



**HAL**  
open science

# Risque sécheresse et gestion de l'eau agricole en France

Marianne Lefebvre, Sophie Thoyer

► **To cite this version:**

Marianne Lefebvre, Sophie Thoyer. Risque sécheresse et gestion de l'eau agricole en France. 2012.  
hal-01593916

**HAL Id: hal-01593916**

**<https://hal.science/hal-01593916>**

Preprint submitted on 26 Sep 2017

**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.



**L A M E T A**

Laboratoire Montpellierain  
d'Economie Théorique et Appliquée

U M R  
Unité Mixte de Recherche

# ETUDES et SYNTHÈSES

« Risque sécheresse et  
gestion de l'eau agricole en France »

Marianne LEFEBVRE  
Sophie THOYER

ES n°2012-02

Unité de Formation et de Recherche d'Economie  
Avenue Raymond DUGRAND C.S. 79606  
34960 MONTPELLIER Cedex 2

E-mail : [lameta@lameta.univ-montp1.fr](mailto:lameta@lameta.univ-montp1.fr)  
web : [www.lameta.univ-montp1.fr](http://www.lameta.univ-montp1.fr)

# Risque sécheresse et gestion de l'eau agricole en France

Marianne Lefebvre\*<sup>†</sup>; Sophie Thoyer<sup>‡</sup>

January 8, 2012

La sécheresse de cette année 2011 révèle l'existence de conflits d'usages de l'eau de plus en plus fréquents et répandus sur le territoire français. Comme l'attestent ces titres d'articles de presse, l'irrigation fait aujourd'hui en France l'objet d'une controverse sociétale majeure.

*“Sécheresse : l'irrigation intensive mise en cause”*, Le Monde (9 août 2005),

*“La sécheresse alimente le débat sur l'irrigation”*, Le Journal de l'Environnement (4 août 2006)

*“Pendant la sécheresse l'irrigation continue?”*, Blog de Delphine Batho député des Deux-Sèvres (11 mai 2011)

*“Irrigation et sécheresse : le loup dans la bergerie ?”*, La Nouvelle République (25 mai 2011)

Avec des précipitations annuelles moyennes de 867 mm, la ressource en eau est pourtant en moyenne abondante en France métropolitaine. Il existe néanmoins des fortes disparités spatiales et temporelles (500 mm dans les Bouches-du-Rhône et plus de 1300 mm dans les Pyrénées Atlantiques par exemple). Dans certains endroits, il y a un déséquilibre fort entre les besoins des usagers et les ressources en eau disponibles. La croissance de la population et l'évolution des besoins entraînent une augmentation de tous les usages de l'eau : eau potable, irrigation, eau pour l'industrie et la production d'énergie, préservation des écosystèmes aquatiques et des milieux humides, et activités récréatives liées à l'eau. De plus, les prévisions sur les effets du changement climatique indiquent une augmentation de la fréquence et de la sévérité des sécheresses à l'échelle de la planète et de la France<sup>1</sup>, d'où un risque de multiplication des conflits sur le partage de l'eau (IPCC (2008)).

---

\*UMR 5474 LAMETA, F-34000 Montpellier, marianne.lefebvre@ec.europa.eu

<sup>†</sup>Cet article est issu de la thèse de Marianne Lefebvre, intitulée *“Mécanismes d'allocation de l'eau d'irrigation et gestion du risque sécheresse en Agriculture”*, encadrée par Marc Willinger et Sophie Thoyer et soutenue le 27 septembre 2011 à Montpellier.

<sup>‡</sup>Montpellier SupAgro, UMR 5474 LAMETA, F-34000 Montpellier, thoyer@supagro.inra.fr

<sup>1</sup>Voir à ce sujet le rapport de l'ONERC, 2009, *“Changement climatique : coûts des impacts et pistes d'adaptation”*, 3eme rapport de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, 195 pages

Le secteur agricole constitue une cible majeure pour les mesures visant une meilleure gestion de l'eau car c'est l'usage le plus consommateur d'eau en France. Les prélèvements pour l'irrigation sont évalués en France à 4,8 milliards de  $m^3$  par an, soit 14% des prélèvements totaux mais l'agriculture est l'usage le plus consommateur d'eau : la consommation nette est estimée à 48% des prélèvements<sup>2</sup>. De plus, les besoins pour l'irrigation étant concentrés en été, la part agricole des prélèvements peut atteindre 80 à 90% en période d'étiage (IFEN 2003). L'agriculture irriguée est dépendante de l'eau mais elle n'est pas considérée comme un usage prioritaire : c'est souvent le premier secteur visé par les arrêtés de limitation ou de restriction des usages de l'eau qui sont pris par les préfets. L'agriculture est souvent accusée dans le débat public d'utiliser l'eau de façon inefficace et d'être cause de multiples atteintes à l'environnement (pollution et épuisement de la ressource). Son rôle est donc ambigu : elle est à la fois victime et tenue pour responsable lors des épisodes de sécheresse (Iglesias et al. (2003)).

Le développement rapide et peu contrôlé de l'irrigation a entraîné un déséquilibre croissant et récurrent entre ressources et besoins. L'accès à l'eau a été historiquement favorisé en France pour des raisons de compétitivité agricole et de développement rural. La politique agricole commune a contribué au développement de l'irrigation des grandes cultures en subventionnant les équipements, en maintenant jusqu'en 1992 une politique de prix garantis élevés des céréales, puis en mettant en place, lors de la réforme de 1992, une aide directe différenciée et majorée pour les cultures irriguées qui a ainsi maintenu l'avantage des cultures irriguées par rapport aux cultures en sec<sup>3</sup>. La conjonction d'épisodes climatiques particulièrement secs de 1989 à 1991 a aussi renforcé le recours à l'irrigation dans les années 90. Les surfaces équipées avec des systèmes d'irrigation, en progression jusqu'en 2005, ont commencé à baisser dans les cinq dernières années. Les surfaces irriguées atteignent 1,41 millions d'hectares en 2007 (11 % de la surface agricole utilisée), en baisse de 11 % depuis 2005. En 2007<sup>4</sup>, près d'un quart des exploitations professionnelles étaient équipées pour l'irrigation, soit une baisse de 6 % depuis 2005. Historiquement présente dans le Sud-Est de la France et dans une moindre mesure dans le Sud-Ouest, l'irrigation s'est aussi substantiellement étendue vers le Nord et l'Ouest du pays (Aquitaine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charente, Pays de la Loire et Centre) qui regroupe plus de la moitié de la sole irriguée (*Figure 1*). L'irrigation est pour moitié celle des maïs grain et semence (*Figure 2*). Il faut aussi noter que ces dernières années l'irrigation s'étend de plus en plus à des cultures qui ne nécessitent pas d'être irriguées chaque année. Il peut s'agir dans le grand bassin Parisien de cultures industrielles (betterave industrielle, pomme de terre de conservation) ou de légumes sous contrat pour lesquels l'exigence de régularité dans le rendement et la qualité amène les agriculteurs à s'équiper.

La gestion durable de l'irrigation présente plusieurs enjeux majeurs. C'est d'abord un enjeu environne-

---

<sup>2</sup>estimation IFEN 2004 à partir des relevés de compteur et des taux d'équipement en compteur, Ifen 2005 "Les prélèvements d'eau en France et en Europe", Coll Les Données de l'Environnement, no 104.

<sup>3</sup>Lors de la réforme de la PAC en 1992, les prix garantis ont été progressivement réduits et les producteurs de céréales, oléagineux et protéagineux ont été compensés par des primes directes indexées non pas sur leur rendement individuel mais sur le rendement départemental moyen. Les irrigants ont négocié une surprime irrigation de 150 € par ha par an par rapport aux cultures sèches car leurs rendements (et coûts) étaient supérieurs aux moyennes départementales. La réforme à mi-parcours de 2003 a intégré les primes à l'irrigation dans le calcul du montant des paiements découplés de type droit à paiement unique (DPU). Le découplage des subventions directes agricoles en France favorise ainsi les exploitants agricoles irrigant « historiquement » (ceux irrigant durant la période de référence 2000-2002) (Boulanger (2007)).

<sup>4</sup>Les données pour 2010, à partir du recensement général agricole de 2010, seront disponibles sur le site de Agreste à partir de fin 2011

mental : la récurrence des événements de sécheresse est susceptible d'entraîner des atteintes graves au milieu naturel. Des étiages trop bas menacent la qualité physico-chimique et biologique des eaux. La non atteinte du "bon état écologique des eaux" d'ici 2015 (Directive Cadre européenne sur l'Eau 2000, transposée en droit français en 2004) expose à moyen terme la France à de coûteux contentieux. C'est aussi un enjeu social : les tensions notamment entre agriculteurs et associations de protection de la nature s'accroissent. L'agriculture entre aussi en concurrence pour l'eau avec la production d'électricité (hydroélectricité et refroidissement des centrales) et les usages de l'eau potable, quand les ménages ont l'interdiction de remplir leur piscine ou de laver leur voiture. Dans ce contexte marqué par des concurrences accrues entre usagers de l'eau, les autorisations de prélèvements pour l'agriculture sont amenées à diminuer et il est très probable que la variabilité de l'eau disponible pour l'agriculture augmentera. Les enjeux économiques sont importants. L'adaptation nécessaire pour faire face à la baisse des volumes d'eau disponibles pour l'irrigation et leur variabilité accrue est coûteuse pour le secteur agricole. Les pertes de récoltes sont préjudiciables au secteur agricole mais aussi à la société dans son ensemble quand les prix des produits agricoles augmentent suite à la baisse conjoncturelle de l'offre et si l'indemnisation des agriculteurs suite à une sécheresse est financée par les aides publiques (comme ce fut le cas en 1976 en France avec la levée de "l'impôt sécheresse" et comme cela fut évoqué au début de l'été 2011).

Les politiques de gestion de l'eau ont longtemps été basées exclusivement sur l'augmentation quantitative de l'offre par la construction de grandes infrastructures de stockage et d'approvisionnement.<sup>5</sup> Depuis le début des années 90, des solutions économiques de gestion de la demande en eau ont vu le jour. La pression croissante sur la ressource en eau a conduit les économistes à s'intéresser aux instruments permettant l'application du principe paretien d'allocation efficace d'une ressource rare : la valeur marginale de la dernière unité de ressource utilisée doit être égale pour tous les usagers. Gérer l'eau comme un bien économique a été reconnu comme un excellent moyen pour "garantir une utilisation efficiente et équitable des ressources et encourager leur conservation et leur protection" lors de la conférence internationale sur l'eau organisée à Dublin en 1992. En l'absence de connaissance parfaite de la valeur marginale de l'eau pour chaque usager, la littérature prescrit l'usage d'instruments économiques comme la tarification ou les marchés d'échange de quotas (Ward and Michelsen (2002)). En théorie, ces mécanismes permettent de décourager la demande en eau dans les moments où la ressource disponible est rare et de minimiser le coût social de la rareté en allouant l'eau à ceux dont la valeur marginale est la plus élevée. En pratique, l'efficacité de ces instruments est souvent limitée par : la méconnaissance de la valeur marginale de l'eau et des coûts de réduction des usages alors que ces données sont nécessaires pour fixer un niveau de taxe ou de quota optimal ; le caractère dynamique et stochastique de la ressource qui imposerait de faire varier le niveau de taxe ou de quota en permanence ; les difficultés de contrôle des prélèvements individuels agricoles.

La planification de l'utilisation de l'eau par les différents usages et la mise en place d'outils de ration-

---

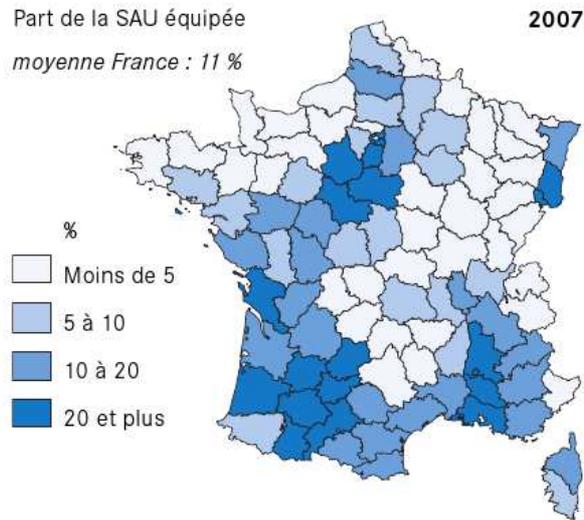
<sup>5</sup> Le manque d'eau étant essentiellement un problème d'inadéquation temporelle entre le moment où l'eau est disponible et celui où elle est nécessaire, le stockage est une solution évidente pour limiter les épisodes de manque d'eau. Néanmoins, en raison du coût marginal fortement croissant des réserves et des perspectives d'extension limitées (les meilleurs sites ayant déjà été exploités), les gestionnaires de l'eau limitent aujourd'hui le recours à ces "politiques de l'offre". Si l'époque d'investissement dans des grands barrages-réservoirs est révolue, les petites retenues collectives ou individuelles destinées uniquement à l'irrigation ont néanmoins connu un essor certain ces dix dernières années notamment en France (voir 1.3)

nement peut permettre de diminuer la fréquence des déséquilibres entre offre et demande et de limiter les coûts sociaux des déficits.

Les mécanismes mis en place sont fortement influencés par le contexte institutionnel et juridique pré-existant, le degré de pression sur la ressource, et les rapports de force entre secteurs usagers. La gestion volumétrique de l'eau est la solution choisie par la France dans les années quatre-vingt dix. Mais, si ces outils de planification a priori des usages sont nécessaires, ils doivent être complétés par des outils de gestion de crise quand, malgré tous les efforts pour augmenter l'offre et réduire les besoins en eau, la ressource disponible est insuffisante pour couvrir les demandes.

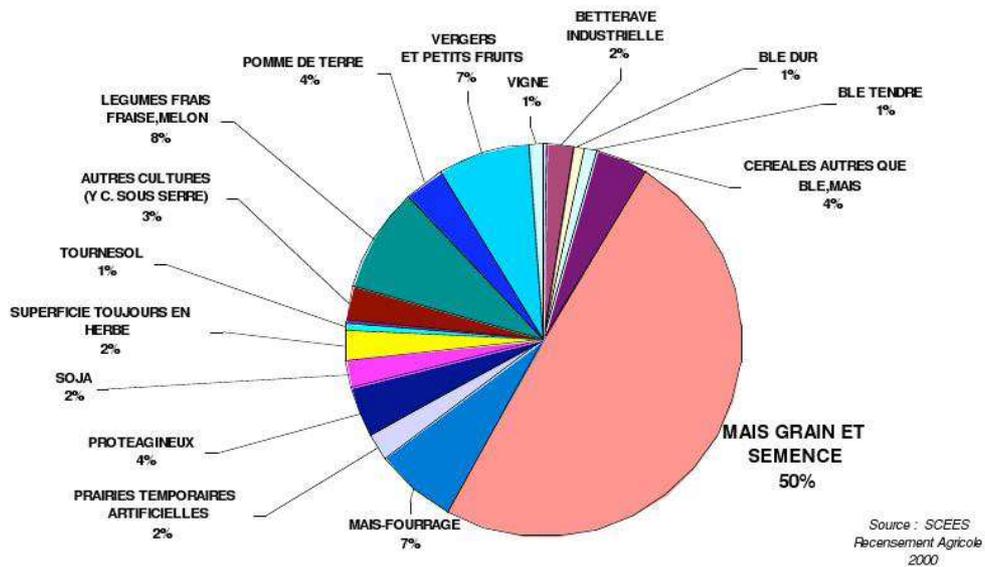
Nous décrivons dans la suite la gestion de l'eau agricole en France en analysant plus spécifiquement la planification de l'utilisation de la ressource a priori de façon à diminuer la fréquence des événements de manque d'eau (1) et les modalités de résolution des crises quand la ressource est insuffisante pour couvrir les demandes en eau (2). Améliorer la gestion du risque sécheresse nécessite la prise en compte des interactions entre ces deux niveaux d'intervention.

FIGURE 1 – Surface équipées pour l'irrigation en 2007 en France



Source : Agreste, Enquête Structure 2007

FIGURE 2 – Répartition des cultures irriguées en surface en 2000



Source : SCEES Recensement Agricole 2000, publié dans Amigues et al. (2006)

# 1 La gestion volumétrique ou gestion quantitative a priori

En France, l'eau est reconnue comme "le patrimoine commun de la Nation" géré par l'État (loi sur l'eau 1992) : cela signifie qu'elle doit être gérée de manière à respecter les générations futures, à concilier les usages et en respectant son unicité (en évitant donc de gérer de façon séparée et compartimentée l'eau souterraine et l'eau de surface par exemple). A l'heure actuelle, la gestion de l'eau d'irrigation passe essentiellement par la gestion de la demande. L'allocation de la ressource pour l'agriculture se fait par l'attribution d'autorisations de prélèvement assimilables à des quotas. Des outils tarifaires sont aussi marginalement utilisés. Cependant, dans les régions où les tensions sont les plus grandes, la gestion de la ressource passe encore aussi par l'augmentation de l'offre. Si l'époque des investissements dans les grands ouvrages hydrauliques est révolue en raison des impacts environnementaux et de l'épuisement des possibilités d'équipement, le recours à des ouvrages de plus petite taille au niveau des exploitations (retenues collinaires, etc.) continue.

## 1.1 Une gestion par les droits de prélèvements

Un prélèvement d'eau peut être soumis à déclaration ou autorisation en fonction de ses caractéristiques et de sa situation par rapport aux Zones de Répartition des Eaux (ZRE, zones sensibles où est constatée une insuffisance, autre qu'exceptionnelle des ressources par rapport aux besoins, définies par le décret du 29 avril 1994. Dans chaque département, la liste des communes incluses dans une ZRE est constatée par arrêté préfectoral) (Lafitte and Nicolazo (2006)).<sup>6</sup> Les autorisations de prélèvement sont distribuées annuellement par la Mission interservice de l'eau (MISE) de chaque département, en général pour un débit et un usage donnés. Cette gestion volumétrique est issue d'accords qui ont été négociés dans les années 90 entre l'administration et la profession agricole afin de garantir des conditions d'accès à la ressource (volumes, périodes, tours d'eau) pour les irrigants, qui ont accepté en retour que leurs prélèvements puissent être contrôlés par la pose de compteurs<sup>7</sup>.

Les agriculteurs recourant à l'irrigation individuelle (forages et pompages en rivière, retenues collinaires) doivent faire leur demande d'autorisation de prélèvement en octobre de chaque année auprès de la MISE. Alternativement, les agriculteurs peuvent être raccordés à un réseau collectif par le biais d'une Association Syndicale Autorisée (22% des surfaces RGA(2000)) ou d'une Société d'Aménagement Régional (18% des surfaces). L'adhésion à une association syndicale d'irrigants ou la souscription d'un contrat auprès d'un réseau d'irrigation collectif donne le droit d'utiliser le réseau pour un certain "quota". C'est la structure collective qui se charge de demander les autorisations de prélèvement correspondant aux quotas alloués. Divers types de quotas existent et peuvent être combinés. Un quota volume définit le volume alloué par unité de surface ou par préleveur autorisé pour une période donnée. Le quota débit définit pour chaque usager soit un débit nominal, soit une fraction du débit global

<sup>6</sup>Le champ des prélèvements d'eau soumis à autorisation ou à déclaration est défini par le décret du 11 septembre 2003. En ZRE, tout prélèvement excédant  $8 m^3/h$  est soumis à autorisation.

<sup>7</sup>Le compteur d'eau fait partie de la conditionnalité de la PAC depuis 2010

disponible. En l'absence de compteur volumétrique, la définition de tours d'eau dans un système d'irrigation gravitaire correspond à un quota-temps. Les deux combinaisons les plus usitées sont les quotas débit-volume qui garantissent un bon ajustement de la somme des allocations individuelles globales et instantanées de la ressource, et les quotas débit-temps qui exemptent totalement de comptage volumétrique. Le contrat précise également l'époque de l'année où le réseau est utilisable et si les prélèvements sont possibles de façon continue ou intermittente.

Les MISE sont en charge d'ajuster le volume des autorisations de prélèvement de façon à ne pas mettre en péril le bon état quantitatif de la ressource. L'article R 212-12 du code de l'environnement précise que "l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes en application du principe de gestion équilibrée énoncé à l'article L 211-11 du code de l'environnement". Pour les eaux de surface, la gestion quantitative est dite équilibrée lorsque, statistiquement, huit années sur dix en moyenne, les volumes et débits maximums autorisés ou déclarés dans cette ressource peuvent en totalité lui être prélevés tout en garantissant le bon fonctionnement des milieux aquatiques correspondants. Les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) définis à l'échelle des grands bassins hydrographiques par les comités de bassin, et les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), d'initiative locale et qui sont une déclinaison opérationnelle des SDAGE, définissent les volumes et débits minima permettant le bon fonctionnement des milieux (voir *Annexe 1*).

Ce mode de gestion par les "quotas" est un mécanisme autoritaire qui contrôle directement la consommation des irrigants. En reconnaissant un droit à l'eau aux agriculteurs, ce système jouit d'une forte acceptabilité sociale. Néanmoins, ce système n'offre pas toujours de solution satisfaisante au problème de la file d'attente pour l'attribution de droits à ceux qui souhaiteraient créer de nouvelles surfaces irriguées. De plus, en règle générale, les quotas ne permettent pas de répondre à l'objectif d'efficience : un agriculteur peut utiliser la totalité de son quota pour une production à faible valeur ajoutée tandis qu'un autre agriculteur peut être contraint à ne pas dépasser son quota alors qu'il créerait plus de valeur que le premier. Cette gestion centralisée des allocations requiert de la part du gestionnaire une bonne information concernant les usagers et les infrastructures de prélèvement, de transport et de distribution. De plus, le système des autorisations de prélèvement ne permet pas de gérer de façon satisfaisante les solutions de crise quand les volumes disponibles ne sont pas suffisants pour satisfaire les demandes. En principe, les autorisations ne sont octroyées et renouvelées que dans la mesure où les ressources sont suffisantes pour satisfaire l'ensemble des besoins, y compris ceux du milieu naturel. Dans la pratique, les autorisations de prélèvement qui ont été accordées au fil des ans dépassent les volumes et débits maximums autorisés.

## 1.2 La quasi-absence d'instruments tarifaires

L'application de l'analyse économique pour la gestion efficace de la ressource en eau plaide pour le recours aux outils tarifaires. La Directive Cadre sur l'Eau (2000) requiert la prise en compte d'exigences économiques et financières, notamment dans son article 9, où il est spécifié que d'ici 2012, les États membres doivent veiller à ce que : i) la politique de tarification incite les usagers à une utilisation plus efficace de la ressource ; ii) les différents secteurs économiques participent à la récupération appropriée des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et la ressource. Néanmoins, la gestion française ne repose que marginalement sur des instruments économiques.

Le vrai coût de "service de l'eau" est lié aux frais de pompage, forage, stockage, et acheminement pour avoir accès à l'eau. Les irrigants individuels payent ces coûts directement sur leur facture d'électricité ou de fuel et par leurs achats de matériel d'irrigation (pompes etc.). Les irrigants appartenant à un périmètre collectif (Société d'Aménagement Régional SAR ou Association Syndicale Autorisée) sont soumis à une tarification pour couvrir les dépenses d'investissement, maintenance et fonctionnement du réseau collectif. Deux principaux systèmes de tarification co-existent : tarification forfaitaire (pour la surface ou le débit souscrit) et tarification binôme fonction du débit et/ou de la surface souscrite et du volume effectivement consommé. Dans ce cas, les agriculteurs ont le droit à un certain quota mais peuvent payer un prix majoré au litre pour avoir accès à une quantité supérieure au quota.

En revanche, l'eau, en tant que ressource, peut être considérée comme "gratuite" car la ressource n'est pas facturée par l'État, à l'exception de la redevance des agences de l'eau. Les irrigants sont soumis, comme tous les autres usagers de l'eau, à la "redevance prélèvement sur la ressource en eau" des Agences de l'Eau, en proportion de leurs prélèvements. Le montant de la redevance peut être modulé en fonction des zones (zones sensibles dites ZRE ou non) et de la technique d'irrigation (l'irrigation gravitaire retournant 80% des prélèvements dans le milieu, la taxe est minorée) (*Tableau 1*). Les sommes collectées<sup>8</sup> servent à financer la restauration des milieux naturels et les investissements pour l'amélioration de la qualité de l'eau. La redevance prélèvement n'est pas une tarification incitative et est généralement considérée comme insuffisante pour modifier de façon significative les quantités d'eau utilisées par les agriculteurs (Levy et al. (2005)). A titre d'illustration, le montant de la redevance par  $m^3$  est deux à trois fois plus faible pour les irrigants que pour l'alimentation en eau potable.

---

<sup>8</sup>Il y a aussi une redevance pollution, payée par les industries et les consommateurs d'eau potable

TABLE 1 – Taxes sur l’eau d’irrigation perçues par les Agences de l’eau (2010)

(centimes d’Euros/m <sup>3</sup> )	ZRE		hors ZRE	
	non gravitaire	gravitaire	non gravitaire	gravitaire
<b>Taux plafonds LEMA (2006)</b>	3	0.15	2	0.1
<b>Taux observés (2010)</b>				
Adour-Garonne	0.8	0.15	0.6	0.1
Artois Picardie	2.9	0.145	0.76	0.054
Loire Bretagne	44	0.072	0.96	0.048
Rhin Meuse	3		0.214	
Rhône Méditerranée Corse	0.56	0.075	0.3	0.04
Seine Normandie	817	0.091	58	0.079

Source : sites web des Agences de l’eau

La mise en place d’outils tarifaires efficaces est contrainte par la difficile mesure exacte des consommations. Les compteurs sont obligatoires depuis la loi sur l’eau de 1992 et font partie de la conditionnalité des aides PAC. En conséquence, le taux d’équipement en compteur a fortement progressé mais toutes les exploitations ne sont pas encore équipées : 71% des exploitations correspondant à 85% des surfaces irriguées étaient équipées en 2003. Néanmoins, il faut modérer ce chiffre optimiste car il existe de nombreux forages non déclarés et donc non équipés en compteur qui n’apparaissent pas dans les statistiques.

Selon la théorie économique, un tarif efficace devrait refléter la rareté de la ressource et donc évoluer dans le temps et être différencié dans l’espace, ce qui est difficilement réalisable en pratique. Si les tarifs sont modifiés périodiquement (en fonction du remplissage des nappes par exemple en fin d’hiver), les règles tarifaires doivent être établies suffisamment tôt avant la campagne pour que les irrigants puissent les prendre en compte dans leurs choix d’assolement. L’adaptation des instruments tarifaires à l’échelle locale se heurte aux questions d’équité entre les agriculteurs et de distorsions de compétitivité entre les exploitants de différentes régions.

La gestion par quota et par tarification vise à ajuster la demande en eau à sa disponibilité. Une autre façon de rééquilibrer l’équation offre et demande est d’augmenter les ressources disponibles. Si la pertinence de cette approche est largement remise en cause, elle a néanmoins resurgi en France face à l’augmentation de la fréquence des sécheresses et au réchauffement climatique, qui rendent nécessaire l’irrigation et donc le recours à de nouvelles sources d’approvisionnement en eau.

### 1.3 Rétablir l’équilibre par la création de nouvelles ressources

Stocker l’eau dans les périodes où elle est abondante pour pouvoir l’utiliser pendant les étiages constitue une réponse apparemment simple aux problèmes de pénurie. Ces stockages peuvent prendre la forme de barrages réservoirs (opérations collectives à objectifs généralement multiples) ou d’opérations plus modestes, collectives ou individuelles, à but essentiellement agricole (retenues). Si l’époque

des investissements dans des grands barrages-réservoirs est révolue, les retenues collectives ou individuelles destinées uniquement à l'irrigation ont connu un essor certain ces dix dernières années. Dans le Plan de Gestion de la Ressource en Eau du 26 octobre 2005, "il est demandé aux agences de l'eau de mener une politique volontariste sur la création de retenues de substitution. Il s'agit d'une orientation nationale qui doit être déclinée par toutes les agences, à un niveau correspondant à leur situation. Celles-ci devront augmenter significativement leur effort dans ce sens". Cette tendance a été confirmée dans le Plan Sécheresse 2011 ( *Annexe 2*).

En Adour Garonne par exemple, on compte 300 millions de  $m^3$  cumulés dans environ 15 000 retenues collinaires ou retenues de substitution (Agence de l'Eau Adour-Garonne (2009)). Les retenues collinaires sont des réservoirs, le plus souvent individuels, creusés directement à proximité du lit des cours d'eau, alimentés naturellement et en permanence. Les réserves de substitution sont des réservoirs étanches, partagés par un petit collectif d'irrigants, alimentés par pompage dans les cours d'eau ou dans les nappes en dehors des périodes d'étiage, avec suppression des mêmes prélèvements durant l'étiage. Le volume des réserves de substitution est en moyenne supérieur à celui des retenues collinaires. Ces réserves sont appelées "bassines" en Charente.

La construction d'ouvrages de retenue dans les zones déficitaires permet de réduire les pressions exercées sur la ressource, sous la condition que ces réserves soient déconnectées du milieu naturel en période d'étiage. Les réserves permettent aussi de sécuriser l'accès à l'eau pour les agriculteurs. Le volume d'eau est connu par avance car la réserve est généralement remplie avant la période d'irrigation. De plus, ces ressources de substitution ne sont pas concernées par les restrictions d'eau qui peuvent être imposées par arrêté préfectoral en cas de sécheresse. L'approvisionnement par une réserve de substitution constitue donc une auto-assurance (ou auto-protection) pour les agriculteurs, qui voient ainsi réduite la probabilité de manquer d'eau pour leurs cultures.

Le financement de ces ouvrages est assuré à hauteur maximale de 70% par des financements publics (Ministère chargé de l'agriculture, collectivités territoriales, autres financeurs locaux). Depuis 2005, les agences de l'eau ne financent plus de retenues collinaires en raison de leurs conséquences environnementales négatives (Cheminaud et al. (2007)). En particulier, l'eau stockée, même en dehors des périodes d'étiage, ne contribue pas à l'alimentation des nappes et des zones humides et de fait peut accentuer les pénuries d'étiage<sup>9</sup>. C'est pourquoi le financement des réserves de substitution n'est désormais octroyé que sous conditions. Les irrigants doivent restituer un volume d'eau équivalent à celui de la réserve, en renonçant à des autorisations antérieures délivrées sur le territoire concerné. Les agriculteurs échangent donc une ressource potentiellement abondante et non payante mais à disponibilité non garantie (comme celle d'un cours d'eau) contre une ressource plus restreinte, payante, mais plus sûre (Erdlenbruch et al. (2008)). De plus, les porteurs de projets (souvent des collectifs d'irrigants de type ASA) doivent fournir la preuve que l'investissement est économiquement rationnel et environne-

---

<sup>9</sup>Au niveau environnemental, ces réserves posent donc problème car on ne peut pas considérer que toute l'eau qui retourne à la mer peut être stockée : les périodes de crues font partie du fonctionnement normal du réseau hydrographique. De plus, le stockage peut nuire à la recharge des nappes souterraines. Cette possibilité de stockage d'eau pendant les périodes excédentaires doit donc être traitée avec la plus grande prudence en fonction du contexte hydrographique local. Les réserves de substitution ne sont pas une solution universelle à la pénurie d'eau (Erdlenbruch and Montginoul (2009)).

mentalement compatible. Le coût de construction doit être limité à 3 *Euros/m<sup>3</sup>* stockable(Conseil des ministres du 26 octobre 2005 (2005)).

La constitution de réserves artificielles de substitution se heurte de plus en plus aux réticences des pouvoirs publics en raison des problèmes de rentabilité dus à l'augmentation des coûts des travaux, à l'écart existant entre moyens financiers nécessaires et disponibles, et aux oppositions locales générant de nombreuses procédures contentieuses coûteuses, y compris au nom des problèmes environnementaux évoqués plus haut.

La France dispose en année moyenne de ressources en eau suffisantes pour l'ensemble des usages, notamment si les quotas alloués respectent le principe de gestion quantitative équilibrée. Le recours au stockage de l'eau hivernale contribue à rééquilibrer offre et demande. Néanmoins, des événements climatiques exceptionnels et une pression accrue sur la ressource, liée à l'augmentation des usages et des besoins des plantes avec le réchauffement climatique, peuvent conduire temporairement à des situations de crise qui doivent être gérées à l'aide d'outils spécifiques.

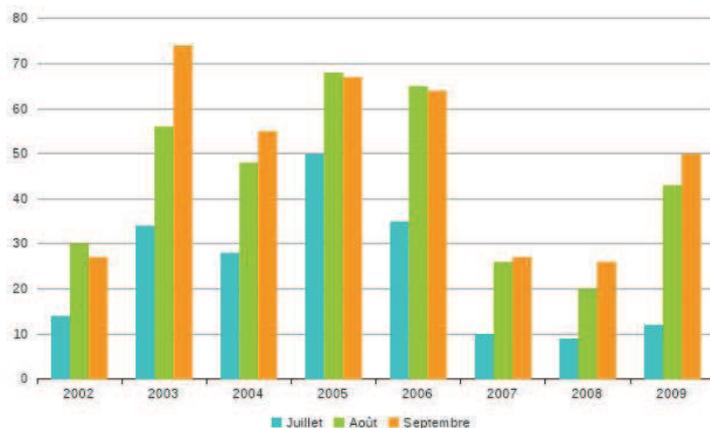
## 2 La gestion de crise

En cas d'insuffisance constatée de la ressource en eau, des restrictions d'usage sont organisées par le préfet. Les autorisations de prélèvement sont alors caduques et l'arrêté sécheresse redéfinit les volumes de prélèvement autorisés. Nous décrivons ici l'organisation de la gestion de crise et ses limites. Nous présentons ensuite les apports de la thèse concernant l'amélioration du dispositif de rationnement.

### 2.1 Les restrictions par arrêté préfectoral

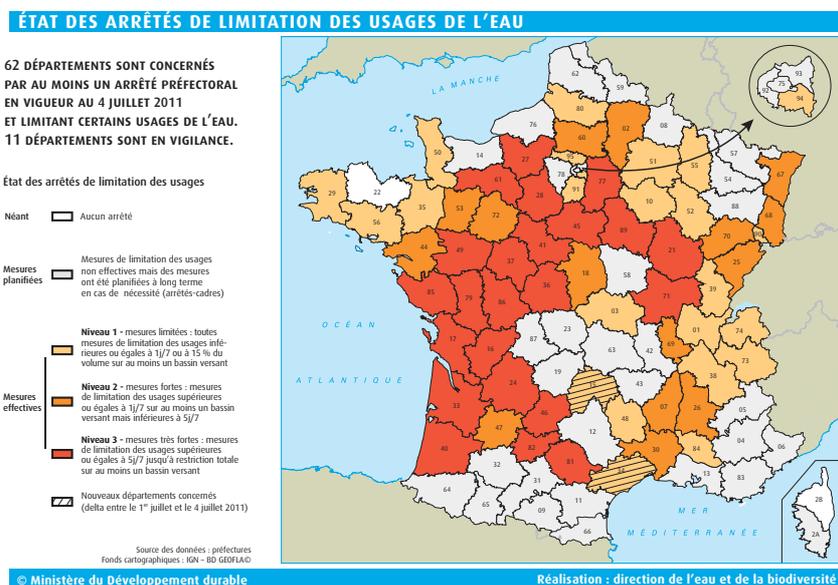
Chaque année en France, au moins une vingtaine de départements connaît, au cours de l'été, des pénuries conduisant les préfets à prendre des arrêtés de limitation des usages de l'eau (*Figures 3 et 4*). En vertu des dispositions prévues par le Code de l'environnement (article L.211-3 II-1 °), dont la mise en œuvre est précisée par le décret n°92-1041 du 24 septembre 1992 relatif à la limitation et à la suspension provisoire des usages de l'eau, les préfets peuvent prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau pour faire face à une insuffisance de la ressource en eau en période d'étiage. L'objectif général de ces mesures exceptionnelles est de gérer les situations de pénurie en assurant l'exercice des usages prioritaires que sont la santé, la sécurité civile, l'approvisionnement en eau potable et la préservation des écosystèmes aquatiques.

FIGURE 3 – Nombre de départements de France métropolitaine concernés par au moins un arrêté préfectoral de restriction des usages de l'eau en période estivale



Source : Meeddm (Direction de l'Eau et de la Biodiversité) - Site web EauFrance, avril 2010.

FIGURE 4 – État des arrêtés de limitation des usages de l'eau au 4 juillet 2011



Source : Meeddm (Direction de l'Eau et de la Biodiversité) Site web

Chaque préfet de département signe en début d'année un arrêté cadre départemental fixant des seuils sur les nappes et les cours d'eau à partir desquels des restrictions d'usage progressives et proportionnées s'appliquent. L'arrêté cadre de bassin identifie différents seuils définis à partir des indicateurs de "bon fonctionnement des milieux aquatiques" des SDAGE. Le débit objectif d'étiage (DOE) est la valeur "au-dessus de laquelle sont assurés la coexistence normale de tous les usages et le bon fonctionnement du système aquatique". Le débit de crise (DCR) correspond à la valeur "au-dessous de laquelle sont mises en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu".

La prise d'un arrêté dépend de l'observation des débits moyens sur 10 jours. Le suivi hydrologique en période d'étiage est assuré par les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). Les différents seuils pour le déclenchement des mesures de limitation et la suspension provisoire des usages de l'eau sont :

- Vigilance : les débits observés sont inférieurs au DOE ; campagnes de sensibilisation et d'appel au comportement citoyen
- Alerte : les débits observés sont inférieurs à 80% du DOE ; restriction et interdiction des usages non productifs correspondant à une réduction d'au moins 30% des prélèvements
- Crise : les débits observés sont inférieurs au débit d'alerte renforcé égal à  $DCR + \frac{1}{3}(DOE - DCR)$  ; restrictions renforcées correspondant à une réduction d'au moins 50% des prélèvements
- Crise renforcée : les débits observés sont inférieurs au DCR ; seuls l'alimentation en eau potable et le respect de la vie biologique sont assurés, tous les usages significatifs non prioritaires sont interdits.

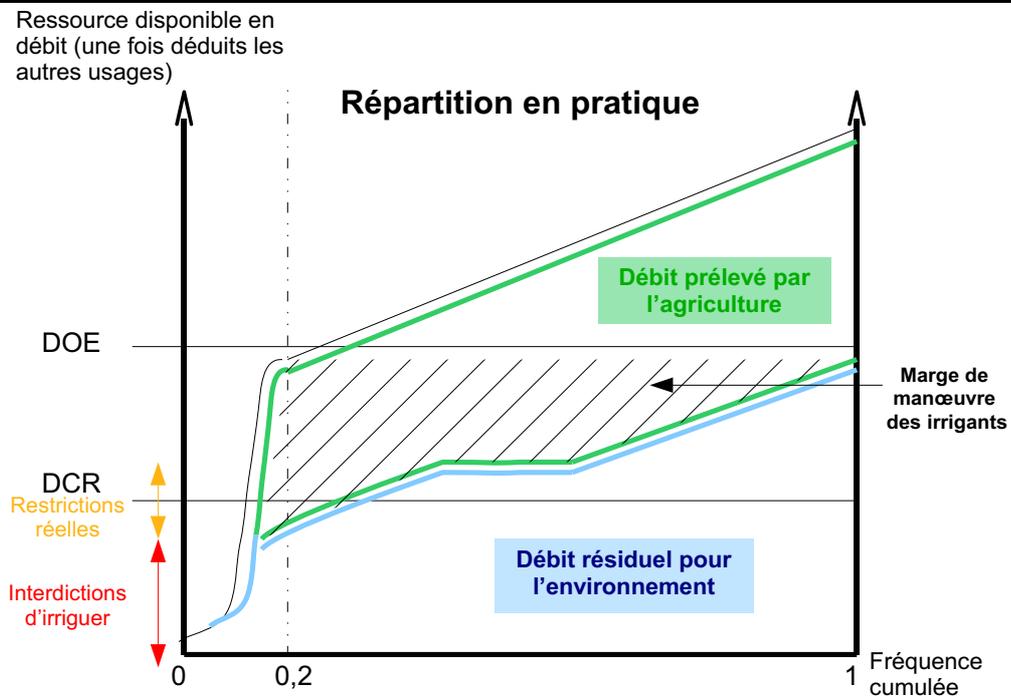
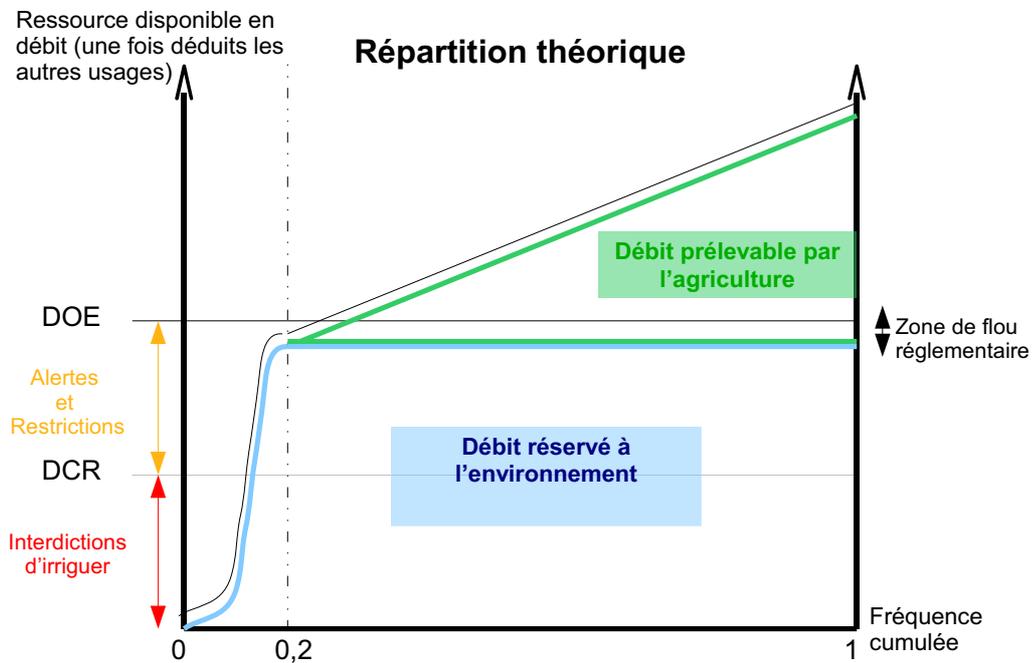
La détermination de débits-seuils est à la base de tout le processus de gestion de crise. La méthode purement statistique doit néanmoins être complétée par une démarche plus pragmatique afin de prendre en compte les besoins du milieu et les conflits d'usage (Henny (2010)). Les préfets sont invités à mettre en œuvre une concertation avec tous les usagers dans le cadre des comités départementaux sécheresse. Un comité sécheresse est réuni au niveau départemental dès que l'on atteint des débits critiques afin de se concerter sur la pertinence de la mise en place des restrictions (Barbier et al. (2007)). Il est composé de représentants des services de l'État (DREAL, DDT, MISE, Préfet), du conseil général, des usagers (profession agricole, associations de protection de la nature, industriels dépendant de l'eau, EDF, fédération de pêche), des services météorologiques et des gestionnaires de retenues. Le franchissement d'un seuil ne traduit pas inéluctablement le déclenchement de mesures de restrictions. Les mesures prises par le préfet en période de sécheresse doivent servir quelques principes : être progressives, appropriées au but recherché, suffisantes eu égard à la gravité de la situation, et ne peuvent être prescrites que pour une période limitée. L'application de ces principes laisse néanmoins une marge de manœuvre relativement importante, dont se saisissent les différents acteurs présents en comité sécheresse. Le déclenchement ou non de mesures de restriction fait l'objet de discussions et de négociations. A l'issue de ces réunions du comité sécheresse est décidée la suite à donner au vue de

la situation. Le comité sécheresse est une instance fondamentale pour le partage des enjeux liés à la sécheresse et l'acceptabilité des mesures de restrictions.

La *Figure 5* représente les allocations théorique et observée de la ressource entre différents usages en fonction des débits-seuils : la puissance de la profession agricole et le flou autour de la définition des débits de crise (qui sont des débits négociés et non pas des débits reposant sur des bases objectives et scientifiques (Lafitte and Nicolazo (2006)) conduisent souvent à retarder l'application des restrictions. Les agriculteurs sont les gagnants de ce processus et l'eau disponible pour l'environnement en est fortement réduite, d'où de vives tensions entre associations de protection de la nature et profession agricole.

Aucun dédommagement n'est attribué si l'administration reconnaît nécessaire de prendre des mesures de limitation des prélèvements car les autorisations ne sont attribuées "qu'à titre précaire et révoquant". Les restrictions sont souvent formulées comme l'interdiction d'irriguer certains jours de la semaine. Elle s'appliquent de façon uniforme à tous les agriculteurs, ce qui facilite leur mise en place et leur contrôle (y compris visuel, sans avoir recours aux compteurs). L'organisation temporelle des restrictions conduit ipso facto à une prime pour les irrigants ayant investi dans du matériel d'irrigation à fort débit, qui peuvent pomper davantage dans un laps de temps donné. Des pénalités financières sont prévues en cas de non respect des restrictions. Cependant, les exceptions aux restrictions sont fréquentes, notamment pour les cultures vulnérables comme la maraichage et les cultures sous-contrat.

FIGURE 5 – Répartition du débit en fonction de la disponibilité de la ressource



Source : adaptation par l'auteur de Faysse (2001), page 138-139

## 2.2 Limites et réforme de la gestion de crise

Les arrêtés préfectoraux restreignant ou interdisant l'irrigation peuvent avoir un effet pénalisant important pour les agriculteurs obligés d'interrompre l'arrosage à des périodes cruciales pour leurs cultures. Dans ce contexte de rareté, l'objectif est d'organiser les restrictions de façon à maximiser la valeur sociale de l'eau. Néanmoins, dans un contexte de crise, l'équité et l'acceptabilité des règles de partage de l'eau sont aussi des dimensions importantes. Pour faciliter l'acceptabilité et l'efficacité du rationnement, les modalités de gestion de crise doivent être anticipables par les agriculteurs et leur application ne doit être envisagée que lors d'épisodes climatiques exceptionnels.

### **Anticiper et informer les irrigants**

Les arrêtés sécheresse peuvent se traduire par des pertes importantes pour les agriculteurs quand ils ne sont pas à même de les anticiper. Reynaud (2009) évalue les coûts induits par les arrêtés préfectoraux qui imposent des restrictions quantitatives (apport total en eau au cours de la saison inférieur à un seuil) ou des interdictions de prélèvements en période d'étiage. Dans son modèle de simulation, calibré sur des données de la région Midi-Pyrénées, les pertes sont mesurées en terme d'espérance d'utilité nette des coûts spécifiques à chaque système de culture. Adaptation de l'irrigation (à court terme) et réallocation des surfaces entre systèmes de culture (à long terme) sont deux stratégies d'auto-assurance que les agriculteurs peuvent mettre en place contre le risque de manque d'eau.

A court terme, le changement de stratégies d'irrigation (adaptation tactique des arrosages en cours de campagne d'irrigation à matériel donné) permet à l'agriculteur de limiter l'impact sur son espérance d'utilité des limitations du niveau maximal d'irrigation. A long terme, la réallocation des surfaces permet de limiter de manière très substantielle l'impact des restrictions d'irrigation. La perte de fonction objectif de l'agriculteur en cas de restriction de l'apport total en eau est de seulement 2.03% à long terme dans l'exemple pris par Reynaud (contre -5.84% à court terme). Les interdictions d'irriguer dans certaines périodes sont elles beaucoup plus coûteuses, avec une perte de fonction objectif pouvant aller jusque 54% si les interdictions ne sont pas anticipées. Cependant, l'effet négatif des interdictions d'irriguer est fortement réduit si elles sont annoncées suffisamment tôt. Les agriculteurs peuvent alors anticiper et ré-optimiser leurs stratégies d'irrigation de manière à maximiser leur fonction objectif sous la contrainte des interdictions d'irriguer à venir. Les simulations effectuées montrent que des interdictions d'arrosage anticipées se traduisent par une perte de fonction objectif entre 10 et 18% selon le moment où les restrictions à venir sont annoncées. Le fait pour l'agriculteur d'apprendre même tardivement qu'il va y avoir une interdiction d'irriguer lui permet de limiter sa perte s'il a le temps d'irriguer avant la mise en place des interdictions. Il est donc important pour la puissance publique d'annoncer les interdictions d'irrigation, même tardivement. L'agriculteur peut aussi parfois modifier la surface allouée à chaque système de culture et substituer des cultures les plus consommatrices par des cultures plus économes en eau. Cette réallocation des surfaces entre les cultures n'est possible que si l'interdiction d'irriguer à venir est anticipée. Par exemple en 2005 en France, l'anticipation dès le mois de février de la réduction de la ressource en eau disponible a conduit à la mise en place d'assolements

intégrant cette perspective et à la réduction des surfaces en maïs irrigué de 8% en moyenne nationale (Cheminaud et al. (2007)). Les estimations de Reynaud (2009) montrent que les pertes peuvent être limitées à 2% du revenu si les annonces sont faites précocément et s'il n'y a pas de contraintes administratives à la réallocation des cultures.

Afin de faciliter l'adaptation des agriculteurs, les mesures de sensibilisation, de surveillance et de limitation des usages de l'eau sont prises de manière progressive à partir de chaque franchissement de seuil. De plus, certains organismes comme les Chambres d'Agriculture apportent leur soutien aux agriculteurs irrigants en publiant régulièrement un document intitulé "avertissement irrigation" qui donne des indications sur la demande en eau des plantes à partir de parcelles de référence et des conseils aux agriculteurs pour irriguer de façon optimale leurs cultures (Henny (2010)).

### **Diminuer la fréquence du recours à la gestion de crise**

L'article 77 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 et la circulaire du 30 juin 2008 prévoient que bassins prioritaires en ZRE se dotent de règlements qui précisent les volumes prélevables et la répartition entre usages sur leur territoire avant fin 2009. L'objectif est de revenir à des prélèvements globaux compatibles avec les ressources disponibles et ainsi ne plus recourir systématiquement aux modalités de gestion de crise pour la gestion des prélèvements. Le volume prélevable est le volume que le milieu est capable de fournir dans des conditions écologiques satisfaisantes (compatible avec les principes de gestion équilibrée de la ressource décrits dans le SDAGE). Ce volume peut être décliné par saison et être variable en fonction d'indicateurs précis. Les préfets coordonnateurs de bassins doivent proposer un programme de révision des autorisations de prélèvement pour l'irrigation. Le volume total autorisé, qui sera la somme de toutes les autorisations des différents préleveurs, devra être au plus égal au volume prélevable au plus tard le 31 décembre 2014.

La loi sur l'eau de 2006 prévoit également le transfert des responsabilités en matière de gestion des usages agricoles de l'eau à un Organisme Unique, personne morale de droit public ou de droit privé, qui par sa désignation représente les irrigants sur un périmètre déterminé. L'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation, sur le périmètre concerné, est délivrée à cet organisme unique, à charge pour lui de répartir les volumes entre irrigants. Les Chambres d'Agriculture, les Associations d'Irrigants, les Associations Syndicales, les Etablissements Publics Territoriaux de Bassin, les Sociétés d'Aménagement Rural etc. peuvent postuler pour devenir Organisme Unique (Erdlenbruch et al. (2008)). Les avantages attendus de cette nouvelle institution de type "guichet unique" sont la plus grande performance d'une organisation de mutualisation entre professionnels pour connaître les besoins de chacun, la proximité du terrain pour l'observation des milieux, et la souplesse liée à la possibilité de transferts entre irrigants dans le cadre d'une autorisation globale. Tous les irrigants sur un périmètre en gestion collective doivent s'adresser à l'organisme unique pour l'attribution d'une autorisation annuelle pour l'irrigation. Le fait d'avoir fait converger le volume total autorisé vers le volume total prélevable devrait limiter les situations de déficit. Néanmoins, en cas de nécessité, le préfet pourra toujours recourir aux modalités de gestion de crise afin d'assurer le respect des débits d'objectifs. Le préfet déterminera le volume de

restriction à atteindre et l'organisme unique proposera des règles pour la répartition des restrictions entre les irrigants. La répartition des restrictions entre irrigants devra être anticipée et déterminée dès le projet de répartition annuelle initiale, afin de permettre une application rapide et efficace des restrictions.

Dans la pratique, la mise en œuvre d'actions de réduction des autorisations de prélèvement et la mise en place des organismes uniques se confrontent à plusieurs contraintes : les réactions des agriculteurs contre la baisse anticipée des volumes qu'ils seront au final autorisés à prélever, le manque de données pour établir de façon non contestable le niveau de la ressource disponible sans compromettre le bon état des milieux aquatiques, la mauvaise connaissance des prélèvements quand les services départementaux ne recueillent ou ne traitent pas systématiquement les déclarations des agriculteurs, et l'absence de candidatures au titre d'Organisme Unique dans certaines régions. Le décret de 2008 prévoyait qu'il soit mis fin à la possibilité de recourir aux autorisations de prélèvement individuelles dans les ZRE au-delà du 31 décembre 2010 et rendait donc obligatoire l'organisation des autorisations de prélèvement par les Organismes Uniques. Mais en raison de toutes ces difficultés, un décret du 16 février 2011, visant à modifier le décret de 2008, a retardé d'un an la fin des autorisations individuelles : des autorisations temporaires de prélèvement pourront être délivrées en ZRE un an de plus, c'est à dire jusqu'au 31 décembre 2011 (et jusqu'au 31 décembre 2014 dans les zones de répartition des eaux délimitées après le 1er janvier 2009). Ce délai a pour objectif d'attendre la mise en place effective des organismes uniques de gestion collective. La forte sécheresse du printemps 2011 va peut être permettre de mobiliser les acteurs pour la mise en place de cette réforme.

## **Conclusion**

Le principal outil de gestion de l'eau d'irrigation en France est aujourd'hui le système des autorisations de prélèvements et les arrêtés sécheresse, censés garantir le respect des débits de crise. Malgré les réformes successives pour améliorer la gestion concertée, adaptée aux conditions locales, et pour éviter les dérives menant à des prélèvements incompatibles avec la préservation des milieux, les fondations du système restent les mêmes : la mise en place des volumes prélevables et des organismes uniques chargés de les gérer ne fera bouger les lignes que si elle s'accompagne de véritables innovations dans les mécanismes d'allocation de la ressource entre agriculteurs, en période normale et en période de crise. Si les organismes uniques remettent en place un système de quotas individuels pour partager le volume prélevable, et si la gestion de crise reste entre les mains des autorités administratives via la mise en place de restrictions négociées au cas par cas, les problèmes d'inefficacité d'allocation ne seront pas résolus. Il est indispensable que plus de flexibilité soit injectée pour permettre une allocation de l'eau d'irrigation qui génère plus de valeur ajoutée et qui aide les agriculteurs à faire face au risque d'un accès à l'eau plus restreint et plus aléatoire. Il n'est pas impossible d'introduire des mécanismes d'échange d'eau même dans un cadre législatif dans lequel l'eau reste attachée à un droit d'usage et non pas de propriété. Les droits d'usage, même accordés à l'année, pourraient se vendre et s'acheter sur une base temporaire, au sein d'un même bassin versant créant ainsi des incitations à mieux rationaliser l'usage de l'eau. Les organismes uniques seraient les institutions désignées pour établir des règles évitant que

ces échanges ne génèrent des externalités négatives supérieures aux gains. Il serait donc intéressant que la France analyse de plus près les expériences de marché de l'eau conduites depuis de nombreuses années dans d'autres pays, notamment en Australie mais aussi, plus près de nous, en Espagne.

## Références

- Amigues, J., Debaeke, P., Itier, B., Lemaire, G., Seguin, B., Tardieu, F., and Thomas, A. (2006). Sécheresse et agriculture : Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Technical report, Expertise scientifique collective INRA (France).
- Barbier, R., Barreteau, O., and Breton, C. (2007). Gestion de la rareté de l'eau : entre application négociée du décret sécheresse et émergence d'arrangements locaux. Technical report, Cemagref.
- Boulanger, P. (2007). Subventions directes agricoles et gestion quantitative des ressources en eau. Policy Brief GEMPB-2007-4.
- Cheminaud, M., Cros, P., Fauré, P., Roux, A., Gilot, A., Lafitte, J.-J., Nau, F., and Nicolazo, J.-L. (2007). Préconisations pour la mise en oeuvre du plan national de gestion de la rareté de l'eau. Technical report.
- Conseil des ministres du 26 octobre 2005 (2005). Plan de gestion de la rareté de l'eau.
- Erdlenbruch, K. and Montginoul, M. (2009). Les réserves de substitution sont-elles une solution à la pénurie d'eau?. *Ingenieries E.A.T.*, 59-60(c) :131–136.
- Erdlenbruch, K., Montginoul, M., and Mullens, A. (2008). Gestion collective des prélèvements individuels : Etat d'avancement de l'article 21 de la lema et réflexions à partir de deux exemples sur ses perspectives de mise en place. Technical report, UMR G-eau Cemagref Convention 2007 Ministère de l'Agriculture et de la Pêche - Cemagref.
- Faysse, N. (2001). *L'influence des règles collectives d'allocation de l'eau sur les choix stratégiques des agriculteurs Des petits périmètres irrigués tunisiens aux prélèvements en rivière dans le bassin de l'Adour*. PhD thesis, Université de Paris X Nanterre.
- Henny, F. (2010). Gestion de la ressource en eau en alsace : Révision des arrêtés cadre sécheresse. Master's thesis, Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES.
- Iglesias, E., Garrido, A., and Gómez-Ramos, A. (2003). Evaluation of drought management in irrigated areas. *Agricultural Economics*, 29 :211–229.
- IPCC (2008). Climate change and water. Technical report, IPCC Secretariat, Geneva, Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof.
- Lafitte, J. and Nicolazo, J.-L. (2006). Mise en oeuvre du décret sécheresse : Audit des mesures prises. Technical report, Rapport de l'inspection générale de l'environnement.

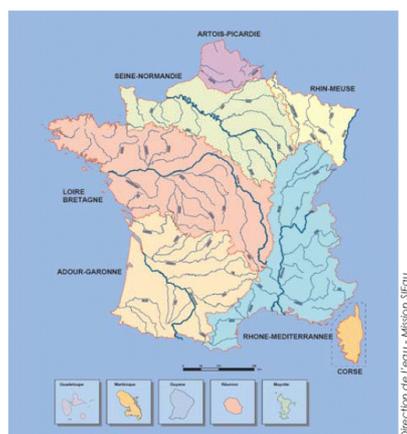
- Levy, J.-D., Bertin, M., Combes, B., Mazodier, J., and Roux, A. (2005). Irrigation durable. Technical report, Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.
- Office International de l'Eau (2009). Organisation de la gestion de l'eau en france. Technical report, Office International de l'Eau.
- Reynaud, A. (2009). Adaptation à court et à long terme de l'agriculture au risque de sécheresse une approche par couplage de modèles biophysiques et économiques. *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement*, 90(2) :121–154.
- Ward, F. A. and Michelsen, A. (2002). The economic value of water in agriculture : concepts and policy applications. *Water Policy*, 4 :423–446.

## Annexe 1 : La gouvernance de l'eau en France

La politique française de l'eau et l'organisation des acteurs au niveau national découlent en grande partie de la Directive Cadre sur l'Eau et la protection des milieux aquatiques de 2000 qui définit un cadre général européen pour la gestion équilibrée, planifiée et concertée de la ressource en eau. L'enchevêtrement des compétences de multiples acteurs est aussi le produit d'une évolution historique et d'objectifs des politiques publiques changeants au cours du temps (Amigues et al. (2006)).

### La gestion par bassins

Depuis la loi sur l'eau de 1964, les « instances de bassin » (agences de l'eau et les comités de bassin) sont en charge de la gestion de la ressource en eau à l'échelle des bassins hydrographiques métropolitains. La France se compose de 7 bassins hydrographiques en métropole et 5 en Outre-mer. Les bassins Corse et Rhône-Méditerranée sont gérés par la même agence de l'eau.



Les **comités de bassin** sont des instances de concertation et de décision qui regroupent différents acteurs : un tiers de représentants des collectivités, un tiers de représentants de l'État, et un tiers de représentants des usagers (chambres consulaires, associations etc.), ainsi que le préfet coordonnateur de bassin (préfets des régions dans lesquelles les comités de bassin ont leur siège). Ils ont pour mission principale d'élaborer le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (défini page suivante), de donner un avis sur les grands aménagements et les politiques d'intervention de l'agence de l'eau.

Les **agences de l'eau** sont des établissements publics administratifs dotés d'autonomie financière sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie. Elles ont pour mission de mettre en œuvre la gestion intégrée de la ressource au niveau d'un bassin hydrographique. Pour cela, elles perçoivent des redevances pour prélèvements et pollutions auprès des utilisateurs de l'eau, et financent des actions incitatives pour une meilleure protection de l'eau dans le bassin : aides financières, conseils aux collectivités locales et agents économiques pour lutter contre la pollution, améliorer la ressource (ouvrages de stockage, économie d'eau), restaurer et mettre en valeur les milieux aquatiques...

## La gestion par la planification

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**, mis en place par la loi sur l'eau de 1992, est un outil de programmation pluriannuelle qui définit les objectifs et les priorités d'action à l'échelle des bassins hydrographiques. Chaque SDAGE doit définir les orientations permettant de satisfaire les grands principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.<sup>10</sup> Il doit aussi fixer les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau du bassin. Enfin, il détermine les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques, afin de réaliser les objectifs fixés. Le SDAGE est complété par un programme de mesure qui prévoit les actions à réaliser pour atteindre les objectifs fixés. Le préfet coordonnateur de bassin doit veiller à la conformité des objectifs et de la démarche du SDAGE avec la DCE.

Le SDAGE est complété, sur initiative locale, par les SAGE et contrats de milieu.

Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** est la déclinaison à l'échelle locale des SDAGE. Ayant un cadre plus restreint, il s'articule autour de thématiques spécifiques, répondant aux problématiques rencontrées sur le secteur considéré. Ce document est élaboré par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'État...) réunis au sein de la commission locale de l'eau (CLE). Ces acteurs locaux établissent un projet qui fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau au niveau d'un bassin versant. Il doit être compatible avec le SDAGE du bassin hydrographique auquel appartient le bassin versant.

Un **contrat de milieu** (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la DCE. Il peut être une déclinaison opérationnelle d'un SAGE. C'est un programme d'actions volontaire et concerté sur 5 ans avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc).

## Le rôle des services déconcentrés de l'État

Au niveau national, la direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (**MEDDTL**) définit et organise les interventions dans le domaine de l'eau en liaison avec d'autres ministères compétents (agriculture, santé, industrie...). Le MEDDTL s'appuie sur l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (**ONEMA**), organisme national responsable de la connaissance et de la surveillance de l'état des eaux et milieux aquatiques.

Les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (**DREAL**) sont le pilote au niveau régional des politiques de développement durable du MEDDTL. Elles s'occupent plus particulièrement du suivi des SAGE, des suivis qualités des masses d'eau (en lien avec l'ONEMA) et président en général les MISE.

---

<sup>10</sup>Les SDAGE correspondent aujourd'hui aux "Plan de Gestion" inscrits dans la DCE, qui fixent les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs en matière de "bon état des eaux".

Les directions départementales du territoire (**DDT**) qui regroupent les anciennes Directions départementales de l'équipement (**DDE**) et de l'agriculture (**DDA**) assurent en général la police de l'eau. Dans le cas de l'irrigation, cela consiste à instruire les déclarations et les demandes d'autorisation des prélèvements et de contrôler le respect de ces autorisations.

Le **Préfet** anime et coordonne la politique de l'eau au niveau départemental. C'est à lui qu'il revient d'accorder des autorisations de prélèvement au titre de la police de l'eau et il peut prendre des mesures de restriction pour limiter les usages de l'eau en cas de sécheresse.

La **mission inter-services de l'eau (MISE)** assure une mission d'information sur la réglementation et la politique de l'eau. Elle coordonne les différents services de l'État dans leur relation à l'usage de l'eau et coordonne les polices de l'eau.

#### **Les particularités de la gestion de l'eau au niveau des périmètres irrigués**

Les **Sociétés d'Aménagement Régional (SAR)** sont des établissements d'économie mixte qui gèrent des équipements régionaux comme des barrages, des stations de pompage, des réseaux de distribution collective dans les périmètres d'irrigation... Les principales SAR sont la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG), la Compagnie Bas-Rhône Languedoc (BRL) et la société des canaux de Provence (SCP). Les SAR, en faisant signer aux préleveurs-irrigants des contrats d'approvisionnement, sont au premier plan pour la gestion volumétrique de la ressource dans le Sud de la France.

Les **associations syndicales autorisées (ASA)** regroupent les agriculteurs d'un même périmètre pour le développement et la gestion collective de l'irrigation de leurs terres, ainsi que pour des opérations de drainage. Ces structures reposent sur la participation de tous les membres, tant pour le choix des investissements collectifs que la gestion courante du service d'irrigation. Les ASA ont une personnalité juridique qui leur permet de représenter les irrigants dans les instances de consultation et de décision locales ou régionales. Les ASA peuvent gérer elles-mêmes leurs réseaux d'irrigation ou déléguer ce service à un opérateur.

Source : <http://www.eaufrance.fr> et Office International de l'Eau (2009)

## Annexe 2 : Plan Sécheresse 2011 en France

Le déficit de pluviométrie de 50% en moyenne au printemps 2011 en France (et jusqu'à -80% dans certaines régions comme le Poitou-Charente) a fait craindre en France une sécheresse au moins aussi grave que celle de 1976. Des mesures d'indemnisation des éleveurs (catégorie la plus touchée) ont été annoncées par le président de la République le 9 juin 2011 et doivent prendre effet dans les mois qui viennent.

- Les échéances des prêts contractés par les éleveurs dans le cadre du plan de soutien exceptionnel à l'agriculture de 2009 seront reportées d'un an et les intérêts de ces prêts seront pris en charge par l'État
- Les éleveurs en difficulté seront exemptés de la taxe sur le foncier non bâti
- Le fonds national de garantie contre les risques en agriculture sera doté dès cette année d'une enveloppe de l'ordre de 200 millions d'euros pour permettre le versement d'une avance aux agriculteurs sur l'indemnisation des pertes dues à la sécheresse

Le Chef de l'État a également annoncé des mesures de soutien au développement de la ressource en eau, afin de limiter l'impact des sécheresses futures :

- Un plan à 5 ans pour la création de retenues d'eau va être déployé afin de mieux assurer l'équilibre entre les besoins de l'irrigation et les ressources disponibles
- Les compétences des chambres d'agriculture vont être étendues par voie législative afin de leur permettre d'assurer la maîtrise d'ouvrage des retenues d'eau

De plus, un plan à 5 ans sur la réduction des volumes d'eau prélevés va être mis en œuvre en implantant des cultures plus économes en eau (sorgho à la place du maïs par exemple).

Source : Site web du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

## Références

- Amigues, J., Debaeke, P., Itier, B., Lemaire, G., Seguin, B., Tardieu, F., and Thomas, A. (2006). Sécheresse et agriculture : Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Technical report, Expertise scientifique collective INRA (France).
- Barbier, R., Barreteau, O., and Breton, C. (2007). Gestion de la rareté de l'eau : entre application négociée du décret sécheresse et émergence d'arrangements locaux. Technical report, Cemagref.
- Boulanger, P. (2007). Subventions directes agricoles et gestion quantitative des ressources en eau. Policy Brief GEMPB-2007-4.
- Cheminaud, M., Cros, P., Fauré, P., Roux, A., Gilot, A., Lafitte, J.-J., Nau, F., and Nicolazo, J.-L. (2007). Préconisations pour la mise en oeuvre du plan national de gestion de la rareté de l'eau. Technical report.
- Conseil des ministres du 26 octobre 2005 (2005). Plan de gestion de la rareté de l'eau.
- Erdlenbruch, K. and Montginoul, M. (2009). Les réserves de substitution sont-elles une solution à la pénurie d'eau?. *Ingenieries E.A.T.*, 59-60(c) :131–136.
- Erdlenbruch, K., Montginoul, M., and Mullens, A. (2008). Gestion collective des prélèvements individuels : Etat d'avancement de l'article 21 de la lema et réflexions à partir de deux exemples sur ses perspectives de mise en place. Technical report, UMR G-eau Cemagref Convention 2007 Ministère de l'Agriculture et de la Pêche - Cemagref.
- Faysse, N. (2001). *L'influence des règles collectives d'allocation de l'eau sur les choix stratégiques des agriculteurs Des petits périmètres irrigués tunisiens aux prélèvements en rivière dans le bassin de l Adour*. PhD thesis, Université de Paris X Nanterre.
- Henny, F. (2010). Gestion de la ressource en eau en alsace : Révision des arrêtés cadre sécheresse. Master's thesis, Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES.
- Iglesias, E., Garrido, A., and Gómez-Ramos, A. (2003). Evaluation of drought management in irrigated areas. *Agricultural Economics*, 29 :211–229.
- IPCC (2008). Climate change and water. Technical report, IPCC Secretariat, Geneva, Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof.
- Lafitte, J. and Nicolazo, J.-L. (2006). Mise en oeuvre du décret sécheresse : Audit des mesures prises. Technical report, Rapport de l'inspection générale de l'environnement.
- Levy, J.-D., Bertin, M., Combes, B., Mazodier, J., and Roux, A. (2005). Irrigation durable. Technical report, Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.
- Office International de l'Eau (2009). Organisation de la gestion de l'eau en france. Technical report, Office International de l'Eau.
- Reynaud, A. (2009). Adaptation à court et à long terme de l'agriculture au risque de sécheresse une approche par couplage de modèles biophysiques et économiques. *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement*, 90(2) :121–154.
- Ward, F. A. and Michelsen, A. (2002). The economic value of water in agriculture : concepts and policy applications. *Water Policy*, 4 :423–446.

## Etudes et Synthèses

- ES 2011 - 02 : Marianne LEFEBVRE, Sophie THOYER  
« Risque sécheresse et gestion de l'eau agricole en France »
- ES 2011 - 01 : Marianne LEFEBVRE, Sophie THOYER  
« Risque sécheresse et gestion de l'eau agricole en Australie »
- ES 2010 - 02 : Elodie BRAHIC (CEMAGREF Bordeaux)  
« Which instruments to preserve forest biodiversity? »
- ES 2010 - 01 : Selin ÖZYURT  
« China's Economic Outlook after 30 Years of Reform »
- ES 2009 - 02 : Annie HOFSTETTER, Robert LIFRAN  
« Couplage simple entre système d'information géographique et modèle multi-agents pour simuler l'impact des politiques publiques sur les dynamiques du paysage »
- ES 2009 - 01 : Philippe JOURDON  
« De la crise financière vers la guerre mondiale, ou de la crise mondiale vers la guerre financière ? Une analyse par les cycles longs. »
- ES 2008 - 02 : Pr Graciela CHICHILNISKY  
« Le paradoxe des marchés verts »
- ES 2008 - 01 : Selin OZYURT  
« Les investissements directs étrangers entraînent-ils des effets de débordement vers les pays en développement ? »
- ES 2007 - 03 : Charles FIGUIERES, Hervé GUYOMARD, Gilles ROTILLON  
Le développement durable : Que peut nous apprendre l'analyse économique ?
- ES 2007 - 02 : Robert KAST  
Incertitude et environnement : évaluations économiques
- ES 2007 - 01 : Sophie THOYER, Sandra SAÏD  
Mesures agri-environnementales : quels mécanismes d'allocation ?

**Contact :**

Stéphane MUSSARD : [mussard@lameta.univ-montp1.fr](mailto:mussard@lameta.univ-montp1.fr)

