



**HAL**  
open science

## Intensification de l'agriculture et environnement

Francois Bonnieux, Jean-Paul Fouet, Pierre Rainelli, Dominique Vermersch

► **To cite this version:**

Francois Bonnieux, Jean-Paul Fouet, Pierre Rainelli, Dominique Vermersch. Intensification de l'agriculture et environnement. INRA sciences sociales, 1990, 5, 4 p. hal-01601245

**HAL Id: hal-01601245**

**<https://hal.science/hal-01601245>**

Submitted on 1 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## RECHERCHES EN ECONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES

### INTENSIFICATION DE L'AGRICULTURE ET ENVIRONNEMENT

*La recherche d'une production élevée à un coût le plus faible possible a guidé les politiques agricoles jusqu'aux années 70 ; la fin des pénuries et l'apparition d'excédents témoignent de leur réussite, mais au prix d'une dégradation des milieux naturels et des paysages ainsi que de menaces sur la santé liées à l'accumulation des nitrates et des produits phytosanitaires dans le sol. D'une manière générale, les nuisances agricoles sont dues au processus d'intensification technologique, défini en première analyse comme l'accroissement du rapport entre les intrants d'origine industrielle et la terre, au détriment de celle-ci. Il s'agit en quelque sorte d'un mouvement d'affranchissement de la technologie agricole à l'égard de son support naturel, le foncier. Ce processus d'intensification va de pair avec une spécialisation de plus en plus grande, elle-même source de déséquilibre.*

*Le problème économique de fond tient à l'utilisation du facteur de production "Nature" à titre gratuit. Les dommages qui résultent de cette utilisation excessive sont subis par la collectivité, notamment au travers des problèmes de traitement des eaux, des risques encourus par la santé humaine et de la destruction de certains paysages ou de formes de vie sauvage. Quand les coûts ainsi supportés par la société, ou coûts sociaux, s'avèrent supérieurs aux bénéfices sociaux (production alimentaire, mais aussi production d'aménités), apparaît un déséquilibre entre les avantages procurés par l'agriculture et ce qu'il en coûte à la collectivité. La recherche de mécanismes économiques susceptibles de corriger ce déséquilibre est illustrée ici à travers l'étude des productions animales hors-sol et l'analyse de conditions permettant une plus grande extensification.*

#### Les productions animales intensives

C'est dans le domaine des productions animales que l'intensification s'est manifestée de la manière la plus spectaculaire avec le développement des ateliers hors-sol, situés souvent sur des exploitations où l'on pratiquait déjà l'élevage d'autres espèces. Même si ces ateliers hors-sol se rencontrent sur des exploitations de bonne taille, il y a, la plupart du temps, une disproportion entre le nombre total d'animaux, exprimé en unités de gros bétail (UGB), et la surface disponible. Les déjections produites et épandues sont en trop grande quantité pour que le pouvoir épurateur du sol puisse jouer son rôle et que tous les éléments fertilisants disponibles soient absorbés par les cultures.

Il y a donc un excédent de matière organique, qui se transforme en azote minéral puis en nitrates, et un excédent de phosphates qui risquent de se retrouver dans les eaux servant à l'alimentation humaine, ou, par l'intermédiaire des rivières, de causer la pollution bactérienne des coquillages des bords de mer. L'excès de nutriments est également à l'origine des phénomènes d'eutrophisation qui perturbent la vie dans les plans d'eau, ainsi que de la pullulation de certaines algues le long du littoral (marées vertes).

A partir d'un échantillon de 489 exploitations appartenant au Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA), où la densité d'UGB par hectare est supérieure à 1,5, on constate que la moitié des exploitations ont un excédent supérieur à 100 unités d'azote à l'hectare et que 20% ont un excédent supérieur

à 200 unités d'azote (tableau 1). Encore a-t-on éliminé de l'échantillon les exploitations de moins de 5 ha, celles-ci étant obligées de trouver des voisins qui acceptent l'épandage des surplus sur leurs terres.

**Tableau 1 - Répartition des exploitations animales intensives selon leur otex et leur excédent d'azote**

	Déficit ou équilibre	Excédent d'azote (N/ha)				Total
		30 à 100	100 à 200	200 à 500	Plus de 500	
Otex (%)						
Bovins et lait	14,6	20,6	22	8,8	0,8	66,8
	-17	67	145	274	702	109
Agriculture et élevage	5,6	6,9	10,1	4,8	2,6	30
	-6	67	140	266	1269	212
Porcs aviculture	0,5	0,6	0,5	0,5	1,1	3,2
	-7	67	129	321	3216	1230
Ensemble	20,7	29,1	32,6	14,1	4,5	100
	-14	67	143	273	1661	176

Les chiffres en italique indiquent l'importance moyenne à l'ha des excédents. Comme on peut s'y attendre, c'est dans les exploitations spécialisées dans le porc et dans l'aviculture que l'on rencontre les plus forts excédents, bien que les exploitations de moins de 5 ha aient été éliminées. On notera par ailleurs que les systèmes mixtes associant les cultures et l'élevage ont des surplus d'azote plus importants que les systèmes bovins-lait. Les différences se manifestent essentiellement dans la classe des excédents supérieurs à 500 unités.

Ce phénomène est d'autant plus préoccupant que les élevages hors-sol ne sont pas répartis uniformément sur le territoire. Pour des raisons d'économie dans la fabrication et la distribution de l'aliment du bétail, et aussi dans l'abattage des animaux, ces ateliers sont fortement concentrés géographiquement. Ainsi, plus de la moitié de la production porcine française est localisée en Bretagne, où existe déjà une forte production avicole et laitière.

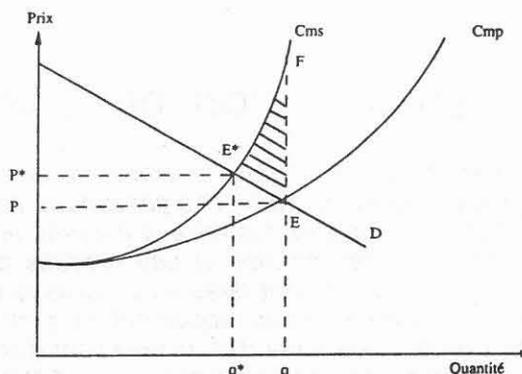
## Les pollueurs doivent-ils être les payeurs ?

Face à cette situation, sur quels mécanismes économiques peut-on s'appuyer pour réduire les dommages ? Traditionnellement, la réponse tient dans la formule "pollueur-payeur" qui vise à faire prendre en compte financièrement par le producteur les effets néfastes qu'il fait supporter aux autres. Il ne s'agit pas d'une pénalité, mais d'une façon de réduire l'écart entre coût privé et coût social, ou externalité négative. Cette taxation, ou internalisation des effets externes, revient à faire en sorte que la production se fixe à un niveau tel que la pollution qui l'accompagne soit socialement admissible.

Toutefois, l'efficacité du principe "pollueur-payeur" est fortement discutée en agriculture, en raison du caractère

## Divergences entre optimum privé et optimum social

Un effet externe (ou externalité) est défini classiquement comme une décision de production ou de consommation d'un agent qui influence directement la production ou la consommation d'autres agents mais autrement que par l'intermédiaire des prix de marché. Les nuisances agricoles constituent autant d'externalités négatives subies par d'autres producteurs (station de traitement des eaux) ou par des consommateurs. Ceci a pour conséquence un écart entre coût marginal privé (Cmp) et coût marginal social (Cms), figuré dans le graphique ci-dessous :



Si l'agriculteur maximise son profit, le coût marginal privé traduit également la courbe d'offre. L'égalisation offre-demande a lieu au prix de marché  $p$ . Mais la nuisance agricole conduit à un coût social  $Cms$  supérieur à  $Cmp$ . De ce fait, le raisonnement à faire pour la collectivité est l'égalisation entre  $Cms$  et l'avantage marginal social, mesuré toujours pour la courbe de demande  $D$ , ce qui mène à l'équilibre :  $E^*$  ( $p^*$ ,  $q^*$ ). L'aire  $E^*FE$  mesure le surcoût social non-alloué dû à la non-prise en compte par le marché de l'effet externe.

diffus des pollutions produites par cette activité. En effet, une charge polluante donnée n'a pas du tout les mêmes conséquences selon sa localisation à l'intérieur d'un bassin versant, selon la nature des sols, les caractéristiques climatiques, etc. Cela ne signifie pas qu'il faille abandonner le principe. Il faut plutôt le considérer comme une incitation économique pouvant amener les agriculteurs à une meilleure utilisation des facteurs de production.

Ainsi, dans l'échantillon du RICA que l'on a suivi sur cinq ans, il apparaît que les 3/4 des agriculteurs environ achètent des engrais en quantité telle qu'il y a un excédent d'azote sur les terres de leur exploitation, compte-tenu des besoins des cultures. Même si l'hypothèse sous-jacente à ce calcul, l'équivalence entre azote provenant des déjections animales et azote minéral, constitue une approximation, cela signifie que l'exploitant pourrait réduire ses achats d'engrais.

Dans ce cas on voit qu'une taxation des engrais aurait un double effet :

- elle favoriserait un emploi plus raisonné de l'intrant polluant grâce à une meilleure utilisation des facteurs de production ;

- elle valoriserait également les déjections animales qui, en cas de surplus sur une exploitation, deviendraient plus attractives pour les voisins qui pourraient les accueillir, ou même les acheter.

## Les conditions susceptibles de favoriser l'extensification

Dans les systèmes de grande culture, les pollutions proviennent d'un recours trop important à certains intrants, notamment les engrais. La taxation de ces derniers a souvent été jugée inefficace car on a constaté qu'à un accroissement de prix de 10% correspond une baisse des quantités utilisées de 2 à 3% seulement. C'est ce qui a conduit par exemple le Danemark à proposer des augmentations du prix de l'azote de 75% à 150% pour obtenir des résultats.

Une telle analyse repose sur des résultats à court terme sans possibilité d'ajustement de la terre ni du travail familial. L'effet prix d'une taxation des engrais s'avère faible du fait d'une quasi-fixité des autres facteurs pendant la période étudiée. Mais si l'on raisonne à moyen terme, avec une allocation optimale du travail familial, l'effet d'une hausse de 10 % du prix des engrais apparaît déjà plus sensible puisque la baisse des quantités varie entre 4 et 4,4 %. Enfin, des calculs dans le long terme, avec adaptation du travail familial et de la terre, montrent que la baisse des quantités d'engrais utilisés, toujours pour un accroissement du prix de 10%, atteint 6,3 % (tableau 2).

**Tableau 2 - Elasticité-prix des demandes de facteur (avec adaptation du travail familial)**

Quantité	Prix					
	Carburants	Engrais	Capital	Travail salarié	Travail familial	Terre
Carburants	-0,706	0,307	-0,047	-0,160	0,119	0,492
Engrais	0,075	-0,634	-0,015	-0,105	-0,039	0,718
Capital	-0,017	-0,022	-0,425	0,065	0,130	0,268
Trav. salarié	-0,129	-0,337	0,144	-0,196	0,961	-0,143
Trav. familial	0,034	0,047	0,106	0,355	-1,090	0,064
Terre	0,170	1,025	0,262	0,063	0,763	-2,160

Echantillon RICA 1984 - Exploitations céréalières OTEX 11  
Source : Vermersch 1989

Ce tableau présente la matrice des élasticités-prix

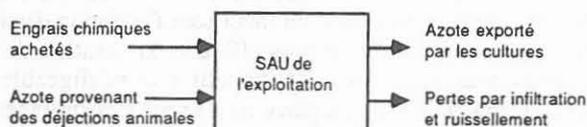
$$E_{ij} = [\delta \ln X_i / \delta \ln p_j]$$

celles-ci mesurent la variation relative de la demande facteur  $i$  suite à une variation  $dp_j/p_j$  du prix du facteur  $j$ . Remarquons tout d'abord que sur la diagonale les élasticités-prix propres sont toutes négatives ( $E_{ij} < 0$ ) : la demande d'un facteur réagit négativement à son propre prix. Une quantité  $E_{ij}$  positive ( $i \neq j$ ) implique la substituabilité des facteurs  $i$  et  $j$  : dans le cas d'une taxation de l'engrais, il apparaît, dans le long terme, un accroissement de la quantité de terre allouée ( $E_{ij} = 1.025$ ). A l'inverse,  $E_{ij} < 0$  implique une complémentarité des facteurs  $i$  et  $j$  : c'est le cas notamment ici du couple (carburant, travail salarié). Notons enfin que les sommes en ligne sont nulles, conséquence de l'absence d'illusion monétaire.

## Le bilan de l'azote

Pour estimer les excédents d'azote par exploitation, exprimés par ha de SAU, on calcule les entrées et les sorties en utilisant les données du RICA. Celui-ci donne en 22 catégories la composition du cheptel, ce qui permet à partir d'un système de normes techniques d'évaluer les apports annuels d'azote. A ceux-ci se rajoutent les achats d'engrais chimiques connus par le biais de la comptabilité.

Pour ce qui est de l'utilisation de l'azote, on dispose de l'état des productions végétales selon 19 rubriques. Sachant ce que chacune d'entre elles consomme en moyenne, il est aisé de calculer les besoins totaux et de dresser le bilan des entrées et sorties. Ce bilan à l'hectare est déficitaire si les besoins des cultures ne sont pas satisfaits par les achats d'engrais minéraux et l'azote disponible provenant des déjections animales. On estime qu'il y a équilibre lorsque les entrées équivalent aux sorties, ou que l'excédent ne dépasse pas 30 unités d'azote à l'ha, sinon il y a excédent.



Il s'agit d'une présentation simplifiée car la notion d'utilisation par les plantes diffère des besoins en azote. Ceux-ci sont couverts par les apports provenant des déjections animales, par les engrais chimiques, mais aussi par l'azote minéral contenu dans le sol, et celui provenant de la dégradation des résidus des cultures.

Ainsi, une taxation des engrais, même modérée, est assez efficace et a l'avantage d'être moins coûteuse pour les agriculteurs que la baisse du prix des produits agricoles parfois préconisée. En effet, une diminution de la consommation des engrais de 4,2 %, qui correspond à une taxe de 10%, provoque une baisse de 1 % de la valeur ajoutée ; alors que pour obtenir le même résultat, du point de vue de l'environnement, il faudrait diminuer le prix des céréales de 5,8 %, ce qui entraînerait une baisse de valeur ajoutée de 2 %.

Dans le long terme, au-delà des résultats évoqués plus haut, une relation de substituabilité apparaît entre la terre et les engrais. Si, en première approximation, le niveau d'intensification est évalué par le rapport engrais/ha, l'effet de la hausse du prix de l'engrais se mesure par une combinaison entre une moindre utilisation du total des engrais et une plus grande utilisation de la terre. Au total, à 10 % de hausse du prix de l'intrant correspond une diminution de l'intensification de 16,6 %.

A ce niveau d'analyse deux remarques s'imposent :

La première tient au mode de calcul des élasticités propres et croisées basé ici sur des données individuelles de coupe. Il est évident que, compte-tenu des évolutions

divergentes des prix, les mêmes estimations menées à partir de séries chronologiques ou de données de panel accentueraient le phénomène de substituabilité. En effet, depuis 1978 le prix du foncier a baissé environ de moitié, tandis que le prix des engrais augmentait dans la proportion des deux-tiers environ.

La seconde concerne le gel des terres dont la pertinence, au vu des résultats précédents, apparaît discutable. En effet, une telle mesure aboutit à freiner la substitution entre consommations intermédiaires et foncier, et à terme elle risque de conduire à des résultats contraires à ceux recherchés ici. D'autant plus que l'expérience d'un demi-siècle des Etats-Unis montre que l'on retire les terres les moins bonnes de la production tout en concentrant les moyens sur les plus productives. Il y a ainsi un accroissement de l'intensification sur les terres gardées en culture.

### L'effet incitatif de la taxation des engrais

Dans les systèmes de grande culture, comme dans le cas des productions animales, en favorisant l'adoption d'une combinaison productive plus efficace, la taxation des engrais peut avoir un effet incitatif non négligeable. L'effet sera encore accru parce qu'il existe des systèmes de culture qui avec des rendements moindres permettent des résultats économiques équivalents. Ainsi, il a pu

être démontré qu'un blé donnant 65 q/ha fournit une marge aussi bonne qu'à 80 q/ha du fait d'un moindre recours aux engrais, aux fongicides et aux régulateurs de croissance. La taxation des intrants ne peut donc que favoriser le choix du mode de production le moins intensif.

Sans exclure les mesures réglementaires, comme l'interdiction d'épandage du lisier à certaines périodes ou à proximité des plans d'eau, l'action sur le prix des intrants peut favoriser une meilleure prise en compte de l'environnement, sans entraîner obligatoirement une perte de revenu.

Des travaux récents montrent que la taxation est d'autant plus efficace que les engrais sont mal utilisés (épandage d'engrais minéraux alors que l'exploitant dispose d'un excédent d'engrais organique). En effet, dans ce cas, la taxation agit d'abord en facilitant la substitution entre engrais chimique et organique. La taxation des engrais est une solution possible mais, à long terme, la formation et l'éducation constituent des moyens d'intervention privilégiés.

**F. Bonnioux, J. P. Fouet,  
P. Rainelli, D. Vermersch**  
INRA-ESR, Rennes

#### Pour en savoir plus :

- F. Bonnioux, P. Rainelli, "Politiques agricoles et environnement dans les pays riches", *Economie Rurale*, (189) 1989, p. 65-72.
- L. P. Mahé, P. Rainelli, "Impact des pratiques et des politiques agricoles sur l'environnement", *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales*, (4) 1987, p. 9-31.
- J. M. Meynard, *Contribution à la réduction des risques de pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole : conception d'itinéraires techniques du blé d'hiver*, INA-Paris-Grignon, 1989, ronéoté, 119 p.
- D. Vermersch, "L'allocation du travail dans les exploitations céréalières. Une modélisation Tobit d'une demande de facteur semi-fixe", *Economie et Prévision*, (91) 1989, p. 57-65.