



Pratiques agricoles et nitrates dans les milieux aquatiques

L'agriculture a des impacts sur les milieux aquatiques, en termes de qualité et de quantité des ressources, mais aussi de biodiversité. L'intensification de l'agriculture opérée à partir des années 1960, avec notamment l'utilisation d'engrais, mais aussi la spécialisation des exploitations et des régions (concentration de l'élevage, réduction de la diversité des cultures, diminution des prairies permanentes), se traduit par une rupture de l'équilibre entre l'environnement aquatique et l'agriculture, et particulièrement par une dégradation de la qualité de l'eau par les nitrates. En réponse à cette pollution, l'Union européenne adopte en 1991 la directive « nitrates »¹ : celle-ci impose notamment la désignation de zones dites « vulnérables » à la pollution par les nitrates, où les agriculteurs doivent appliquer des programmes d'actions spécifiques. Ce document présente la situation des concentrations de nitrates observées dans les eaux de surface et les eaux souterraines, ainsi que les pratiques agricoles, au moment du 4^e programme d'actions (globalement, sur la période 2010-2011).

Nitrates : origines et impacts

Les nitrates sont des composés présents dans le sol, formés au cours du cycle de l'azote. Ce dernier est indispensable à la croissance des végétaux. Les nitrates proviennent naturellement de la fixation de l'azote atmosphérique et de la décomposition des matières organiques par les micro-organismes. Si les nitrates se retrouvent naturellement à de faibles concentrations dans les eaux superficielles et souterraines², l'amplification des quantités d'azote stockées dans les sols induite par les activités humaines contribue à augmenter ces concentrations dans les milieux aquatiques. Les principaux apports anthropiques d'azote proviennent des engrais ou fertilisants utilisés pour améliorer la croissance et augmenter le rendement des cultures. Ils sont soit de nature minérale - l'engrais est alors produit

par synthèse chimique, soit de nature organique - l'engrais est alors issu de déjections animales ou autres produits organiques (compost de déchets verts, boues de station d'épuration, par exemple).

Les activités agricoles sont à la fois productrices d'azote via les déjections animales issues des élevages, et consommatrices d'azote à travers l'utilisation des fertilisants sur les cultures. Pour donner un ordre d'idée de l'importance de ces activités en France, la surface utilisée pour l'agriculture est d'environ 29 millions d'hectares - soit 54% de la superficie du territoire - en 2011, et près de 18,3 millions d'hectares - soit 63% de la surface agricole utile (SAU) - sont des terres arables, c'est-à-dire des surfaces pouvant être cultivées. Cependant, si 91% des apports azotés dans les sols et les milieux aquatiques proviennent des activités agricoles³, il existe d'autres sources, comme par exemple les eaux usées industrielles ou domestiques.

¹ Directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux par les nitrates à partir de sources agricoles

² Programme PIREN-Seine, *La pollution du bassin de la Seine par les nitrates*, 2009

³ MEDDE/CGDD, *Coût des principales pollutions agricoles de l'eau*, 2011

Du fait de leur forme soluble, la partie des nitrates non assimilée par la végétation (ou la biomasse microbienne) peut, sous l'effet des eaux de pluies :

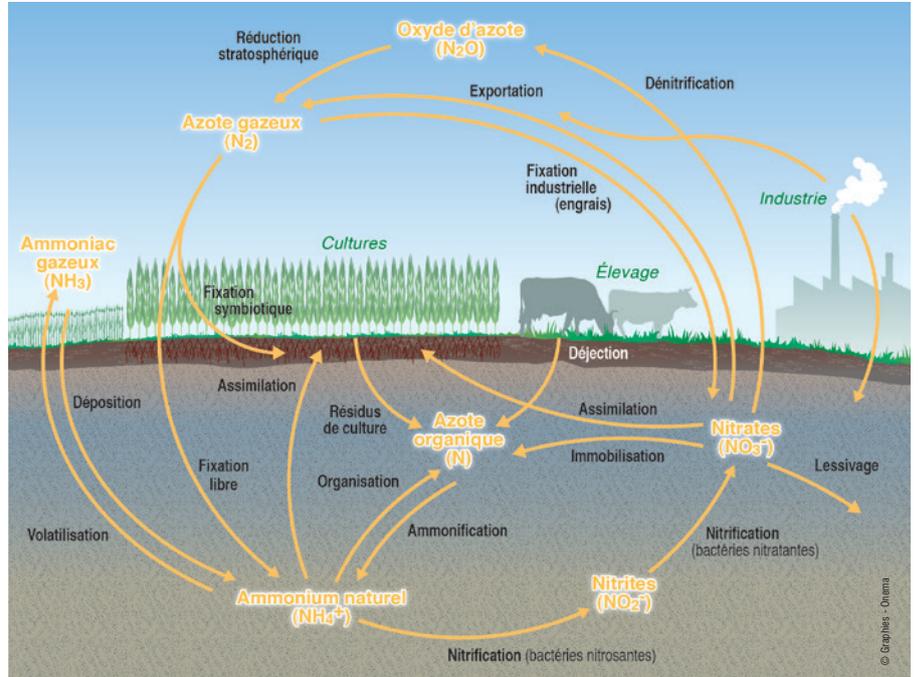
- > s'infiltrer, c'est-à-dire être entraînée en profondeur dans le sol puis vers les nappes souterraines ;
- > ruisseler, c'est-à-dire s'écouler à la surface des sols puis être entraînée vers les cours d'eau, plans d'eau, océans et mers ;
- > être drainée, c'est-à-dire être évacuée artificiellement de la couche supérieure du sol, à l'aide de drains ou de fossés. Les apports de nitrates dans les cours d'eau sont assez immédiats, en revanche les nitrates stockés dans les sols sont entraînés progressivement en profondeur vers les nappes. Les temps de transfert varient en fonction de la nature du sous-sol, de quelques heures ou mois pour les formations géologiques fortement fissurées telles que le calcaire ou le granite, à des centaines d'années pour les zones peu perméables telles que les argiles. Mais, en moyenne, ces infiltrations observées principalement pendant les périodes humides se font à une vitesse de un à deux mètres par an, ce qui revient à une durée moyenne de dix à vingt ans pour atteindre une nappe à vingt mètres de profondeur⁴.

L'augmentation des concentrations en nitrates dans les milieux aquatiques pose des problèmes majeurs :

- > un risque pour la santé : ingérés en très grande quantité via les eaux de boisson, les nitrates peuvent notamment contribuer à provoquer la méthémoglobinémie, principalement chez les nourrissons, maladie caractérisée par une capacité réduite du sang à transporter suffisamment d'oxygène jusqu'aux cellules de l'organisme⁵ ;

Cycle de l'azote

Source : d'après Université de Jussieu



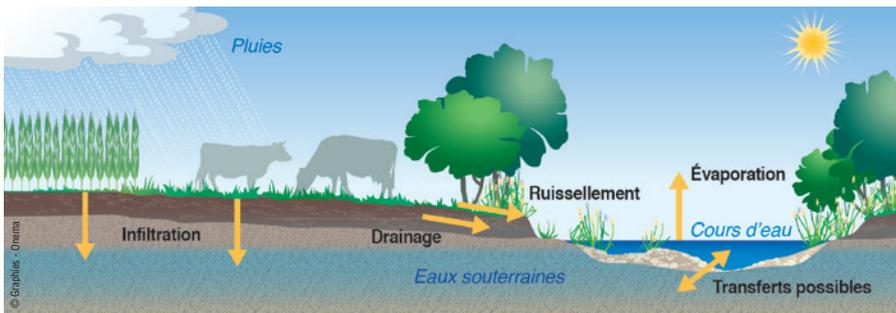
- > un déséquilibre environnemental : les nitrates contribuent avec les phosphates à modifier l'équilibre écologique des milieux aquatiques en provoquant des phénomènes d'eutrophisation. L'excès des matières nutritives entraîne le développement des algues, qui asphyxient les milieux par l'importance des quantités d'oxygène qu'elles consomment ;

- > un impact économique important : les dépassements ou risques de dépassement de la valeur maximale, fixée à 50 mg/l dans les eaux destinées à la consommation humaine, nécessitent de recourir à des traite-

ments coûteux pour produire l'eau potable, voire même de fermer des captages d'eau⁶. Les blooms algaux⁷ des eaux, comme par exemple les marées vertes en Bretagne, impliquent des coûts directs (ramassage et de traitement des algues), mais aussi des coûts indirects, comme l'impact touristique dans les communes concernées.

Transfert des nitrates vers les milieux aquatiques

Source : d'après GRAPPE



⁴ MEDDE/CGDD/SOeS, Les teneurs en nitrates augmentent dans les nappes phréatiques jusqu'en 2004 puis se stabilisent, 2013

⁵ OMS, Qualité pour l'eau de boisson. Additif au volume 1: Recommandations. Additif au Volume 2: Critères d'hygiène et documentation d'appui, 1998

⁶ MASS, Abandons de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, 2012

⁷ Un bloom algal est une augmentation relativement rapide de la concentration d'une (ou de quelques) espèce(s) de phytoplancton dans un système aquatique.



Une réglementation pour limiter la pollution par les nitrates d'origine agricole

Face à la dégradation de la qualité de l'eau par les nitrates observée depuis les années 1970, l'Europe prend conscience de la nécessité de réglementer les pratiques agricoles et adopte, en 1991, la directive « nitrates »⁸. Cette directive, dont les orientations sont reprises dans la directive cadre sur l'eau (DCE)⁹ de 2000, a pour objectif de réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type. Elle impose aux États membres de :

- > désigner des zones dites « vulnérables », définies comme les zones atteintes ou menacées par la pollution par des nitrates d'origine agricole ;
- > établir des bonnes pratiques agricoles relatives à la fertilisation azotée et la gestion des terres, à mettre en œuvre volontairement par les agriculteurs ;
- > élaborer des programmes d'actions à mettre en œuvre obligatoirement par tous les agriculteurs qui opèrent en zones vulnérables ;
- > surveiller la qualité des eaux de surface et souterraines à l'aide de campagnes de mesures spécifiques au moins tous les quatre ans.

En France, la mise en œuvre de la directive « nitrates » débute en 1992 avec la première campagne de surveillance : les concentrations en nitrates sont alors mesurées sur environ 3 000 sites (dits « stations de mesure ») localisés dans ou près des zones agricoles, de manière à caractériser et suivre les zones atteintes ou susceptibles d'être atteintes par la pollution. Ce choix de suivi amène en toute logique à constater des concentrations en nitrates plus élevées que pour un échantillonnage aléatoire sur l'ensemble du territoire. Depuis 2010, les sites surveillés s'appuient notamment sur le réseau du programme national de surveillance des milieux

aquatiques (plus large dans son périmètre que le seul suivi des nitrates), mis en œuvre en application de la directive cadre sur l'eau (DCE).

Les résultats des campagnes de surveillance permettent d'établir la première délimitation des zones vulnérables en 1997. En France, ces zones correspondent aux secteurs alimentant les eaux présentant des concentrations en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50 mg/l ou une teneur en nitrates traduisant une eutrophisation constatée ou susceptible de se produire (pour les cours d'eau, les plans d'eau et les eaux littorales). Puis, quatre autres campagnes de surveillance sont menées (1997-1998, 2000-2001, 2004-2005 et 2010-2011), et les zones vulnérables sont révisées en 2000, 2003, 2007 et 2012. Depuis 2000, les superficies

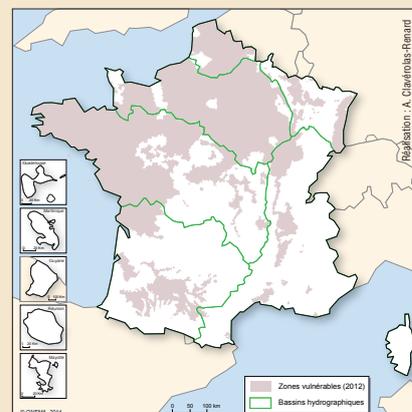
couvertes en zones vulnérables au niveau national ne cessent d'augmenter : de 214 585 km² en 2000 à 255 955 km² - soit 46% de la superficie du territoire métropolitain - en 2012¹⁰.



Les zones vulnérables actuelles (définies en 2012)

La délimitation des zones vulnérables actuellement en vigueur est issue d'une révision effectuée fin 2012 sur la base des concentrations des eaux souterraines et superficielles mesurées en 2010-2011. Environ 55 % de la surface agricole de la France est classée, principalement dans les régions où l'activité agricole est la plus intensive.

Cette révision s'est inscrite dans un contexte de contentieux ouvert par la Commission européenne contre la France pour mauvaise application de la directive « nitrates », au regard de désignation insuffisante des zones vulnérables. La Commission européenne considère en effet qu'un nombre plus important de communes classées en zones vulnérables serait justifié au vu des concentrations en nitrates constatées et du risque d'eutrophisation. Suite à l'arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne du 13 juin 2013 pour insuffisante délimitation des zones vulnérables, certaines règles utilisées pour la délimitation de 2012 sont encore critiquées par la Commission européenne, et pourraient



mener à une condamnation avec sanctions financières. Afin d'éviter une nouvelle mise en demeure, la France a adopté fin mars 2015 un nouveau zonage.

Pour autant, les résultats présentés dans cette synthèse portent sur les zones vulnérables définies en 2007, en vigueur lors de la campagne de surveillance 2010-2011.

⁸ Directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux par les nitrates à partir de sources agricoles

⁹ Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Traduite en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 puis complétée par la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA).

¹⁰ MEDDE, www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-Nitrates-les-zones.html, 2013

Les premiers programmes d'actions, élaborés en 1996, sont mis en œuvre à l'échelle départementale de 1997 à 2000 avec des prescriptions obligatoires portant notamment sur les interdictions ou limitations d'épandage de fertilisants et sur le stockage des effluents d'élevage. Puis, trois autres programmes sont successivement mis en œuvre : 2001-2003, 2004-2008, 2009-2013. Le 5^e programme n'est plus décliné à l'échelle départementale : il comprend désormais un volet national, entré en vigueur le 1^{er} novembre 2013, complété par des volets régionaux qui renforcent et précisent des modalités d'application de certaines mesures nationales et qui adoptent des mesures complémentaires spécifiques à certains territoires (ceux-ci sont entrés en vigueur au cours de l'année 2014).

La politique de lutte contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole n'est pas la seule à encadrer l'utilisation des fertilisants azotés en agriculture. Dans le cadre plus large de la prévention des nuisances et des pollutions du milieu naturel par ces fertilisants, plusieurs réglementations et dispositifs économiques s'appliquent à l'échelle de l'Europe ou de la France. A titre d'exemples :

- > la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)¹¹ impose que les exploitations agri-

Les mesures du programme d'actions national en cours (depuis 2013)

Le programme d'actions national de lutte contre la pollution par les nitrates comporte huit mesures¹¹ qui doivent être appliquées par les agriculteurs dans les zones vulnérables :

- > interdiction d'épandage des fertilisants azotés lors de périodes minimales définies ;
- > respect de modalités de stockage des effluents d'élevage ;
- > respect de modalités de limitation de l'épandage des fertilisants azotés, fondées sur un équilibre à la parcelle entre besoins prévisibles en azote des cultures et apports en azote de toutes natures ;
- > suivi de prescriptions relatives à l'établissement des plans prévisionnels de fumure et du cahier d'enregistrement des pratiques ;

- > limitation de la quantité maximale d'azote issu des effluents d'élevage épandue annuellement sur chaque exploitation à 170 kg/ha de surface agricole utile (SAU) ;
- > respect de conditions d'épandage des fertilisants azotés par rapport aux cours d'eau, sur les sols en forte pente, détrempés, inondés, gelés ou enneigés ;
- > maintien d'une couverture végétale pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses ;
- > mise en place et maintien d'une couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de 10 ha.

coles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, soient soumises à un régime d'autorisation ou de déclaration selon l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Des distances d'épandage des effluents d'élevage par rapport aux points d'eau ou aux tiers doivent également être respectées ;

- > la commercialisation des engrais est encadrée par des règlements nationaux¹² et européens¹³, qui fixent les règles relatives à

leur mise sur le marché, leur étiquetage et leur emballage ;

- > la politique agricole commune (PAC)¹⁴ conditionne le versement de la plupart des aides au respect de certaines exigences réglementaires, en particulier à celles mises en œuvre au titre de la directive « nitrates ». Elle propose en outre des aides financières en échange de la mise en œuvre de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement allant au-delà des obligations légales.

Dans ce document, des seuils, fixés par les réglementations européenne et nationale¹⁵, permettent d'évaluer la qualité de l'eau :

- > 50 mg/l : valeur maximale au-delà de laquelle l'eau ne peut plus être utilisée pour la production d'eau potable et les points de captage peuvent être fermés ;
- > 40 mg/l : valeur d'alerte au-delà de laquelle des mesures préventives de restauration environnementale doivent être prises ;
- > 25 mg/l : valeur d'alerte qui permet d'orienter le choix de la filière de potabilisation des eaux (d'un traitement physique simple associé à une désinfection, à un traitement chimique ou biologique plus poussé).

Par ailleurs, afin de dégager des tendances d'évolution, les concentrations moyennes de la période considérée (2010-2011) sont comparées à celles de la première campagne de surveillance (1992-1993), à partir des classes suivantes :

- > augmentation forte : évolution supérieure à 5 mg/l ;
- > augmentation faible : évolution comprise entre 1 et 5 mg/l ;
- > stabilité : évolution comprise entre 1 et -1 mg/l ;
- > diminution faible : évolution comprise entre -1 et -5 mg/l ;
- > diminution forte : évolution inférieure à -5 mg/l.

Pour l'Europe, les évolutions sont évaluées entre la 3^e (globalement 2004-2007) et la 4^e (globalement 2008-2011) campagne de surveillance, faute de données plus anciennes disponibles : il convient donc de limiter les interprétations quant à la comparaison France/Europe. Par ailleurs, pour la France les eaux de surface comprennent les eaux littorales, alors que pour l'Europe ce n'est pas le cas.

Enfin, les conditions météorologiques influant fortement sur les transferts des nitrates du sol vers les milieux aquatiques, l'évolution de concentrations est à mettre en relation notamment

avec la pluviométrie et l'hydrologie. En effet, de fortes précipitations durant une année hydrologique¹⁶ ont tendance à lessiver les sols et ainsi libérer les nitrates dans le milieu, alors qu'à l'inverse ce phénomène est plus limité lors d'années déficitaires. Le lessivage est également plus important lorsqu'une année fortement excédentaire intervient après plusieurs années déficitaires¹⁷, la quantité de nitrate stockée dans le sol étant plus importante. Ainsi, la dégradation ou l'amélioration des concentrations en nitrates dans le milieu doit être relativisée en fonction des conditions hydrologiques des années considérées. A ce titre, l'année hydrologique 1992-1993 est caractérisée par une période d'étiage assez prononcée entrecoupée de quelques mois de crue (décembre, janvier). De même, 2010-2011 est considérée comme déficitaire avec une première période de sécheresse suivie de précipitations largement excédentaires.

¹¹ Code de l'environnement

¹² Code rural et de la pêche maritime

¹³ Règlement CE 2003/2003 du 13 octobre 2003 relatif aux engrais

¹⁴ Règlements 1306/2013 et 1305/2013 du 17 décembre 2013.

¹⁵ Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine / Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines / Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

¹⁶ Une année hydrologique est définie comme la période de 12 mois qui débute après le mois habituel des plus basses eaux. En fonction de la situation météorologique des régions, l'année hydrologique peut débiter à des dates différentes de celle du calendrier ordinaire, mais en France, généralement elle débute au mois de septembre.

¹⁷ Par rapport aux normales saisonnières.



Des nitrates dans les eaux de surface

En 2010-2011, 3 352 stations font l'objet de mesures de concentrations en nitrates dans les eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eaux littorales), dans ou près de zones agricoles :

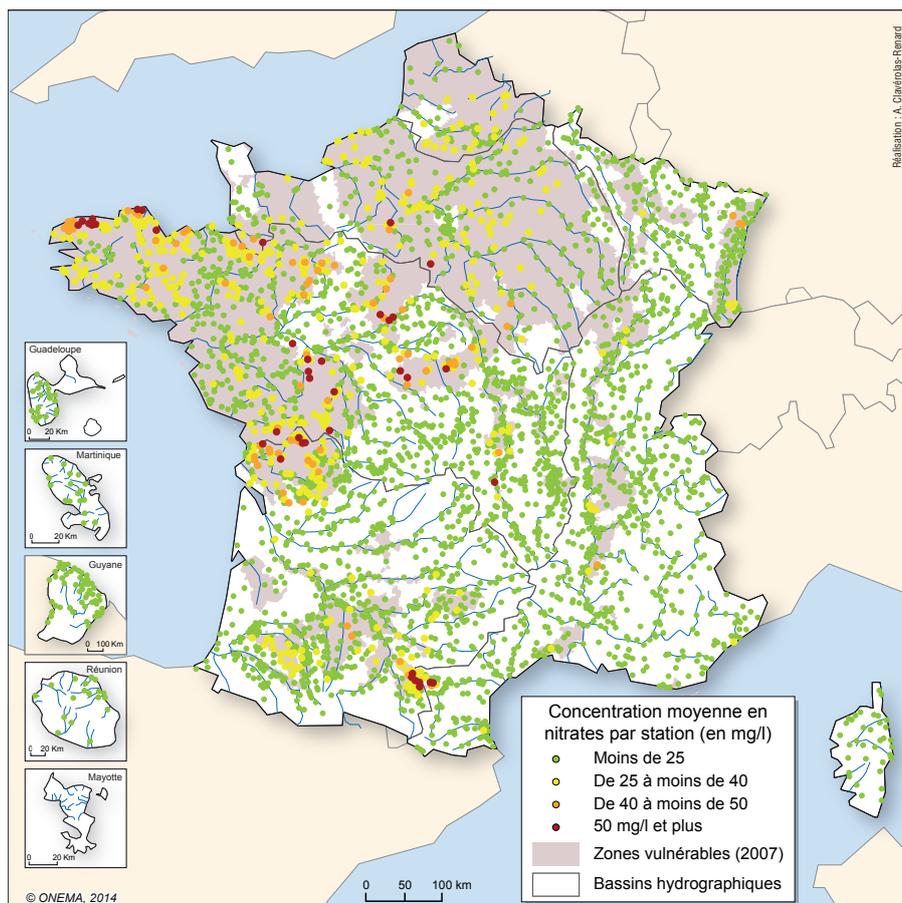
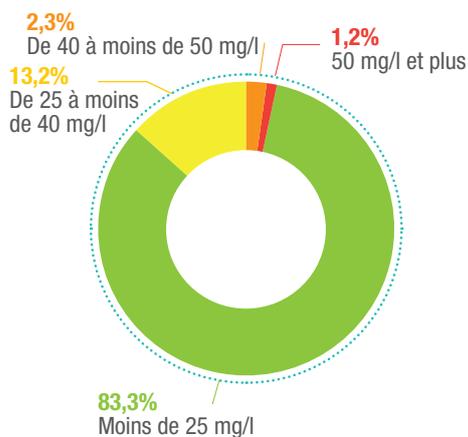
- > 83,3% d'entre elles présentent une concentration moyenne inférieure à 25 mg/l ;
- > 13,2% une concentration moyenne comprise entre 25 et 40 mg/l ;
- > 2,3% une concentration moyenne comprise entre 40 et 50 mg/l ;
- > 1,2% seulement une concentration moyenne supérieure à la norme maximale de 50 mg/l.

Pays-de-la-Loire, Poitou-Charentes), secteur d'élevage, mais aussi dans les régions Haute-Normandie, Ile-de-France, Centre et Languedoc-Roussillon, secteurs de grandes cultures (céréales et oléo-protéagineux).

Les concentrations moyennes supérieures à 40 mg/l mesurées sur 3,5% des stations - soit 117 - sont principalement localisées dans l'ouest de la France (Bretagne,

Répartition des stations en eaux de surface selon les concentrations moyennes en nitrates en 2010-2011

Source : Rapportage Nitrates (Ministère chargé de l'environnement) – Données transmises par les agences et offices de l'eau



Les concentrations de nitrates dans les cours d'eau et plans d'eau européens

En Europe¹⁸, 86% des stations en eaux de surface continentales présentent une concentration moyenne inférieure à 25 mg/l, tandis que 2% dépassent les 50 mg/l. La situation de la France est proche de la moyenne européenne. Il convient cependant de prendre en compte dans cette répartition :

> la stratégie de surveillance : la France a sélectionné des stations représentatives des zones soumises à des pressions agricoles et « polluées ou susceptibles de l'être » par les nitrates, alors que d'autres pays, comme par exemple les Pays-Bas, ont fait le choix d'un spectre plus large de stations, non spécifiquement axées sur un suivi des nitrates d'origine agricole ;

> le nombre et la densité de stations de mesure : le Royaume-Uni se classe en tête avec 30,6 stations pour 1 000 km² de territoire, la France en 12^e position avec 6,1 stations pour 1 000 km², juste un peu en dessous de la moyenne européenne (6,9), avec des superficies de pays variant de 641 185 km² pour la France (le plus grand pays de l'Union européenne) à 316 km² pour Malte.

Répartition des stations de cours d'eau et plans d'eau par classe de concentration moyenne en nitrates en Europe pour la période 2008-2011

Source : Rapportage Nitrates (Commission européenne) – Données transmises par les États membres



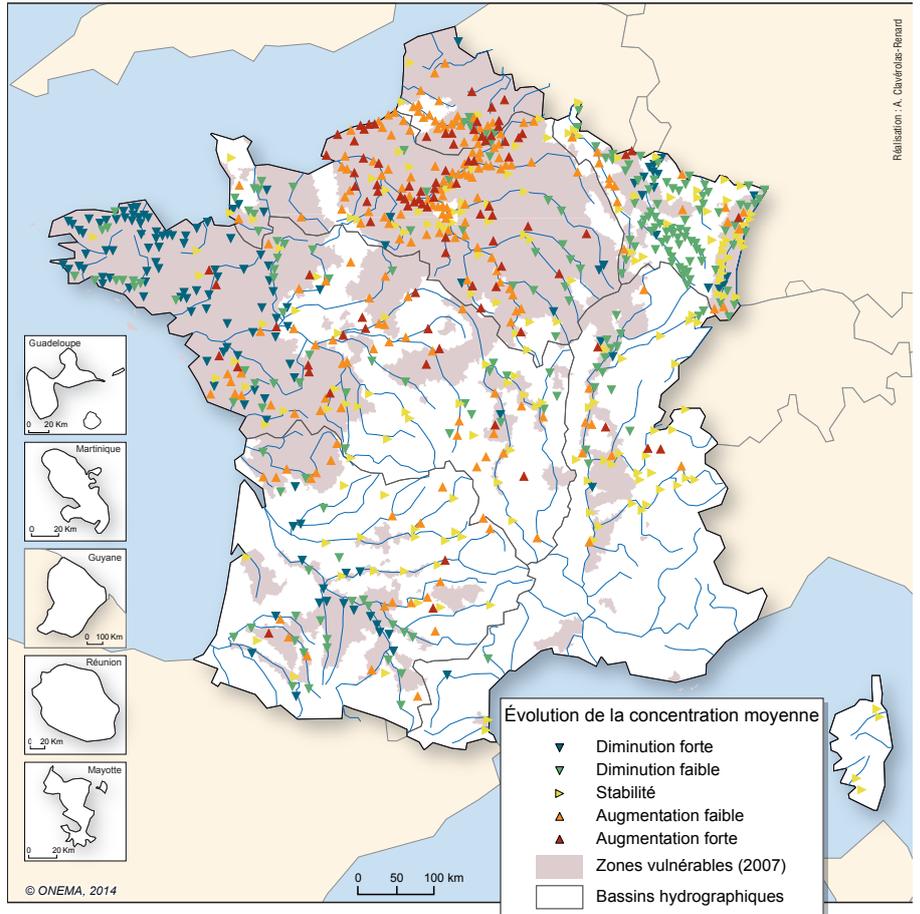
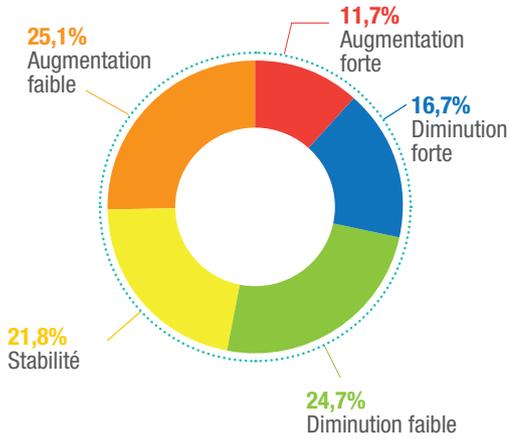
¹⁸ Commission européenne, Annexe du rapport *Evolution des concentrations moyennes des stations en eaux de surface entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011*, 2013

Décembre 2014

Par ailleurs, sur les 780 stations communes aux périodes 1992-1993 et 2010-2011, près de deux tiers (63%) présentent des concentrations moyennes qui se stabilisent ou diminuent. Les zones d'amélioration se situent principalement dans l'ouest de la France (Bretagne et Pays-de-la-Loire) et en Midi-Pyrénées, tandis que les stations qui se dégradent se situent plutôt dans le bassin parisien.

Répartition des stations en eaux de surface selon les évolutions de concentrations moyennes en nitrates entre 1992-1993 et 2010-2011

Source : Rapportage Nitrates (Ministère chargé de l'environnement) – Données transmises par les agences et offices de l'eau



Nota bene : en outre-mer, les campagnes de surveillance au titre de la directive « nitrates » ont démarré en 1997, c'est pourquoi les départements d'outre-mer ne figurent pas ici.

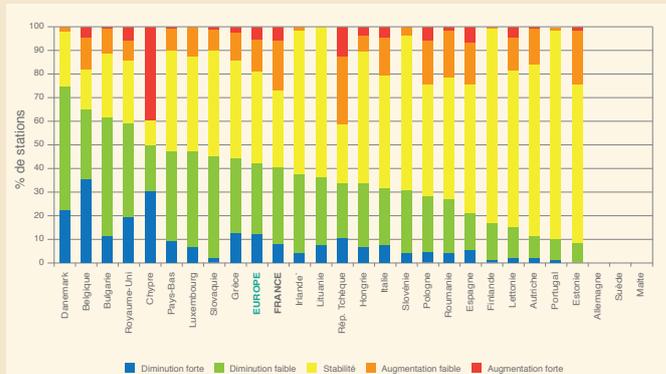
Les évolutions de concentration de nitrates dans les cours d'eau et plans d'eau européens

En Europe¹⁹, la comparaison sur une période plus récente (2004-2007 et 2008-2011) montre que les concentrations moyennes annuelles de nitrates affichent une tendance à la baisse pour 42% des stations de surveillance des cours d'eau et des plans d'eau (12% ont connu une forte tendance à la baisse) et une tendance à la hausse pour 19% d'entre elles.

La France est très proche de la moyenne européenne avec 40% des stations présentant une baisse (8% une diminution forte), mais 27% de stations avec une tendance à la hausse. Il reste cependant toujours délicat d'interpréter ces informations, influencées par les stratégies de surveillance qui diffèrent d'un pays à l'autre, mais aussi par les conditions météorologiques.

Evolution des concentrations moyennes en nitrates des stations en cours d'eau et plans d'eau entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011 en Europe

Source : Rapportage Nitrates (Commission européenne) - Données transmises par les États membres



¹⁹ Commission européenne, Annexe du rapport *Evolution des concentrations moyennes des stations en eaux de surface entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011*, 2013



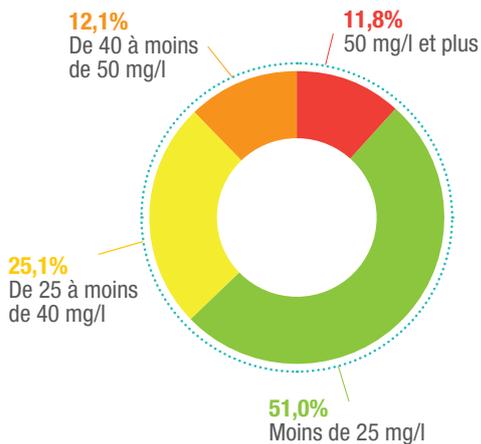
Des nitrates dans les eaux souterraines

En 2010-2011, 2 509 stations permettent de suivre les concentrations de nitrates dans les eaux souterraines, dans ou près de zones agricoles :

- > 51% d'entre elles présentent une concentration moyenne inférieure à 25 mg/l ;
- > 25,1% une concentration moyenne comprise entre 25 et 40 mg/l ;
- > 11,8% une concentration moyenne comprise entre 40 et 50 mg/l ;
- > 12,1% une concentration moyenne supérieure à 50 mg/l ;

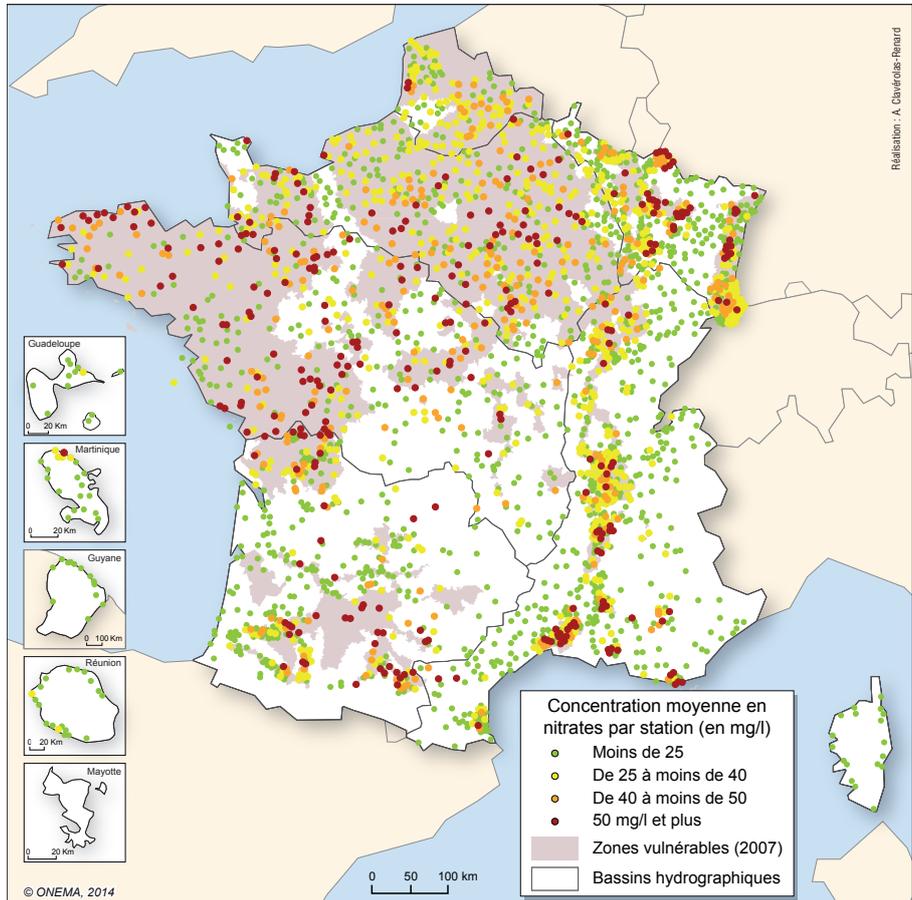
Répartition des stations en eau souterraine selon les concentrations moyennes en nitrates en 2010-2011

Source : Rapportage Nitrates (Ministère chargé de l'environnement) – Données transmises par les agences et offices de l'eau



- > 12,1% une concentration moyenne comprise entre 40 et 50 mg/l ;
- > 11,8% une concentration moyenne supérieure à la valeur maximale de 50 mg/l.

Les stations avec une concentration moyenne supérieure à 40 mg/l sont réparties sur l'ensemble du territoire, à l'exception des régions peu agricoles ou à agriculture peu intensive telles que le massif alpin et le massif central.



Les concentrations de nitrates dans les eaux souterraines européennes

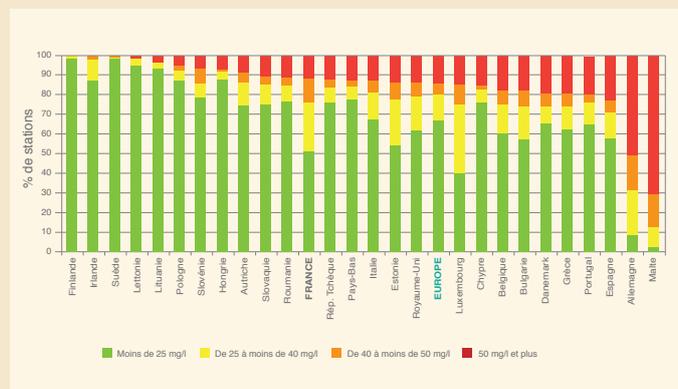
En Europe²⁰, 67% des stations en eau souterraine présentent une concentration moyenne inférieure à 25 mg/l, tandis que 14% dépassent les 50 mg/l.

En France, la proportion de stations présentant une concentration inférieure à 25 mg/l est moins élevée qu'en Europe. Mais celle des stations dépassant la norme de 50 mg/l est également moins élevée.

Comme pour les eaux de surface, il est important de relativiser ces résultats, notamment au regard de la superficie des nappes, du nombre de stations et de la stratégie de surveillance. A titre d'exemple, le nombre de stations varie de 5 331 pour l'Italie à 20 pour le Luxembourg.

Répartition des stations en eau souterraine par classe de concentration moyenne en nitrates en Europe pour la période 2008-2011

Source : Rapportage Nitrates (Commission européenne) – Données transmises par les États membres

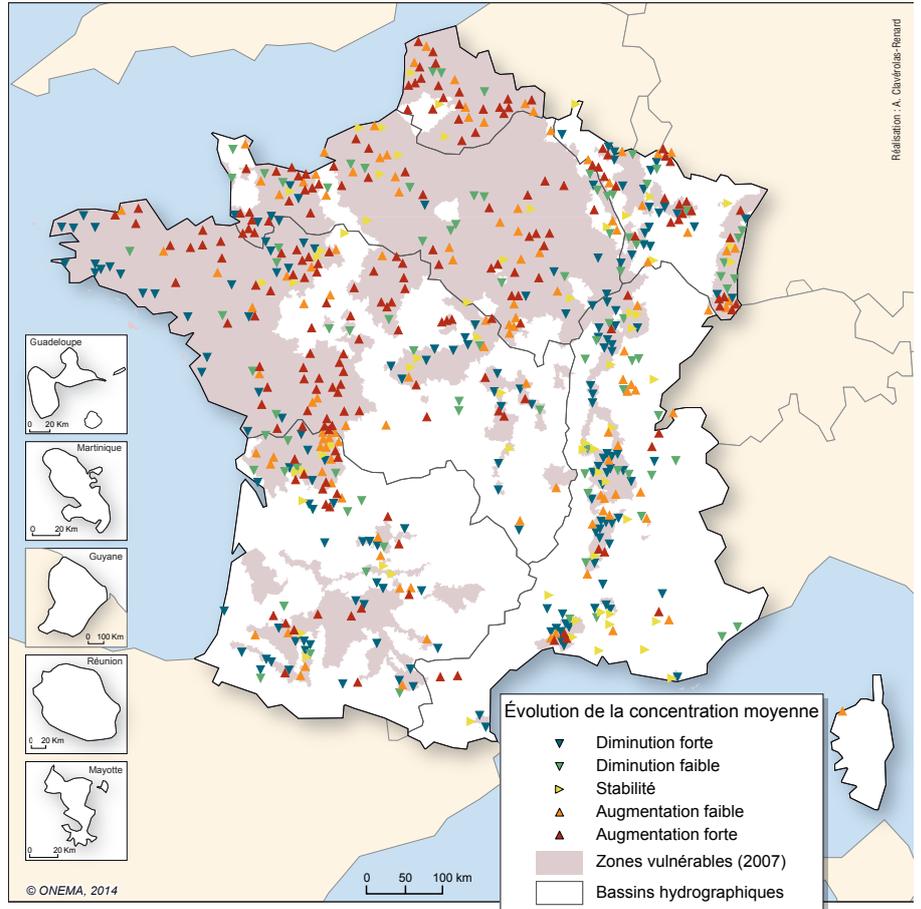
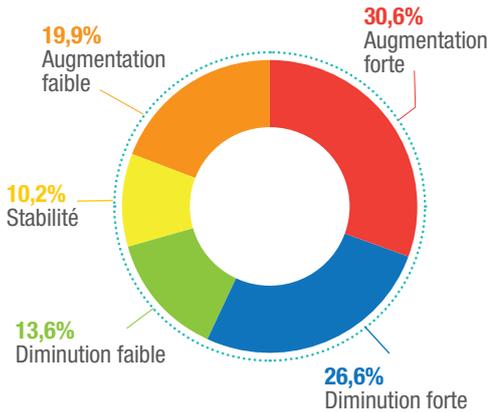


²⁰ Commission européenne, Annexe du rapport *Evolution des concentrations moyennes des stations en eaux souterraines entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011, 2013*

Par ailleurs, sur les 625 stations communes aux périodes 1992-1993 et 2010-2011, la moitié présente des concentrations moyennes qui se stabilisent ou diminuent, mais le tiers présentent des concentrations qui augmentent fortement. Des stations avec les plus fortes hausses sont observées dans l'ouest de la France (Poitou-Charentes, Pays-de-la-Loire, Basse-Normandie) jusqu'au Nord-Pas-de-Calais, et dans le bassin parisien. Les diminutions sont le plus souvent constatées en Rhône-Alpes, Bourgogne, Midi-Pyrénées et Bretagne.

Répartition des stations en eau souterraine selon les évolutions de concentrations moyennes en nitrates entre 1992-1993 et 2010-2011

Source : Rapportage Nitrates (Ministère chargé de l'environnement) – Données transmises par les agences et offices de l'eau



Nota bene : en outre-mer, les campagnes de surveillance au titre de la directive « nitrates » ont démarré en 1997, c'est pourquoi les départements d'outre-mer ne figurent pas ici.

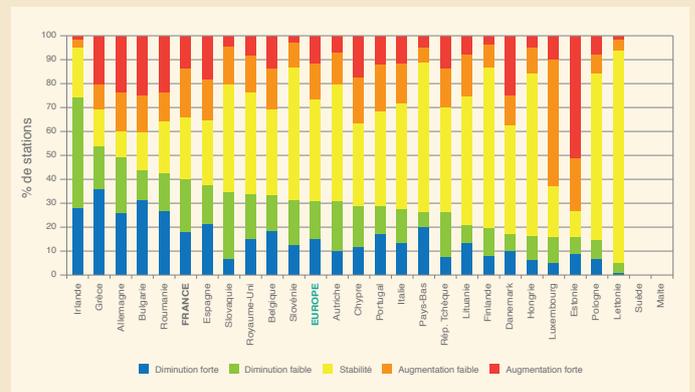
Les évolutions de concentration de nitrates dans les eaux souterraines européennes

En Europe²¹, entre 2004-2007 et 2008-2011, 43% des stations enregistrent une tendance stable, 30% une tendance à la baisse et 27% une tendance à la hausse.

La France présente un pourcentage plus important de stations avec une tendance à la baisse (40%) que la moyenne européenne, mais aussi un pourcentage plus important de stations avec une tendance à la hausse (34%). De la même façon que pour les cours d'eau, il faut garder à l'esprit que ces résultats sont liés aux conditions climatiques et aux différentes stratégies de surveillance des États membres.

Évolution des concentrations moyennes en nitrates des stations en eau souterraine entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011 en Europe

Source : Rapportage Nitrates (Commission européenne) – Données transmises par les États membres



²¹ Commission européenne, Annexe du rapport *Evolution des concentrations moyennes des stations en eaux souterraines entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011*, 2013



Des productions d'azote par l'élevage

Les activités agricoles sont consommatrices d'azote à travers l'utilisation des fertilisants sur les cultures, mais elles sont également productrices d'azote via les déjections animales issues des élevages.

En 2010²², les quantités d'azote organique produites par les animaux d'élevage sont estimées à :

> 1 326 000 tonnes d'azote, pour 19,5 millions de bovins ;

> 143 000 tonnes, pour 13,9 millions de porcins ;

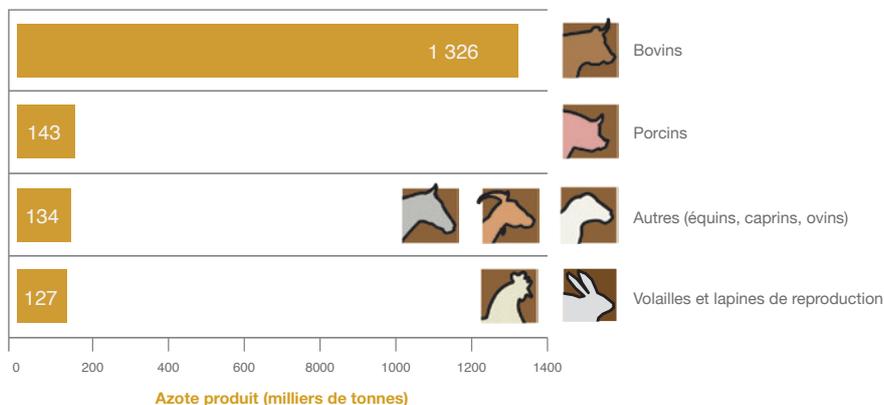
> 127 000 tonnes, pour 296,1 millions de volailles et 855 000 lapins (lapines reproductrices) ;

> 134 000 tonnes, pour les 9,3 millions d'équins, caprins et ovins.

Les effluents produits par ces animaux sont majoritairement utilisés avant tout sur l'exploitation agricole à laquelle ils appartiennent : 55% sont rejetés directement en pâture, c'est-à-dire sur les prés lorsque les animaux se nourrissent (rejets essentiellement par les bovins), et 45% sont valorisés par épandage²³.

Tonnage d'azote produit selon le type de cheptel en 2010

Source : CGEDD & CGAAER²³



Les pressions d'azote organique en Europe

En termes de production moyenne d'azote organique par hectare de surface agricole utile (SAU), la France se situe légèrement au-dessus de la moyenne européenne avec 64 kg d'azote organique par hectare de SAU, et notamment derrière les Pays-Bas, la Belgique, Chypre et Malte, qui se caractérisent par de fortes densités de bétail sur leur territoire.

Ce chiffre permet de donner une idée de la pression d'azote organique moyenne par hectare, mais il est à noter que l'utilisation d'une moyenne par pays ne permet pas d'illustrer la disparité des situations régionales de ces pays : la pression organique peut être bien plus importante que la moyenne nationale dans certaines régions où la concentration en élevage est importante.

Pression d'azote organique dans les pays européens en 2010

Source : Eurostat - Données transmises par les États membres²⁴



²² Ces données sont obtenues en multipliant le nombre de têtes du cheptel par un coefficient propre à chaque type de cheptel, prenant ainsi en compte le type d'alimentation, l'âge, le mode d'élevage (en bâtiment ou plein air), etc. Les données concernant le cheptel sont issues de MAAF/CEP/SSP, Recensement agricole 2010, 2011, et les coefficients sont ceux préconisés et réactualisés par le CORPEN.

²³ CGEDD & CGAAER, Plan d'action relatif à une meilleure gestion de l'azote en agriculture, 2013

²⁴ Dans le cadre de l'enquête sur la structure des exploitations agricoles ou issues de statistiques annuelles (pour le cheptel). La production d'azote par le cheptel est calculée en multipliant le nombre de têtes d'animaux par des coefficients d'excrétion. Extraction des données effectuée le 2 décembre 2014 sur le site web d'Eurostat.

²⁵ Dans le cas où un pays n'a pas fourni les coefficients d'excrétion d'N, cette excrétion d'N est estimée à partir du nombre d'animaux et des coefficients d'excrétion indiqués dans les Rapports nationaux d'inventaire réalisés au titre de la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique.

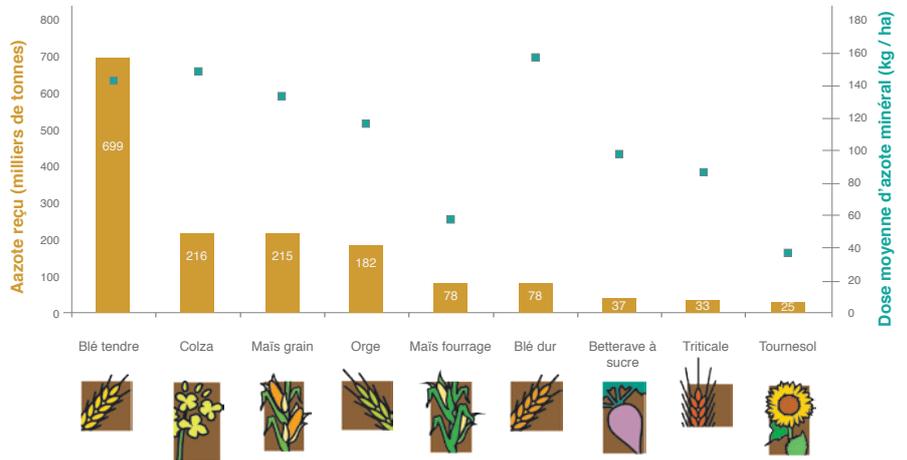
Des épandages d'azote pour les cultures

La plupart des cultures bénéficie d'un apport d'azote²⁶, qu'il soit d'origine organique ou minérale, afin d'assurer ou augmenter le rendement et la qualité des productions. Si l'azote minéral représente environ deux tiers des apports réalisés annuellement sur les cultures²⁷, certaines plantes sont plus concernées par des apports d'azote organique. C'est par exemple le cas du maïs fourrage qui reçoit plus de la moitié de ses apports de fertilisants sous forme organique. En effet, les exploitants qui le cultivent sont essentiellement en polyculture élevage : ils produisent du maïs fourrage pour nourrir leurs animaux et en retour épandent les effluents d'élevage sur les cultures de maïs, ce qui leur permet à la fois de valoriser les déjections et d'éviter l'achat d'engrais. En revanche, 95% des apports au blé tendre se font sous forme d'azote minéral, 99% des apports pour le blé dur et 94% pour l'orge.



Tonnage d'azote minéral reçu par an pour les principales cultures de France métropolitaine en 2010

Source : SOeS²⁸



Les quantités d'azote minéral les plus importantes sont globalement destinées aux cultures les plus cultivées en termes de surface : en 2010, 699 milliers de tonnes pour le blé tendre (17,1% de la SAU), 216 milliers de tonnes pour le colza (5,1% de la SAU), 215 milliers de tonnes pour le maïs grain (5,6% de la SAU) et 182 milliers de tonnes pour l'orge (5,5% de la SAU).

Cependant, certaines plantes nécessitent des apports plus importants pour assurer leur croissance. La dose moyenne d'azote minéral (c'est-à-dire la quantité totale rapportée à la surface cultivée) est ainsi différente selon les cultures : le tournesol occupe 2,4% de la SAU mais ne reçoit que 36,6 kg/ha, alors que le blé dur qui est cultivé sur 1,7% de la SAU reçoit 157,6 kg/ha.

Quantités d'azote minéral reçues et part de la SAU pour les principales cultures de France métropolitaine en 2010

Source : SOeS²⁸

	Blé tendre	Colza	Maïs grain	Orge	Maïs fourrage	Blé dur	Betterave à sucre	Triticale	Tournesol
Fertilisation minérale nette (milliers de tonnes)	699	216	215	182	78	78	37	33	25
Part de la fertilisation minérale dans la fertilisation totale (%)	95	90,2	83,8	93,8	42,6	99	84,9	78,4	83,4
Part de la SAU consacrée aux cultures (%)	17,1	5,1	5,6	5,5	4,8	1,7	1,3	1,3	2,4
Dose moyenne d'azote minéral (kg/ha)	143	149	134	116	57	158	98	86	37

²⁶ Sauf les légumineuses (par exemple, les pois) qui sont capables de fixer naturellement l'azote présent dans l'air.

²⁷ MAAF/CEP/SSP, *Gestion de l'azote*, Fiche-variable, 2009

²⁸ MEDDE/CGDD/SOeS, *Les surplus d'azote et les gaz à effet de serre de l'activité agricole en France métropolitaine en 2010*, 2013



Les consommations européennes d'azote pour les cultures

En Europe, la France est parmi les pays utilisant le plus d'azote minéral par hectare de surface agricole, mais largement en dessous des Pays-Bas, de l'association Belgique-Luxembourg et de l'Allemagne. Cette situation²⁹ est en partie due aux différences de productions végétales, avec par exemple les Pays-Bas et leurs cultures horticoles grosses consommatrices d'engrais, ou la France dont une part importante de la SAU est occupée par des cultures recevant une dose moyenne d'azote minéral élevée comme le blé ou le colza. D'autres critères peuvent influencer, comme les rendements ou la qualité de production souhaités, ou la densité des élevages, qui nécessite d'intensifier la production d'alimentation pour le bétail.

Consommation d'azote minéral dans les pays européens en 2010

Source : Eurostat - Données transmises par les États membres



Un bilan azoté qui diminue

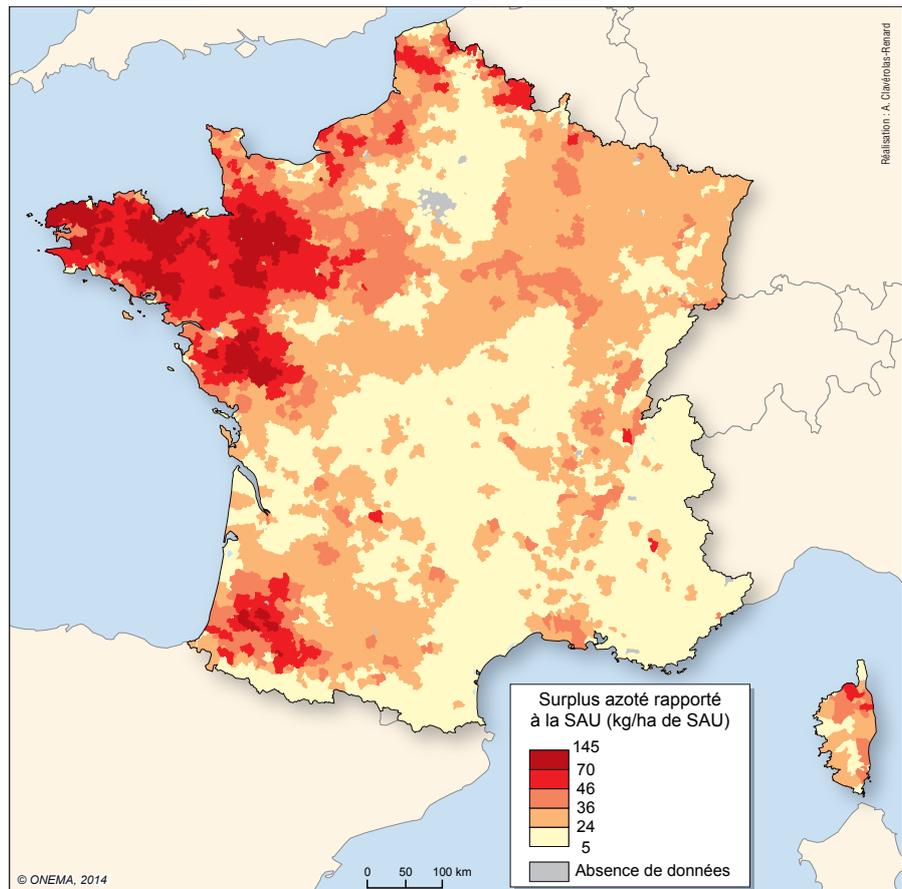
La valeur absolue des apports azotés sur les cultures n'est cependant pas forcément significative en termes de transfert vers les eaux, puisque ce dernier dépend de la consommation d'azote par les cultures et des phénomènes de transfert. La quantité d'azote qui reste dans le sol après les récoltes, car non assimilée par les plantes, et qui est susceptible d'atteindre les milieux aquatiques est appelée « surplus azoté ». Ce surplus azoté est estimé via les « bilans azotés », qui correspondent globalement à la différence entre :

- > les apports d'azote : la fertilisation minérale, les excréments des animaux d'élevage, les autres apports organiques d'origine urbaine et industrielle, la fixation symbiotique d'azote par les plantes légumineuses, la déposition atmosphérique ;
- > et les exportations d'azote : la consommation en azote par les cultures et les prairies, les pertes sous forme gazeuse.

La prise en compte de coefficients de calcul différents (par exemple, pour les excréments des vaches laitières) ou le choix de l'unité spatiale d'analyse expliquent les possibles variations de résultats présentés par le ministère chargé de l'environnement (via Nopolu, outil développé à l'initiative de l'IFEN³⁰) et le ministère chargé de

Répartition spatiale du surplus d'azote en 2010

Source : Nopolu (SOEs)³¹



l'agriculture (via GraphAgri). Mais la photographie globale du territoire français reste la même.

²⁹ Bel, F. et al, *Efficacité et limites d'une taxe sur les engrais azotés : éléments d'analyse à partir de 16 pays européens*, 2004

³⁰ Institut français de l'environnement, devenu Service de l'observation et des statistiques (SOEs), service statistique du ministère chargé de l'environnement.

Ainsi, en 2010, l'activité agricole en France métropolitaine a engendré un surplus azoté estimé à 902 000 tonnes par le ministère chargé de l'environnement³¹, soit en moyenne 32 kg d'azote par hectare de surface agricole utilisée par les exploitants. Ce surplus varie selon :

- > le type d'élevage, extensif ou intensif, dans un rapport de 1 à 4 : en Auvergne et Limousin (élevage extensif), le surplus d'azote est respectivement de 15 et 16 kg/ha, alors qu'en Bretagne et Pays-de-la-Loire (où l'élevage intensif est particulièrement présent), il atteint respectivement 69 kg/ha et 55 kg/ha ;

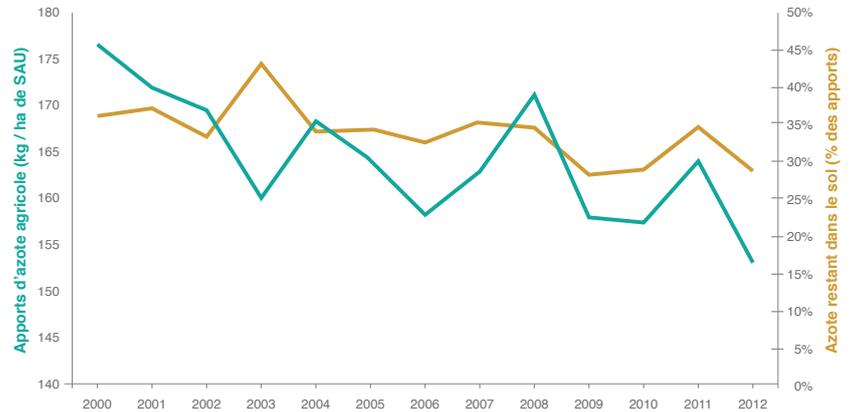
- > la nature de la culture, dans un rapport de 1 à 6 : le blé dur se place au 1^{er} rang des surplus pour les principales cultures cultivées, avec 63 kg/ha, devant le colza (60 kg/ha).

Le surplus azoté est un bon indicateur de zones potentiellement menacées par la pollution azotée. Son évolution dans le temps peut fournir des informations sur les tendances d'évolution des pratiques de gestion de l'azote. Mais il ne peut être immédiatement interprété comme un indicateur des pertes d'azote dans l'eau du fait du cheminement complexe de l'azote à travers le sol, l'air et l'eau.

Par ailleurs, entre 2000 et 2012, le ministère de l'agriculture estime le surplus, en moyenne, à 34% des apports. Entre 2000 et 2008, la moyenne est à 36%, puis ce solde diminue jusqu'à 29% en 2012. Cette évolution est à mettre en

Pourcentage d'azote apporté par l'agriculture restant dans le sol annuellement après prélèvement par les cultures et évolution des apports agricoles d'azote (organiques et minéraux) entre 2000 et 2012

Source : GraphAgri France 2014 (SSP)³²



Nota bene : Le pic de 2003 pour le solde azoté s'explique par un épisode de sécheresse exceptionnel ayant entraîné une faible croissance des cultures et donc de faibles prélèvements d'azote. Les pics de 2008 et 2011 pour les apports d'azote sont plus liés à un prix élevé des céréales par rapport au coût de l'azote lors des campagnes de surveillance 2007-2008 et 2010-2011³³.

regard des apports d'azote qui diminuent globalement depuis le début des années 2000 (-13% entre 2000 et 2012), mais aussi des conditions climatiques (avec par exemple l'année 2003 et son exceptionnelle sécheresse).



Les évolutions des bilans azotés européens

En Europe, la France est le 12^e pays présentant la plus importante diminution de son bilan azoté moyen entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011. Cette variation est de l'ordre de celle observée en moyenne pour l'Union européenne.

Les pays dont l'évolution du bilan est positive sont principalement des pays nouvellement entrés dans l'Union européenne, dont les volumes de production augmentent sans accompagnement spécifique.

Evolution du bilan azoté brut dans les pays européens entre la période 2004-2007 et la période 2008-2011

Source : Eurostat - Données transmises par les États membres



(s) : estimations Eurostat

³¹ MEDDE/CGDD/SoeS, *Les surplus d'azote et les gaz à effet de serre sur l'activité agricole en France métropolitaine en 2010, 2013*

³² MAAF/CEP/SSP, *L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires – Environnement*, 2013

³³ MAAF/CEP/SSP, *Engrais minéraux azotés : ajustement des apports*, 2012



Des exemples de changement de pratiques agricoles

Si les quantités d'azote apportées et produites influencent fortement le surplus azoté et donc le risque de transfert des nitrates vers les milieux aquatiques, le climat, le type de sol, la nature du couvert végétal, etc., sont tout aussi importants. Aussi, pour lutter contre cette pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, il convient de tenir compte de ces différents facteurs. Les programmes

d'actions « nitrates » fixent ainsi des bonnes pratiques de gestion de l'azote (apports de fertilisants et interculture) en tenant compte de ces facteurs : ils visent « la bonne dose, au bon endroit et au bon moment ». D'autres mesures plus ambitieuses, pouvant induire des modifications plus profondes des systèmes de production, sont également mises en œuvre sur un certain nombre de territoires, pour répondre à des problématiques locales, comme par exemple la protection des aires d'alimentation des captages ou des bassins pollués par les algues vertes. Ces mesures mobilisent un ensemble de leviers : diagnostics

d'exploitations, conseil aux agriculteurs et formation, aides agro-environnementales et aides aux investissements en faveur de l'environnement, mesures réglementaires dans certains cas, etc.

Même s'il est difficile de mettre directement en regard les évolutions des pratiques agricoles et celle des concentrations en nitrates dans les eaux étant données la complexité et les temps des transferts, les exemples ci-après, issus du programme d'actions « nitrates », illustrent quelques changements.

> Une fertilisation raisonnée

Un des principaux leviers d'action passe par la maîtrise de la quantité d'azote apportée aux cultures. Le raisonnement de la fertilisation permet de diminuer les pertes d'azote tout au long du cycle cultural. Ce raisonnement peut prendre différentes formes :

> une fertilisation azotée équilibrée, c'est-à-dire la gestion de la quantité totale d'azote : depuis le 1^{er} programme d'actions (1996), la dose de fertilisants épanchés doit être limitée et calculée en se fondant sur l'équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature. Cette règle est précisée et clarifiée dans le 5^e programme d'actions, par la mise en place de référentiels régionaux exhaustifs, permettant de calculer la dose à apporter pour l'ensemble des cultures et prairies de chaque région ;

> un fractionnement des quantités qui consiste à répartir les apports d'azote en plusieurs étapes au cours de la croissance de la plante, ce qui permet de rapprocher les apports au plus près des besoins de la plante ;

> un ajustement de la dose totale prévisionnelle au cours du cycle de la culture : en fonction de l'état de nutrition azotée de la plante - estimé par la mesure de la croissance, de la couleur des feuilles, de la teneur en chlorophylle, etc. - la quantité d'azote peut être revue, et ce grâce à un outil de pilotage. Cet outil réalise les différentes mesures sur la plante et permet le diagnostic de son statut nutritionnel à un moment donné.



Depuis une dizaine d'années, l'utilisation de ces outils de pilotage progresse nettement. A titre d'exemple, le pourcentage de surfaces cultivées en céréales bénéficiant d'un ajustement des apports d'azote à l'aide d'un des outils existants augmente entre 2005-2006 et 2010-2011 pour le blé dur d'hiver, le blé tendre d'hiver, l'orge d'hiver et l'orge de printemps. En 2010-2011, elles représentent même désormais le quart des surfaces pour l'orge de printemps et le blé tendre, et plus du tiers pour le blé dur.

Evolution des pourcentages de surface en céréales bénéficiant d'un ajustement de la dose d'azote à l'aide d'un outil de pilotage entre 2005-2006 et 2010-2011

Source : SSP³⁴

	% surfaces gérées avec des outils de pilotage en 2005-2006	% surfaces gérées avec des outils de pilotage en 2010-2011
Blé dur Hiver 	9%	36%
Blé tendre Hiver 	11%	25%
Orge Hiver 	4%	15%
Orge Printemps 	3%	27%

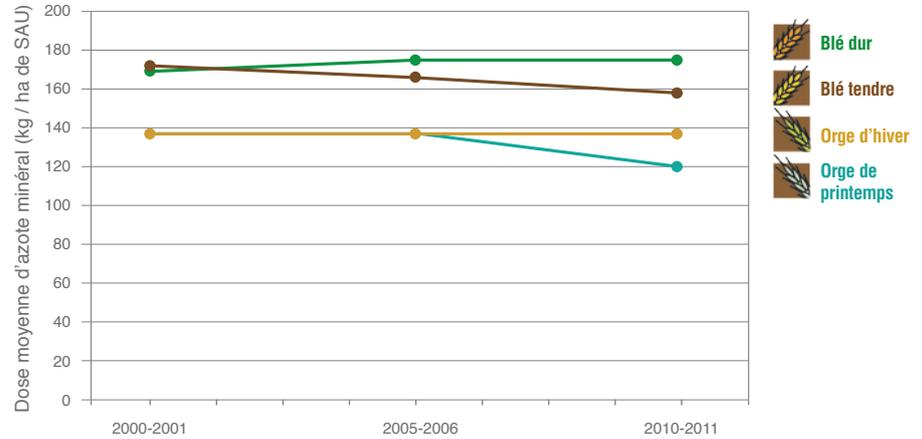
³⁴ MAAF/CEP/SSP, Enquête Pratiques culturales 2011, 2013

La mise en œuvre de ces principes de raisonnement de la fertilisation azotée est une des raisons permettant d'expliquer la baisse de la dose moyenne d'azote minéral constatée depuis 2000 sur les principales grandes cultures, même si d'autres facteurs interviennent, comme le contexte climatique. Cette diminution est observée entre 2000 et 2010, en particulier pour l'orge de printemps (-10 %) et le blé tendre (-10%).

Toutefois, le raisonnement de la fertilisation ne suffit pas seul à réduire les fuites de nitrates, et doit être associé à d'autres mesures, par exemple la couverture des sols en interculture.

Evolution des doses moyennes d'azote minéral sur les principales grandes cultures entre 2000-2001 et 2010-2011

Source : SSP³⁵



> La couverture végétale des sols pendant l'interculture

Pendant la période d'interculture, c'est-à-dire entre la récolte d'une culture et le semis de la suivante, le sol se retrouve souvent nu, c'est-à-dire sans végétation capable d'absorber les nitrates présents. Les nitrates non absorbés par la culture récoltée ou ceux issus de la minéralisation de la matière organique du sol sont alors exposés à des risques importants

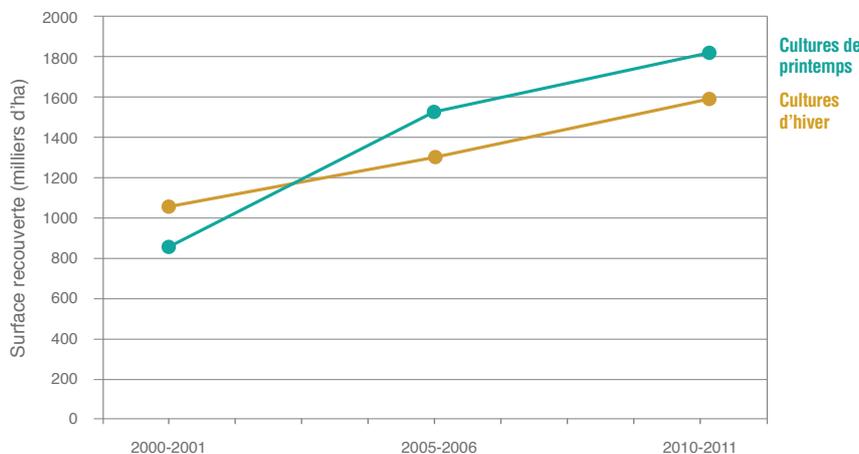
de transfert vers les milieux aquatiques, et ce d'autant plus si la période est pluvieuse. La mise en place d'un couvert végétal pendant l'interculture permet d'absorber en partie l'excédent de nitrate et de l'immobiliser temporairement dans les plantes, limitant ainsi le risque de pollution des eaux. Le couvert végétal peut également restituer de l'azote à la culture suivante, libéré par minéralisation de ses résidus, et ainsi permettre de

diminuer la dose de fertilisation azotée apportée aux cultures suivantes.

La couverture du sol peut être assurée par des cultures intermédiaires pièges à nitrates (dites « CIPAN ») qui sont le plus souvent des espèces fourragères à croissance rapide (moutarde blanche, radis, colza, phacélie, vesce, trèfle, etc.), par des repousses de cultures ou, dans certains cas, par des résidus de récolte. Si cette couverture est obligatoire depuis 2001 sur certaines parties de zones vulnérables, l'obligation est progressivement étendue à toutes les zones vulnérables au cours du 4e programme d'actions « nitrates », entre 2009 et 2013. Les surfaces implantées avec un couvert végétal de CIPAN ou repousses progressent largement : de 1 907 milliers d'hectares en 2001, elles passent à 3 407 en 2011. Cette évolution est d'autant plus importante pour la couverture végétale avant les cultures de printemps, qui double en 10 ans.

Evolution des surfaces recouvertes par un couvert végétal avant cultures de printemps et avant cultures d'hiver (repousses et CIPAN)

Source : SSP³⁵



³⁵ MAAF/CEP/SSP, Enquête Pratiques culturales 2011, 2013



L'influence positive de la couverture végétale sur les concentrations des eaux en nitrates

Dans une étude³⁶, l'institut national de la recherche agronomique (INRA) démontre l'efficacité des CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates), dans la plupart des situations testées, pour réduire le lessivage et la concentration en nitrates de l'eau de drainage, avec un taux de réduction généralement supérieur à 50%. Ce taux permet par ailleurs, le plus souvent, d'obtenir une teneur en nitrates de l'eau de drainage inférieure à 50 mg/l (teneur maximale admissible dans l'eau potable). Les effets sont toutefois

variables en fonction du contexte pédo-climatique, des conditions climatiques de l'année et du système de culture : le risque de lessivage est par exemple d'autant plus grand que le climat est pluvieux et que les sols sont peu profonds. En outre, les espèces légumineuses (qui ont la capacité de fixer l'azote de l'air) sont généralement moins efficaces que les espèces non-légumineuses pour réduire les quantités d'azote lessivées.

> Des bandes enherbées

La mise en place de bandes enherbées ou boisées en bord de cours d'eau est obligatoire depuis le 4^e programme d'actions « nitrates », sur toutes les zones vulnérables. Les bandes enherbées ou boisées permettent de limiter le transfert d'azote directement des parcelles agricoles vers les cours d'eau. D'une largeur minimale de cinq mètres, elles doivent border certains cours d'eau et plans d'eau définis réglementairement³⁷. Des études montrent la capacité des bandes enherbées à limiter le transfert des particules solides en jouant le rôle de filtre et en favorisant la sédimentation : une bande enherbée d'une largeur de huit mètres entraînerait par exemple une diminution des flux de nitrates transportés par ruissellement de 73%³⁸.



Des perspectives

Le conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), qui a évalué la politique de l'eau en 2013³⁹ recommande notamment pour réduire les pollutions diffuses agricoles de :

> combiner les différentes solutions (aide à la gestion de la fertilisation, conseils agronomiques, maîtrise foncière, outils fiscaux, etc.), en alliant incitation, réglementation et contrôle,

> soutenir les projets de recherche relatifs aux thématiques prioritaires telles que les techniques agricoles moins consommatrices en fertilisants et à impact réduit sur les ressources en eau et les milieux aquatiques, l'ingénierie écologique, la protection des aires d'alimentation de captage, etc.

Le 5^e programme d'actions « nitrates », comportant un programme d'actions national et des programmes d'actions régionaux (mis en place en 2014), présente des mesures renforcées par rapport aux

programmes d'actions départementaux précédents. Ces mesures concernent notamment les périodes d'interdiction d'épandage qui sont élargies, la mise en place pour chaque région d'un référentiel de calcul pour la mise en œuvre d'une fertilisation fondée sur l'équilibre entre besoins et apports d'azote aux cultures, des règles précises pour les conditions d'épandage sur les sols en pente, détrempés, inondés, enneigés ou gelés, ou encore des modalités de couverture du sol. Des actions complémentaires visant la gestion de l'azote

³⁶ INRA. Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires : conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques. Synthèse du rapport d'étude, 2010

³⁷ Arrêté du 13 juillet 2010 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales

³⁸ Blanco-Canqui et al., Grass Barrier and Vegetative Filter Strip Effectiveness in Reducing Runoff, Sediment, Nitrogen, and Phosphorus Loss, 2004.

³⁹ CGEDD, Évaluation de la politique de l'eau - Quelles orientations pour faire évoluer la politique de l'eau ?, 2013

sont par ailleurs mises en place dans des situations à enjeux spécifiques, comme les aires d'alimentation de captages d'eau potable, par exemple, en application de la loi dite « Grenelle II »⁴⁰, ou les bassins pollués par des algues vertes.

Note méthodologique

Les informations présentées ici de manière synthétique ont bénéficié d'une méthodologie partagée entre l'Onema, l'OIEau, le MEDDE et le MAAF, ainsi que les membres du Groupe national de Valorisation de l'Information (GVI) composé des agences et offices de l'eau, de la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère chargé de l'environnement et des DREAL de bassin, du SOeS et d'organismes de recherche, tels que le BRGM, l'Ifremer ou l'Ineris.

Le calcul du bilan azoté vise à estimer la quantité d'élément excédentaire sur une surface agricole donnée, grâce à la prise en compte des apports aux plantes (organiques et minéraux) et des exportations. Différentes sources de données sont présentées dans cette synthèse :

- > le surplus d'azote, issu de Nopolu - outil du MEDDE, calculé en spatialisant les pressions liées à l'activité agricole ;

- > le solde du bilan azoté, issu de Graphagri - outil du MAAF, calculé sur une échelle administrative ;

- > le bilan azoté brut, diffusé par Eurostat - service statistique de l'Union européenne, qui s'appuie sur les chiffres transmis par les pays européens (pour la France, par le MAAF). A noter qu'une harmonisation des méthodes de calcul de bilan azoté entre les États membres est en cours.

Le MEDDE et le MAAF utilisent le même principe de calcul en prenant en compte les postes suivants :

- > pour les apports aux plantes : les apports d'azote nets - la volatilisation organique

et minérale est déduite de la fertilisation organique et minérale - sur les cultures, la fixation symbiotique et la déposition atmosphérique ;

- > pour les exportations : les prélèvements par les cultures et les fourrages et les pertes d'azote sous forme gazeuse.

Cependant, des différences résident dans l'utilisation de coefficients de calcul pour certains postes (par exemple les coefficients d'excrétion d'azote, notamment pour les vaches laitières, ou encore les coefficients relatifs aux exportations d'azote par les prairies) et l'unité spatiale de calcul.

Les données relatives aux concentrations en nitrates proviennent des informations rapportées par les États membres à la Commission européenne tous les 4 ans, en application de la directive « nitrates ». En France, ces données sont produites par les agences de l'eau, les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) et des agences régionales de santé (ARS).

Enfin, les données sur les pratiques d'élevage et de culture proviennent de trois sources principales :

- > le MAAF et plus particulièrement le site web Agreste, qui met à disposition les données des statistiques agricoles, et de Graphagri ;

- > le MEDDE et son service de l'observation et des statistiques (SOeS) ;

- > Eurostat, dont les données sont celles transmises par les pays européens via leurs services statistiques respectifs.

⁴⁰ Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

Directrice de publication : Elisabeth Dupont Kerlan (Onema)

Responsable de la rédaction : René Lalement (Onema)

Coordination : Gaëlle Deronzier, Janik Michon et Claire Roussel (Onema), Philippe Jannot (MEDDE), Stéphanie Laronde (OIEau)

Rédaction : Vincent Lallouette, Julie Magnier et Katell Petit (OIEau), Janik Michon (Onema)

Contribution : Emma Dousset et Daniel Rodier (MAAF), Aurélie Dubois, Laurence Lacouture et Sandrine Parisse (SOeS), Amandine Clavérolas-Renard (Onema), Agences de l'eau, Offices de l'eau, DREAL de bassin

Ce document a été réalisé dans le cadre du schéma national des données sur l'eau et a fait l'objet d'une consultation des partenaires du système d'information sur l'eau concernés.

Pour en savoir plus

Consultez les données relatives aux campagnes de surveillance au titre de la directive « nitrates » :

www.rapportage.eaufrance.fr/directive-nitrates

Retrouvez ce document sur le web :

www.eaufrance.fr/IMG/pdf/nitrates_20102011_201412.pdf

ou www.documentation.eaufrance.fr

eaufrance Le portail d'information sur l'eau : www.eaufrance.fr

