

Réduire les pollutions diffuses

Les enjeux des pollutions diffuses sur la qualité de la ressource en eau et la santé humaine sont tels qu'une démarche intensive de recherche sur le contrôle de ces pollutions a été engagée, dont témoigne le rapport "Pesticides, agriculture et environnement" de l'INRA et du CEMAGREF. Les économistes y apportent leur compréhension propre des mécanismes publics de gestion mais cette démarche implique la mobilisation d'un grand nombre de disciplines.

La société porte une attention croissante aux problèmes de pollution. Ces problèmes conduisent les pouvoirs publics, au niveau de l'Union européenne comme au niveau des Etats membres, à fixer des règles restrictives (interdiction de molécules, révision des homologations, classement des sites, zonage) et à imaginer des mécanismes favorisant l'adoption de comportements plus respectueux à l'égard de l'environnement. Ces instruments varient sensiblement selon que la responsabilité de l'émetteur (le pollueur) est vérifiable ou non.

Les émissions de gaz à effet de serre peuvent partiellement être attribuées à un petit nombre d'entreprises bien définies. Il est alors possible de fixer une norme maximale d'émission, compatible avec les exigences de la société, et de distribuer des titres de propriété correspondant au volume d'émissions accepté, titres que les entreprises, en fonction de leurs besoins et des innovations technologiques, peuvent échanger sur un marché de droits.

Lorsque les responsables des émissions sont très nombreux, petits, dispersés, vérifier la responsabilité de chacun devient beaucoup plus difficile et significativement plus coûteux. L'absence de moyens de contrôle favorise les comportements de triche qui rendent inefficaces les instruments uniquement basés sur le marché. Souvent, seules les démarches réglementaires pourront être envisagées : limiter la vitesse automobile à 130 km/h sur autoroute réduira les émissions de CO² résultant de la circulation d'une grande masse de véhicules mais aussi permettra de séparer sans ambiguïté les innocents des coupables, la répression des comportements déviants renforçant l'incitation à bien se comporter.

Les émissions polluantes en agriculture relèvent de ces deux types de situations.

Les rejets induits par le nettoyage des pulvérisateurs de produits phytosanitaires relèvent des pollutions ponctuelles : il est possible de remonter de la concentration de matières polluantes au matériel qui en est la source et, par suite, à son propriétaire. La propriété du matériel entraîne ici l'absence d'ambiguïté sur la responsabilité de l'émetteur, si elle est engagée.

Des préconisations d'usage peuvent être édictées ; leur non-respect sanctionné.

Les rejets induits par l'usage de produits organiques en petite quantité par un grand nombre d'agriculteurs relèvent du second type de pollution. Apports en fumure, herbicides, produits de protection de la plante contre les insectes, les acariens, les champignons, même dans des conditions d'application homologuées, créent des effets de masse aggravés dans le milieu méditerranéen que nous étudions (du fait de l'absence d'épisodes pluvieux qui retarde la dégradation des molécules actives) conduisant par ruissellement à des dépassements considérables des concentrations autorisées aux points de captage de la ressource. La responsabilité individuelle n'est engagée que par l'effet néfaste d'une somme de comportements qui, pris individuellement, seraient acceptables. Sanctionner la conséquence nécessite de comprendre la relation existant entre la contribution individuelle et la norme collective à ne pas dépasser.

Ceci explique l'importance dans ces domaines des procédures volontaires (FertiMieux, IrriMieux, ...). Si leur efficacité reste discutée, elles ont l'avantage de contourner la question

de l'identification des responsables. Comme la sanction collective ne peut faire loi, conduisant à punir l'innocent avec le coupable, les pouvoirs publics doivent faire des efforts d'imagination pour contrôler ce déficit d'information. Ceci rend très vivante l'étude des mécanismes basés sur les performances de groupe chez les économistes.

Approches de la gestion des pollutions diffuses

En dépit de travaux abondants, les approches disponibles sont peu nombreuses.

La première démarche repose sur la pénalisation de l'usage des intrants qui sont à la source des émissions polluantes. Si la liaison entre utilisation du produit et concentration de polluant était linéaire, cette mesure serait efficace comme on le vérifie en économie expérimentale. Sous cette hypothèse, pour une demande suffisamment élastique, une pénalité appliquée à l'intrant polluant est le meilleur instrument public de contrôle de la pollution diffuse.

Malheureusement cette hypothèse n'est généralement pas vérifiée. Les concentrations polluantes dépendent des mauvais usages (buses du pulvérisateur mal réglées, vitesse de déplacement du matériel trop rapide) ou des caractéristiques de la parcelle (qui affectent la dispersion spatiale dans le sol) ou de la plante (stade de développement).

La seconde démarche repose sur l'idée qu'une bonne compréhension du comportement des exploitants fournirait une bonne prévision des émissions (encadré 1). Cette approche mobilise dans une démarche de modélisation, des économistes mais aussi des agronomes, des hydrologues, des cognitivistes fournissant une représentation des connaissances (encadré 2). Sur le plan agronomique, un certain nombre de déterminants des choix de pratiques de désherbage et d'entretien du sol sont aujourd'hui bien identifiés. Ils relèvent de trois niveaux d'organisation spatiale des pratiques :

- . La parcelle : l'étroitesse des interrangs entrave la possibilité de travailler mécaniquement le sol et favorise ainsi l'usage de produits herbicides, par exemple ;
 - . L'exploitation : coût des produits phytosanitaires, des engrais, des carburants, disponibilité et désutilité du travail mais aussi prix du produit selon sa destination (vin de qualité ou vin de table, part des cépages aromatiques) affecteront le choix d'une pratique culturale ;
 - . Le territoire : commune ou cave coopérative à laquelle l'exploitation peut être associée et plus généralement réseau professionnel ou de voisinage dans lequel elle est insérée.
- Sur le plan économique, on comprend mieux aujourd'hui les arguments qui affectent les choix de pratiques :

- . les coûts : le prix des engrais, des produits phytosanitaires, des carburants (un "traitement", surtout pour les fongicides, étant un nombre de passages du tracteur dans la parcelle)
- . le travail : sa disponibilité, son prix, sa désutilité (ce qu'il rapporte comparé à l'usage qu'il serait possible d'en faire ailleurs, dans les loisirs, par exemple)
- . les produits, enfin : selon leur destination (vin de qualité ou vin de table), le potentiel des cépages (part des cépages aromatiques), leur rémunération.

Disposant d'une telle représentation, on peut évaluer l'impact de divers instruments publics visant à pénaliser les pratiques défavorables à l'environnement comme la taxation des intrants, ou à inciter à adopter les bonnes pratiques à l'aide de primes ou de bonifications appliquées au produit.

Les développements de cette approche portent d'abord sur la prise en compte des comportements face au risque, technique ou financier. Les choix d'itinéraires techniques semblent en effet définis par un objectif de limitation de la variabilité des rendements passant par le contrôle de la vigueur de la plante. Cet objectif façonne aussi, sans doute, les comportements en matière de prophylaxie.

On cherche aussi à affiner le couplage de ce modèle de décision et du modèle hydrologique, qui permettra par simulation de contourner l'inobservabilité des pratiques individuelles. Cette direction de recherche s'insère ainsi également dans la troisième démarche proposée pour aider à gérer les pollutions diffuses.

Encadré 1 : choix de pratique culturale et transferts de polluants

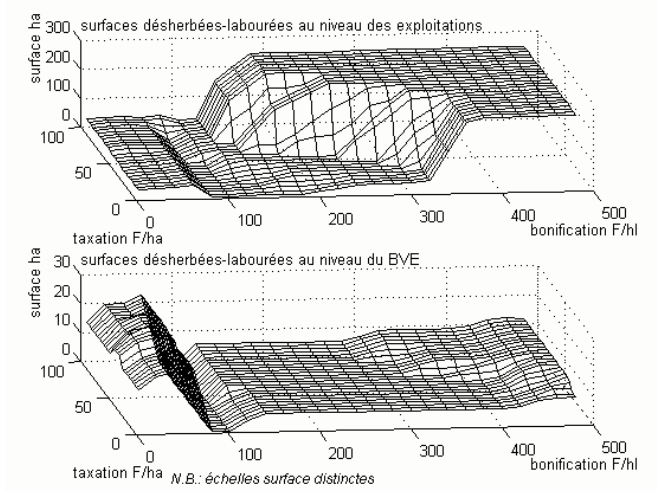
Emettre des polluants est le résultat d'un problème de décision. Si les transferts de pesticides peuvent être décrits sur la base d'un modèle hydrologique comme MHYDAS, l'organisation spatiale du réseau de fossés, la conductivité hydraulique à saturation de la surface du sol, le volume d'herbicides émis et sa date d'émission qui sont autant de paramètres clés de ce modèle renvoient aux comportements adoptés par les viticulteurs : organisation raisonnée des circulations superficielles, travail du sol et application de désherbants chimiques.

Ces deux derniers paramètres peuvent être estimés en écrivant un modèle de décision où l'exploitation est décrite comme un ensemble d'objectifs, de ressources et de contraintes. Ce modèle permet d'évaluer la sensibilité des choix de l'exploitant à la variation des valeurs de variables clés telles que les prix des intrants et les rémunérations des produits.

En parcourant ces variables selon des valeurs croissantes, on voit évoluer les stratégies des viticulteurs. Considérons par exemple les surfaces, exprimées en hectares, qui bénéficient d'une pratique mixte (labour sur l'interrang et désherbage chimique du rang) sur la zone modélisée (27 exploitations du bassin versant de la Peyne (Hérault) ayant une parcelle sur le bassin versant élémentaire de Roujan) (graphique 1). On constate :

- . une faible sensibilité à l'augmentation du prix des herbicides (taxation)
- . une forte sensibilité à l'augmentation des rémunérations du produit
- . une réponse non linéaire, l'augmentation des rémunérations ne faisant effet que si elle permet l'embauche d'une main-d'oeuvre additionnelle.
- . une réponse que peuvent contrarier des contraintes spécifiques d'accessibilité des parcelles (écartements étroits) comme on le voit pour les parcelles du bassin versant élémentaire noté BVE au graphique 1.

Graphique 1 : Réponse (en hectares labourés) à une augmentation de la rémunération de l'hectolitre de vin produit et de la taxation des intrants polluants (herbicides)



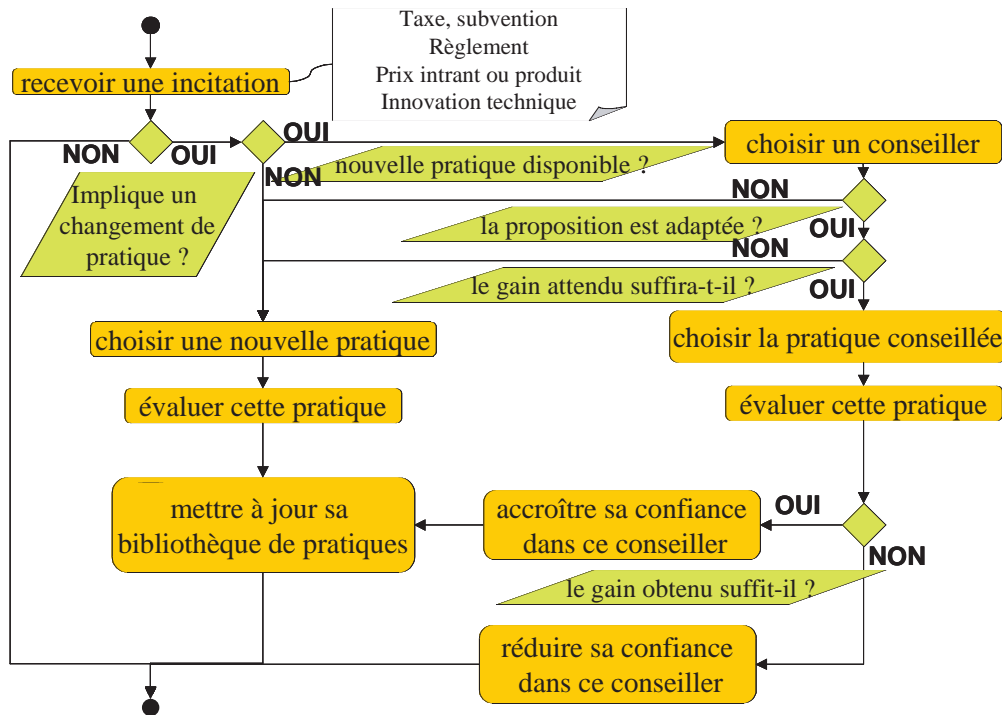
Encadré 2 : adoption de l'innovation et réseau

L'adoption de nouvelles propositions techniques est une étape essentielle dans la procédure de réduction de l'usage de produits agressifs à l'égard de l'environnement et de la santé.

Traditionnellement, on représentait le processus d'adoption d'une nouvelle technologie en supposant deux choses : (i) l'objet innovant est bien défini et (ii) les bénéficiaires se distribuent selon leur propension à adopter (pionnier, adoptant précoce, ... retardataire), explicative de la diffusion suivant une courbe en S de l'innovation dans la population.

Les sociologues ont alors mis en avant les processus de traduction qui permettent aux agents de s'approprier la technique, en modifiant les itinéraires en place mais aussi en lui donnant un sens au sein du réseau social auquel l'agent appartient. Les réseaux de dialogue en permettant ces ré-interprétations techniques et sociales des innovations sont alors une clé pour comprendre pourquoi varie l'étendue de l'espace des choix stratégiques qu'un adoptant considère, entraînant l'existence dans une commune et l'absence dans la commune voisine d'un itinéraire donné (l'alternance d'inter-rangs enherbés et désherbés à Caux et pas à Alignan du Vent, pour notre cas d'étude).

Graphique 2 : Adoption d'innovation, apprentissage et réseau



Comprendre comment se forme un réseau est alors apparu comme un objet d'étude important pour évaluer la transmission des idées innovantes. Parmi d'autres paramètres, la construction de la confiance d'un agent à l'égard de ses conseillers potentiels (voir graphique 2), affecte plus significativement la vitesse de transmission d'une innovation que la structure du réseau (décrite par le nombre de liens entre les membres).

Cette troisième voie cherche à tirer parti des possibilités d'observation du comportement collectif d'un groupe d'émetteurs telles que le prélèvement d'eau à l'exutoire d'un bassin versant. Dans cette approche, le régulateur pénalise ou récompense les émetteurs localisés dans ce bassin en proportion de l'écart des émissions à une cible représentant l'objectif de la collectivité. Pour assurer le caractère dissuasif ou attractif de la procédure, le taux de pénalité-subvention est fixé à un niveau très élevé. Un inconvénient de ce mécanisme que révèlent les expériences effectuées en laboratoire est qu'un taux incitatif conduit les émetteurs à sur-réagir en faveur de l'environnement au point de ne pas produire (et recevoir l'aide associée à la réduction de la pollution) plutôt que de risquer une pénalité.

Pour contrôler ce biais, l'instrument a été limité à la sanction du dépassement de la norme. Même ainsi, ce mécanisme pose un problème juridique - il met en jeu une notion de responsabilité collective - et un problème d'efficacité - comment obtenir d'un agent qui s'est conformé à l'objectif public de se comporter encore de manière vertueuse si les actions des autres agents l'ont pénalisé ? Pour assurer la stabilité de

cet instrument, une modalité d'implication individuelle doit être mise en oeuvre, sous forme de contrat, de procédure d'enchères, d'allocation de droits à polluer.

La démarche est cependant délicate et, généralement, ces schémas présentent quelques biais : les problèmes de vérification des actions demeurent. Avec le caractère diffus de la pollution, nous avons perdu tout lien entre la pollution émise et un titre de propriété sur le polluant.

Mais la restauration de ce lien est possible si les agents eux-mêmes doivent s'engager les uns envers les autres sur leur contribution à l'abattement : choix de nouvelles pratiques favorables à l'environnement ou acquisition de droits additionnels auprès des autres agents. Négociant les efforts qu'il accepte de consentir, chacun est amené à révéler ce que lui coûte la réalisation de l'objectif de la collectivité. La recherche d'une allocation équitable conduit ainsi à construire des équivalences entre coût marginal d'abattement et prix des titres échangés, information qui coïncide avec l'élaboration du prix qu'on obtiendrait du marché.

Conclusion et perspectives

Gérer les pollutions diffuses reste un exercice difficile bien que des mécanismes basés sur la performance du groupe et la négociation offrent une possibilité d'inciter les émetteurs à se comporter de manière plus amicale à l'égard de l'environnement. Une évaluation des qualités de ce mécanisme sup-

pose que l'on comprenne bien les dynamiques dans lesquelles les viticulteurs sont engagés qui limitent leur capacité à changer de pratiques, notamment pour la protection des vignes. Ce travail fondamentalement pluridisciplinaire est en cours.

Patrick Rio, INRA, UMR 1135 LAMETA, F-34000 Montpellier, France
rio@supagro.inra.fr

Pour en savoir plus

INRA - CEMAGREF (2005). *Pesticides, agriculture et environnement*

http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/pesticides_agriculture_et_environnement

Ali M., Rio P. (2007). *Negotiating the initial permits allocation as a revelation mechanism in nonpoint source pollution*, 15th EAERE Annual conference, 2007/06/27-30, Thessalonique (GRC), 27 p.

Biarnès A., Rio P., Hocheux A. (2004). Analyzing the determinants of spatial distribution of weed control practices in a Languedoc vineyard catchment. *Agronomie*, vol. 24, n° 4, pp. 187-196.

Houdart M., Bonin M., Bousquet F., Rio P. (2007). *Un modèle multi-agents pour évaluer le rôle des réseaux dialogiques sur la dynamique de l'innovation en agriculture*, ESSA'07 - 4 th Annual conference of the European social simulation association, 2007/09/10-14, Toulouse, 11 p.

Rio P., Causeret F., Andrieux P., Dejean C., Frot E., Louchard X. (2004). *Choix de pratique culturale en présence d'incitations à la réduction des émissions d'herbicides : une simulation en milieu viticole méditerranéen*, in : Monestiez P., Lardon S., Seguin B. (éd.), *Organisation spatiale des activités agricoles et processus environnementaux*, INRA Editions, Paris, pp 65-78