



HAL
open science

Pratiques phytosanitaires en agriculture et environnement : des tensions irréductibles ?

Aurélie Roussary, Didier Busca, F. Carpy Goulard, A. Dumont, Denis Salles

► To cite this version:

Aurélie Roussary, Didier Busca, F. Carpy Goulard, A. Dumont, Denis Salles. Pratiques phytosanitaires en agriculture et environnement : des tensions irréductibles ?. *Économie rurale*, 2013, 333, pp.67 - 80. hal-00794590

HAL Id: hal-00794590

<https://hal.science/hal-00794590v1>

Submitted on 26 Feb 2013

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.

Pratiques phytosanitaires en agriculture et environnement : des tensions irréductibles ?

Phytosanitary practices in agriculture and environment: irreconcilable tensions?

*ROUSSARY A., **BUSCA D., ***CARPY-GOULARD F., ****DUMONT A., *****SALLES D.

* Chercheur post-doctorant sociologie, CEMAGREF de Bordeaux , Unité de recherche Aménités et Dynamiques des Espaces Ruraux (ADER) / chercheur associé CERTOP, UMR CNRS 5044, Université Toulouse 2 Le Mirail.

** Maître de conférences de Sociologie, Centre d'Étude et de Recherche Travail Organisation Pouvoir (CERTOP), UMR CNRS 5044, Université de Toulouse 2 Le Mirail, Département de Sociologie et d'Ethnologie.

*** Conseiller Recherche et Prospective à l'Agence de l'Eau Adour Garonne, Chercheur en agro-économie, associé au Laboratoire d'Études et de Recherches sur l'Économie, les Politiques et les Systèmes Sociaux (Lereps), Université de Toulouse.

**** Enseignant chercheur en Gestion, École d'Ingénieurs de Purpan (EI-PURPAN), Toulouse.

***** Directeur de Recherche sociologie, CEMAGREF de Bordeaux, Unité de recherche Aménités et Dynamiques des Espaces Ruraux (ADER) / chercheur associé CERTOP, UMR CNRS 5044, Université Toulouse 2 Le Mirail.

Résumé :

La vulnérabilité croissante des ressources en eau et des milieux aquatiques aux pollutions a conduit au développement de dispositifs agri-environnementaux chargés en particulier de réduire et d'encadrer l'utilisation des pesticides (le plus récent étant le plan Ecophyto 2018 issu du Grenelle de l'environnement). Cette contribution analyse la tension entre les contraintes agricoles qui conditionnent les changements de pratiques phytosanitaires et les exigences environnementales désormais posées en termes d'obtention de résultats. L'observation d'un dispositif expérimental de diffusion de « pratiques améliorées » de traitement phytosanitaire, inscrit dans le Groupe d'action phytosanitaire de Midi-Pyrénées (Gramip), est mobilisée pour interroger, à partir d'une approche interdisciplinaire (économie, sociologie, agronomie), la permanence de logiques agricoles technico-économiques et l'émergence d'arguments sanitaires et commerciaux comme facteurs potentiels de diffusion de pratiques alternatives à l'utilisation des pesticides en agriculture.

Mots-clefs : agriculture, environnement, action collective, pratiques phytosanitaires améliorées.

Abstract :

The increasing vulnerability of water resources and aquatic pollution has led to the development of agri-environmental tools in particular to reduce and control the use of pesticides. This paper explores the tension between the constraints that affect changes of phytosanitary practices and environmental requirements now posed in terms of environmental results. The observation of an experimental policy instrument of "better practices" in Midi-Pyrenees (Gramip), is mobilized to examine, from an interdisciplinary approach (economics, sociology, agronomy), the permanence of agricultural techno-economic logic and the emergence of health and commercial factors as potential diffusion of alternative practices to the use of pesticides in agriculture.

Keywords : agriculture, environment, collective action, improved phytosanitary practices.

Nomenclature JEL : Q20

Introduction

Les enjeux sanitaires et environnementaux, socio-économiques et politiques liés à la contamination des eaux superficielles et souterraines par les résidus de pesticides d'origine agricole font l'objet de préoccupations croissantes, tant dans les médias que dans les rapports d'expertise institutionnelle et les travaux scientifiques. Cette préoccupation est réaffirmée dans le cadre des récentes politiques publiques européennes (Directive Cadre européenne sur l'Eau, Directive Reach) et nationales (Plan National Santé-Environnement, LEMA, Ecophyto 2018) comme autant d'injonctions à une réduction significative des produits phytosanitaires, en particulier dans le secteur agricole. Depuis plusieurs années, de nombreuses analyses soulignent les limites de dispositifs agri-environnementaux dont le déficit d'efficacité environnementale résulte d'une négociation continue entre organismes gestionnaires et profession agricole pour parvenir à des ajustements acceptables entre logique de production agricole et exigences environnementales (Aubertot et alii, 2005 ; Salles, 2006 ; Busca, 2010). L'objectif de réduction des pesticides affiché dans le cadre du plan Ecophyto 2018 issu du Grenelle de l'environnement réactualise la question de la coviabilité entre agriculture intensive et environnement¹.

L'objectif de cette contribution est de rendre compte de la nature des difficultés de conciliation entre agriculture et environnement sur la base des résultats d'une recherche-action interdisciplinaire (Busca et alii, 2007) menée entre 2005 et 2007 en partenariat avec l'Agence de l'eau Adour Garonne², la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt et la Direction Régionale de l'Environnement en Midi-Pyrénées³.

La recherche a analysé les programmes d'actions expérimentaux de traitements phytosanitaires encadrés par le Groupe régional d'action pour la réduction des pollutions par les produits phytosanitaires Midi-Pyrénées (Gramip)⁴. Le Gramip, créé en 2001 s'est en particulier consacré à la mise en place d'un réseau de mesures de la contamination des eaux de surface et souterraines (« surveillance régionale »), à l'« acquisition de références », à l'élaboration de programmes d'actions (« diagnostics et plans d'actions ») de réduction des pollutions agricoles sur des zones d'actions prioritaires ainsi qu'à la « Communication » des connaissances acquises vers les utilisateurs de produits phytosanitaires, le grand public et les décideurs.

¹ « À la suite du Grenelle de l'environnement, le plan Ecophyto 2018 constitue l'engagement des parties prenantes – qui l'ont élaboré ensemble – à réduire de 50 % l'usage des pesticides au niveau national dans un délai de dix ans, si possible. Le plan Ecophyto 2018 vise notamment à réduire la dépendance des exploitations agricoles aux produits phytos, tout en maintenant un niveau élevé de production agricole, en quantité et en qualité. », <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto-2018,510>, page consultée le 26 juillet 2011.

² Les six Agences de l'eau françaises sont des établissements publics du ministère chargé du développement durable qui ont pour missions la réduction des pollutions de toutes origines et la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques à l'échelle des bassins hydrographiques.

³ Ces deux directions sont devenues en 2009 respectivement la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

⁴ Suite à la circulaire du 01/08/2000 et du programme national d'action phytosanitaire, des groupes régionaux multi-partenariaux (organisations professionnelles agricoles, les pouvoirs publics et des organismes scientifiques, ...) ont été constitués sous l'égide du préfet. En Midi-Pyrénées, il se compose de 3 types d'instances : 1) une assemblée plénière divisée en quatre collèges (utilisateurs, organismes techniques et scientifiques, administration et établissements publics, et enfin, élus locaux, usagers, distributeurs d'eau, associations) ; 2) un comité d'intervention qui valide les projets et coordonne les programmes (Agence de l'eau, Conseil Régional, Chambre régionale d'agriculture, DIREN, DRAF, DRASS, FREDEC...) ; 3) quatre commissions qui visent à accompagner ou faire émerger des projets. Les deux principales sources de financement des actions proviennent du Fonds National de Solidarité sur l'Eau (compte spécial du Trésor à employer selon des modalités précisées par la circulaire) et de l'Agence de l'eau.

La recherche a donné lieu à une collaboration interdisciplinaire entre sociologie, agronomie et économie, ainsi qu'à un travail d'investigation empirique sur quatre bassins versants pilotes du Gramip sélectionnés en fonction de leur orientation technico-économique et des problématiques prédominantes en matière de protection de la ressource en eau contre les pesticides : bassin à dominante grandes cultures en sec (Gers), grandes cultures irriguées (Gers), bassins viticoles (Tarn) et bassin arboricole (Tarn-et-Garonne).

La principale originalité des programmes d'actions du Gramip réside dans leur caractère expérimental, territorialisé, non contractuel (sans compensation financière), peu coercitif (sans contrôle, ni sanction) et ayant une vocation de démonstration de résultats environnementaux. L'objectif initial était de les diffuser à l'échelle territoriale plus large des zones d'actions prioritaires (ZAP). Ces préoccupations s'expriment dans la période qui a précédé la discussion du Grenelle de l'environnement en 2007-2008. Les attentes des organismes préfigurent déjà certaines des questions discutées dans le Grenelle en terme de capacité de réduction des apports de pesticides, en terme de mesure des résultats environnementaux et en terme de réception des mesures par la profession agricole et les exploitants concernés.

L'une des hypothèses de cette recherche est que contrairement aux principes économiques et agronomiques fondateurs des dispositifs agri-environnementaux, la rationalité économique et agronomique des agriculteurs ne représente qu'une composante partielle du processus d'adhésion aux dispositifs agri-environnementaux expérimentaux du Gramip. La diffusion et l'adoption des « pratiques phytosanitaires améliorées »⁵ sont en effet impactés par des logiques collectives et individuelles qu'il s'agit de comprendre en croisant analyse agronomique, technique économique et sociologique.

L'article analyse dans un premier temps les conditions de mise en partenariat entre acteurs publics et professionnels agricoles, ainsi que les mécanismes d'élaboration et de diffusion des prescriptions dans le cadre du dispositif Gramip. Dans un second temps, il examine les pratiques de traitements des agriculteurs et leur perception du risque. En conclusion, l'article interroge l'impact émergent dans la tension entre agriculture et environnement de la pression sociale, des logiques de marché et de l'argument du risque pour la santé.

⁵ La notion de « pratiques améliorées » renvoie à l'ensemble des préconisations et des prescriptions qui ont été définies, expérimentées, validées et diffusées dans le cadre des plans d'action du Gramip.

Eléments méthodologiques

Une phase préalable de coordination a été nécessaire entre les sociologues du CERTOP, les agro-économistes de l'ESA-PURPAN et les maîtres d'ouvrages des quatre bassins versants pilotes retenus. Il s'agissait d'élaborer un cadre méthodologique d'enquête permettant d'articuler une démarche qualitative par entretiens (phase d'enquête sociologique) et une démarche d'enquête quantitative (phase d'enquête technico-économique) afin de dégager des dimensions communes de questionnement et d'analyse sur les conditions de changement des pratiques de traitements. L'approche interdisciplinaire a porté son attention plus particulièrement sur les cadres d'action des dispositifs étudiés, sur les dynamiques professionnelles de conseil, sur les représentations et les pratiques des agriculteurs et sur l'évaluation économique des « pratiques améliorées ». L'interdisciplinarité a permis *in fine* une formulation plus opérationnelle de résultats et de préconisations visant à renforcer les programmes d'actions existants et de penser les conditions de leur transfert à l'échelle des Zones d'Actions Prioritaires.

Dans cette perspective, l'approche économique a consisté à caractériser les pratiques phytosanitaires conventionnelles et améliorées (cf. Tableau 1) afin d'en étudier les conséquences sur la gestion, l'organisation du travail et la prise de risques technique et économique (rendement, qualité). L'analyse s'est centrée sur l'étude des *coûts de production* (en euros courants), technique à part entière et distincte de la comptabilité des entreprises (Levant, 2001). Les coûts d'intrants, de mécanisation et de main-d'œuvre, principaux postes de charges, ont été calculés en fonction des données réelles (relevées du terrain). L'acquisition des données s'est appuyée sur une série de questionnaires (76 exploitations sur les 104 se situant sur les territoires de l'étude).

Tableau 1. Dispositif d'enquête et caractéristiques des pratiques améliorées diffusées sur les bassins versants

Bassin Versant (BV) & départements		Arboricole (82)	Viticoles (81)	Grandes cultures en sec (32)	Grandes cultures irriguées (32)
Pratiques « améliorées » évaluées		Confusion sexuelle (utilisation de phéromones sexuelles permettant de piéger les carpocapses avant la ponte et donc de limiter l'éclosion)	Enherbement de l'inter-rang des vignes et des contournières ; Substitution de molécule et diversification (désherbage post atrazine)	Bandes Enherbées le long des cours d'eau ; Substitution de molécule (désherbage Tournesol)	Bandes enherbées le long des cours d'eau ; Désherbage de post levée en Maïs
Ambition environnementale de la pratique		Association puis substitution aux traitements insecticides contre le cartocapse	Limiter l'érosion et l'emploi de désherbant à la zone située sous le rang de vigne ; Limiter la concentration d'une même molécule dans l'eau	Limiter l'érosion et le transfert de substances chimiques dans les eaux ; Limiter la concentration d'une même molécule dans l'eau	Limiter le transfert de substances chimiques dans les eaux
Enquête économique	Exploitations enquêtées	100% (N=3)	72% (N=10)	76% (N=25)	70% (N=38)
	Campagnes prises en compte	2003, 2004 et 2005	2004 et 2005	2004 et 2005	2005
Enquête sociologique		7 entretiens partenaires institutionnels 3 agriculteurs	14 entretiens partenaires institutionnels 9 viticulteurs	7 partenaires institutionnels 14 agriculteurs	11 partenaires institutionnels 12 agriculteurs

L'approche sociologique s'est attachée à croiser deux niveaux d'analyse - celui de l'action collective dans le domaine du conseil et celui des pratiques individuelles des agriculteurs. Pour cela, elle a cherché à identifier les facteurs de mobilisation et les freins (non exclusivement agronomiques et économiques) à l'adoption par les agriculteurs des pratiques améliorées. Plus largement, l'approche sociologique visait à caractériser les règles de décisions en matière de pratiques phytosanitaires en lien avec les caractéristiques de l'exploitation, l'opinion des agriculteurs sur les risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires, l'appréciation par les agriculteurs de l'organisation du « conseil phytosanitaire » sur le territoire (coopératives agricoles, structures commerciales et organisations professionnelles agricoles), ainsi que l'analyse des organisations marchandes et de la superposition des logiques de conseil agronomique et de vente de produits phytosanitaires.

1. Risque environnemental et pratiques améliorées : les règles tacites d'un jeu de dupes

Trois décennies d'agri-environnement ont permis de montrer que la mise en œuvre des politiques agri-environnementales de l'Agence de l'eau et de l'Etat est étroitement dépendante de l'implication des organisations professionnelles agricoles dans le pilotage technique des programmes d'actions et dans leur traduction à l'échelle des territoires (Alphandéry, Billaud, 1995 ; Busca, 2010). Cependant, alors que les programmes d'actions expérimentaux du Gramip se fixent pour objectif explicite d'expérimenter des pratiques alternatives de traitements phytosanitaires, à l'inverse, une des principales conditions d'adhésion aux dispositifs Gramip pour les organisations professionnelles et les agriculteurs réside dans une assurance que les contraintes seront limitées en matière de changements de pratiques de traitement. En d'autres termes, l'action des organismes gestionnaires du Gramip a consisté essentiellement à initier l'action collective par la diffusion de données environnementales, la construction de références et de méthodologies alternatives. L'engagement dans le dispositif Gramip des partenaires agricoles a été, quant à lui, essentiellement conditionné par une volonté de revaloriser une agriculture socialement stigmatisée. Ces deux logiques, logique de résultats environnementaux -défendue par les gestionnaires dans le contexte de la Directive Cadre Européenne sur l'eau - et logique de reconquête de l'image sociale de l'agriculture, ne sont a priori pas contradictoires. Néanmoins, elles relèvent de démarches d'engagement différenciées. L'analyse sociologique menée dans le cadre de cette recherche souligne toute l'ambiguïté des objectifs assignés au programme Gramip par les différentes parties-prenantes gestionnaires et agricoles. Comme nous le développerons dans cette partie, la relecture à dimension variable des enjeux du programme par les différents partenaires contribue à expliquer :

- *le faible niveau de perception* par la profession agricole de l'impact réel des activités agricoles sur la qualité de la ressource en eau. L'argument des efforts déjà consentis en terme de réduction des volumes de produits utilisés durant les dernières décennies trouve davantage d'écho auprès des agriculteurs que celui des risques potentiels des traitements actuels sur la qualité de l'eau et sur la nécessité de les réduire ;
- *le faible niveau d'accord* sur la possibilité du transfert de l'expérimentation à la parcelle à l'échelle de l'ensemble de l'exploitation. L'argument de l'innovation technologique constitue pour la profession agricole la principale alternative crédible pour permettre des changements de pratiques de traitement ;
- *le faible niveau d'ambition environnementale* des programmes d'actions et des pratiques améliorées qui se limitent à des « mesures correctives » d'impact des activités productives sur les milieux davantage qu'à la recherche d'alternatives aux traitements chimiques.

Ces faibles niveaux de responsabilisation (Salles, 2009), d'accord et d'ambition environnementale associés aux dispositifs du Gramip indiquent que l'adhésion déclarée des agriculteurs et l'implication des professionnels agricoles dans le pilotage des programmes d'actions du Gramip obéissent à des règles négociées d'acceptabilité sociale et de faisabilité partenariale. Ces règles négociées visent à rendre compatibles des objectifs environnementaux explicites et des finalités de garantie de production et de gain d'image.

Pratiques améliorées, des définitions ambiguës

Lors de sa création, la finalité principale du dispositif Gramip a été l'expérimentation de « pratiques améliorées » afin de démontrer conjointement leur capacité à garantir les productions agricoles et à réduire les risques de pollution de l'eau. En pratique, aucune des pratiques améliorées étudiées n'a été conçue dans un cadre de substitution systématique à la lutte chimique. Il s'agit le plus souvent de mesures d'accompagnement visant à réduire le

nombre de traitements ou à limiter des risques de concentration de résidus (substitution de molécule, création d'éléments paysagers, etc.). Du côté des exploitants agricoles concernés, l'adoption de pratiques améliorées est essentiellement justifiée par des objectifs économiques (garantie de rentabilité) et agronomiques (résistances à la lutte chimique). Alors que les bassins versants sont présentés comme des lieux d'expérimentation, la pratique améliorée n'est jugée acceptable par les agriculteurs et les partenaires techniques que si elle est validée d'un point de vue agronomique et qu'elle ne présente aucun risque économique. De fait, les pratiques concrètement mises en œuvre ont le plus souvent un coût acceptable du point de vue économique et en terme d'organisation du travail.

Quelques exemples permettent d'illustrer les justifications et les contradictions dans le choix des pratiques améliorées. Une pratique est adoptée, même si son coût économique est plus élevé qu'un traitement classique, lorsque qu'elle permet de garantir la sécurité de production de la culture (réduction du risque de maladie ou d'impasses techniques) et/ou d'assurer le rendement. Cette logique s'est notamment vérifiée dans l'évaluation du coût de l'utilisation de la « confusion sexuelle » pour lutter contre le carpocapse de la pomme et dans les modifications induites en termes d'organisation du travail (cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Introduction de la confusion sexuelle en arboriculture en 2003, 2004 et 2005

Années	Confusion	Moyenne des surfaces étudiées (ha)	Nombre de passage	Coût de la protection phytosanitaire (€/ha)	Coût de la confusion (€/ha)	Total (€/ha)
2003	Pas de confusion pratiquée	27	De 5 à 10	De 296 € à 525 €	0 €	De 296 € à 525 €
2004	Confusion pratiquée pour les 2/3 des exploitants	27	De 2 à 3 pour ceux utilisant la confusion	De 117 € à 188 €	399 €	De 516 € à 587 €
			10 pour les autres	592 €	0 €	592 €
2005	Confusion pratiquée par tous les exploitants	27	De 5 à 8	De 296 € à 468 €	410 €	De 707 € à 879 €
	Avec confusion au prorata des surfaces		5,7	332 €	408 €	739 €
	Sans confusion au prorata des surfaces		9,2	518 €	0,00	518 €
	Impact de la pratique améliorée		- 3,5	- 186 €	407 €	+ 221 €

Source : Calculs d'après les données terrain (Busca et alii, 2007)

Le surcoût financier observé est essentiellement lié au fait que la pratique améliorée « confusion sexuelle » ne vient pas -comme le préconisait initialement le dispositif- en substitution de la pratique de traitement classique, mais en complément. Son adoption permet une réduction du nombre de traitements et de mieux s'assurer contre le risque lié au ravageur en accroissant de fait le coût global de 221 €/ha.

Autre cas, la pratique améliorée, lorsqu'elle préconise un changement de molécules, peut conduire à des effets non voulus et pas nécessairement profitables à la qualité de l'eau. Afin d'éviter que l'ensemble des agriculteurs ne reporte leurs choix sur une nouvelle molécule dont les risques de concentration dans l'eau existent, le conseil préconise une diversification des molécules permettant de lutter notamment contre la résistance prématurée des maladies ou des ravageurs. Ce type de conseil conduit régulièrement à la coprésence dans l'eau d'une plus

grande diversité de substances, même si c'est en quantité plus réduite. A ce titre, ce conseil déplace plus qu'il ne résout la problématique environnementale.

L'adoption de pratiques améliorées de réduction des traitements (nombre de passages ou zonages) conduit régulièrement à des augmentations significatives de doses apportées à chaque passage, destinées, selon les agriculteurs, à renforcer la prévention et à réduire les risques économiques et agronomiques.

Comme cela a déjà été démontré dans des travaux antérieurs, ces adaptations pragmatiques des pratiques améliorées -liées pour partie à la capacité d'autonomie de décision des agriculteurs et à l'impact des réseaux commerciaux de conseil- ont pour effet de les détourner partiellement de leur finalité environnementale, au profit d'objectifs économiques ou d'amélioration de l'organisation du travail (Busca, 2010 ; Salles, 2006).

Conseil et partenariat : grande diversité, faible visibilité et logique du « tout assurance »

La maîtrise d'œuvre des dispositifs du Gramip est généralement assurée par des organisations professionnelles agricoles, en partenariat avec des acteurs privés (coopératives, syndicats de producteurs, etc.), qui se spécialisent depuis plusieurs années dans le pilotage des dispositifs d'action publique agri-environnementale (Mesures Agri-Environnementales, Contrats Territoriaux d'Exploitation, Contrats Agriculture Durable, aides à l'amélioration du matériel agricole, etc.). Cette situation est liée à la fois à l'évolution même des structures d'encadrement agricole et de conseil, mais aussi à une volonté des acteurs d'environnement, l'Agence de l'eau notamment, de privilégier comme acteurs intermédiaires du changement, des acteurs professionnels territoriaux. La médiation du partenariat avec les organisations professionnelles agricoles tend à estomper la visibilité de la maîtrise d'ouvrage Gramip et à brouiller l'objectif environnemental assigné aux dispositifs d'action.

La diversité des actions de conseil en agriculture en général, et dans le domaine de l'agri-environnement en particulier, génère d'une part, un certain essoufflement de l'engagement des partenaires techniques (démultiplication et/ou superposition des réunions, déficit dans la capitalisation des acquis, faible mise à jour des référentiels ou des plans d'actions) ; et d'autre part, un désengagement progressif des agriculteurs sollicités pour participer à des réunions d'information ou à des expérimentations dont ils ne sont pas en mesure d'identifier les objectifs et de différencier les dispositifs dans lesquelles elles s'inscrivent.

Conjointement, l'analyse des entretiens réalisés auprès des acteurs professionnels des bassins versants étudiés montre que les conseils visant à diffuser les pratiques améliorées - promus par les instituts techniques, les groupements de producteurs et les coopératives agricoles – sont marqués d'une grande prudence. Il s'agit en effet, dans le discours de ces professionnels de conseil, d'infléchir les modes de production vers une meilleure prise en compte de l'environnement sans pour autant risquer d'altérer les rendements et les bénéfices. La logique de « l'assurance tous risques » prédomine dans la relation de conseil et vise tout autant à limiter les problèmes d'impact des changements de pratiques phytosanitaires sur les rendements qu'à garantir la relation de confiance entre agriculteurs et conseillers, ainsi qu'à pérenniser la légitimité du conseil. Cette confiance n'est cependant pas systématique entre conseillers et agriculteurs du fait de l'ambiguïté des rôles et des missions de certains partenaires techniques. La position des coopératives agricoles est particulièrement illustrative. Dans notre enquête, elles se présentent comme les principaux relais des actions du Gramip à l'interface directe entre organismes gestionnaires de l'eau et agriculteurs. Toutefois, elles sont également tenues à une obligation de résultat économique, notamment en termes de vente de produits phytosanitaires. Le développement systématique de conseils standardisés et routinisés (assistés par informatique ou diffusés par téléphone), les pratiques de vente promotionnelle de produits phytosanitaires « en morte-saison », les mécanismes de fidélisation de la clientèle (avance, contrat d'approvisionnement exclusif, pack

promotionnels), sont autant de démarches commerciales qui entrent en contradiction avec le conseil au raisonnement des traitements et le positionnement environnemental revendiqué. Dans une autre logique, la position des instituts techniques est également délicate pour tenter de promouvoir une démarche territorialisée de conseil phytosanitaire alors que leur action ou leur expertise s'inscrivent avant tout dans une logique de filière de production.

Ces mécanismes d'adaptation renvoient à un processus d'appropriation stratégique (Busca, Salles, 1999 ; Busca, 2010) relevant d'un ensemble de normes stabilisées de mise en œuvre des dispositifs agri-environnementaux. Ce processus réduit la capacité des alternatives aux traitements chimiques à être expérimentées et à apporter la preuve de leur efficacité environnementale.

Tant que les programmes d'actions agri-environnementaux étaient évalués sur leur effectivité (nombre d'exploitations, surfaces...), ces logiques d'action renvoyaient à des règles du jeu tacites où chaque acteur trouvait son compte et où le système disposait d'une certaine robustesse (visibilité de la mise en partenariat, affectation des crédits, dynamique d'adhésion des agriculteurs).

La Directive cadre sur l'eau (DCE 2000) en imposant un objectif de résultat aux programmes d'action environnementale, a contribué à modifier les cadres de relation et d'expérience entre le Gramip, l'Agence de l'eau et ses partenaires agricoles. Là où la logique de mise en partenariat permettait de garantir l'action collective entre acteurs de l'environnement et le monde agricole, la logique de résultat implique désormais une plus forte responsabilisation des partenaires agricoles dans la conduite des dispositifs agri-environnementaux, dans le sens où ils sont désormais redevables de l'efficacité des actions menées.

2. Le hiatus entre prise de conscience des risques sanitaires et pratiques individuelles d'assurance face au risque économique

Confirmant des situations déjà observées (Busca et alii, 1999), la revendication d'une responsabilité partagée, voire d'une externalisation de responsabilité, dans la contamination des eaux par les pollutions diffuses est régulièrement mobilisée par les agriculteurs. D'une part, ils se considèrent captifs des produits homologués par les firmes phytosanitaires et les pouvoirs publics ; d'autre part, ils jugent la contribution des autres usagers de produits phytosanitaires (collectivités, SNCF, industries, jardiniers) dans les causes des pollutions des ressources en eau sous-estimée. Si par ailleurs on constate dans les discours des agriculteurs enquêtés une prise de conscience des risques sanitaires et environnementaux liés à l'usage des produits phytosanitaires, elle se confronte à la routine des pratiques de traitement.

Face au salissement de la parcelle, la solution chimique comme seule pratique acceptable

La diminution de dose ainsi que l'adoption de techniques alternatives aux traitements (notamment le binage) sont considérées par la majorité des agriculteurs rencontrés comme des solutions contraignantes en terme d'organisation de travail. Elles sont également perçues, comme pouvant générer des risques de résistance conduisant à un surcoût de traitement pour « rattraper » les problèmes d'adventices, de maladies ou de nuisibles. Elles sont accusées, au pire, de conduire à des impasses techniques.

L'étude a montré dans le cas de l'évaluation économique de la pratique améliorée de « désherbage du maïs en post-levée » que la technique de rattrapage représente un coût supplémentaire peu significatif. Elle se pratique par ajustement lorsque les adventices sont développés. Il s'avère que la plupart des exploitants enquêtés a en définitive recours à cette

pratique⁶. Il n'a pas été relevé de différentiel significatif de coût entre les différentes stratégies possibles de désherbage, le coût global d'un rattrapage pouvant varier de 24 à 29 €/ha.

La prise de risque perçue par les agriculteurs réside essentiellement dans les périodes et dans la technicité nécessaire pour mettre en œuvre la pratique améliorée dans de bonnes conditions. La nécessité d'un matériel adapté peut également représenter un frein à l'adoption de la pratique, mettant en jeu la volonté et la capacité à investir.

Par ailleurs, la présence d'adventices ou de nuisibles - sur ses propres cultures ou dans les parcelles voisines - renvoie pour les agriculteurs à une stigmatisation de « mauvaises pratiques agricoles », et du « laisser-aller ». A l'inverse, « la technicité agronomique », le « propre » renvoient à une représentation valorisante de leur métier.

La représentation du « bon traitement phytosanitaire » peut se traduire concrètement par des traitements à doses ponctuellement réduites au regard des doses homologuées (de -10% à -20%) et qui s'appliquent, plus particulièrement en traitements herbicides. Ce constat - issu de l'analyse des entretiens sociologiques et des données récoltées par l'enquête quantitative - entre en contradiction avec les observations réalisées, par les porteurs de projet et les professionnels du conseil agricole sur les territoires investis. Ces derniers font état d'une réduction plus importante et plus systématique des doses de traitement. Ces différences observées entre déclaratif et pratiques réelles souligne que les agriculteurs participant à des dispositifs agri-environnementaux déclarent « ce que l'on attend d'eux », alors que leur quotidien est fait d'adaptations pragmatiques des traitements aux risques perçus. Leurs pratiques se fondent essentiellement sur leur propre expertise d'agriculteur-producteur, selon une logique de prévention et d'assurance des productions.

Risques « pollution ponctuelle » et « santé » : une prise de conscience sans réelles pratiques de prévention

L'ensemble des institutions publiques, privées et les organismes professionnels agricoles diffusent aujourd'hui un message convergent relatif à la limitation des risques de pollution ponctuelle et à la protection de l'utilisateur. Les agriculteurs reconnaissent prendre de plus en plus conscience de l'impact de l'emploi des produits phytosanitaires sur leur santé : pression familiale, responsabilité pénale vis-à-vis de leurs employés, expérience de mise en contact avec des produits (hospitalisation et immobilisation, gênes respiratoires ou effets cutanés), connaissance de cancers déclarés dans le voisinage. On observe que de plus en plus d'agriculteurs délèguent certains traitements à des entrepreneurs ou à des CUMA. Cependant, au quotidien, quand ces mêmes agriculteurs déclarent posséder des outils de protection (gants, combinaison, masque...), leur utilisation systématique, quelque soit l'âge des exploitants, est encore peu répandue ou réservée à certains produits jugés plus nocifs (insecticides). Plusieurs exemples permettent d'illustrer ces contradictions. L'inconfort des protections ainsi que l'image négative qu'elles renvoient vers le public - en particulier dans le cas de vente directe à la propriété (vins, fruits) -, sont autant de facteurs de démobilité. Par ailleurs, les innovations techniques telles que les cabines de tracteurs équipées de filtres (rarement renouvelés) ou l'amélioration des conditionnements de produits (produits encapsulés), permettent de justifier un certain déficit de protection corporelle. En définitive, l'argument santé est encore peu générateur de changements de pratiques que ce soit en termes d'adoption de techniques de protection ou en terme de réduction des traitements phytosanitaires.

Au niveau de la gestion des risques de pollutions ponctuelles et accidentelles, certaines pratiques évoluent sensiblement (dilution du fond de cuve, aire dédiée au remplissage et au lavage du pulvérisateur) ; d'autres sont reconnues utiles, mais sans être considérées comme

⁶ 45 à 50 % des exploitations représentant 60 à 70 % des surfaces selon les stratégies de désherbage pratique de façon récurrente la technique de rattrapage. Toutefois, ce passage est souvent dirigé sur certaines zones infestées et non sur la totalité de la surface, appliqué à des doses majoritairement inférieures aux préconisations.

prioritaires (local pour le stockage des produits phytosanitaires) ou encore ne sont pas systématiques (la collecte des produits phytosanitaires non utilisés et des emballages vides) ; enfin, certaines sont jugées sans intérêt (triple rinçage des bidons). À l'inverse, les conseils liés aux conditions de traitement (hygrométrie) semblent parfaitement intégrés par l'ensemble des agriculteurs puisqu'ils permettent de garantir dans le même temps une efficacité agronomique en réduisant les doses.

3. Des facteurs émergents : effets pervers des politiques antérieures et normalisation commerciale

S'ils ne sont pas véritablement nouveaux, certains éléments tendent à prendre de plus en plus d'importance dans les registres de justification et d'action des agriculteurs. Ainsi, alors que la réglementation de type *top down* de non renouvellement des homologations de certains produits phytosanitaires, est accusée de conduire à des impasses techniques, alors que les expérimentations et les innovations agri-environnementales sont considérées comme agronomiquement risquées, la normalisation par le marché (Fouilleux, 2008) ou par la pression sociale liée aux enjeux de santé publique et de protection de l'environnement (Dubuisson-Quellier, 2009 ; Barrey, Kessous, 2011) tendent à gagner en légitimité auprès des agriculteurs.

Les limites d'une normalisation environnementale par ajustement des pratiques agricoles

Les agriculteurs, dans leur ensemble, justifient le recours à des produits phytosanitaires disposant d'une autorisation de mise sur le marché et déclarent les utiliser conformément aux règles édictées. L'homologation permet notamment de définir les doses maximales d'apports à ne pas dépasser et de prescrire les utilisations prévues par la réglementation. La prescription affichée par le fabricant prend ainsi valeur de « bonne pratique ». Le discours des organismes de conseil des bassins versants étudiés converge vers une diminution - si ce n'est des traitements au moins des doses - justifiée par leur coût financier. Toutefois, force est de constater que les pratiques concrètes de protection des cultures échappent pour partie à cette rationalité strictement économique (cf. supra).

Dans un autre registre, la majorité des agriculteurs rencontrés sur les bassins versants en cultures pérennes considèrent que la vague de mesures réglementaires récentes en faveur d'un contrôle renforcé des produits phytosanitaires conduit à des situations ambiguës et contradictoires. La perte d'efficacité plus rapide de certains produits (phénomènes de résistance) et la non ré-homologation de produits peu coûteux conduisent à des impasses techniques. Ces agriculteurs s'estiment démunis face à ces situations et contraints de doser davantage des produits autorisés jugés moins efficaces, ou encore incités à contourner la réglementation. Inversement, certains traitements rendus obligatoires par la réglementation (comme la lutte contre la cicadelle à flavescence dorée en viticulture) sont estimés nocifs et coûteux et jugés occasionnellement inutiles.

De même, les conséquences du passage à un fonctionnement réglementaire s'appliquant à des mesures telles que les bandes enherbées, initialement volontaires et pratiquées dans un cadre précurseur (dès 1989) et collectif (association d'agriculteurs) sur les deux bassins versants céréaliers, sont un autre facteur de démobilisation des agriculteurs. En effet, sur ces deux bassins versants expérimentaux, les bandes enherbées déclarées en « autres utilités » dans le cadre de Mesures Agri-Environnementales ou de Contrats Territoriaux d'Exploitations, pendant les années de référence 2000-2001-2002, n'ont pu être déclarées « en gel » et de ce fait être éligibles aux droits à paiement unique de la PAC. Cette « discrimination » est perçue par les agriculteurs rencontrés sur les bassins céréaliers comme un frein à une démarche volontaire d'adoption définitive de la pratique. Le changement de pratiques lié à la mise « en

gel pertinent » des bandes enherbées induit par ailleurs des transformations dans l'organisation du travail agricole (comme par exemple l'interdiction de circuler sur les bandes enherbées avec du matériel agricole). Ces transformations modifient sensiblement leur intérêt pour les agriculteurs. De ce fait, on peut attendre une baisse de leur niveau d'implication dans l'entretien de terres jugées *in fine* non productives, voire, observer une implantation de certaines bandes enherbées en gel « non pertinent » d'un point de vue environnemental (dans le sens des écoulements).

La normalisation par les filières de commercialisation

Alors que l'ensemble des mesures réglementaires correctives aux pratiques agricoles conventionnelles est perçu comme peu crédible pour prévenir les pollutions de l'eau, la problématique phytosanitaire est en revanche associée, particulièrement par une majorité des arboriculteurs et les viticulteurs rencontrés, aux démarches de normes de qualité des produits. Selon eux, satisfaire aux exigences des chartes de production des filières marchandes équivaut à considérer leurs pratiques comme respectueuses de l'environnement et à l'afficher comme tel.

La production de vins en appellation d'origine contrôlée (AOC) sur un des sites étudiés en viticulture est par exemple commercialisée principalement au travers de deux filières, vente directe et coopératives. Pour la vente directe à la propriété, la qualité gustative, la garantie sanitaire et le respect de savoir-faire font figure de principaux arguments commerciaux. La valorisation et la visibilité des « pratiques raisonnées » mises en œuvre sur l'exploitation fonctionnent alors comme une justification du coût du produit. Pour les mêmes raisons, des caves coopératives exigent, au travers des contrats de production raisonnée Agriconfiance®, une normalisation des pratiques phytosanitaires. Cette normalisation par les filières commerciales, conjointement à la complexité croissante de la mise en conformité, nécessite le recours plus systématique à des professionnels de la « qualité ». Ces exigences permettent aux viticulteurs et aux arboriculteurs rencontrés d'avancer que, contrairement aux produits issus d'une concurrence mondialisée accrue⁷, leurs produits encadrés par les normes qualité (Eurogap pour les fruits et légumes) assurent une meilleure garantie sanitaire et environnementale aux consommateurs, que des produits importés (Chili, Chine, Espagne) n'étant pas soumis aux mêmes contraintes (réglementations ou filières commerciales).

Cependant, le manque de cohérence entre certaines Chartes (exigences variables selon la Charte, selon les régions...) ou l'autorisation de dérogations accordée par la grande distribution, certaines années jugées « à forte pression » du fait d'un fort risque sanitaire (maladie » ou ravageurs) sont autant d'exemples qui montrent, notamment aux agriculteurs eux-mêmes, la flexibilité et la fragilité de normalisation commerciale en terme d'objectif de « qualité ».

Vis-à-vis des relations avec le consommateur, le groupement des producteurs de fruits et légumes rencontré dans le cadre de cette recherche - qui s'inquiète régulièrement des risques de dénigrement de campagnes de presse fondées sur la nocivité des pesticides pour la santé et l'environnement - assume une tendance à « vivre caché » et réduit au maximum la communication sur les traitements phytosanitaires vers le consommateur. L'argument principal est lié à l'impossibilité pour la profession de communiquer sur une possible réduction de traitement même modeste en arboriculture sans révéler au consommateur le nombre important de traitements jugés nécessaires et incompressibles, ce qui risquerait de susciter une crise de confiance. Dans cet esprit, la promotion de nouvelles variétés résistantes à certaines maladies (pomme Ariane résistante à la tavelure) est moins considérée comme un argument environnemental mobilisable que comme un facteur intéressant de baisse des coûts

⁷ La baisse des prix et la réduction des marges, les exigences de qualité des produits, la raréfaction d'une main-d'œuvre qualifiée, les pressions de la distribution font peser une tension plus forte sur l'activité agricole.

de production. La perspective d'une arboriculture sans traitement reste en effet un horizon jugé improbable, même si des recherches privilégient la culture de variétés anciennes présentant une rusticité globale, qui semble également susciter l'intérêt des consommateurs. S'il est jugé désormais plus efficace de privilégier ou *a minima* d'adjoindre au traitement chimique la pratique de l'observation des parcelles et de diffuser, via le conseil, des savoir-faire dans ces deux domaines, chacun s'accorde à reconnaître que la réponse la plus efficace aux risques de dégradation des récoltes demeure la lutte chimique. On observe cependant que l'introduction par le dispositif expérimental du Gramip de la problématique eau, contribue progressivement à reconfigurer l'enjeu d'une stricte logique de production agricole vers une conciliation d'exigences sanitaires et environnementales diverses provenant du marché, de la société civile et de la réglementation.

Conclusion : La crédibilité du système d'ajustement agriculture-environnement au bord de la rupture

Pour conclure, le dispositif expérimental du Gramip, tend plus généralement à démontrer les limites de la politique agri-environnementale française à la veille de la mise en place du plan Ecophyto. A l'image des dispositifs agri-environnementaux précédents (Busca, 2010 ; Salles, 2006), le fonctionnement du Gramip est resté « agrico-centré », peu propice à l'expérimentation de réelles innovations en matière de protection des cultures (pratiques alternatives à la lutte chimique) et encore fermé à l'expression de nouveaux acteurs (associations de consommateurs et d'environnement, agriculteurs pionniers en la matière et acteurs politiques locaux...). De même, les conditions d'adhésion relèvent davantage de logiques techniques et économiques de rationalisation que d'une recherche de résultats environnementaux ou de protection sanitaire. La faible perception des objectifs environnementaux du Gramip par les agriculteurs des bassins versants enquêtés, l'absence d'appropriation des pratiques améliorées (et de diffusion spontanée hors du périmètre expérimental), la prise en compte encore timide des risques sanitaires sont autant d'éléments qui conduisent à apprécier avec nuance les effets du dispositif Gramip sur les changements de pratiques et sur les conceptions du métier par les agriculteurs.

Conçu initialement comme un dispositif alternatif visant à démontrer la crédibilité des « pratiques améliorées », le dispositif Gramip s'est vu contraint, dans le cours sa mise en œuvre, à revisiter sa finalité environnementale pour assurer l'engagement et l'implication des partenaires agricoles et des agriculteurs destinataires. La valeur de démonstration accordée aux pratiques améliorées expérimentées sur des bassins versants pilotes s'est ainsi trouvée réduite par l'incertitude des impacts sur la production agricole et par des facteurs organisationnels de cohésion des partenariats.

Au-delà de ce constat, l'expérience Gramip et plus largement l'introduction explicite d'obligation de résultats dans les politiques agri-environnementales interrogent fondamentalement la tension entre le modèle agricole de production intensive et les objectifs environnementaux et sanitaires prescrits par les directives européennes (DCE) et la législation nationale (Loi sur l'eau et les milieux aquatiques, Loi Grenelle).

Si le monde agricole revendique une tendance à la baisse sensible de l'utilisation de produits depuis 15 ans (MAE, lutte raisonnée, chartes de qualité, innovations en termes de traitement chimique, coût croissant au regard de la baisse du niveau de vie des agriculteurs), l'exposition et la vulnérabilité de l'eau et des milieux aquatiques aux pollutions agricoles diffuses ne se dément pas. La recherche révèle sans ambiguïté que pour les professionnels agricoles, le seuil limite de réduction des traitements phytosanitaires semble être atteint au risque de porter atteinte à la sécurité des productions agricoles et à la viabilité des exploitations agricoles. Dans le domaine de la diminution de l'utilisation des pesticides, c'est bien l'augmentation du

risque lié à la production qui est retenu comme le facteur limitant déterminant (Ramaswami, 1992). Ainsi, des systèmes de cultures économes en produits phytosanitaires n'intégrant pas ce facteur « risque » auraient peu de chance d'être adoptés par les agriculteurs et n'auraient une fois de plus, que peu de chance de répondre à l'exigence environnementale (Butault et alii, 2010). Au final, une des principales interrogations réactualisée par cette recherche réside dans l'existence réelle de marges de manœuvre pour adapter l'agriculture conventionnelle à des contraintes environnementales croissantes.

Les exigences des filières de distribution et des clients qui émergent comme les facteurs de normalisation les plus acceptables par les agriculteurs et qui semblent mieux respectées que des réglementations accusées de renforcer les impasses techniques, ne peuvent prétendre assurer à elles seules un mode de régulation fiable du point de vue environnemental. En effet, largement déterminées par les règles du système économique global, ces exigences diverses et instables sont loin de converger vers une conception partagée de la qualité sanitaire et environnementale des produits agricoles.

La recherche-action a souligné qu'un des véritables enjeux est de repenser l'organisation et l'appui financier de ce type de dispositifs, afin de créer les conditions d'une responsabilisation de l'ensemble des acteurs vis-à-vis des objectifs et des résultats environnementaux. Cette réorganisation passe prioritairement par une identification de maîtres d'ouvrage et un mode de gouvernance garants à la fois du contrôle des dispositifs et de redevabilité de leurs résultats environnementaux devant la société (Salles, 2009).

Depuis le 8^{ème} programme (2003-2006), l'Agence de l'eau Adour-Garonne s'est lancée dans une nouvelle organisation des modes d'intervention. Dans une tentative de prendre acte des limites des conventions pluriannuelles et des dispositifs d'action générant des effets d'instrumentalisation de la part des organisations professionnelles agricoles (Busca, 2010), les protocoles invitent à privilégier des contrats de projet fortement territorialisés associant des acteurs pluriels (instituts techniques, coopératives agricoles, associations naturalistes, etc.) sur des territoires d'enjeux prioritaires (plans d'action territoriaux, etc.).

L'obtention de résultats significatifs dans la réduction des pesticides se pose avec d'autant plus d'acuité que le Gramip s'inscrit désormais dans la déclinaison du plan Ecophyto 2018 à l'échelon régional qui vise « si possible » la réduction de 50% de l'utilisation des pesticides d'ici 2018, ainsi que dans la mise en œuvre de programmes d'actions concertés au niveau des 500 Aires d'Alimentation des Captages (AAC) prioritaires « Grenelle ». Dans ce contexte, les maîtres d'ouvrage sont désormais les collectivités dont les préoccupations, au-delà du maintien des activités agricoles sur le territoire, sont la préservation de la ressource en eau potable de façon à limiter le degré de traitement nécessaire à sa potabilisation. Décloisonnant le débat sur la simple coviabilité entre agriculture-environnement, l'introduction d'exigences de santé publique, de sécurité alimentaire ou d'alimentation en eau potable (Roussary, 2010), est-elle susceptible de conduire à une ouverture plus large de la discussion sociétale sur la réduction des pesticides ?

Bibliographie

- Alphandery P., Billaud J.P. (coord.) (1995). « Cultiver la nature ». *Etudes rurales*. 141-142.
- Aubertot J.N., Barbier J.M., Carpentier A., Gril J.J., Guichard L., Lucas P., Savary S., Savini I., Voltz M. (Éds) (2005). *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*. Rapport d'expertise scientifique collective, INRA-CEMAGREF, France.
- Barrey S., Kessous E. (dir.) (2011). *Consommer et protéger l'environnement. Opposition ou convergence ?*. Paris, L'Harmattan.

- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauph nor B., Savini I., Volay T. (2010) *Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude*, INRA éditeur, 90p.
- Busca D. (2010). *L'action publique agri-environnementale. La mise en œuvre négociée des dispositifs*. Paris, L'Harmattan.
- Busca D., Salles D., Zelem M-C. (1999). *Les agriculteurs face aux dispositifs de gestion de l'eau*. CERTOP-UTM-ECOBAG.
- Busca D., Carpy-Goulard F., Dumont A., Labedan G., Roussary A., Salles D. (2007). *L'adoption de « pratiques améliorées » dans la conduite des traitements phytosanitaires. Une analyse sociologique et économique des plans d'action du Gramip*. Rapport CERTOP-CNRS-UTM, EI-Purpan, AEAG. (50p)
- Dubuisson-Quellier S. (2009). *La consommation engagée*. Paris, Presses de Sciences Po.
- Fouilleux E. (2008). Les politiques agricoles et alimentaires. Borraz, O., Guiraudon, V. (dir.). *Politiques publiques. 1. La France dans la gouvernance européenne*. Paris, Presses de Sciences Po, pp. 113-146.
- Levant Y. (2001). « Origine et développement d'une méthode de calcul des coûts : la méthode des Unités de Valeur Ajoutée (UVA) ». *Comptabilité, contrôle, audit*. 7(2).
- Ramaswami B. (1992). Production risk and optimal input decision. *American journal of agricultural Economics*. 75 (4), pp. 914-925.
- Roussary A. (2010), *Vers une recomposition de la gouvernance de la qualité de l'eau potable*. Thèse de doctorat en sociologie, Université Toulouse 2 Le Mirail, CERTOP-CNRS.
- Salles D., (2009) « Environnement : la gouvernance par la responsabilité ? », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors série 6 | 2009, [En ligne], mis en ligne le 30 décembre 2009. URL : <http://vertigo.revues.org/9179>.
- Salles D. (2006), *Les défis de l'environnement, démocratie et efficacité*. Paris, Syllepse.