écrite au moyen de différents vecteurs (journaux agricoles, plaquettes, avertissement, pages Internet) et/ou orale à travers l'organisation de sessions de formation collective,
- sont également fortement impliquées dans des activités de conseils collectifs et individuels aux agriculteurs.

Si la promotion des bonnes pratiques agricoles a essentiellement concerné au début de l'application de la Directive nitrates les agriculteurs situés en zone vulnérable, aujourd'hui les Chambres d'Agriculture communiquent également vers les agriculteurs qui ne sont pas situés dans ces zones. Les actions menées en zone vulnérable et les outils utilisés sont fréquemment proposées en dehors de ces zones, avec néanmoins des stratégies de communication différentes.

Enfin, les Chambres d'Agriculture sont impliquées dans de nombreuses opérations territoriales de type bassin versant. Certaines opérations auparavant labellisées par le réseau national Ferti-Mieux continuent de promouvoir les bonnes pratiques en vue de protéger des ressources en eau sur des zones à enjeu. C'est notamment le cas sur le bassin Rhin-Meuse, sur lequel l'Agence de l'Eau relaie désormais le principe de Ferti-Mieux (devenu Agri-Mieux). C'est également le cas de certaines Chambres d'Agriculture comme celle de Saône-et-Loire qui a poursuivi la dynamique de Ferti-Mieux. En Bretagne, les conseillers de Chambres sont intervenus, au même titre que des animateurs de Collectivités Territoriales (Syndicats Mixtes, Communautés de Communes...), sur le volet agricole du programme Bretagne Eau Pure (45 bassins versants), ainsi que sur les 15 bassins présentant une problématique « algues vertes » sur le littoral. Les Chambres participent aussi aux Commissions Locales de l'Eau dans le cadre des Schémas d'aménagement et de Gestion des Eaux, ainsi qu'aux Comités de milieu dans le cadre de contrats territoriaux de type contrats de rivière, baie ou lac.

COOP de France est l'organisation professionnelle des coopératives agricoles, et a pour objet de renforcer et valoriser leur action économique dans une perspective de développement durable.

Elle est structurée autour de deux pôles économiques, le « pôle végétal » et le « pôle animal » et de l'ensemble des fédérations ou unions (INVIVO) représentant les coopératives des différentes filières agricoles, agro-alimentaires et agro-industrielles. Elle dispose aussi d'un département développement durable transversal à l'ensemble des métiers, et dont l'un des rôles est de promouvoir les bonnes pratiques agricoles. Les coopératives sont des acteurs qui contribuent à la préservation de l'environnement et des ressources naturelles depuis de nombreuses années notamment sur la maîtrise des pollutions diffuses.

Les coopératives sont impliquées dans la chaîne de valorisation de la production agricole, incluant la recherche, l'expérimentation et la vente d'intrants à l'élaboration et à la commercialisation de produits alimentaires. Elles ont une position privilégiée

pour intégrer à chaque étape le respect de l'environnement et l'associer à la qualité et à la sécurité alimentaire des produits.

En raison de leurs liens étroits avec les agriculteurs elles sont des relais d'information, de formation, et de conseil auprès des agriculteurs pour une agriculture durable, grâce à leur réseau de conseillers de terrain. Elles développent à grande échelle les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement : nouveaux itinéraires de production, raisonnement de la fertilisation et des traitements, lutte intégrée, préservation de la biodiversité...

C'est pourquoi COOP de France fait du conseil coopératif (tableau 50) une priorité et a lancé les actions suivantes :

- la charte du conseil coopératif qui garantit la qualité du conseil autour de 10 engagements basés sur des conseillers compétents, un conseil objectif et responsable. Elle a été lancée en 2006 et se développe auprès des coopératives de toutes les filières : elle regroupe 130 coopératives signataires soit plus de 2100 conseillers de coopératives et 222 700 agriculteurs. Pour aider les coopératives à mettre en œuvre les engagements de la charte, COOP de France avec un club de coopératives signataires, a élaboré des fiches pratiques sur les modes de rémunération des conseillers et l'enregistrement des conseils. Une fiche sur l'évaluation des conseillers est en préparation,
- une enquête « le conseil coopératif pour de bonnes pratiques agricoles » a été réalisée en 2005 et 2006 auprès de près de 100 coopératives, avec les régions Centre, Bretagne, Picardie et Champagne Ardenne ainsi que la FNCUMA et INVIVO. Elle met en avant les actions exemplaires des coopératives dans différentes thématiques : conseils en fertilisation, en gestion des sols, en protection des cultures, en choix des semences, en bonnes pratiques d'élevage (identification, bien-être, alimentation), en gestion de l'eau et des déchets. Les coopératives sont des acteurs clés de la diffusion des outils d'aide à la décision pour le développement des bonnes pratiques.

Ainsi, sur l'échantillon interrogé,

- 86% réalisent du conseil en fertilisation dont :

- 74 % réalisent des plans de fumure,
- 84 % proposent des analyses de sols,
- 45 % proposent des analyses d'engrais de ferme,
- 28 % proposent un service d'épandage (la coopérative épand pour le compte de ses sociétaires),
- 38 % proposent aux agriculteurs-coopérateurs de leur livrer les engrais à la carte en fonction de leurs besoins.

- plus de la moitié de ces coopératives réalisent leurs propres expérimentations terrain pour adapter le conseil en fertilisation. D'autres services sont proposés en matière d'expérimentation comme les analyses de pétiole, les analyses de solutions nutritives (fruits et légumes), les diagnostics d'épandeurs ou encore les conseils pour l'utilisation d'engrais verts.

Par ailleurs, une enquête plus précise sur les moyens mis en œuvre par les coopératives sur ces sujets, a montré leur force de frappe sur le terrain avec un réseau de 7500 conseillers dont plus de 60 % sur le terrain et dont les $\frac{3}{4}$ ont un niveau minimum bac +2.

D'autres démarches de valorisation du conseil sont mises en œuvre par les coopératives agricoles : certification du service conseil, développement du CQP

(certificat de qualification professionnelle), démarche Agri-Confiance® qualité environnement (outil global de management collectif de la qualité et de l'environnement de l'amont agricole qui se traduit par la définition de cahiers des charges applicables aux exploitations adhérentes et garantissant le respect de processus et de procédures en relation avec une gestion des intrants et des effluents respectueuse de l'environnement).

Enfin, depuis 2007, COOP de France travaille à la mise en place d'indicateurs sectoriels « développement durable », bases pour l'auto-évaluation des coopératives agricoles et au système de notation sociétale qui en découle (prévu pour 2009) dont des indicateurs liés à la diffusion des bonnes pratiques agricoles auprès des agriculteurs.

Le conseil coopératif en quelques chiffres :	
- Présence terrain:	7 500 conseillers de coopératives sur tout le territoire
- Charte du conseil coopératif:	130 coopératives déjà engagées
- Certification du service conseil:	Une quinzaine de coopératives certifiées
- Qualification professionnelle:	154 conseillers CQP (Certificat de qualification professionnelle)
- Certification management qualité et environnement:	134 certificats Agri Confiance® dont 12 Qualité –Envt, plus de 31 000 producteurs.

Tableau 50 : Le conseil coopératif en quelques chiffres

La figure 79 illustre l'implication du conseil coopératif tout au long de la filière d'élaboration du produit, en lien avec un cahier des charges final, et élaboré suite à l'intervention de plusieurs services amont au sein de la coopérative qui en garantissent la qualité.

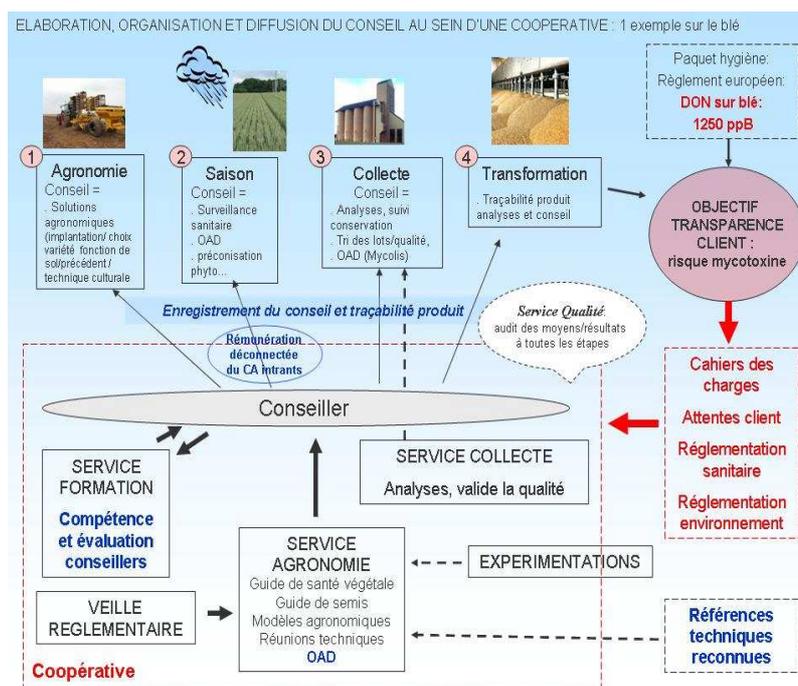


Figure 79 : Le conseil coopératif

INVIVO est une union de coopératives dont les activités s'organisent autour de 3 métiers : centrale d'achats, mise sur le marché des productions et fourniture de services.

Le Département Agronomique d'INVIVO s'intéresse à la problématique de la fertilisation azotée en relation avec les préoccupations environnementales. Les actions d'INVIVO visent l'optimisation des interventions culturales (conseils prenant en compte les contextes locaux, les exigences réglementaires et l'organisation des marchés). Cette implication se traduit par :

- l'acquisition de connaissances dans le cadre de la construction des gammes de fertilisants des coopératives et de l'amélioration des pratiques des agriculteurs : Pour cela, chaque année, les 27 coopératives du POOL FERTIL mettent en commun 90 essais en moyenne sur le thème de la fertilisation azotée des cultures. Les résultats obtenus dans une large gamme de situations agricoles et de milieux, permettent de valider et consolider les démarches de conseils et de mieux connaître les nouvelles spécialités fertilisantes. INVIVO s'appuie sur un réseau de laboratoires d'analyse des sols. Un outil informatique a été développé afin de mettre à disposition des conseillers de coopératives les règles de décision élaborées à partir des résultats expérimentaux et en fonction des caractéristiques parcellaires,
- la réalisation de plans de fumure prévisionnels sur 13 154 exploitations (+7% par rapport à l'année précédente), soit 1 371 000 ha de cultures, avec le logiciel EPICLES, utilisé dans 35 coopératives : Le conseil EPICLES s'appuie sur la caractérisation de chaque parcelle de l'exploitation et calcule l'azote des effluents produit par les ateliers animaux. Pour toutes les cultures, il optimise les conseils de fertilisation (en azote mais aussi pour tous les autres éléments fertilisants), tout en prenant en compte la réglementation, et les contraintes logistiques et budgétaires de l'agriculteur. Les conseils en azote sont réactualisés en fonction des reliquats sortie d'hiver. Des bulletins sont remis à l'agriculteur à chaque étape, et lui permettent d'enregistrer ses épandages en regard des conseils prévisionnels. Les fumures réellement appliquées et les rendements atteints sont enregistrés lors d'un entretien individuel après récolte. Cette évaluation permet de présenter à l'agriculteur le résultat de ses pratiques et sa situation par rapport aux ratios réglementaires calculés sur son exploitation,
- l'utilisation d'outils de pilotage en saison : La démarche RAMSES (ajustement de la fertilisation sur les parcelles de céréales par mesure des concentrations en azote dans les jus de tiges, 4 mesures sont réalisées sur une campagne agricole) lancée en 1992, est aujourd'hui relayée par une démarche RAMSES 2 qui permet d'étendre le conseil pilotage à toutes les parcelles de céréales de l'exploitation. Ce pilotage s'organise autour de groupes de parcelles homogènes vis à vis de l'azote, déterminés à partir des éléments du calcul prévisionnel réalisé avec EPICLES. Avec une seule date de contrôle autour de 3 nœuds, l'agriculteur peut optimiser ses apports en végétation sur toute sa sole de céréales. Un autre système de pilotage à partir de la mesure de chlorophylle avec DIGITES est également proposé. En 2007, ces outils de pilotage conçus au sein du Réseau OptiCoop ont été appliqués chez 5 400 producteurs de blé sur 19 000 parcelles, soit une surface de 118 000 ha,
- l'échange informatisé de données qui permet aux exploitations ayant bénéficié d'un conseil prévisionnel calculé par EPICLES, de poursuivre

l'ajustement de leur fertilisation avec le pilotage FARMSTAR développé à partir d'une observation par satellite.

Les outils d'aide à la décision du Réseau OptiCoop sont mis en œuvre dans un système d'information (base de données parcellaires) dénommée OSMOSE. Il permet le partage des données entre les 1 017 conseillers culture au contact des agriculteurs et le siège de leur coopérative, et entre les différents logiciels d'aide à la décision. Dans les domaines de la fertilisation et de la protection phytosanitaire, les conseils et les pratiques sont ainsi enregistrés sur les 1 600 000 ha conseillés par les 52 coopératives utilisatrices des services du réseau. Le traitement des données permet de réaliser des diagnostics agronomiques se traduisant par une aide à la gestion des cultures et le suivi d'indicateurs de pression environnementale.

BILAN DES OUTILS D'AIDE A LA GESTION DE LA FERTILISATION AZOTEE

Les outils développés pour accompagner la mise en œuvre des bonnes pratiques agricoles sont très divers. Si les outils d'ajustement sont plus développés sur céréales, ils se développent progressivement sur les autres cultures

Les caractéristiques physiologiques des céréales sont à l'origine de leur développement : leur cycle végétatif (long avec répartition des besoins en azote dans le temps) ainsi que la dynamique de développement des plantes (permettant des interventions d'épandage sur de plus longues périodes sans contraintes de machinisme démesurées) facilitent la gestion des apports d'azote dans le temps.

Les outils peuvent être décrits selon le type d'interventions auxquels ils répondent (gestion des dates d'apport, des doses, hétérogénéités intra parcellaires), leur principe (dosage d'azote, mesure de la concentration en chlorophylle, observation visuelle), leur coût de mise en œuvre et leur taux de pénétration actuel sur le marché (outils couramment utilisés ou confidentiels).

La figure 80 illustre les principaux facteurs qui peuvent être pris en compte dans le cadre d'une approche d'aide au choix d'un outil le plus adapté à une situation donnée.

Le tableau 51 présente les caractéristiques des outils actuellement les plus utilisés pour le pilotage de la fertilisation azotée des cultures.

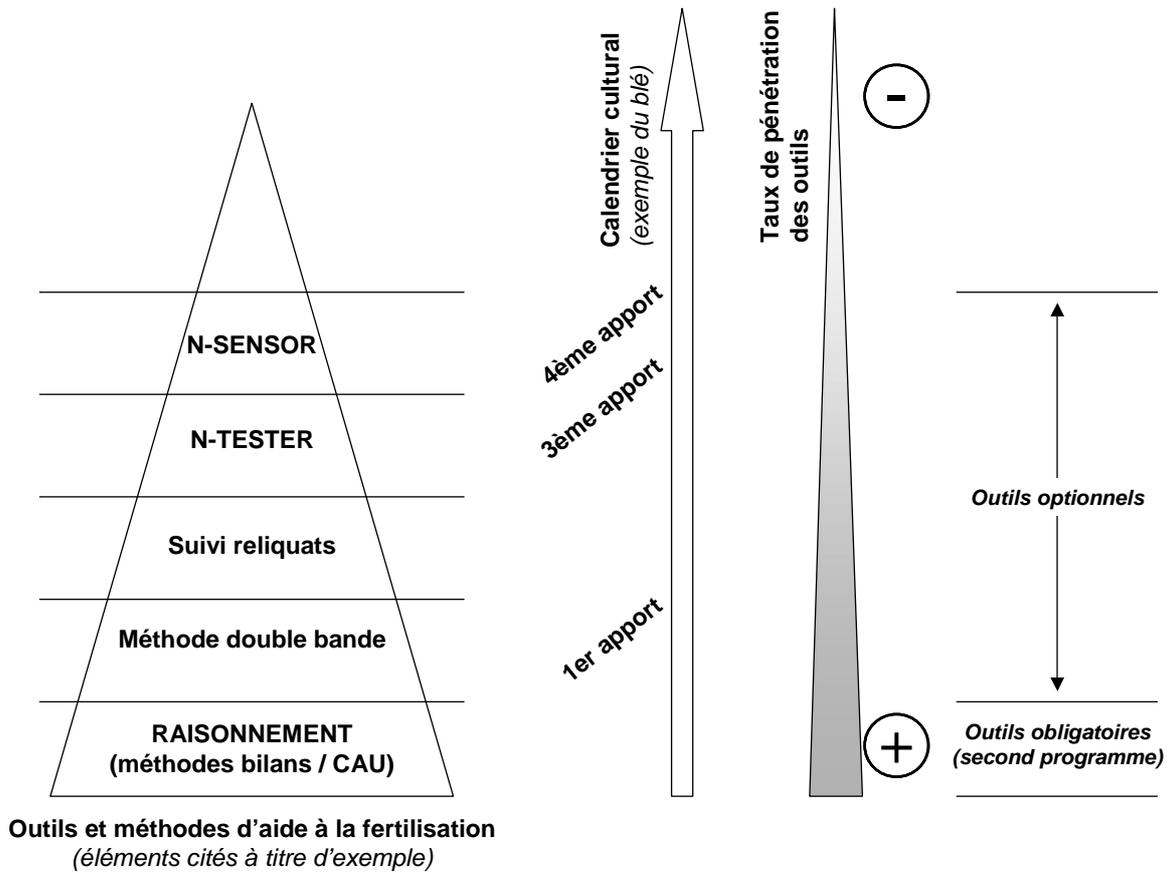


Figure 80 : Méthodes et outils d'aide à la fertilisation

Outil	Organisme concepteur	Culture	Principe	Surface Et territoire
AZOBIL AZOFERT	INRA	30 cultures	Bilan statique de l'azote basé sur une mesure de reliquat et se traduisant par une prescription de fertilisation Bilan dynamique	50 licences distribuées dont certaines en dehors des frontières de la France (Belgique, Pays-Bas et Allemagne) Par exemple, dans l'Aisne (1 ^{er} département betteravier français), classé en totalité en zone vulnérable, 60 à 70% de la sole de betterave est suivie chaque année
Bande « double densité »	CRA Lorraine et Agrotansfert Poitou-Charentes	Blé	Déclenchement du premier apport par comparaison du développement du blé à un témoin semé en doublant la densité	Non précisé
DIGITES	INVIVO	Blé	Ajustement de la fertilisation par utilisation d'une pince mesurant la concentration en chlorophylle dans les organes végétaux	15 000 ha en 2007 10 coopératives
logiciel EPICLES	INVIVO	Toutes cultures	Plan prévisionnel de fumure Le conseil s'appuie sur la caractérisation de chaque parcelle de l'exploitation et calcule l'azote des effluents produit par les ateliers animaux.	sur 13 154 exploitations (+7% par rapport à l'année précédente), soit 1 371 000 ha de cultures
FARMSTAR	ARVALIS	Grandes cultures	outil d'aide à la gestion des hétérogénéités intra parcellaires Traitement d'images satellites pour dresser une cartographie des teneurs en chlorophylle du couvert végétal.	outil en cours de développement
GPN Pilot	GPN	Toutes les céréales à paille	Outil de modulation des apports Mesure au champ de la réflectance par rapport à une zone étalon	300 techniciens équipés, 300 agriculteurs, environ 10 000 conseils soit 80 000 à 100 000 ha France entière : bassins céréaliers
JUBIL	ARVALIS / INRA	Blé	Ajustement de la fertilisation par utilisation d'un kit de mesure de la concentration des jus de tiges	350 000 à 400 000 ha/an de blé sachant que l'agriculteur peut appliquer le conseil à une surface plus importante ; France entière

N-SENSOR	YARA	Blé et colza	Gestion de la variabilité intra parcellaire Capteurs optiques montés sur le tracteur permettant de mesurer la réflectance du couvert végétal, d'évaluer l'état de nutrition azotée de la culture et d'en déduire la dose d'azote optimale à apporter. Travail en temps réel couplé à l'épandeur d'engrais.	Chaque appareil travaille sur 500 à 1500 ha par an. 25 appareils sont utilisés en France (contre plus de 500 en Europe). Localisation non précisée
N-TESTER	YARA	10 cultures dont blé, orge, maïs et pomme de terre	Ajustement de la fertilisation notamment apports tardifs Utilisation d'une pince mesurant la concentration en chlorophylle dans les organes végétaux	1 400 techniciens équipés chez 300 distributeurs des engrais YARA (et quelques dizaines de techniciens de la prescription). 3 800 appareils en Europe. entre 20 000 et 35 000 parcelles/an, soit 250 000 à 400 000 ha/an. Localisation non précisée
NUTRIPLAN	YARA		Logiciel de calcul de fumure reposant sur les préconisations Comifer permet l'établissement de plans de fumure prévisionnels et cahiers du réalisé en conformité avec la Directive Nitrates, en zone de grandes cultures comme d'élevage	Environ 500 000 ha suivis annuellement en plans de fumure réalisés par les techniciens agricoles de la distribution,
EXTRAN-PLAN	YARA/ ARVALIS		Service Internet de calcul de doses d'azote selon les recommandations du Comifer et disposant de paramétrages locaux pour adapter le conseil aux différents milieux.	Environ 130 000 ha
PIZALO	CTIFL	Fraise	Ajustement de la fertilisation mesure de la concentration en azote dans les organes végétaux	Non précisé
RAMSES 2 et RAMSES	INVIVO	Céréales	Ajustement de la fertilisation kit de mesure de la concentration des jus de tiges	150 000 ha de blés suivis en 2003 (résultats extrapolables à d'autres parcelles), 118 000 ha en 2007 36 départements avec zone vulnérable
Réglotte colza	CETIOM	Colza	Bilan de l'azote, aide au pilotage de la fertilisation azotée de la culture	Non précisé
TOP'AZ	GPN	Grandes cultures	Bilan prévisionnel avec ou sans mesure de reliquat conseil de dose et de fractionnement	Non précisé

Tableau 51 : Tableau de synthèse des principaux outils d'aide au pilotage de la fertilisation azotée des cultures

CONCLUSIONS

L'application de la directive nitrates a eu des effets positifs sur l'évolution des pressions azotées et des pratiques agricoles avec une tendance à la baisse des consommations d'azote total en France et une diminution des situations à risque de fuites de nitrates (augmentation des surfaces couvertes en période de risque de lessivage de nitrates). Elle se traduit encore par peu d'améliorations notables sur la qualité de l'eau mais par une tendance à la stabilisation des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines et quelques améliorations ponctuelles des teneurs en nitrates dans les eaux superficielles dans l'Ouest de la France.

LA DIRECTIVE NITRATES S'APPLIQUE AUX RÉGIONS AGRICOLES LES PLUS INTENSIVES

La délimitation des zones vulnérables concernées par le 3^{ème} programme d'action qui repose sur la prise en compte de la dégradation de la qualité des eaux, intègre de fait les principales pressions agricoles car elle regroupe :

- 50% des exploitations et près de 55% de la SAU dont 73% des surfaces en grandes cultures et 77% des surfaces en légumes frais, fraise et melon,
- plus de 75% des élevages hors sol et près de 50% des élevages bovins essentiellement laitiers.

L'agriculture en zone vulnérable est plus intensive que dans le reste du territoire. Elle se caractérise par des évolutions à la fois :

- favorable vis-à-vis de la couverture des sols en hiver : la régression des cultures de printemps au profit des cultures d'hiver,
- ou défavorable vis à vis des consommations d'azote : le développement des céréales au détriment des prairies.

DES ÉVOLUTIONS POSITIVES DE LA PRESSION AZOTÉE EN FRANCE

L'évolution des pressions azotées en France montre depuis plusieurs années une diminution généralisée des pressions azotées, liée à la diminution des consommations d'azote minéral en agriculture et à la diminution de la production d'effluents organiques liée à la baisse du cheptel.

Cette évolution est nette dans le Grand Ouest de la France : en 12 ans (1994-2006), on assiste à une baisse régulière de la production d'azote organique (-12%), de la consommation d'azote organique (-18%) et du solde du bilan azoté (-44%). Ceci est lié aux restrictions vis-à-vis des effectifs animaux dans les zones d'excédent structurel et aux actions bassin versant menées depuis les années 90, couvrant la quasi-totalité de la Bretagne, ainsi que, pour ce qui concerne le solde du bilan azoté, à l'augmentation progressive des rendements des cultures.

DES ÉVOLUTIONS POSITIVES DE PRATIQUES AGRICOLES EN ZONE VULNERABLE

L'analyse montre aussi une tendance à l'amélioration pour certaines pratiques vis-à-vis des risques de pertes d'azote :

- une tendance à la baisse des doses totales d'azote minéral et notamment des doses les plus élevées, ainsi que des doses d'azote total (minéral et organique), liée à une meilleure prise en compte de la valeur fertilisante des effluents organiques,
- une meilleure gestion des effluents organiques : prise en compte des apports azotés d'origine organique dans le raisonnement de la fertilisation, notamment diminution de la fertilisation azotée minérale avec effluents d'élevage, augmentation des surfaces avec apports organiques pour toutes les cultures, ce qui permet de diversifier les cultures réceptrices, notamment en céréales, et de diminuer les apports organiques par unité de surface,
- un meilleur ajustement des dates d'épandage des effluents organiques aux périodes de besoins des cultures ; cet ajustement est permis par l'accroissement des capacités de stockage auquel le PMPOA a contribué,
- et aussi le développement des cultures intermédiaires piège à nitrates (CIPAN) dont les surfaces ont été multipliées par cinq en zone vulnérable et atteignent près d'un quart des sols nus avant une culture de printemps.

Néanmoins, d'autres pratiques contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau comme la gestion de la fertilisation azotée pour les blés de qualité (blé tendre et blé dur pour lesquels les soldes azotés sont particulièrement élevés),

DES ÉVOLUTIONS POSITIVES DE LA QUALITÉ DE L'EAU DANS L'OUEST DE LA FRANCE

L'analyse de la qualité de l'eau confirme que les efforts menés vis-à-vis de l'azote commencent à porter aujourd'hui leur fruit, dans les régions de l'Ouest de la France et notamment en Bretagne, avec une tendance à la baisse des teneurs en nitrates en eaux superficielles même si ce résultat nécessite d'être confirmé et surtout amplifié pour atteindre un niveau acceptable.

Les régions de l'Ouest de la France ont notamment bénéficié d'aides à l'implantation de couverts végétaux à travers les ICCS (indemnité compensatoire de couverture des sols). Elles ont aussi été largement concernées par les aides du PMPOA I qui ont visé les élevages hors sol de plus grande taille pour lesquels les travaux sont achevés⁷⁹. Les résultats positifs s'expliquent aussi en partie par le fait que les ressources en eau dominantes sont superficielles et présentent des réponses assez rapides, du moins sur certains bassins versants.

Par contre dans d'autres régions comme les plaines céréalières du Bassin Parisien ou de Poitou Charentes et les zones de polyculture élevage bovin laitier intensif de Normandie ou du Sud Ouest, aucune tendance positive aussi nette ne se dessine conjointement vis-à-vis de la qualité de l'eau et de l'évolution des pratiques agricoles. On y observe même une poursuite de la dégradation des teneurs en nitrates en eaux souterraines comme en eaux superficielles qui peuvent s'expliquer en partie par la reconduction des mesures du 2ème programme d'action dans le 3ème programme d'action, mesures qui s'avèrent insuffisantes pour inverser la tendance à l'augmentation des teneurs en nitrates

⁷⁹ Les élevages ayant bénéficié des aides du PMPOA II sont en cours de réalisation des travaux.

MAIS UN RENFORCEMENT DES MESURES DE LA DIRECTIVE NITRATES RESTE NECESSAIRE

Les résultats actuels de mise en œuvre de la directive nitrates montrent ponctuellement des signes encourageants mais nettement insuffisants pour répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Par ailleurs la nécessité de maintenir une agriculture fortement productive pour répondre à la croissance de la demande alimentaire mondiale sous peine d'explosion des prix des denrées agricoles impose de veiller aux effets négatifs sur la qualité de l'eau.

La hausse des prix a conduit à l'augmentation des surfaces en céréales au détriment notamment des jachères qui devraient être supprimées dans le cadre de la révision de la PAC en cours de discussion, avec à la clé une hausse globale⁸⁰ des apports azotés (et de l'emploi de produits phytosanitaires) La suppression envisagée des quotas laitiers destinée à réduire les tensions inflationnistes sur le marché du lait va également dans le sens d'une concentration du cheptel bovin et des rejets d'azote organique.

Ainsi les quatrièmes programmes d'action comporteront deux mesures nouvelles qui s'appliqueront à la totalité des zones vulnérables. Ces deux mesures qui contribueront à une réduction des fuites de nitrates dans les eaux sont :

- d'une part, l'implantation d'une bande enherbée ou boisée permanente de 5 mètre le long de tous les cours d'eau,
- d'autre part la couverture totale des sols pendant la période de risque de lessivage.

Il faut souligner que ces deux mesures déjà largement mises en œuvre sur certains bassins versants dans l'Ouest de la France ont montré leur efficacité environnementale. De plus, elles sont aussi facilement contrôlables, ce qui facilite la vérification de leur respect.

⁸⁰ La suppression de l'aide aux cultures industrielles, destinée à favoriser la production alimentaire, nuance l'augmentation des apports liés à la disparition des jachères. D'après la dernière note de conjoncture du SCEES (mai 2008), la superficie en jachères serait déjà en recul de 20% par rapport à 2007 (999 000 ha en 2008 contre 1 232 000 ha en 2007 et 1 254 000 ha en moyenne de 2003 à 2007).

ANNEXES

SIGLES UTILISÉS

CAD/CTE : contrat d'agriculture Durable, Contrat Territorial d'Exploitation

CIPAN : culture intermédiaire piège à nitrate

CNASEA : centre national d'aménagement des structures des exploitations agricoles

CORPEN : comité d'orientation pour les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement

DCE : directive cadre sur l'eau

ES : enquête structure

MAE : Mesure Agro-Environnementale

MAP : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

MEEDDAT : ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire

ONIC : Office Nationale Interprofessionnel des Céréales

PAC : politique agricole commune

PACA : Provence Alpes Côte d'Azur

PK : enquête pratiques culturales

PDT : Pomme de terre

PMPOA2 : 2^{ème} programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole

OTEX : Orientation Technico-Economique

RA2000 : recensement de l'agriculture en 2000

SAU : surface agricole utile

SFP : Surface fourragère Principale

STH : surface toujours en Herbe

SCEES : Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques (du Ministère chargé de l'Agriculture).

UGB : Unité Gros Bovin

UNIFA : Union des industries de la fertilisation

ZV : zone vulnérable, ZNV : hors zone vulnérable

CALCUL DU BILAN D'AZOTE AGRICOLE A L'ECHELLE NATIONALE

Source : extrait de la note MAP, Indicateur n° 20.1: Water Quality : Bilan d'azote agricole ((indicateur 18.1 de IRENA)

Définition de l'indicateur

Il s'agit du solde des bilans azotés nationaux au sol par ha de SAU, exprimé en kg par ha. Du fait des fortes variations annuelles⁸¹ dues essentiellement aux conditions climatiques qui ont un fort impact sur les rendements des cultures et des prairies, donc sur les exportations par les plantes, le solde est calculé sur une moyenne de trois années : 2002 à 2004 dans ce cas.

Le mode de calcul est relativement standardisé au niveau de l'OCDE, avec cependant quelques imprécisions et un certain nombre de conventions, qui rendent cet indicateur meilleur en évolution qu'en niveau (elles sont précisées ci après). Les données pour cet indicateur viennent justement de l'OCDE, du document « Indicateurs environnementaux pour l'agriculture – Volume 4 ».

Mode de calcul de l'indicateur

Le bilan compare les quantités d'azote apportées par fertilisation (minérale et organique) aux quantités exportées par les cultures et prairies (prélevées, utilisées et non restituées au sol). A ces apports est ajoutée l'azote provenant de la fixation par les légumineuses pures (pois protéagineux, etc.) et prairiales.

Dans le bilan OCDE est ajouté également l'azote issu des dépôts atmosphériques.

La fiabilité des différentes composantes du bilan est variable : elle est, par exemple, meilleure pour les apports minéraux que pour les apports organiques (du moins au niveau national) ; d'autre part, la fiche IRENA indique des imprécisions sur la SAU utilisée pour le solde par ha (SAU des exploitations fournie par les enquêtes sur les exploitations ou SAU des départements et régions : alpages collectifs, etc.).

Comme indiqué ci dessus, cet indicateur est meilleur en évolution qu'en niveau ; par exemple, le solde national français est, pour la période 2002-2004, de 1 470 milles tonnes avec le mode de calcul OCDE et de 716 milles tonnes avec le mode de calcul SCEES, la différence provenant, pour une grande part, de la prise en compte ou non des dépôts atmosphériques.

Pertinence de l'indicateur

Cet indicateur est, selon les modèles utilisés par l'OCDE et l'Agence européenne de l'environnement en matière d'environnement, un indicateur de « pression ».

Il constitue un bon indicateur de l'évolution des pratiques agricoles ; il figure aussi, au titre de l'éco-efficacité du secteur agricole, parmi les 45 indicateurs nationaux de développement durable.

Sa pertinence est largement accrue par le fait qu'il peut être désagrégé, d'une manière plus ou moins fiable, comme indiqué ci après, à un niveau infra-national, ce qui est très important pour déterminer les zones où les risques potentiels sur la qualité de l'eau sont les plus élevés.

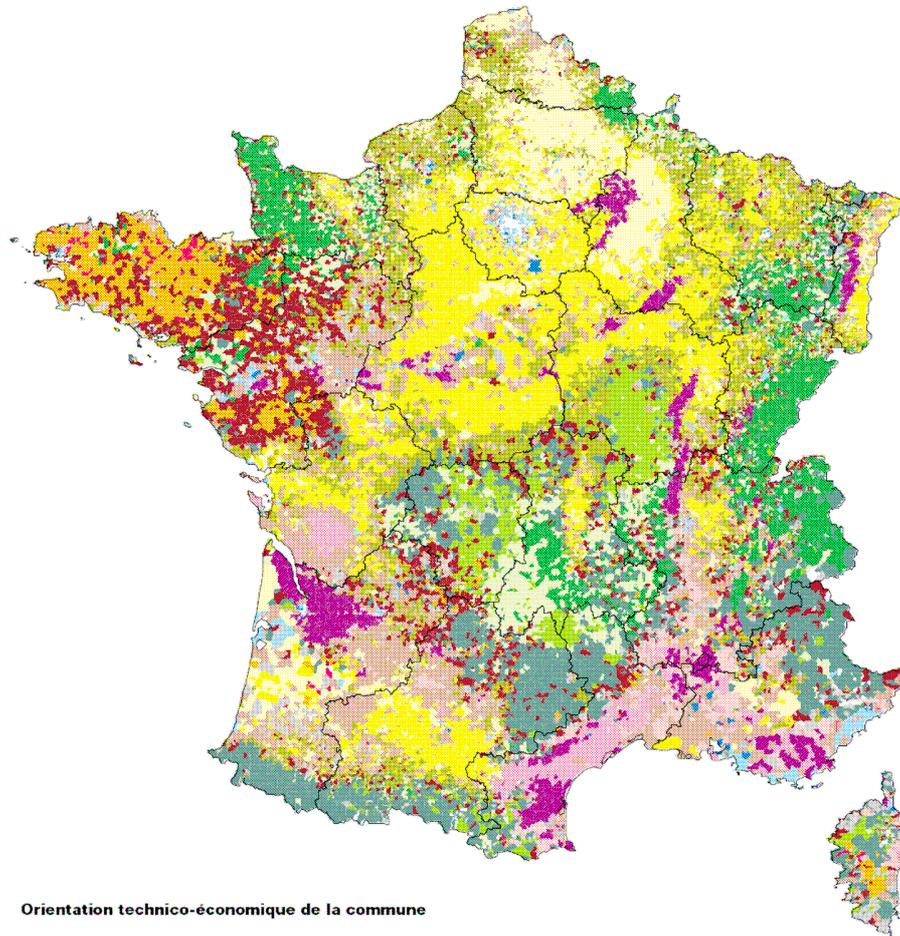
A ce titre, il constitue un bon indicateur de risque tout en soulignant que les relations, pour une zone donnée, entre le niveau du solde azoté et la teneur en nitrates des eaux sont très complexes, faisant intervenir notamment la place de l'agriculture sur cette zone, les caractéristiques du sol, les conditions climatiques de l'année, etc. ; d'autre part, il faut tenir compte du « facteur temps », particulièrement important pour les eaux souterraines.

⁸¹ Par exemple, le solde national pour la France (bilan SCEES) est passé de 594 milles tonnes en 2002 à 1 056 milles tonnes en 2003, année exceptionnelle sur le plan climatique, pour revenir à 497 milles tonnes en 2004.

AGRICULTURE FRANÇAISE, CARTE DES OTEX

Recensement Agricole 2000

Orientation technico-économique



Orientation technico-économique de la commune

céréales et oléoprotéagineux	bovins lait	polyculture
cultures générales	bovins viande	polyélevage orientation herbivores
maraîchage	bovins mixtes	polyélevage orientation granivores
fleurs et horticulture diverse	ovins, caprins et autres herbivores	grandes cultures et herbivores
viticulture d'appellation	granivores	autres associations
autre viticulture		pas d'agriculture
fruits et autres cultures permanentes		



Direction des affaires financières
Service central des enquêtes et études statistiques



Carte des OTEX françaises (toutes exploitations),
source : SCEES, agreste, d'après RA2000

