

Stratégie nationale de réduction des émissions d'azote dans le domaine agricole

Dans le but de réduire les pertes d'azote polluantes dans le domaine agricole, le groupe d'étude «Bilan de l'azote en Suisse» a formulé des objectifs agro-écologiques qui se reflètent également dans la politique agricole actuelle. Les analyses les plus récentes indiquent que l'objectif fixé à l'horizon 2005 ne sera probablement pas atteint à l'échéance prévue. Cet échec partiel s'explique notamment par une insuffisance des incitations financières pour atteindre les objectifs fixés. Un meilleur résultat pourrait être obtenu par un système de taxes d'incitation sur les engrais azotés et d'impôts différenciés sur l'utilisation des terres.

En Suisse, 50% environ des émissions d'azote ayant un impact sur l'environnement proviennent de l'agriculture [1]. La réduction de ces émissions constitue un véritable défi pour la politique, la recherche et l'agriculture. Les composés azotés sont intégrés dans un cycle naturel de matières et peuvent pour certains être transportés sur de grandes distances. De plus, la plupart des émissions d'azote proviennent de sources diffuses. Il est donc extrêmement difficile d'identifier les pollueurs, ce qui rend difficile la mise au point d'une politique d'incitations et de taxation adaptée aux objectifs environnementaux souhaitables [2, 3].

La stratégie «Bilan de l'azote en Suisse»

Pour protéger le milieu naturel des effets nocifs et indésirables des composés azotés, les législations nationales et internationales se sont vues assorties d'objectifs visant une réduction préventive des émissions s'inscrivant dans le cadre du possible sur le plan technique, et du supportable sur le plan économique. En complément, le groupe d'étude Bilan de l'azote en Suisse [1] a développé sur mandat de la Confédération des stratégies de réduction par étapes des émissions d'azote nuisibles à l'environnement qui se retrouvent dans les objectifs agro-écologiques de la politique agricole actuelle (PA 2007) [4, 5]. Le groupe d'étude a ainsi défini sur la base d'études scientifiques des objectifs agro-écologiques intermédiaires prévoyant une réduction au niveau suisse de la pollution des eaux et

de l'atmosphère par les composés azotés d'origine agricole de 14 000 t d'azote par an jusqu'en 1998, et de 22 000 t d'azote par an jusqu'en 2002 [1]. Dans le cadre du message Politique agricole 2007 (PA 2007) le Conseil fédéral a fixé à l'année 2005 le délai pour atteindre l'objectif minimal [4, 5].

Sur la base de préoccupations d'ordre écologique, le groupe de projet Bilan de l'azote en Suisse a également formulé des objectifs à long terme pour les émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac ainsi que pour le lixiviation des nitrates («lessivage») dans les sols agricoles [1]. De plus, les pertes d'azote ayant un impact sur l'environnement doivent à long terme être réduites de moitié, ce qui signifie à long terme que les flux d'azote annuels doivent passer de 96 000 t N en 1994 au niveau de l'objectif écologique de 48 000 t N environ [4]. Aucun objectif concret n'a par contre été formulé pour les émissions de protoxyde d'azote (gaz hilarant). Celles-ci doivent cependant être prises en compte puisqu'elles sont concernées par les engagements pris dans le cadre du Protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Méthode d'évaluation des pertes d'azote

Dans le cadre du groupe d'étude Bilan de l'azote en Suisse, l'Institut d'économie rurale (Institut für Agrarwirtschaft, IAW) de l'EPF de Zurich a développé une méthode [6] permettant de calculer pour différents types d'exploitations agricoles les pertes en azote potentielles et les pertes en azote

nuisibles à l'environnement émanant de l'agriculture. La démarche utilisée est basée sur un échantillonnage d'exploitations agricoles à partir des registres comptables de l'Union suisse des paysans (USP) et du Service romand de vulgarisation agricole (SRVA). Les données obtenues par ce biais donnent des informations sur les achats de semences et de fertilisants du commerce, sur les ventes des produits animaux et végétaux issus de l'exploitation et sur l'évolution des cheptels. Pour évaluer les quantités d'azote appliquées dans l'agriculture suisse, et donc estimer les pertes potentielles d'azote qui peuvent en résulter, certaines grandeurs caractéristiques ont été déterminées pour les différents types d'exploitation puis extrapolées à la surface utile totale de la Suisse. En complément, les statistiques de l'USP ont été utilisées pour réaliser une simulation globale dans laquelle la totalité de l'agriculture suisse est considérée comme une seule grande exploitation agricole.

Nouvelle progression des pertes d'azote après une baisse initiale

Des calculs effectués récemment avec ces deux méthodes indiquent une baisse des pertes potentielles d'azote en 1993/1994, suivie d'une nouvelle progression en 1997/1998 [5, 7]. Ce résultat est confirmé par d'autres calculs. Ainsi, la méthode OSPAR [8] fait état de la même évolution pour les bilans d'azote annuels. Elle montre ainsi que

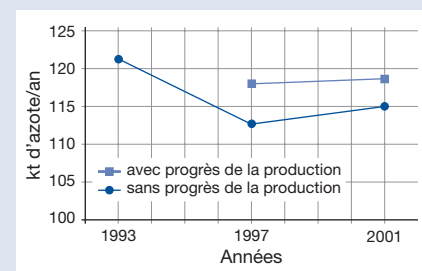


Fig. 1: Evolution des pertes potentielles d'azote d'après le calcul global [5, 9].

l'excédent d'azote a fortement baissé entre 1990 et 1997 pour augmenter depuis [5].

La figure 1 illustre l'évolution dans le temps des pertes potentielles d'azote calculées par la méthode IAW. Ces valeurs correspondent à la somme des pertes en stabulation, lors du stockage, lors de l'application et lors de l'exploitation. Il apparaît nettement que le potentiel de pertes est légèrement plus élevé si l'on tient compte des nouveaux enseignements de la recherche et des progrès de la production agricole [9] que si l'on applique les coefficients de 1994. Cette différence est probablement due à une modification du mode de garde des animaux de rente et à une moindre disponibilité des engrais de ferme pour les végétaux.

Malheureusement pour notre étude, des problèmes de données sont survenus lors de l'extrapolation des échantillons, ce qui limite les possibilités d'interprétation des résultats pour les différents types d'exploitation ainsi que pour la décomposition des pertes potentielles d'azote en fonction des différentes formes d'azote.

Ces problèmes trouvent leur origine dans le fait que la méthode de calcul n'était pas initialement conçue comme un instrument de monitoring mais devait servir à la validation de modélisations agro-économiques. De plus, la continuité et la représentativité des données pâtissent de fluctuations au niveau des exploitations comptabilisées par l'USP et le SRVA ainsi que de variations dans la représentation relative des différents types d'exploitation en Suisse. Ces facteurs influent notamment sur la répartition des pertes potentielles d'azote et sur le calcul des pertes d'azote nuisibles à l'environnement. C'est pour cette raison que la méthode IAW n'est pas en mesure de fournir d'indications fiables sur l'importance et l'évolution des pertes en azote nuisibles à l'environnement pour l'année 2002.

Nous disposons cependant d'autres possibilités d'évaluation. Il est ainsi possible d'utiliser les pertes potentielles d'azote indépendamment de leur répartition parmi les formes des émissions azotées. D'après le

groupe d'étude Bilan de l'azote, l'objectif intermédiaire pour 2002 correspondrait à une réduction annuelle de 28 000 t d'azote par an par rapport à 1994. Comme le montre la figure 1, cet objectif est loin d'avoir été atteint.

La deuxième option dont nous disposons consiste en un calcul des charges d'azote dans l'environnement à l'aide de la méthode IULIA [10] et de l'inventaire suisse des émissions de gaz à effet de serre élaboré chaque année selon des critères internationaux [11]. Le tableau 1 donne une récapitulation des données obtenues de cette manière. Etant donné que ces valeurs sont légèrement plus élevées que celles utilisées jusqu'à présent, il convient de considérer le pourcentage de variation par rapport à 1994 pour juger de l'obtention des objectifs. Cet exercice semble lui aussi indiquer que l'objectif intermédiaire agro-écologique ne devrait pas être atteint en 2005 [5].

Arguments explicatifs

Plusieurs raisons peuvent être à l'origine de cette évolution peu souhaitable d'un point de vue agro-écologique [5, 7] :

- la remontée de la consommation d'engrais minéraux azotés,
- les besoins accrus en azote des végétaux cultivés,
- le nombre croissant d'étables à stabulation libre,
- les nouvelles recommandations en matière d'alimentation des animaux de rente,
- une augmentation des importations d'aliments pour animaux,
- le stockage transitoire dans le sol de l'azote impliqué dans des composées organiques.

De plus, les incertitudes parfois considérables liées au calcul des flux d'azote dans l'environnement, la complexité et la dynamique inhérentes aux systèmes naturels [10]

et les développements technologiques et économiques peuvent avoir joué un rôle. D'un point de vue économique, justement, la modification des prix relatifs et la restriction de la liberté d'action individuelle par divers règlements et directives jouent un rôle décisif pour le choix des activités, des facteurs appliqués et pour la diffusion des nouveaux modes et axes de production.

Un double besoin de recherche

Le besoin de recherche qui résulte de cette situation est donc double. D'un côté, nous devons mieux comprendre de quelle manière une modification du système de production agricole influe sur le bilan de l'azote. D'un autre côté, les enseignements de cette recherche doivent être intégrés à des modèles mathématiques et scientifiques (y compris les marges d'erreur). Ces modèles sont à leur tour indispensables à des analyses économiques fiables qui peuvent réagir de façon très sensible aux modifications des prix relatifs, aux variations du contexte politique et aux avancées technologiques.

En particulier, l'évolution des prix relatifs et le progrès des techniques de production ont pris depuis 1994 une tournure parfois différente de celle prévue par les membres du groupe d'étude Bilan de l'azote dans leurs modèles [1, 6]. Ce fait explique probablement déjà une partie du manquement aux objectifs fixés pour les pertes d'azote.

Evaluation de la situation et recommandations politiques d'un point de vue économique

Au vu de la non atteinte des objectifs fixés pour les pertes d'azote émanant de l'agriculture suisse, la question se pose des mesures à prendre pour obtenir une réduction réelle des émissions. D'un point de vue économique, l'introduction de taxes d'incitation est toujours d'actualité même si cette me-

(en kt N/an)	1990	1994	1998	2002	2005	Objectif écologique ^{d)}
Protoxyde d'azote ^{b)}	4,2	4,1	3,9	3,8		
Ammoniaque	54,4	51,3	49,7	47,8		
Oxydes d'azote	3,3	3,1	2,9	2,8		
Nitrates	44,9	41,7	39,2	38,5		
Charges d'azote pouvant porter atteinte à l'environnement	106,8	100,1	95,7	93,0		
Variations par rapport à 1994			-4,6%	-7,1%		
Objectifs intermédiaires agro-écologiques ^{c)}			-14,6%	-22,9%	-22,9%	-50%

Tab. 1: Pertes d'azote pouvant porter atteinte à l'environnement et objectifs agro-écologiques ^{a)}.

^{a)} Calculs personnels selon les éléments décrits dans le texte.

^{b)} Sans émissions indirectes.

^{c)} Selon le groupe d'étude Bilan de l'azote en Suisse [1] et PA 2007 [5].

^{d)} Objectif écologique à long terme [4].

d'exploitation [3, 13, 14]. Cela signifie que le concept des taxes d'incitation doit être étendu et en même temps placé dans un contexte plus large intégrant différents problèmes et objectifs environnementaux. Dans un tel cadre, il devient donc inévitable de réviser le jugement porté jusqu'à présent sur l'introduction des taxes d'incitation dans la politique agricole et environnementale.



Werner Hediger, économiste, est maître assistant et chargé de cours en Economie des ressources naturelles et de l'environnement à l'Institut d'économie rurale de l'EPF de Zurich. Il se consacre au développement de concepts économiques pour le développement durable et pour une politique intégrée dans le domaine de l'environnement.

sure a déjà été rejetée à plusieurs reprises avec renvoi à d'autres mesures agro-écologiques [1, 4].

Les taxes d'incitation constituent des instruments économiques d'encouragement de certains comportements qui, contrairement aux prescriptions de régulation, permettent par une correction des prix relatifs d'atteindre des objectifs écologiques de manière effective et efficace (minimisation des coûts et protection des ressources). Cette mesure est basée sur le prélèvement d'une certaine taxe (d'un prix) sur les émissions de polluants, ce qui favorise une internalisation des coûts externes [2]. Une telle politique est cependant rendue difficile si les émissions proviennent de sources diffuses et ne sont donc pas directement observables. Les économistes de l'environnement ont donc proposé comme alternative à une taxation des émissions, un système de taxes touchant tous les intrants responsables de la formation des émissions. Ce système de taxes présente une efficacité comparable à l'imposition des émissions [12].

Dans le cadre de la réduction des émissions d'azote, la solution proposée impliquerait donc la mise en place combinée d'une taxe d'incitation sur les fertilisants azotés (engrais minéraux et engrais de ferme, pas

seulement les excédents) unifiée au niveau national et d'une taxe sur l'utilisation des terres différenciée dans l'espace. Cette taxe différenciée sur l'utilisation des terres permettrait de tenir compte de façon équitable des différentes aptitudes des terrains exploités ainsi que des différentes formes

- [1] Groupe d'étude «Bilan de l'azote en Suisse» (1996): Stratégie de réduction des émissions d'azote. Cahiers de l'environnement No. 273, OFEFP/OFAG, Berne.
- [2] Shortle J.S., Abler D. (Eds) (2001): Environmental Policies for Agricultural Pollution Control. CABI Publishing, Wallingford, UK, New York, USA.
- [3] Hediger W. (2003): Alternative policy measures and farmers' participation to improve rural landscapes and water quality: A conceptual framework. Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik 139, 333–350.
- [4] OFEFP (2003): Réduction des risques environnementaux liés aux engrais et aux produits phytosanitaires. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- [5] OFAG (2004): Rapport agricole 2004. Office fédéral de l'agriculture, Berne.
- [6] Häfliger M., Keusch A., Lehmann B., Thomi H.-P., Wolf H.P. (1995): Stickstoffhaushalt Schweiz – Anpassungsschritte landwirtschaftlicher Betriebe zwecks Abbau der N-Emissionen. Technischer Bericht, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.
- [7] Werder D., Perrin P.-Y., Dubach M., Gerwig C., Hediger W., Lehmann B. (2004): Technischer Bericht über die Entwicklung des Stickstoff-Verlustpotenzials der Schweizer Landwirtschaft von 1994 bis 2002. Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.
- [8] OSPAR = Oslo-Paris-Commission; protection of the marine environment of the North-East Atlantic. www.ospar.org
- [9] Reidy B., Menzi H. (2004): Ammoniakemissionen in der Schweiz: Neues Emissionsinventar 1990 und 2000 mit Hochrechnungen bis 2003. Technischer Schlussbericht zuhanden BUWAL. Schweiz. Hochschule für Landwirtschaft (SHL), Zollikofen, Bern.
- [10] Schmid M., Neftel A., Fuhrer J. (2000): Lachgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft. Schriftenreihe der FAL 33, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz.
- [11] Swiss Greenhouse Gas Inventory, <http://www.climate-reporting.ch/ghg.html>
- [12] Griffin R.C., Bromley D.W. (1982): Agricultural runoff as a nonpoint externality: A theoretical development. American Journal of Agricultural Economics 64, 547–552.
- [13] Schmid H. (2001): Umweltpolitische Instrumente in der Agrarpolitik: Eine ökonomische Analyse der Oberflächen- und Grundwasserbelastung durch Phosphor und Nitrat aus dem Ackerbau. Diss. ETH Nr. 14 299, ETH Zürich.
- [14] Peterson J.M., Boisvert R.N., de Gorter H. (2002): Environmental policies for a multifunctional agricultural sector in open economies. European Review of Agricultural Economics 29, 423–443.

EAWAG



Pour augmenter la productivité des cultures, des éléments nutritifs sont apportés de façon ciblée aux sols agricoles, mais une partie est rejetée dans le milieu naturel sans avoir été employée.