COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Études & documents

Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions

n° 136
Décembre 2015

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions

Directeur de la publication : Xavier **Bonnet**

Auteur(s) : Vincent **Marcus*** (CGDD) et Olivier **Simon** (CGDD)

Remerciement(s) : Mélanie **Calvet** (CGDD), Ophélie **Darses** (CGDD), Jérémy **Devaux** (CGDD), Peggy **Duboucher*** (CGDD), Sophie **Leenhardt** (CGDD), Christophe **Poupard** (CGDD), Philippe **Puydarrieux** (CGDD), Sandrine **Parisse** (CGDD), Baptiste **Blanchard** (DEB), Émilie **Gallouet** (DEB), Lucile **Gauchet** (DEB), Claire **Grisez*** (DEB), Hubert **de Milly*** (MAAF), Julienne **Roux** (MAAF), Claire **Devineau** (DG Trésor), Thuriane **Mahé** (DG Trésor)

*en poste lors de l'élaboration de cette étude

Date de publication : Décembre 2015

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

Sommaire

Résumé **3**

Introduction **5**

1. Engrais azotés et produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture : description des flux **7**

1.1. Des pertes d'azote proches de 50 % de l'azote entrant dans l'exploitation 7

1.2. Une baisse des tonnages de pesticides, due à une meilleure efficacité des produits 9

2. Des externalités qui se traduisent essentiellement par la pollution des milieux et l'émission de gaz à effet de serre **10**

3. L'encadrement du recours aux engrais azotés et aux produits phytosanitaires repose essentiellement sur des instruments de nature réglementaire **16**

3.1 Instruments de nature réglementaire 16

3.2 Instruments économiques 18

3.3 Approches volontaires 20

3.4 Pistes d'instruments présents dans le débat public 21

Annexe : Encadrement des engrais minéraux azotés et des produits phytosanitaires - leçons tirées des expériences européennes **22**

Bibliographie **24**

Résumé

Cette étude vise à recenser les externalités liées à l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais azotés en agriculture, ainsi que les instruments mis en place pour les réduire, de types réglementaires ou économiques, en France ou à l'étranger. Résultat d'un travail de documentation effectué au niveau interministériel, elle se situe dans la ligne de l'étude du CGDD de 2011 sur les principaux coûts des pollutions agricoles (Bommelaer et Devaux, 2011).

La France est le premier pays consommateurs d'engrais minéraux de l'Union européenne (2,2 Mt d'azote d'engrais minéraux consommés en 2013) et le deuxième en matière de produits phytosanitaires (66,7 Mt de produits phytosanitaires vendus en 2013). Ce niveau de consommation est à mettre en regard de la production agricole française (18 % de la production européenne) et de la surface agricole utile (16 % de la surface agricole utile de l'Union européenne). Toutefois, l'étude du bilan de la circulation de l'azote dans l'agriculture fait apparaître des quantités non négligeables d'azote en excès, qui pourraient atteindre 1,5 Mt par an, non assimilées par les plantes et rejetées dans l'eau, dans l'air ou stockées dans le sol.

Les externalités environnementales liées à l'usage agricole des produits phytosanitaires et des engrais azotés sont multiples : pollution des eaux et de l'air, pollution des sols (dans le cas des produits phytosanitaires), émission de gaz à effet de serre (dans le cas des engrais azotés) et atteintes à la biodiversité. S'agissant des engrais azotés, une tentative de calcul du coût pour la société engendré par ces externalités fournit une fourchette entre 0,9 et 2,9 Md€ par an.

La réglementation relative à l'utilisation des engrais azotés et des produits phytosanitaires s'inscrit dans le cadre européen des directives dites « nitrates » et « pesticides », décliné et complété d'actions et programmes au niveau national (plan Ecophyto dans le cas des pesticides). En matière de fiscalité, la redevance pour pollution diffuse s'applique aux quantités distribuées de produits phytosanitaires ; pour les engrais azotés, il n'existe pas de fiscalité spécifique (excepté la redevance élevage, qui s'apparente à une taxation de l'azote des engrais organiques), mais diverses approches volontaires ont visé à limiter l'usage des engrais azotés (programmes d'appui aux investissements pour la gestion des effluents organiques, projets de territoire…). Enfin, la loi d'avenir pour l'agriculture prévoit la mise en place d'une expérimentation de certificats d'économie de produits phytosanitaires.

Pollution from nitrogen fertilizers and pesticides: costs and solutions

This study aims at listing externalities generated by pesticides and nitrogen fertilizers used for agriculture and to present related regulatory and economic instruments in France or in other countries. France is the largest consumer of pesticides and nitrogen fertilizers in the European Union, which is linked to the amount of French agricultural production (18% of the agricultural production of the European Union) and utilized agricultural area (16% of the total utilized agricultural area of the European Union). However, the nitrogen cycle in agriculture shows that, in France, significant amounts of nitrogen are exported to water, soils and air (around 1.5 Mt of Nitrogen per year).

Pesticides and nitrogen fertilizers used for agriculture generates various externalities: pollutions, greenhouse gas emissions and biodiversity degradation. Concerning nitrogen fertilizers, the social and environmental cost of the externalities can be estimated in a range of 0.9 to 2.9 billion euros. Regulatory instruments related to nitrogen fertilizers and pesticides are part of the European framework composed by Nitrates and Pesticides Directives, completed by actions at the national level (Ecophyto plan for the pesticides). Concerning taxation, amounts of pesticides sold by distributors are subject to the "fees on diffuse pollution" and there is no specific tax on mineral nitrogen fertilizers, even if some voluntary approaches aim to reduce nitrogen fertilizers use. The bill on the Future of Agriculture, Food and Forestry plans to put in place savings certificates on phytosanitary products.

Introduction

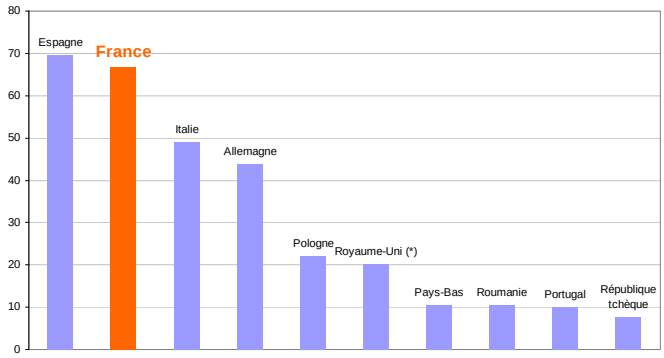
Avec une production agricole de 65 milliards d'euros (Md€) en 2013, la France représente près de 18 % de la production agricole de l'Union européenne[1] et se place au premier rang des États membres, loin devant l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne. Les productions végétales concourent pour 60 % à la production agricole nationale en valeur, contre 54 % pour la moyenne européenne. Elles sont également les plus importantes de l'Union européenne, notamment pour les céréales, les betteraves sucrières, les oléagineux et les pommes de terre. Près de 40 % de la production de céréales de l'Union européenne (en valeur) sont récoltés en France et en Allemagne, le blé contribuant à hauteur de 59 % des productions végétales françaises, en valeur.

La France est également le premier pays agricole de l'Union européenne en termes de surface agricole utile (SAU[2]). La SAU de la France représentait 27,5 millions d'hectares en 2010, soit 16 % de la SAU de l'Union européenne, dont 19,2 millions d'hectares arables et de cultures pérennes, essentiellement de vignes et d'arbres fruitiers. En comparaison, les SAU de l'Espagne et de l'Allemagne constituent respectivement 14 % et 10 % de la SAU de l'Union européenne[3].

Dans ce contexte, la consommation de produits phytosanitaires et d'engrais azotés, qui constituent deux intrants agricoles complémentaires, est en France particulièrement importante :

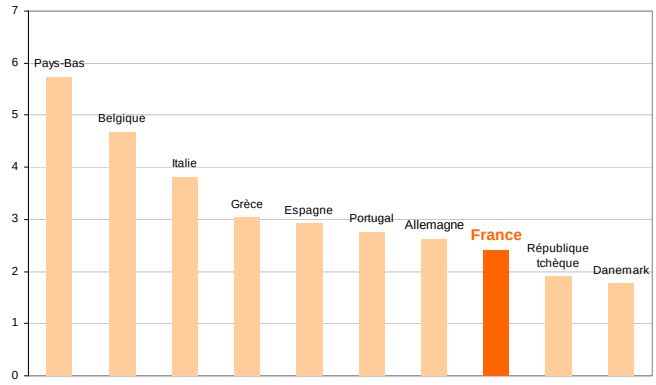
- les produits phytosanitaires, plus communément appelés « pesticides », visent à protéger les végétaux des organismes nuisibles pour les cultures, en les détruisant (biocides) ou en rendant les végétaux moins vulnérables à leur action (produits phytopharmaceutiques). La France en est le deuxième consommateur de l'Union européenne (63,8 Mt et 66,7 Mt de pesticides vendus en 2012 et 2013[4]) après l'Espagne (figure 1). Par ailleurs, l'analyse comparée des consommations de ces produits, des SAU ou des superficies des terres arables et des cultures pérennes dans les différents États membres montre que la France se place au 8e rang en termes de consommation de produits phytosanitaires exprimée en kilogrammes par hectare (figure 2) ;

Figure 1 - Ventes de produits phytosanitaires en 2013 (Mt) : 10 premiers États membres de l'Union européenne



Source : Eurostat. (*) chiffre 2012

Figure 2 - Ventes de produits phytosanitaires en 2013 par SAU (t/ha) : 10 premiers États membres de l'Union européenne



Source : Eurostat ; données 2013 pour les ventes, 2010 pour la SAU.

- les engrais azotés constituent, avec les engrais phosphatés et potassiques, l'une des trois grandes familles d'engrais. Leur objectif est d'apporter à la plante des éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et d'accroître ainsi le rendement des cultures. Les engrais peuvent être de nature organique (issue des effluents d'élevage) ou minérale (engrais de synthèse). La France est également premier consommateur d'engrais minéraux azotés de l'Union européenne : 2,2 millions de tonnes (Mt) d'azote consommées en France en 2013 sous forme d'engrais manufacturés, contre 1,7 Mt en Allemagne, soit 20 % de la consommation totale de l'Union européenne (figure 3). En termes de consommation par hectare de surface agricole utile, la France se situe à la 5e place de l'Union européenne, nettement au-dessus de la moyenne européenne[5] (figure 4).

[1] Source : Eurostat

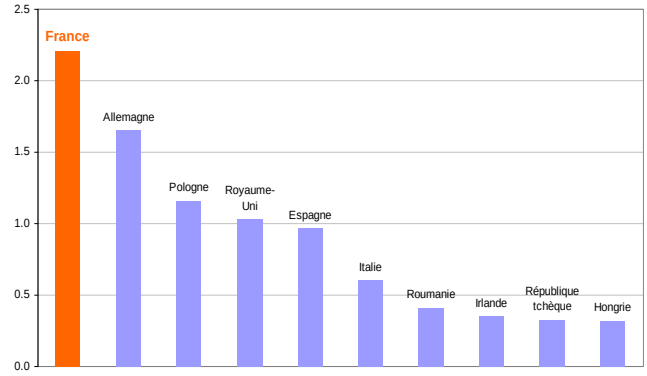
[2] La surface agricole utile comprend les terres arables (y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri, jardins familiaux…), les surfaces toujours en herbe et les cultures permanentes (vignes, vergers…).

[3] La SAU de l'Espagne compte 24,4 millions hectares, dont 17,7 millions d'hectares de terres arables et de cultures pérennes, et celle de l'Allemagne 16,9 millions hectares, dont 12,1 millions d'hectares de terres arables et de cultures pérennes. Source : Eurostat.

[4] Source : Eurostat, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=aei_fm_salpest09&lang=en

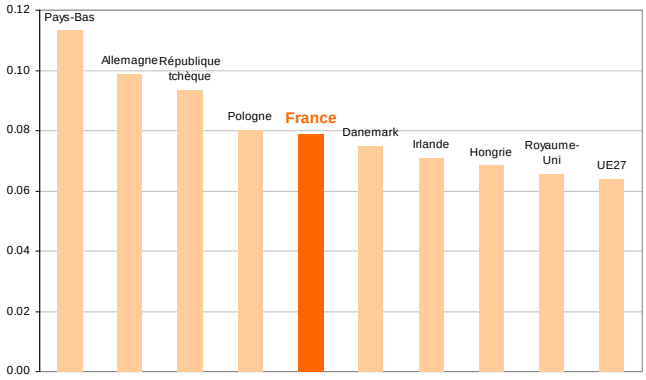
[5] Source : Eurostat http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tag00090 . À noter que les quantités moyenne d'azote minéral par hectare de surface agricole utile dépendent également de la structure de l'assolement, certaines cultures (blé par exemple) recevant un apport nettement plus important que d'autres.

Figure 3 : Consommation d'engrais minéraux azotés en 2013 (Mt d'azote) : 10 premiers États membres de l'Union européenne



Source : Eurostat

Figure 4 : Consommation d'engrais minéraux azotés en 2013 par SAU (t d'azote/ha) : 10 premiers États membres de l'Union européenne



Source : Eurostat ; données 2013 pour la consommation, 2010 pour la SAU.

La consommation de produits phytosanitaires et d'engrais, notamment azotés, ne se limite toutefois pas aux usages agricoles. Les produits phytosanitaires sont également utilisés dans les jardins et potagers (environ 5 000 tonnes de pesticides consommées en 2009[6]) ainsi que sur les infrastructures linéaires. Les engrais sont consommés eux aussi dans les jardins et potagers. Ces types d'usages restent cependant minoritaires.

Cette étude vise à recenser les externalités liées à l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais azotés en agriculture, ainsi que les instruments mis en place pour les réduire, de types réglementaires ou économiques, en France ou à l'étranger. Elle résulte d'un travail de documentation effectué au niveau interministériel dans le cadre des réflexions du Comité pour la fiscalité écologique[7] relatives à la pollution de l'eau. Elle se situe également dans la ligne de l'étude du CGDD réalisée en 2011 sur les coûts des principales pollutions d'origine agricoles (Bommelaer et Devaux, 2011).

[6] Rapport sur l'état de l'environnement, édition 2014, CGDD.

[7] Le Comité pour la fiscalité écologique (CFE) est une instance de concertation et de consultation sur la fiscalité environnementale, créée en 2012. Il a laissé la place en janvier 2015 au Comité pour l'économie verte, chargé de réfléchir plus largement à l'ensemble des outils économiques propres à favoriser la transition écologique.

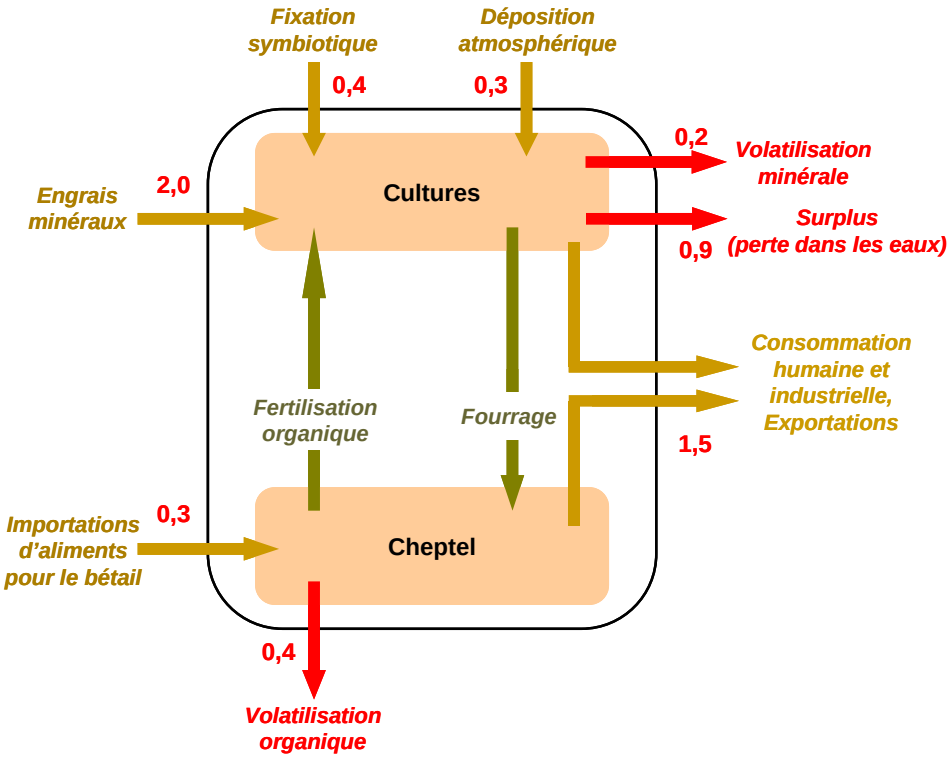
1. Engrais azotés et produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture : description des flux

Le recensement des externalités[8] induites par les produits phytosanitaires et les engrais azotés utilisés dans l'agriculture nécessite en premier lieu de décrire les flux de produits en présence. Cependant, cette description prend des formes fondamentalement différentes suivant les produits considérés. Dans le cas des engrais azotés, les externalités associées proviennent des différentes formes sous lesquelles l'azote contenu dans les engrais est libéré dans l'environnement : une description pertinente des flux en présence consiste donc à effectuer un bilan d'entrées et de sorties d'azote dans l'agriculture. Dans le cas des produits phytosanitaires, les externalités proviennent de la libération des substances actives contenues dans ces produits. Celles-ci sont constituées de molécules multiples et complexes, pour lesquelles il est difficile de décrire le bilan des éléments les constituant. Il faut donc s'en tenir aux tonnages de produits phytosanitaires utilisés en agriculture.

1.1. Des pertes d'azote proches de 50 % de l'azote entrant dans l'exploitation

Pour décrire la circulation de l'azote dans la production agricole, on représente schématiquement la France sous la forme d'une exploitation agricole globale, composée de cultures et de cheptel (figure 5). Les quantités citées sont à l'échelle de la France métropolitaine, pour l'année 2010.

Figure 5 : Circulation de l'azote dans la production agricole (en Mt d'azote)



Source : « Les surplus d'azote et les gaz à effet de serre de l'activité en France métropolitaine en 2010 » (Chiffres et Stat n°448, CGDD septembre 2013). La quantité d'azote contenue dans les importations d'aliments pour le bétail s'appuie sur les bilans d'approvisionnement agroalimentaires (Agreste), auxquels sont appliqués des coefficients de teneur en azote des matières concernées.
Note : les quantités mentionnées en sortie ne concernent que celles qui produisent des externalités directes sur l'environnement (volatilisation minérale et organique, pertes potentielles maximales vers les eaux). Le surplus correspond à la « quantité maximale d'élément excédentaire sur une surface agricole donnée qui risque d'être transférée vers le milieu aquatique (le transfert vers l'air sous forme de NH3, N20 et N2, étant déjà comptabilisé comme une sortie), sous l'hypothèse d'un stock d'azote du sol constant ». Il s'agit donc d'une perte potentielle maximale vers les eaux.

[8] En économie, une externalité désigne tout effet qu'un agent économique induit sur un autre agent économique, du fait de son activité et sans contrepartie financière. Ainsi, l'étude n'aborde pas les conséquences sur le développement agricole de l'utilisation des produits phytosanitaires et des engrais minéraux azotés : celles-ci, qui permettent de répondre à une demande croissante de consommation, se traduisent en effet dans les prix des produits agricoles dont bénéficient les agents économiques impliqués dans la chaîne de production. Cette étude ne constitue donc pas une analyse coûts-bénéfices de l'utilisation des produits phytosanitaires et des engrais minéraux azotés, qui impliquerait de considérer aussi bien les bénéfices économiques que les externalités engendrés.

Les entrées d'azote dans le système incluent :

- les engrais minéraux (2,0 MtN[9]) ;
- l'azote symbiotique (0,4 MtN) essentiellement dû aux légumineuses (encadré 1) ;
- la déposition atmosphérique (0,3 MtN) : de l'ordre de 11 KgN/ha par an, elle est très variable à l'échelle micro-locale ;
- les importations d'aliments du bétail (0,3 MtN) : les aliments du bétail se composent du fourrage issus des cultures domestiques et d'aliments importés. À l'échelle du système « ferme France », considéré ici, seul l'azote des aliments importés constitue un intrant ;
- des « entrées diverses » telles que les semences et les boues, négligeables à l'échelle du bilan.

Les sorties d'azote regroupent :

- les consommations humaines et industrielles qui quittent l'agriculture et n'y retournent pas (sauf par les boues, mais pour des quantités très faibles) ;
- les pertes dans l'air (0,6 MtN, dont 0,2 MtN de volatilisation minérale et 0,4 MtN de volatlisation organique, sous forme de NH_3, N_2O, N_2, *etc.*) et les pertes vers les eaux (0,9 MtN) ;

Les entrées et les sorties incluent également quelques transferts d'effluents entre exploitations (entrées et sorties diverses). En revanche, les transferts d'effluents à plus grande échelle, voire transfrontaliers, ne sont pas pris en compte et le mode de calcul retenu conduit ainsi à majorer le surplus.

Il convient de souligner que dans cette analyse, l'azote organique, provenant de l'épandage des effluents d'élevage, et la production fourragère, sont internes à la « ferme France » et de ce fait ne constituent pas des intrants.

Deux remarques s'imposent au vu de cette description des flux d'azote dans l'agriculture :

- l'azote de synthèse est déterminant pour assurer un niveau de production agricole donné, dans la mesure où l'azote sortant du système (consommations humaines et industrielles) ne retourne à l'agriculture que dans de très faibles proportions (épandage des boues d'épuration) ;
- les pertes d'azote sont considérables (volatilisation dans l'air et pertes potentielles dans les eaux, soit 1,5 MtN). Elles atteignent près de la moitié de l'azote qui entre dans ce bilan. Rapportée aux apports d'azote de synthèse, ce ratio monte à plus de 80 %. Une partie de ces pertes est certes incontournable (aléas climatiques qui rendent l'absorption par les cultures inférieures aux prévisions, volatilisation d'une partie des apports, *etc.*) mais celles-ci pourraient être davantage diminuées. Elles laissent penser en effet qu'il existe un fort excès d'entrée d'azote dans le système et/ou une mauvaise utilisation des apports existants. Ces pertes représentent une perte économique et, comme on va le voir, une source d'externalités négatives vis-à-vis de l'environnement.

En termes d'évolution, les apports d'engrais minéraux azotés ont connu une tendance à la baisse sur la période 2000-2005 (environ -10 % de livraisons par hectare de surface fertilisable). Cette diminution s'est ensuite interrompue, les apports augmentant jusqu'à retrouver en 2007-2008 leur niveau de la fin des années 1990, même si une tendance pourrait à nouveau être à la baisse depuis 2008[10].

[9] Dans la suite, 1 MtN désignera 1 million de tonnes d'azote.

[10] Agreste Primeur (2012).

Encadré 1 : Rappel sur l'azote réactif dans l'agriculture

Le carbone (C), l'hydrogène (H), l'oxygène (O) et l'azote (N) sont les quatre éléments les plus abondants dans la matière organique, l'azote étant notamment nécessaire aux acides aminés, constitutifs des protéines, et aux bases azotées des acides nucléiques, constitutifs du code génétique. C, H, O et N sont présents dans l'atmosphère (N_2, O_2, CO_2) et dans l'eau (H_2O), mais les plantes, qui peuvent par photosynthèse fixer C, H et O, ne peuvent utiliser l'azote de l'air[11] (N_2). Elles n'utilisent que des formes ioniques présentes en solution dans le sol, essentiellement l'ion nitrate (NO_3^-).

Du point de vue de la terminologie, l'azote sous forme de gaz N_2 est dit « inerte ». Toute autre forme est dite « réactive », qu'elle soit minérale (gaz NH_3, N_2O, NO, NO_2, ions NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, *etc.*) ou organique (protéines, acides nucléiques, etc.). L'urée $CO(NH_2)_2$, quoique relevant de la chimie organique, est en général considérée comme un engrais minéral.

La transformation de l'azote inerte, abondant, en azote réactif, peut être opérée par :

- certaines bactéries du sol et de l'océan, dont des bactéries vivant en symbiose avec les racines de certaines plantes (notamment de la famille des légumineuses) ;
- les usines d'engrais minéraux (urée, ammonitrates, etc.) et d'acides aminés de synthèse.

Une fois « activé », l'azote subit un cycle biologique complexe : après fixation sous forme ionique, il peut être végétal, animal, cadavre, urine, excréments, humus, *etc.* L'humus en se minéralisant libère à nouveau de l'azote minéral utilisable par les plantes. Potentiellement, l'ensemble de l'azote produit par l'agriculture peut être recyclé (purins, fumiers, déchets ménagers, *etc.*) et les pertes sont compensées par la fixation symbiotique et les apports des océans (*via* les embruns). Les engrais azotés de synthèse, en mettant à la disposition des plantes de plus grandes quantités d'azote minéral assimilable, ont permis des rendements beaucoup plus élevés et la compensation de grandes productions non restituées aux sols.

L'azote réactif est à la base de plusieurs pressions environnementales :

- l'ion nitrate est très soluble, et donc facilement emporté par les eaux (lixiviation, ruissellement) s'il n'est pas rapidement absorbé par la plante (excès de nitrate par rapport aux capacités de fixation de la plante à ce moment). Il pollue alors les eaux souterraines et de surface ;
- de l'ammoniac (NH_3) peut se former à partir de l'azote des déjections animales et des engrais minéraux. Voyageant dans l'atmosphère, ce gaz se re-dépose sur toutes les surfaces, polluant également les eaux de surface et acidifiant certains sols (forêts). Dans l'air, il « précipite » avec des éléments acides pour former des particules fines ($PM_{2,5}$) nocives pour la santé, sans que l'on sache bien pour le moment quantifier ce rôle de « précurseur » de particules ;
- du protoxyde d'azote ou azote nitreux (N_2O) est également émis. Il s'agit de petites quantités, mais c'est un gaz à fort effet de serre (298 fois le CO_2) et longue durée de vie (110 ans). Il est également destructeur de l'ozone stratosphérique.

1.2. Une baisse des tonnages de pesticides, due à une meilleure efficacité des produits

Comme mentionné plus haut, 63,4 Mt de produits phytosanitaires ont été consommées en France en 2011. Les grandes cultures (blé, orge, colza, etc.) consommaient, en 2006, 67,4 % des pesticides agricoles pour 45,7 % de la surface agricole utile. 42 % des pesticides agricoles utilisés sont des fongicides, 35 % des herbicides, et 15 % des insecticides, selon l'Étude ECOPHYTO R et D (INRA, 2010).

Sur longue période, les dépenses de pesticides ont connu une progression régulière en euros constants de la fin des années 1950 au début des années 1990 (multiplication par 8 entre 1959 et 1990 pour un volume de production agricole multiplié par 2,3[12]). Dans les années 1990, ces dépenses ont été globalement stables et diminuent depuis la fin des années 1990. En termes de tonnages utilisés, 63 Mt de pesticides ont été vendus en 2011 contre 120 Mt en 1999[13].

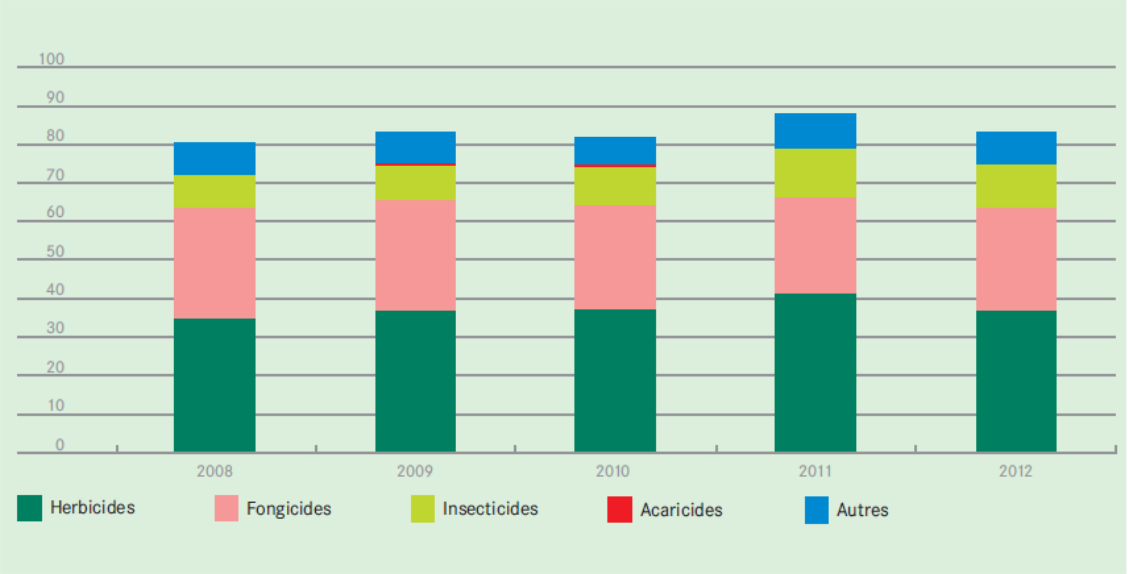
[11] À l'exception des légumineuses.

[12] Comptes de l'agriculture, cités par INRA (2010).

[13] L'état de l'environnement en France, édition 2014, CGDD.

Toutefois, l'analyse historique de l'usage des pesticides ne peut être menée au regard de la seule évolution des tonnages utilisés. En effet, cette dernière ne permet pas de rendre compte du remplacement de pesticides anciens efficaces à forte dose par des pesticides tout aussi efficaces à faible dose, et donc potentiellement plus toxiques à faible dose aussi : dans les deux cas, le traitement par les pesticides est le même, alors que les tonnages utilisés diffèrent. Dans ce cadre, un indicateur pertinent du recours aux pesticides est constitué par le « nombre de doses unités » (NODU)[14], qui par ailleurs est l'indicateur retenu dans le cadre du plan Ecophyto et de son objectif de maîtrise de l'utilisation des produits phytosanitaires (cf. partie 3.1). Sur la période 2009-2012, l'indicateur NODU montre une relative stabilité (figure 6).

Figure 6 : Nombre de NODU, en millions d'ha, en zones agricoles, hors zones non agricoles, traitements de semences, produits de biocontrôle vert



Note : Calcul MAAF, données BNV-D (extraction le 30/06/2013).

Source : Pesticides et agro-écologie, les champs du possible, rapport de Dominique Potier, député de Meurthe-et-Moselle, au Premier Ministre, décembre 2014.

2. Des externalités qui se traduisent essentiellement par la pollution des milieux et l'émission de gaz à effet de serre

En économie de l'environnement, on désigne par externalités environnementales les conséquences d'une activité économique sur l'environnement, que celles-ci conduisent à une dégradation de l'environnement (externalité négative) ou une amélioration (externalité positive)[15]. Les externalités environnementales générées par l'utilisation d'engrais azotés et de pesticides sont de cinq types : pollution de l'eau, pollution de l'air, émission de gaz à effet de serre, pollution des sols, atteintes à la biodiversité.

Pollution de l'eau

La qualité de l'eau en France montre globalement une très nette régression des pollutions industrielles, domestiques et urbaines au cours des deux dernières décennies, alors que les pollutions agricoles, essentiellement en nitrates et pesticides restent très présentes[16].

Pollution de l'eau consécutive à l'usage d'engrais azotés[17]

[14] Il est défini par le rapport de la quantité vendue de chaque substance active à une dose qui lui est propre, afin de tenir compte de substances pouvant être vendues à plus faibles doses pour un même niveau d'activité.

[15] En économie, le terme d'externalité renvoie aux effets externes qu'un agent économique peut produire sur un autre agent, sans contrepartie monétaire. La notion d'externalité environnementale considérée ici est donc plus large puisqu'elle considère l'ensemble des pressions exercées sur l'environnement, quand bien même certaines d'entre elles font l'objet d'une contrepartie totale ou partielle.

[16] *Cf.* A. Dubois et L. Lacouture (2011).

[17] Pour plus de détail sur cette partie, cf. L'état de l'environnement en France, édition 2014, CGDD.

La présence de nitrates dans les eaux souterraines est détectée dans la majorité des nappes phréatiques métropolitaines, hors celles situées en montagne (figure 7). 27 % des nappes métropolitaines ont une teneur en nitrates supérieure à 25 mg/L et 11 % supérieure à 40 mg/L. Des teneurs supérieures à 50 mg/L, norme de bon état des eaux et norme maximale admissible pour l'eau potable, sont observées notamment dans le bassin parisien et en Bretagne. Les concentrations sont moins élevées pour les eaux superficielles, bien que des teneurs moyennes supérieures à 25 mg/L soient relevées en Bretagne, en Poitou-Charentes et dans plusieurs secteurs de Seine Normandie (figure 8), et en outre ont tendance à diminuer dans une majorité de bassins (sauf autour du bassin parisien).

Figure 7 - Concentration moyenne en nitrates dans les eaux souterraines en 2011

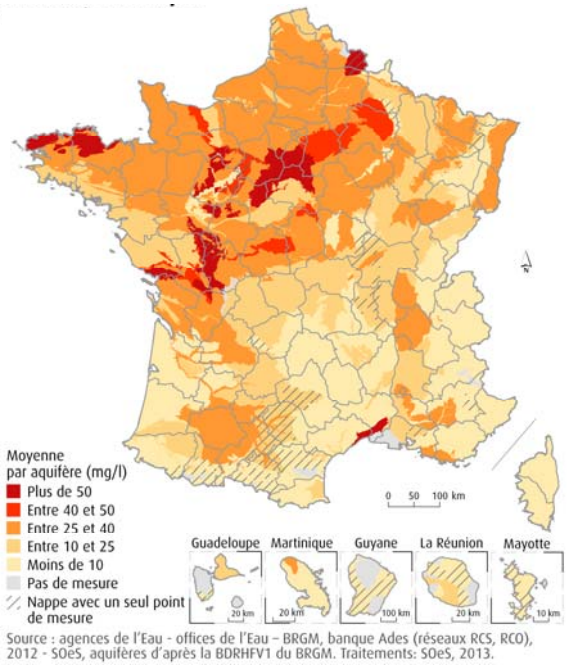
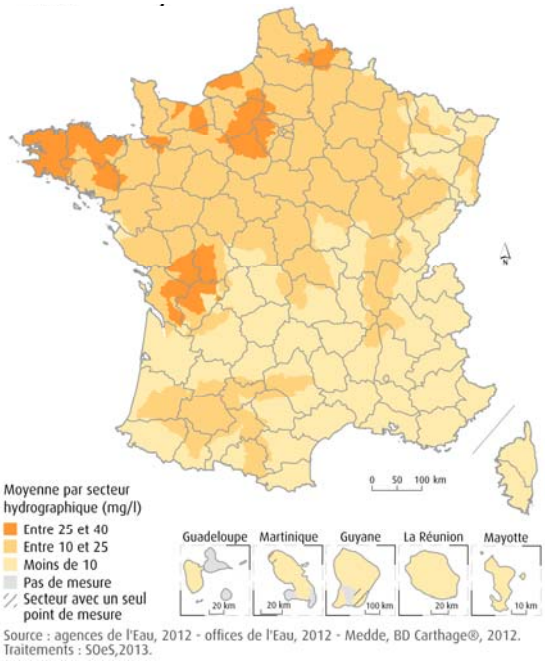


Figure 8 - Concentration moyenne en nitrates dans les cours d'eau en 2011



Source : L'état de l'environnement en France, édition 2014, CGDD.

Pollution de l'eau consécutive à l'usage de produits phytosanitaires

Du fait de leur migration vers les eaux de surface ou dans le sol vers les nappes, la présence de pesticides est ainsi généralisée dans les eaux superficielles et souterraines sur l'ensemble du territoire. En 2011, elle était mise en évidence pour 63 % des points de mesure des eaux souterraines métropolitaines (57 % dans les DOM) et pour 93 % des points de mesure des cours d'eau (85 % dans les DOM) (figures 9 et 10). Cette contamination se traduit, dans 18 % des points de suivi, par un dépassement des normes de qualité établies pour les eaux souterraines (seuil maximal de concentration totale en pesticides et de concentrations par substance). L'ensemble du territoire est concerné par ces dépassements avec toutefois une concentration plus importante de points de dépassement dans le bassin parisien, le couloir rhodanien et la Martinique. Deux tiers des 500 captages prioritaires dits « Grenelle », définis comme les plus menacés par les pollutions diffuses, sont concernés par un enjeu « pesticides ».

Figure 9 - Concentration totale en pesticides dans les eaux souterraines en 2011

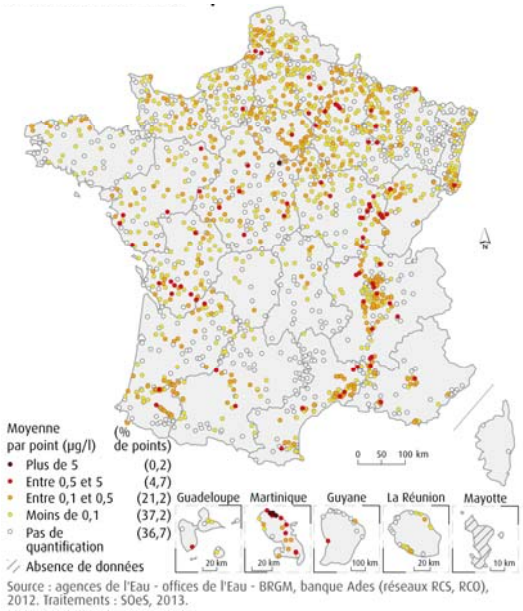
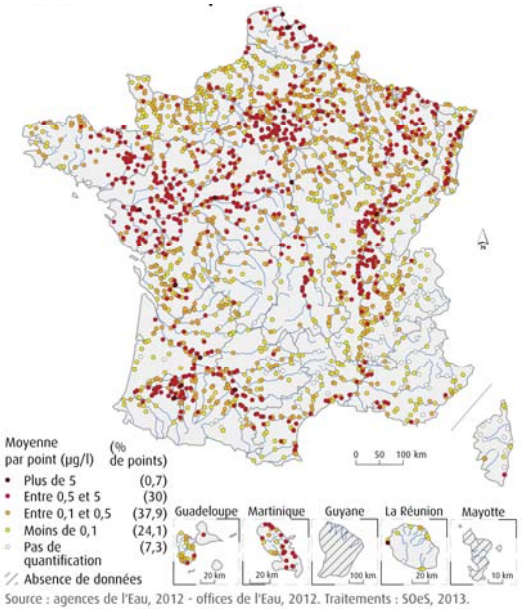


Figure 10 - Concentration totale en pesticides dans les cours d'eau en 2011



Source : L'état de l'environnement en France, édition 2014, CGDD.

Pollution de l'air

Pollution de l'air consécutive à l'usage d'engrais azotés

Les émissions des engrais azotés dans l'air se traduisent par de l'ammoniac, précurseur des particules fines et ultrafines dans l'atmosphère, et par des oxydes d'azote (NOx). Les émissions d'ammoniac des activités agricoles, 516 kt en 2010, sont issues sont issues pour 213 kt d'entre elles des activités liées aux bâtiments d'élevage et, pour 303 kt, à l'épandage et au stockage des effluents d'élevage, au pâturage, et à l'application d'engrais minéraux[18]. Par ailleurs, la quantité de NOx émise par le secteur agricole et sylvicole s'est élevée à 106 kt en 2010, soit 10 % des émissions de NOx totales[19].

Pollution de l'air consécutive à l'usage de produits phytosanitaires

Lors de la pulvérisation d'un produit phytosanitaire sur un feuillage, 30 à 50 % du produit n'atteint pas sa cible et est diffusé dans l'atmosphère[20]. Des traces de plus de 80 pesticides sont notamment présentes dans l'air parisien[21].

Émissions de gaz à effet de serre consécutives à l'usage d'engrais azotés

L'impact de l'utilisation d'engrais azotés sur le changement climatique tient à l'émission de protoxyde d'azote (N_2O), gaz à effet de serre. Les émissions agricoles de N_2O représentent près de 88 % des émissions nationales. Exprimées en équivalent CO_2, elles se sont élevées à 51 MteqCO_2 en 2012[22], ce qui constitue près de 10 % des émissions nationales de gaz à effet de serre. Leur réduction sur une longue période, depuis 61 MteqCO_2 en 1990, traduit une diminution lente mais régulière de l'utilisation d'azote, sous toutes ses formes, dans l'agriculture.

Les engrais azotés minéraux ont également un effet indirect sur le changement climatique du fait de l'énergie nécessaire à leur synthèse et leur transport.

[18] L'état de l'environnement en France, édition 2014, CGDD.

[19] Cf. Citepa, format Secten, avril 2014.

[20] INRA et CEMAGREF (2005)

[21] Résultats d'une étude menée par Airparif en 2007.

[22] Inventaire CCNUCC, Citepa, mars 2014 (hors émissions comptabilisées au titre des changements d'usage des terres)

Pollution des sols consécutive à l'usage de produits phytosanitaires

Lors de la pulvérisation d'un produit phytosanitaire, une partie se dépose sur le sol. Les effets d'une pollution du sol par les pesticides peuvent se faire sentir pendant plusieurs décennies[23]. Ainsi le chlordécone, utilisé dans les bananeraies aux Antilles jusqu'à son interdiction au début des années 1990, contamine aujourd'hui fortement les sols[24], ce qui les rend impropres à la culture de certains légumes (ces derniers ne pouvant être commercialisés du fait de leur forte teneur en ce pesticide).

Atteintes à la biodiversité

Atteintes à la biodiversité consécutives à l'usage d'engrais azotés

La forte concentration de nutriments dans les eaux peut générer des phénomènes d'eutrophisation. Il s'en est notamment développé dans les eaux côtières, avec de nombreuses conséquences dommageables pour la biodiversité, telles que le développement de plantes ou de bactéries indésirables ou toxiques (cyanobactéries, phytoplancton), l'asphyxie de poissons et l'appauvrissement du milieu en espèces animales et végétales.

Atteintes à la biodiversité consécutives à l'usage de produits phytosanitaires

La dispersion des pesticides dans l'environnement représente une menace particulièrement importante pour la biodiversité, comme l'illustre la régression des populations d'oiseaux communs dans les zones agricoles. Les pesticides empêchent en effet le développement d'espèces qui interviennent dans la chaîne trophique, entraînant un appauvrissement global des populations.

80 % des espèces de plantes à fleurs sont polonisées par des animaux, majoritairement par des insectes qui sont très nombreux à jouer un rôle dans la pollinisation. Il s'agit notamment des lépidoptères, des coléoptères, des diptères et des hyménoptères. Au niveau européen, 84 % des espèces cultivées dépendent directement des insectes pollinisateurs (Klein et al., 2007). Au niveau mondial, 35 % de la production agricole dépend de la pollinisation et cette dernière contribue à 87 des 124 principales cultures à vocation alimentaire identifiées par la FAO à l'échelle du globe. Dans les années récentes, on constate dans plusieurs régions du monde, dont l'Europe, une surmortalité dans les colonies d'abeilles domestiques. La cause de cette surmortalité est multifactorielle mais pourrait notamment provenir de l'exposition aux pesticides, en particulier les molécules néonicotinoïdes[25] (utilisées notamment dans le *Gaucho* ou le *Cruiser* et qui modifie le sens d'orientation des abeilles).

Risques pour la santé humaine de l'utilisation de produits phytosanitaires

Dans son rapport d'expertise collective, l'Inserm (2013) note que « *les études épidémiologiques ont permis d'identifier des relations entre la survenue de certaines maladies et l'exposition aux pesticides. Cependant, la synthèse des différentes études présente certaines difficultés car celles-ci ont été menées dans des contextes d'usages de pesticides très différents avec une qualité de mesure des effets de santé et de l'exposition très variable. Des augmentations de risque significatives pour plusieurs pathologies ont été mises en évidence en lien avec l'exposition aux pesticides et/ou selon les catégories d'usages (insecticides, herbicides, fongicides) ou encore avec l'exposition à certaines familles chimiques (organochlorés, organophosphorés, phénoxyherbicides…) et/ou à des substances actives spécifiques. Pour plusieurs de ces pathologies, les données épidémiologiques sont renforcées par des arguments ou hypothèses mécanistiques.* »

En France, entre 1997 et 2007, 1554 signalements d'intoxications liées aux pesticides[26] dans le cadre du travail ont été répertoriés par la mutualité sociale agricole (MSA). 1067 d'entre eux, soit 68,6 %, sont imputables aux pesticides. Parmi ces dossiers imputables, 54,6 % sont plausibles, 43,0 % vraisemblables, 2,3 % très vraisemblables. Par ailleurs, un agriculteur sur six souffrirait d'effets indésirables liés à l'utilisation de substances chimiques[27]. Une apparition plus fréquente de certains cancers[28] a notamment été constatée et l'exposition aux pesticides doublerait quasiment le risque de survenue de la maladie de Parkinson chez les agriculteurs[29].

---

[23] Dans un premier temps, les pesticides sont retenus dans le sol, ce qui limite la contamination des eaux. Progressivement, les substances contenues dans ces produits vont se dégrader dans le sol. Cependant la rétention va évoluer dans le temps et peut créer des résidus liés, dont on ne connaît ni la nature chimique exacte, ni la capacité de libération ultérieure.

[24] La présence de chlordécone touche également les produits de la mer, entraînant des mesures de restriction de pêche côtière sur certaines zones de la Guadeloupe et de la Martinique.

[25] Henry et al. A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees, Science 20 April 2012: 336 (6079), 348-350.

[26] Source : Mutuelle Sociale Agricole (MSA Bilan Phyt'attitude 1997-2007). Les manifestations cutanées représentent autour de 25 % des signalements, les troubles hépato-digestifs 23 % et les troubles neurologiques et neuromusculaires 14 %. Selon la MSA, 42 nouveaux types de maladies professionnelles dues aux produits phytosanitaires ont été reconnues depuis 2002, soit 4 ou 5 par an.

[27] Source : étude de la Mutuelle Sociale Agricole de 2005.

[28] Les premières études épidémiologiques, publiées entre 1975 et 1979, ont montré moins de cancers liés au tabagisme chez l'agriculteur mais plus de cancers de la prostate, du sang, des lèvres et de l'estomac ainsi que de tumeurs cérébrales. Une étude du centre d'immunologie de Marseille-Luminy,

Encadré 2 : Tentative d'évaluation du coût pour la société des externalités environnementales générées par l'usage d'engrais azotés et de produits phytosanitaires dans l'agriculture

Externalités générées par l'utilisation d'engrais azotés

Coûts de la pollution de l'eau par les nitrates : Bommelaer et Devaux (2011) en fournissent une première estimation. Les excédents azotés entraînent en effet des dépenses de traitement supplémentaires pour les services d'eau potable et d'assainissement comprises entre 220 et 510 M€ par an (120 à 360 M€ pour les traitements de potabilisation, 100 à 150 M€ pour les traitements d'épuration). Viennent s'ajouter à cela les coûts des autres pratiques mises en place par les services d'eau pour remédier au problème des pollutions azotées : 60 à 100 M€ par an pour le nettoyage des captages et crépines eutrophysées selon Bommelaer et Devaux (2011)[30]. Au total, les coûts de dépollution des nitrates agricoles supportés par les Services publics de l'eau et de l'assainissement (SPEA) se situeraient entre 280 M€ et 610 M€. À ce montant pourraient également être ajoutés les coûts indirects pour les ménages à travers les éventuelles consommations d'eau en bouteille et le coût des contentieux communautaires, passés ou éventuels à venir, relatifs à la pollution de l'eau par les nitrates.

Coûts de la pollution de l'air par l'ammoniac : l'estimation du coût sanitaire des émissions de NH_3 fait actuellement défaut. Une première estimation peut néanmoins être proposée, en liant d'une part la production de NH_3 avec la concentration de particules dans l'air (PM10), et d'autre part cette concentration avec les émissions de particules, pour lesquelles il existe une table de valorisation :

- sur le premier aspect, les simulations LCSQA-Atmo France montrent qu'une réduction de 50 % des émissions de NH_3 réduirait en moyenne les concentrations de particules PM10 en France de 1,5 µg/m³. Sous l'hypothèse simplificatrice de proportionnalité et compte tenu d'un total de 691 Kt de NH_3 émises en 2010[31], les 1 Kt de NH_3 émises cette même année par les activités agricoles correspondraient à une hausse de concentration en particules de 0,0043 µg/m³ ;
- sur le second aspect, la moyenne annuelle des concentrations des stations de fond urbaines était de 23 µg/m³ en 2013[32], pour un total d'émissions de 268 kt de PM10[33]. La même hypothèse simplificatrice indique qu'une hausse de concentration en particules de 0,00434 µg/m³ correspondrait à l'émission de 50,6 t de PM10 ;
- en valorisant[34] les externalités dues aux émissions de PM10 à 10 500 €$_{2000}$/t, actualisé à 12 897 €$_{2013}$/t[35], on en déduit une valorisation de la tonne de NH_3 émise de l'ordre de 650 €$_{2013}$/t.

Suivant cette approche, les émissions d'ammoniac issues de l'utilisation des engrais azotés (303 kt) seraient donc valorisées à 197 M€, dont 39 M€ pour l'émission directe des engrais minéraux. L'ensemble des émissions d'ammoniac d'origine agricole, c'est-à-dire intégrant également celles issues des bâtiments d'élevage, seraient valorisées de façon analogue à hauteur de 337 M€. Ce type de calcul présente cependant de sérieuses limites vu la complexité des phénomènes sous-jacents. À noter que les coûts générés par la pollution de l'air par les NOx n'ont pas été pris en compte dans cette analyse.

Valorisation des externalités générées par l'émission de N_2O et son impact sur l'effet de serre : la valorisation de l'externalité peut être évaluée par la valorisation de la tonne d'équivalent CO2. Celle-ci, dès lors qu'on retient le principe d'un signal-prix unique pour le carbone, offre plusieurs options :

- la valeur tutélaire, établie dans le rapport Quinet (2008) sous la contrainte de l'objectif d'une réduction de 75 % de nos émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 par rapport à 1990, est de 32 €$_{2008}$/teqCO_2 en 2010 avec une évolution annuelle de +5,8 % par pour atteindre environ 100 €$_{2008}$ en 2030, soit un prix du carbone de 40 €$_{2008}$/teqCO_2 en 2014 (soit 42 €$_{2013}$/teqCO_2) ;

.../...

publiée en juin 2009, a également démontré un lien de causalité avéré entre exposition aux pesticides et développement de lymphome folliculaire chez les agriculteurs. En fonction de la classe des pesticides utilisés, de la taille des exploitations, du mode d'épandage et des doses utilisées, ils peuvent présenter jusqu'à 1000 fois plus de cellules anormales que les témoins (Etude Agrican de la MSA).

[29] Etude de l'Inserm de juin 2009.

[30] L'eutrophysation n'est pas uniquement due à l'azote mais également au phosphore. On attribue néanmoins l'intégralité des coûts estimés aux pollutions azotées, cette hypothèse majorante ne modifiant que marginalement le calcul final.

[31] Données CITEPA / Format SECTEN - avril 2014.

[32] Bilan de la qualité de l'air en France en 2013, MEDDE.

[33] *Ibid.* 31.

[34] *Cf.* le *Handbook* de M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H. P. van Essen, B.H. Boon (2008). Pour mémoire, cette valeur est celle de la production d'énergie hors zones urbaines. Or, le NH_3 forme des particules après réaction avec des oxydes d'azote, particulièrement produites en ville, où le *Handbook* valorise les PM10 à 87 000 €$_{2000}$/t. La valeur donnée ici est donc probablement sous-évaluée.

[35] Actualisation sur la base du déflateur du PIB, qui a augmenté de 23 % entre 2000 et 2013 (source : Insee, comptes nationaux).

.../...

- les cours du carbone sur l'ETS européen ont connu plusieurs paliers depuis la création de ce marché de quotas d'émissions, autour de 30 €/tCO_2, puis 16€/tCO_2, et maintenant de moins de 7 €/tCO_2, sans réelles perspectives de reprise des cours à court ni moyen terme ;
- le niveau de la composante carbone introduite dans la loi de finances pour 2014 s'élève à 7 €/tCO2 pour 2014, avec une montée en puissance en 2015 et 2016 (respectivement 14,5 €/tCO_2 et 22 €/tCO_2).

Il existe donc une très large palette d'estimation du coût des émissions de N_2O par l'agriculture. Pour des émissions de l'ordre de 50 MteqCO_2, ce coût est de 350 M€, 850 M€ ou plus de 2 Md€ selon l'option retenue.

Coûts de l'eutrophisation de l'eau par les nitrates : les pertes marchandes touristiques entraînent des dépenses de l'ordre de 70 à 100 M€ par an (Bommelaer et Devaux, 2011). Le coût du nettoyage et du traitement des algues vertes sur les littoraux est nettement plus faible, estimé à près de 2 M€ en 2012[36].

Récapitulatif des dommages environnementaux liés à l'usage d'engrais azotés : même en ne retenant que les pollutions dues aux pertes de nitrate, d'ammoniac et d'oxyde nitreux par l'agriculture prise dans son ensemble (productions animales et végétales), les coûts des dommages écologiques doivent être estimés au moyen de fourchettes traduisant l'incertitude sur les hypothèses émises. L'agrégation des coûts cités précédemment fournit une large fourchette, de 0,9 Md€ à 2,9 Md€.

Coût/Valorisation des externalités environnementales liés à l'usage d'engrais azotés en agriculture

Type d'externalité	Description	Coût/valorisation de l'externalité (en M€ par an)
Pollution de l'eau	coût de dépollution des nitrates agricoles	[280 ; 610]
Pollution de l'air	émissions de NH_3	197
Changement climatique	émissions de N_2O	[350 ; 2000]
Dégradation de la biodiversité	eutrophisation	[70 ; 100]
Total (par an)		**[0,9 Md€ ; 2,9 Md€]**

Externalités générées par l'utilisation de produits phytosanitaires

Le coût des externalités environnementales générées par l'usage de produits phytosanitaires est difficile à évaluer compte tenu de la multiplicité des effets en cause et des molécules concernées. On s'en tiendra à l'évaluation des coûts liés à la pollution de l'eau, tels que fournis par Bommelaer et Devaux (2011), et qui regroupent des coûts analogues à ceux mentionnés dans le cas des engrais azotés : dépenses de traitement supplémentaires pour les services d'eau potable et d'assainissement (entre 260 et 360 M€ par an).

Au total, les coûts liés à la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires se situent entre 260 et 360 M€ par an, soit un ordre de grandeur équivalent à celui de la pollution de l'eau par l'azote.

[36] Centre d'étude et de valorisation des algues, cité par Colas (2014).

3. L'encadrement du recours aux engrais azotés et aux produits phytosanitaires repose essentiellement sur des instruments de nature réglementaire

En France, l'encadrement des usages d'engrais azotés et de produits phytosanitaires s'appuie avant tout sur des instruments de nature réglementaire. Ceux-ci s'inscrivent dans le cadre européen des directives dites « nitrates » et « pesticides », complété d'actions et programmes au niveau national. Hormis la redevance pour pollutions diffuses, les instruments fiscaux et les approches volontaires sont peu développés.

Encadré 3 : typologie des instruments relatifs l'utilisation des engrais azotés et des produits phytosanitaires dans l'agriculture

En économie de l'environnement, on distingue usuellement trois principaux types d'instruments relatifs aux politiques environnementales : les instruments réglementaires (interdictions, autorisations, normes), les instruments économiques (subventions, taxes ou marchés de quotas) et les démarches volontaires (labels, accords unilatéraux, contractualisations). Cette typologie se justifie économiquement du fait que ces instruments induisent des effets sensiblement distincts sur les comportements des agents économiques.

Instruments réglementaires

S'inscrivant dans le cadre de la législation ou de la normalisation, les instruments réglementaires ont pour objectif d'imposer un changement de comportements des agents économiques concernés (par exemple, pollueurs potentiels). Dès lors que le non-respect de la réglementation est contrôlable et entraîne une sanction convenablement définie, les agents économiques sont contraints à adopter un comportement conforme à la réglementation, quel qu'en soit le coût.

Instruments économiques

Les instruments économiques, également appelés « instruments fondés sur un marché », désignent les instruments modifiant l'environnement économique des agents, *via* un signal-prix qui les incite à modifier leurs comportements. On y trouve les instruments fiscaux (taxes, subventions fiscales) ainsi que les marchés de permis négociables : dans les deux cas, l'agent économique ajuste son comportement tant que le coût marginal de réduction de ses externalités reste supérieur au signal-prix (taux de taxe ou prix du permis). Les aides publiques, dès lors qu'elles sont financières, peuvent également être considérées comme des instruments économiques puisqu'elles sont de nature elles aussi à modifier l'environnement économique de l'agent, l'incitant à engager des actions qu'il n'aurait pas menées en l'absence de celles-ci.

Les démarches volontaires

Les instruments n'appartenant ni à l'une ni à l'autre des deux catégories précédentes peuvent être qualifiés de démarches volontaires car ils sont généralement à l'initiative des agents économiques concernés. Cette dénomination recouvre néanmoins des instruments de formes diverses : instruments informationnels visant à enrichir l'information des agents (labels), dispositifs contractuels, certifications…

3.1 Instruments de nature réglementaire

Réglementation relative à l'usage des engrais azotés

La directive « nitrates » de 1991

Dans le domaine des pollutions azotées, le cadre législatif a été mis en place dans les années 1990 et s'appuie en premier lieu sur la directive européenne de 1991 sur les nitrates[37] qui vise à 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. Conformément à cette directive, les États membres doivent définir des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole sur lesquelles des programmes d'actions réglementaires s'appliquent. Les zones vulnérables et les programmes d'actions doivent être révisées régulièrement. Les États membres doivent également définir un code de bonnes pratiques agricoles à appliquer hors des zones vulnérables.

La mise en oeuvre de cette directive en France a donné lieu depuis 1996 à quatre générations de programme d'actions, fixés au niveau départemental. Suite à une réforme de la réglementation « nitrates », le cinquième programme d'actions « nitrates », en vigueur depuis 2014, est constitué d'un programme d'actions national, socle commun à toutes les zones

[37] Directive n° 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

vulnérables françaises, et de programmes d'actions régionaux qui viennent le compléter et le renforcer de manière proportionnée et adaptée à chaque territoire.

Ces programmes d'action réglementent les pratiques de gestion de l'azote comme l'impose la directive nitrates, y compris à travers la limitation des apports d'azote toutes formes confondues (minéral, organique issu des effluents d'élevage et organique d'autres origines) afin d'assurer l'équilibre de la fertilisation.

Les programmes d'action comprennent des prescriptions sur l'épandage des fertilisants azotées (périodes d'interdiction d'épandage, équilibre de la fertilisation azotée, restrictions d'épandage à proximité des cours d'eau ainsi que sur les sols en forte pente et sur les sols gelés, inondés et enneigés) et sur la gestion et le stockage des effluents d'élevage (plafond de 170 kg d'azote issu des effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par hectare sur l'exploitation, capacités de stockage..). Des mesures sur la gestion des terres agricoles sont aussi prévues ; ainsi depuis les 4èmes programmes d'actions, il est nécessaire de couvrir les sols en fin d'été et début d'automne pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses.

Autres actions réglementaires en matière d'usage d'engrais azotés

Dans le cadre de la réglementation ICPE[38] (installations classées pour la protection de l'environnement), des mesures réglementaires imposent aux installations classées d'élevage de respecter plusieurs mesures, notamment en matière de maîtrise de leurs rejets azotés. Les exploitations dépassant les seuils d'effectifs d'animaux doivent en outre respecter d'autres mesures (déclaration d'émissions polluantes, *etc.*) et se conformer à des documents de référence européens pour définir les techniques à appliquer pour chaque aspect du processus d'élevage, dont la gestion des effluents.

Réglementation et plan d'action relatifs à l'usage des pesticides

La réglementation actuelle ne limite pas l'utilisation globale des pesticides. Elle définit uniquement les produits dont l'usage est autorisé, se plaçant ainsi dans le cadre européen de la réglementation relative aux usages des substances chimiques dangereuses (système REACH[39] qui organise l'autorisation et la restriction de ces substances, et règlement (CE) n°1272/2008, dit « CLP[40] », qui en fixe la classification, l'étiquetage et l'emballage). Elle définit également la dose maximale pour chacun des produits phytosanitaires (appelée dose homologuée) ainsi que leurs conditions d'application (en particulier, force du vent et distance par rapport à un point d'eau, formation des utilisateurs dans un cadre professionnel, contrôle technique régulier du matériel d'application, délai de réentrée dans la parcelle et délai avant récolte, enregistrement des traitements réalisés)[41].

Au niveau européen toujours, le « paquet pesticides » entré en vigueur en 2011 vise à encadrer l'utilisation des pesticides. Il se compose notamment de la directive « pesticides » 2009/128/CE, qui instaure un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable[42]. Conformément à cette directive, la France a notamment dû notifier (avant le 1er janvier 2014) la manière dont elle s'assure que les utilisateurs professionnels appliquent les principes généraux en matière de lutte intégrée. La lutte intégrée correspond à la prise en considération de toutes les méthodes de protection des plantes disponibles et, par conséquent, à l'intégration des mesures appropriées qui découragent le développement des populations d'organismes indésirables et maintiennent le recours aux produits phytopharmaceutiques et à d'autres types d'interventions à des niveaux justifiés des points de vue économique et environnemental, et réduisent ou limitent au maximum les risques pour la santé humaine et l'environnement. La lutte intégrée contre les ennemis des cultures privilégie la croissance de cultures saines en veillant à perturber le moins possible les agro-écosystèmes et encourage les mécanismes naturels de lutte contre les ennemis des cultures (art. 3 de la directive pesticides).

Plans d'action au niveau national

Le plan Ecophyto, lancé en 2008, vise à réduire progressivement l'utilisation de produits phytosanitaires, avec un objectif de réduction de nombre dose unités (NODU[43]) à hauteur de 50 % à l'horizon 2018 par rapport à 2008. Dans sa première version, ce plan a permis le développement d'outils structurants : réseau de fermes de démonstration et d'acquisition de références, réseau national d'épidémiosurveillance, certificats individuels pour les utilisateurs professionnels, portail de la lutte intégrée (Ecophyto PIC), *etc.* Une mission a été confiée courant 2014 par le Premier Ministre au Député Dominique Potier en vue de proposer une nouvelle version du plan Ecophyto. Suite à la remise de ses conclusions, une version 2 du plan Ecophyto a été

[38] Définies en application des arrêtés du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et de gibier à plumes et de porcs soumis à déclaration ou autorisation au titre du livre V du code de l'environnement ICPE.

[39] Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals.

[40] Classification, Labellingn Packaging.

[41] Arrêté du 12 septembre 2006 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime.

[42] Directive 2009/128/CE instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

[43] Cf. définition partie 1.

soumise en juin 2015 à consultation publique. Les objectifs initiaux sont définis selon une trajectoire en deux temps : -25 % en 2020 et -50 % à l'horizon 2025.[44]

Par ailleurs, la loi d'orientation agricole du 14 octobre 2014 prévoit la définition des conditions nécessaires à la mise en place d'une expérimentation sur les certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP) qui devrait être opérationnelle au 1er janvier 2016 (cf. partie 3.2).

On peut également noter, parmi les actions réglementaires au niveau national, l'interdiction de l'épandage aérien de produits phytosanitaires. Les dérogations qui demeuraient pour certains types de cultures (maïs, riz, bananes vignes) ont été définitivement levées par l'arrêté du 19 septembre 2014. Une période de transition, jusqu'au 31 décembre 2015, a été définie pour le riz et les vignes, l'arrêt étant immédiat dans le cas du maïs ou de la culture de bananes.

Réglementation relative à la qualité de l'eau et à la qualité de l'air

Ces réglementations concernent indirectement l'usage agricole des produits phytosanitaires et des engrais azotés :

- en matière de qualité de l'eau, la directive cadre sur l'eau[45] d'octobre 2000 vise notamment à atteindre un « bon état des eaux » à l'horizon 2015, à réduire progressivement les rejets, émissions ou pertes pour les substances prioritaires et à supprimer les rejets d'ici à 2021 des substances prioritaires dangereuses. Le bon état des eaux est en particulier défini au regard de paramètres chimiques et écologiques, dont la teneur en nitrates et la teneur en substances chimiques spécifiques, dont phytosanitaires. Pour les nitrates, la norme relative à l'atteinte du bon état des eaux fixe une concentration de nitrates inférieure à 50 mg/l dans 90 % des analyses réalisées sur 2 années consécutives. Pour les substances phytosanitaires, la norme de qualité environnementale (NQE) dépend de la substance et du type d'eau considéré (eau douce, eau marine, *etc.*). La mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau repose sur l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion par bassin, les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eau (SDAGE) et leurs programmes de mesures associés. Les mesures définies dans les SDAGE peuvent être de nature réglementaire ou volontaire ;
- en matière de qualité de l'air, la réglementation est constituée de deux directives, l'une limitant les concentrations en polluants, dont les particules, l'autre portant sur les émissions annuelles de polluants atmosphériques, dont l'ammoniac. Actuellement, de nombreuses zones en France sont en dépassement des valeurs limites de concentrations de particules et de NOx, et comme pour les nitrates, pourraient conduire à de coûteux contentieux communautaires.

3.2 Instruments économiques

Instruments fiscaux

Fiscalité sur l'utilisation de produits phytosanitaires : la redevance pour pollutions diffuses

La redevance pour pollutions diffuses est collectée auprès des distributeurs et des utilisateurs-importateurs de produits phytosanitaires[46]. Depuis 2008, elle se substitue à la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) en montant progressivement en puissance. Elle taxe la quantité de substances utilisée, son taux variant suivant le degré de toxicité de ces dernières (tableau 1). En 2014, l'assiette de la redevance s'est élargie à l'ensemble des substances CMR (cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques) de catégorie 2, les taux demeurant inchangés.

La recette de la redevance pour pollutions diffuses a représenté 103 M€ en 2013 (après 100 M€ en 2011 et 107 M€ en 2012) dont 62 M€ au bénéfice des agences de l'eau, un prélèvement de 41 M€ étant affecté à l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) pour financer les actions du plan Ecophyto[47]. Ces recettes sont en hausse en 2014 (près de 110 M€, donnée en cours de consolidation).

[44] Cf. http://agriculture.gouv.fr/plan-ecophyto-2015

[45] Directive 2000/60/CE (DCE) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

[46] Articles L213-10-8, R. 213-48-13 du code de l'environnement et arrêté du 6 octobre 2014 précisant la liste des produits phytosanitaires soumis à la redevance : http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024871429&dateTexte=&categorieLien=id

[47] Source : Jaune budgétaire « agences de l'eau » annexé aux projets de loi de finances.

Tableau 1 : Taux de redevance pour pollutions diffuses par catégories de substances (en €/kg)

Catégories de substances	2008	2009	2010	depuis 2011
Substances très toxiques, toxiques, cancérogènes, tératogènes ou mutagènes	2,25	3,7	4,4	5,1
Substances dangereuses pour l'environnement	0,90	1,50	1,7	2,0
Substances dangereuses pour l'environnement relevant de la famille chimique minérale	0,38	0,6	0,7	0,9

Fiscalité sur l'utilisation d'engrais azotés

Pour les effluents d'élevages, une redevance de pollution des eaux pour les activités d'élevage, dite « redevance élevage », a vocation à couvrir non seulement les rejets azotés mais également les autres rejets liés à l'élevage (microbiologiques, organiques, phosphorés). Elle est assise sur l'unité de gros bétail (UGB), soit l'équivalent d'une vache laitière rejetant 85 kg d'azote par an. La redevance élevage est due par les exploitations disposant de plus de 90 UGB (150 en zone de montagne) avec un chargement supérieur à 1,4 UGB/ha et est perçue à partir de la quarante et unième unité de gros bétail détenue[48]. Pour les six agences de l'eau, 12 500 exploitations ont reçu une déclaration d'activité en 2010 et environ 7 400 paient la redevance (dernière référence connue : activité 2009). Rapportées aux 150 000 exploitations exerçant, à titre principal ou secondaire, une activité d'élevage en France, la part des exploitations concernées par la redevance s'élève ainsi à près de 5 %. Son rendement total s'est élevé à 3,4 M€ en 2012 et à 3,245 M€ en 2013.

Aides publiques

Certaines actions du plan végétal environnement[49] contribuent à la réduction de la fertilisation azotée (maîtrise de la fertilisation azotée par des diagnostics environnementaux, diffusion de pratiques économes en intrants, investissements pour les équipements visant à une meilleure répartition des apports minéraux) ainsi que les actions du projet Agroécologique pour la France (relance des légumineuses, développement des cultures intermédiaires pièges à nitrates).

Par ailleurs, le verdissement des aides de la politique agricole commune (PAC) et leur conditionnalité constituent également des instruments d'amélioration de la performance environnementale des exploitations agricoles. Comme le prévoient les règlements européens pour la PAC 2015-2020, la France conditionne en effet 30 % des soutiens directs au respect de critères environnementaux tels que la diversification des cultures, le maintient de surfaces d'intérêt écologique sur les terres arables et le maintien de prairies permanentes. Par ailleurs, des exigences réglementaires en matière de gestion (ERMG) et des règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) doivent également être respectées pour l'attribution des aides. Parmi les BCAE figurent notamment la création le long des cours d'eau de bandes tampons ne faisant l'objet d'aucun traitement phytosanitaire ni d'aucune fertilisation, ou la protection des eaux souterraines contre la pollution causée par des substances dangereuses (notamment via le stockage des effluents d'élevage loin des points d'eau souterraine).

Programmes de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA)

Dans le cadre du deuxième pilier de la politique agricole commune (aides FEADER), des programmes de développement rural régionaux sont en cours de finalisation pour la période 2015 – 2021. Certaines mesures de ces programmes contribuent à la réduction des risques de pollutions par l'azote et les produits phytosanitaires d'origine agricole. Il s'agit principalement :

- des mesures d'aide à l'investissement (pour la gestion des effluents d'élevage, le meilleur pilotage des apports équipements visant à une meilleure répartition des apports minéraux ou un meilleur pilotage des apports, la réduction des risques de pollutions ponctuelles par les phytosanitaires, etc.). Ces aides ne font pas l'objet d'un cadrage au niveau national et sont donc définies dans chaque région. Un fond d'État, le Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCAE), a également été mis en place afin de soutenir les investissements prioritaires, en contrepartie du FEADER ;
- des mesures agro-environnementales et climatiques, qui visent notamment à réduire l'utilisation d'intrants. Les mesures agro-environnementales et climatiques font l'objet d'un cadrage au niveau national. Celui-ci précise le cahier des charges des mesures.

[48] Article L. 213-10-2 du code de l'environnement

[49] *Cf.* arrêté du 14 février 2008.

Projet Agroécologique pour la France

La France a lancé en 2012 un projet agro-écologique visant à réorienter l'agriculture dans l'objectif de combiner performances économique, sociale et environnementale. Un plan d'action couvrant les différents sujets (formation, diagnostic, accompagnement des agriculteurs, soutiens financiers, etc.) a été défini en co-construction avec l'ensemble des partenaires.

Dans le cadre de ce plan, la mise en place de Groupements d'Intérêt Economiques et Environnementaux (GIEE) sera soutenue. Le plan mobilise également un ensemble de programmes d'action, dont certains en lien avec la réduction des pollutions par l'azote et les produits phytosanitaires d'origine agricole. Par exemple :

- dans le cadre du plan Protéines végétales 2014-2020, une aide couplée à la production de protéines végétales est mise en place ;
- le programme Ambition Bio 2017 vise à donner un nouvel élan au développement équilibré de toutes les filières de l'agriculture biologique ;
- le Plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA), lancé en 2013, a pour objectif de permettre un meilleur traitement et une meilleure gestion de l'azote et d'accélérer le développement de la méthanisation à la ferme.

3.3. Approches volontaires

Contrats

Dans le domaine des pollutions azotées, les contrats les plus fréquents sont ceux passés entre les producteurs d'eau minérale et les agriculteurs situés dans les aires d'alimentation de captage. Ce type de pratiques trouve son exemple le plus illustre en Allemagne avec le cas de la ville de Munich (cf. annexe). En France, quelques exemples locaux soulignent l'efficacité de cet instrument, mais il faut signaler que des travaux juridiques menés sur cette question (AESN, AEAG notamment) montrent les importantes limites de fragilité juridique des systèmes cités.

Encadré 4 : Exemples de contractualisation en France

Le cas de Vittel

En 1987, la Société Générale des Eaux Minérales de Vittel observe une augmentation de la teneur en nitrates des eaux alimentant sa source d'eau minérale. Après avoir identifié les pratiques agricoles exercées sur le bassin d'alimentation (lait et céréales) comme responsables de cette augmentation de la teneur en nitrates, le groupe Vittel commence une politique de rachat des terres du périmètre d'alimentation. Cependant, l'achat foncier a été limité par le refus de vendre de quelques propriétaires. Afin de remédier au problème, Vittel a proposé une aide au changement de pratiques (aide au revenu, investissements dans les fermes, réalisation de certains travaux liés à la gestion des déjections animales, mise à disposition gratuite des terres en propriété Vittel achetées auparavant pour réduire la charge animale à l'hectare) en échange d'un engagement, par une convention sur 18 ou 30 ans, à suivre un cahier des charges strict. Le coût total estimé pour Vittel a été de 24,25 M€, soit 980 €/ha par an ou 1,52 € par m³ d'eau produite, hors coûts de création et de fonctionnement[50]. Cette politique de contractualisation a permis de réduire la teneur en nitrates des eaux utilisées par la société.

Le cas de Lons-le-Saunier

La ville de Lons-le-Saunier a dû mettre en place des mesures pour stopper l'augmentation régulière des taux de nitrates dans les eaux depuis les années 1960. Des conventions avec les agriculteurs concernés ont ainsi été contractées. Les coûts de ces mesures s'élèvent à 0,013 €/m³, très nettement inférieur au traitement des nitrates en station de potabilisation[51]. Les aides de la ville aux agriculteurs s'accompagnent d'une garantie d'achat par les cantines scolaires des produits biologiques issus des exploitations sous convention. Éleveurs, maraîchers et céréaliers ont ainsi une garantie de débouché local pour un volume quotidien de 8 000 repas en période scolaire, soit environ 1,2 million de repas à l'année.

[50] Cf. OCDE (2013). À titre de comparaison, les données de la Chambre syndical des eaux minérales font état, pour l'année 2004, d'un chiffre d'affaires de 3,5 Md€ pour 6,5 Md€ de litres produits, soit 538 € par m³.

[51] Les coûts de traitement des nitrates en station de potabilisation peuvent être estimés, selon le contexte, entre 0,11 €/m³ et 0,76 €/m³ (cf. CGDD, 2014b).

Labels

L'exemple du label Ferti-mieux renouvelé sous la forme d'Agri-mieux constitue un bon exemple de protection des ressources en eau contre les pollutions par les nitrates. Ce label lancé en 1991 par l'association nationale pour le développement agricole (ANDA) avec les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement consiste à engager les agriculteurs d'un bassin d'alimentation dans une action volontaire de changement des pratiques culturales et d'élevage. Cette action s'est achevée en 2001.

3.4 Pistes d'instruments présents dans le débat public

Fiscalité

En matière d'engrais minéraux, il n'existe aucune fiscalité spécifique. En 2003, le rapport de la mission sur les enjeux agricoles et environnementaux du développement durable (rapport Ramonet) proposait de taxer à la source les engrais minéraux azotés. Cette recommandation n'a pu être mise en place compte tenu des fortes oppositions de l'époque. Ainsi, l'industrie française de la fertilisation (UNIFA) dénonçait le fait que cette taxe pénalisait seulement certaines formes d'azote. L'OCDE préconise depuis 1986[52] d'instaurer une taxe sur les achats d'engrais minéraux. De nombreux économistes insistent également depuis longtemps sur l'intérêt d'un tel outil[53].

Plusieurs pays européens ont mis en place temporairement une telle taxe (annexe). Il ressort de ces différentes expériences que la taxe sur les engrais doit avoir un véritable rôle incitatif. D'après les résultats obtenus en Autriche et en Suède, le taux de taxe doit être significativement élevé pour avoir une influence sur la consommation d'intrants. L'analyse menée par François Bel et *al.* (2004) sur quatre pays ayant mis en place une telle taxe montre que la demande d'engrais est plus sensible au prix des pesticides qu'à son propre prix, ce qui souligne la complémentarité de ces deux intrants dans les coûts[54]. Une taxe sur les pollutions azotées serait donc plus efficace si elle est accompagnée d'une taxe sur les produits phytosanitaires.

Marchés de permis négociables

Instrument économique permettant de répondre à l'absence de droits de propriété, le système de marchés de permis négociables n'a jamais été mis en place en France dans le domaine des engrais azotés ou des produits phytosanitaires. Ce type de dispositif réside à l'état d'étude ou de proposition de rapports d'inspection.

En particulier, dans le domaine des pollutions azotées, face à l'émergence des phénomènes d'algues vertes sur les plages bretonnes, Djaout et Tauber (2005) étudient l'intérêt de l'introduction de ce type de marché pour les effluents d'élevages (et en particulier dans le cas de la Bretagne). Le dispositif consisterait à permettre à un éleveur d'épandre ses effluents sur les terres d'un autre agriculteur, après achat du droit d'épandage correspondant. D'un point de vue collectif, l'intérêt d'un tel marché réside dans la mise en œuvre de solutions de résorption là où elles sont les moins coûteuses, et par conséquent la diminution des coûts collectifs de résorption des excédents d'azote organique. De plus, le dispositif crée, théoriquement du moins, une incitation à accroître les surfaces d'épandages disponibles en les rendant source potentielle de rémunération, quoique en pratique les surfaces soient déjà en grande partie saturées dans les zones d'élevage denses. Des exemples de tels marchés existent à l'étranger, notamment au Danemark (cf. annexe) ;

Certificats d'économie d'intrants agricoles

Dans le domaine des produits phytosanitaires, la loi d'avenir pour l'agriculture adoptée en octobre 2014 prévoit l'expérimentation d'un dispositif de certificats d'économie d'usage des produits phytopharmaceutiques, s'inspirant des recommandations faites par la mission de l'Inspection générales des finances (IGF), du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER) et du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) de juillet 2013 sur la fiscalité des produits phytosanitaires. Une nouvelle mission a par la suite été confiée à l'IGF, au CGEDD et au CGAAER afin d'étudier la mise en œuvre de ces certificats d'économie.

Suivant une logique similaire à celle des certificats d'économie d'énergie, ce dispositif consisterait à soumettre les distributeurs de produits phytopharmaceutiques à une obligation de réduction d'usage de ces produits par leurs clients (usagers professionnels). L'obligation serait remplie par la fourniture de certificats d'économies, obtenus par les distributeurs auprès des utilisateurs, et témoignant des pratiques mises en œuvre pour générer un moindre recours aux produits phytosanitaires (fiches actions générant une réduction d'usage des produits phytopharmaceutiques forfaitaire). Dans le cadre de ses travaux, le Comité pour l'économie verte a émis un avis identifiant notamment les conditions nécessaires à la réussite de ce dispositif[55].

---

[52] OCDE (1986), OCDE (1989) et OCDE (2007a) notamment le chapitre 8 sur l'eau et l'assainissement.

[53] A. Carpentier et P. Rainelli (2002) ; A. Carpentier et P. Rainelli (2000) ; H. Becker (1993) ; J. Shortle et J. Dunn (1986).

[54] Les livraisons d'azote seraient également sensibles au rapport « prix des céréales / coût d'achat de l'engrais », cette sensibilité étant plus forte dans le cas de l'azote que pour le phosphore ou le potassium (Agreste Primeur, 2012).

[55] Avis du 16 juillet 2015 portant diagnostic sur les instruments économiques relatifs à l'utilisation des produits phytosanitaires et portant recommandation sur les certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques :

Annexe : Encadrement des engrais minéraux azotés et des produits phytosanitaires - leçons tirées des expériences européennes

Instruments économiques relatifs à l'usage des engrais azotés

Cinq pays européens ont instauré par le passé des mesures de taxation des engrais azotés : la Finlande, la Suède, l'Autriche, la Norvège et les Pays-Bas[56]. Ces expériences ont été par la suite abandonnées, en général au moment de l'adhésion du pays concerné à l'Union européenne, dans un objectif de réduction des distorsions fiscales. En tout état de cause, la mise en œuvre de ces mesures différaient sensiblement entre les pays, tant du point de vue du niveau de la taxe que de son mode de redistribution. On en décrit ici les principales caractéristiques :

- la **Finlande** est le premier pays à avoir introduit une taxe sur les engrais, dès 1976. Il s'agissait d'une taxe de rendement, au taux peu élevé (moins de 3 %), pour financer la politique d'aide aux exportations. Au début des années 1990 a été instaurée une taxe spécifique sur l'azote[57] à un niveau élevé (44 c€/kgN) et dont l'effet immédiat fut une hausse du prix de l'engrais azoté de 70 %. Ces deux taxes ont été supprimées en 1995, lors de l'adhésion de la Finlande à l'Union européenne. Un faible prélèvement demeure néanmoins, mis en place en 1987 et perçu auprès des producteurs et importateurs d'engrais, destiné à couvrir les frais de contrôle et de surveillance découlant de la réglementation ;
- la **Suède** a mis en place une taxation des engrais azotés en 1985, sous forme de deux prélèvements : une taxe prélevée sur l'engrais à environ 20 % de son prix et affectée au financement des exportations agricoles ; une taxe incitative prélevée sur l'azote et le phosphore (taux croissant, à hauteur de 13 c€/kgN en 1985 jusqu'à 28 c€/kgN en 1991) et dont les recettes étaient affectées au financement de la protection de l'environnement (jusqu'en 1995) puis au budget général (à partir de 1995). Le premier prélèvement a été supprimé en 1993 (avant l'entrée de la Suède dans l'Union européenne) et le deuxième a été abandonné en 2010, en raison de son efficacité jugée limitée sur le recours aux engrais et en compensation à une hausse de la taxe carbone sur le gazole des machines forestières agricoles ;
- l'**Autriche** a instauré une taxe sur les engrais en 1986, pour financer des primes aux exportations de céréales. Son taux, initialement à 27 c€/kgN a augmenté progressivement pour atteindre 47 c€/kgN en 1991-1993 (soit 59 % du prix de l'azote en 1993). La taxe a été abandonnée en 1993 ;
- la **Norvège** a introduit une taxe sur l'azote minéral en 1988, supprimée en 1999. Taxe de rendement, à un niveau relativement faible (de 1 c€/kgN à 16 c€/kgN en 1994), ses recettes étaient affectées à des politiques de conseil en matière de réduction de la pollution azotée ;
- les **Pays-Bas** ont quant à eux mis en place, en 1998, un système dit MINAS (*Mineral Accounting System*) permettant de calculer le surplus d'azote sur les parcelles des agriculteurs et de les taxer proportionnellement[58]. Ce principe de taxe assise sur le calcul d'un « bilan azote » au niveau des exploitations se rapproche au plus près de la taxation de la pollution azotée car elle permet de répartir les coûts d'évitement de la pollution de manière optimale (en fonction des exploitations, des types de cultures, *etc.*) et ne taxe que l'azote en excès. Cependant, elle est particulièrement coûteuse d'un point de vue organisationnel et informationnel. Son coût de gestion élevé a finalement conduit les Pays-Bas à supprimer cette taxe au milieu des années 2000[59].

Par ailleurs, le Danemark a également mis en place un **système de contingentement de l'azote**, fixant des quotas sur l'azote organique ainsi que sur l'azote minéral. Étant donnée une comptabilisation disponible de l'utilisation de l'azote minéral et organique au niveau des exploitations, les quotas sont calculés, pour chaque exploitation, en fonction de la superficie des terres labourables, des plantes cultivées, de la nature des sols. Ils sont établis à partir de normes en matière d'épandage d'azote, fixées à un niveau inférieur de 10 % à l'optimum économique estimé pour les différentes plantes cultivées. Des amendes sont prévues en cas de dépassement des quotas : s'établissant à environ 2,7 €/kgN, elles représentent à titre d'exemple 4 à 5 fois le prix du kilogramme d'azote dans les engrais chimiques. À partir de 2002, les agriculteurs ont eu la possibilité de vendre une partie de leur quota d'azote aux enchères, et ceci pendant une période de 5 ans[60]. La mise en place de quotas d'azote (couplée à une taxe sur les pesticides) a permis de réaliser en une dizaine d'années un découplage entre la production (qui a augmenté de 3 %) et les apports en azote, pesticides et phosphore (qui ont, eux, diminué de 30 %).

---

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Avis_du_16_juillet_2015_sur_les_produits_phytosanitaires-2.pdf

[56] L'analyse faite dans cette partie est principalement tirée de Bel François *et al. (2004)*.

[57] Et également sur le phosphore.

[58] N. Graveline et S. Loubier (2004).

[59] Un dispositif fondé sur ce principe avait été mis à l'étude en France au début des années 2000, par la suite abandonné.

[60] OCDE (2007b).

Instruments économiques relatifs à l'usage des produits phytosanitaires

À l'instar de la France, plusieurs pays scandinaves ont mis en place une **fiscalité sur les produits phytosanitaires,** la Suède, la Norvège et le Danemark[61] :

- la **Suède** a instauré une taxe sur les produits phytosanitaires en 1984. D'un niveau initial de 0,5 €/kg de substance active augmenté progressivement à 3,3 €/kg depuis 2004, il s'agit d'une taxe de rendement destinée au soutien de l'agriculture biologique ainsi qu'à la formation des utilisateurs de produits phytosanitaires. Le taux de taxe est identique entre les pesticides, sans considération du risque spécifique à chacun d'entre eux ;
- la **Norvège** a instauré en 1988 un système de taxe sur la valeur ajoutée perçue auprès des grossistes en pesticides, dont le taux a progressivement augmenté pour atteindre en 1996 plus de 15 % du prix de gros des pesticides. Cette taxe a été remplacée en 1998 par un système fiscal plus complexe, afin de tenir compte de l'impact des produits phytosanitaires sur la santé et l'environnement. Il consiste en l'application d'un taux de base par hectare, multiplié par un facteur qui dépend de la classe fiscale du produit, elle-même fonction de ses risques sanitaires et environnementaux[62] ;
- le **Danemark** a mis en œuvre une taxe sur les produits phytosanitaires dès les années 1990, avec un niveau de taxe par catégorie de produits, selon l'indice de fréquences des traitements observés pour chaque catégorie (taxe de 35 % du prix de vente pour les insecticides, 25 % sur les herbicides et 3 % sur les biocides). Les recettes de la taxe étaient intégralement affectées au financement de politiques agricoles (fond de financement de projets agricoles et agronomiques, programmes de recherche sur les pesticides...). En 2013 suivant l'exemple norvégien, cette taxe a été modifiée pour la rendre dépendante non plus de la fréquence d'utilisation des produits mais de leur nocivité (impact sanitaire, impact sur l'environnement et capacité du produit à se dégrader rapidement). Le mode d'affectation de la taxe est demeuré inchangé.

Contrats locaux de conversion à l'agriculture biologique : le cas de Munich

Traversant les zones agricoles des Préalpes, l'eau distribuée dans la ville de Munich faisait apparaître des teneurs en nitrates et pesticides relativement élevées. Afin de remédier à la situation, la ville a tout d'abord mené une politique d'acquisition des terres agricoles et des forêts dans les aires de drainage des prises. Toutefois, face à l'accroissement des activités agricoles polluantes dans la région (la teneur en nitrates des eaux captées dans la vallée de Mangfall était passée de 0,8 à 14,2 mg/l entre 1953 et 1991), une politique de contractualisation a été mise en place dans un second temps. La ville de Munich proposait ainsi aux agriculteurs situés dans une zone de captage de son eau potable une compensation financière pour la reconversion en agriculture biologique.[63] La conversion de la plupart des agriculteurs de l'aire concernée a alors permis une distribution de l'eau au robinet sans le moindre traitement. Le coût du programme de soutien à l'agriculture biologique[64] s'élève à 0,83 M€ par an, ce qui revient à 0,01 euro par m³ d'eau distribué. À titre de comparaison et sous réserve des différences entre les situations, le seul coût de la dénitrification est estimé à 0,3 euro par m³ en France.

[61] Cf. Dutartre S., P. Lavarde, G.-P. Malpel, H. Pelosse, L. Winter et P. Englebert (2014).

[62] OECD (2012).

[63] I. Krimmer (2010).

[64] *www.partagedeseaux.info/article48.html*

Bibliographie

Agreste Primeur (2012), « Engrais minéraux azotés : ajustement des apports », Numéro 291, octobre 2012, Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.

O. Bommelaer et J. Devaux (2011), « Coûts des principales pollutions agricoles de l'eau », *Études et documents* n°52, septembre 2011, CGDD, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

H. Becker (1993), "Attaining sustainable regional production structures through taxes and quotas on pesticides and fertilizers", dans Soares.

F. Bel, G. Drouet d'Aubigny, A. Lacroix et A. Mollard, (2004), « Efficacité et limites d'une taxe sur les engrais azotés : éléments d'analyse à partir de seize pays européens », *Economie & prévision* 5/2004 (no 166), p. 99-113.

S. Dutartre, P. Lavarde, G.-P. Malpel, H. Pelosse, L. Winter et P. Englebert (2014), « Préfiguration de la mise en œuvre des certificats d'économie des produits phytosanitaires – mission d'appui », rapport de la mission CGEDD-IGF-CGAAER, juillet 2014.

N. Graveline et S. Loubier (2004), « Instruments de contrôle de la pollution agricole par les nitrates : revue de littérature », Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), avril 2004.

A. Carpentier et P. Rainelli (2002), « La taxation des intrants polluants agricoles : perspectives européennes », Document de travail ESR Rennes.

A. Carpentier et P. Rainelli (2000). « Taxation des surplus d'engrais », INRA-ESR-Rennes, Document de travail.

CGDD (2014a), « L'état de l'environnement en France - édition 2014 », Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

CGDD (2014b), « Évaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux », collection Références, mai 2014, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

S. Colas (2014), « Les proliférations d'algues sur les côtes métropolitaines », Le Point Sur n°180, janvier 2014, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

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.

Directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

F. Djaout et M. Tauber (2005), « Comment respecter à moindre coût la directive nitrates en Bretagne ? Intérêt des marchés de droits d'épandages », direction des études économiques et de l'évaluation environnementale, Ministère de l'écologie et du développement durable.

A. Dubois et L. Lacouture (2011), « Bilan de présence des micropolluants dans les milieux aquatiques continentaux », *Études et documents* n°54, octobre 2011, CGDD, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

INRA et Cemagref (2005), « Pesticides, agriculture et environnement », expertise collective, décembre 2005.

INRA (2010), « Ecophyto R&D : Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? », étude menée par l'Inra à la demande du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer et du ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, janvier 2010.

INSERM (2013), « Pesticides, effets sur la santé », rapport d'expertise collective, juin 2013.

A.-M. Klein, B.E. Vaissière, J.H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S.A. Cunningham, C. Kremen et T. Tscharntke (2007), « Importance of pollinisators in changing landscapesfor world crops », Proceedings of the Royal Society, 274, 303-313.

I. Krimmer (2010), « La protection de l'eau potable grâce à l'agriculture biologique : l'exemple de la ville de Munich. », Les Cahiers De Droit, Université de Laval, décembre 2010.

M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H. P. van Essen, B.H. Boon (2008), « Handbook on Estimation of External Cost in Transport Sector », CE Delft, février 2008.

OCDE (1986), « Pour une mise en oeuvre plus efficace des politiques de l'environnement », OCDE, Paris.

OCDE (1989), « Instruments économiques pour la protection de l'environnement », OCDE, Paris.

OCDE (2007a), « Les perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030 », OCDE, Paris.

OCDE (2007b), « Politiques de l'environnement : quelles combinaisons d'instruments ? », OCDE, Paris.

OECD (2012), « Qualité de l'eau et agriculture: Un défi pour les politiques publiques », Études de l'OCDE sur l'eau, OECD Publishing, Paris.

OCDE (2013), « La fourniture de biens publics agro-environnementaux par l'action collective – Etude de cas d'action collective : France », OECD Publishing, Paris, novembre 2013.

H. Pelosse, G. P. Malpel, D. Delcour et J. Munch (2013), « La fiscalité des produits phytosanitaires », rapport de la mission IGF-CGEDD-CGAAER, juillet 2013.

D. Potier (2014), Pesticides et agro-écologie, les champs du possible, rapport au Premier Ministre, décembre 2014.

M. Sadier (2008), « Pour une filière apicole durable », rapport au Premier Ministre, octobre 2008.

J. Shortle et J. Dunn (1986), « The relative efficiency of agricultural source water pollution control policies », *Journal of Agricultural Economics*, vol. 37, pp. 668-677.

Commissariat général au développement durable
Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable
Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Tél : 01.40.81.21.22

Retrouvez cette publication sur le site :
http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/

Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions

Cette étude vise à recenser les externalités liées à l'utilisation en agriculture de produits phytosanitaires et d'engrais azotés, ainsi que les instruments mis en place pour les réduire. Elle résulte d'un travail de documentation effectué au niveau interministériel.

Les externalités environnementales liées à l'usage agricole de ces produits sont la pollution des eaux et de l'air, la pollution des sols (cas des produits phytosanitaires), les émissions de gaz à effet de serre (cas des engrais azotés) et les atteintes à la biodiversité. D'après une première tentative de calcul, le coût pour la société de ces externalités se situent dans une fourchette entre 0,9 et 2,9 Md€ par an, pour les engrais azotés.

La réglementation relative à l'utilisation de ces produits s'inscrit dans le cadre européen des directives dites « nitrates » et « pesticides ». En matière de fiscalité, la redevance pour pollution diffuse s'applique aux quantités distribuées de produits phytosanitaires. Il n'existe pas de fiscalité spécifique pour les engrais azotés (exceptée la redevance élevage), mais diverses approches volontaires ont visé à limiter leur usage (projets de territoire…). De nouvelles pistes s'ouvrent telles qu'une expérimentation de certificats d'économie de produits phytosanitaires.

Pollution from nitrogen fertilizers and pesticides: costs and solutions

This study aims at listing externalities generated by pesticides and nitrogen fertilizers used for agriculture and to present related regulatory and economic instruments in France or in other countries.

Pesticides and nitrogen fertilizers used for agriculture generates various externalities: pollutions, greenhouse gas emissions and biodiversity degradation. Concerning nitrogen fertilizers, the social and environmental cost of the externalities can be estimated in a range of 0.9 to 2.9 billion euros. Regulatory instruments related to nitrogen fertilizers and pesticides are part of the European framework composed by Nitrates and Pesticides Directives, completed by actions at the national level (Ecophyto plan for the pesticides). Concerning taxation, amounts of pesticides sold by distributors are subject to the "fees on diffuse pollution" and there is no specific tax on mineral nitrogen fertilizers, even if some voluntary approaches aim to reduce nitrogen fertilizers use. The bill on the Future of Agriculture, Food and Forestry plans to put in place savings certificates on phytosanitary products.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Dépôt légal : Décembre 2015
ISSN : 2102 - 4723

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable