

Tiré – à – part

Guillemette Buisson

- Les effets de la réforme de la PAC sur la consommation d'eau agricole : simulation des impacts du découplage des aides

NEE n° 31, juillet 2008, pp. 81-102

Résumé

Régulièrement, les conflits d'usages de l'eau se cristallisent autour de l'usage agricole. C'est, en effet, le plus gros consommateur de cette ressource.

Jusqu'à présent l'irrigation a pourtant été plutôt encouragée par les différentes PAC. La réforme de 1992 a, notamment, instauré des montants d'aides à l'hectare supérieurs pour les cultures « en irriguée ». La nouvelle réforme de la PAC, en découplant les aides à la superficie dédiée à la production, annule l'existence de cette surprime et devrait ainsi agir sur la pression quantitative exercée par l'agriculture.

Cette étude cherche à évaluer le niveau de cet impact. Les résultats comparent la situation observée en 2002 à des scénarii intégrant le découplage total et partiel, les autres données restant inchangées. Ils ne prennent donc pas en compte les évolutions des marchés qui pourraient survenir (évolutions des prix des cultures et des intrants, des rendements...).

Les résultats montrent une réduction sensible de la superficie irriguée et par suite des volumes d'eau consommés par l'agriculture. Globalement les volumes consommés par l'agriculture se réduiraient de près de 7% dans le cas du recouplage partiel retenu par la France. Les réductions les plus remarquables ont lieu dans les régions qui connaissent les conflits les plus prégnants. Les volumes consommés diminueraient ainsi d'environ 21% en Midi-Pyrénées, 12% en Poitou-Charentes et 8% en Aquitaine.

Du point de vue de la demande en eau, les effets de la nouvelle PAC devraient être sensibles ; même si le découplage total accentuerait légèrement ces effets positifs. Les évaluations des projets de création de ressources nouvelles destinées à l'agriculture, doivent donc tenir compte de la baisse future de la consommation d'eau engendrée par le découplage.



Secrétariat Général
Service de la Statistique et de la Prospective

Sous-Direction de la Prospective et de l'Évaluation

NOTES ET ÉTUDES ÉCONOMIQUES

Directeur de la publication : Fabienne ROSENWALD, SG-SSP

Rédacteur en chef : Bruno HÉRAULT, SG-SSP-SDPE

Secrétaire rédaction : Frédéric COURLEUX, SG-SSP-SDPE-BPSI

Membres du comité de rédaction :

Éva ALIACAR, SG-SSP, chef du BPSIE

Eric BARDON, DICOM, chef de la DICOM

Christophe BLANC, SG-SSP, adjoint au chef du SSP

Philippe BOYER, SG-SNM, chef du SNM

Bernard DECHAMBRE, SG-SSP, chef du BEAE

Jacques LOYAT, DGER, chargé de mission DGER

Nathanaël PINGAULT, DGPAAT, chargé de mission BSECC

Céline ROUQUETTE, SG-SSP, sous-directeur SSR

Évelyne SIROTA, SG-SSP, responsable diffusion SSP

Laure SOULIAC, DGAL, chargée de mission DGAL

Composition : SG-SSP-BPSIE

Impression : ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Dépôt légal : à parution

ISSN : 1275-7535

Renseignements et diffusion : voir page 4 de couverture

**LES EFFETS DE LA REFORME DE LA PAC SUR LA
CONSOMMATION D'EAU AGRICOLE**

Simulation des impacts du découplages des aides

Guillemette Buisson

À l'écriture de l'article, Guillemette Buisson était chargée de mission au
ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du
Territoire

L'ESSENTIEL DE L'ARTICLE

Cet article présente une évaluation, réalisée au sein du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, des effets de la réforme de la PAC sur la consommation d'eau par l'irrigation.

L'irrigation constitue en France la pression quantitative la plus importante sur l'eau (elle prélève annuellement 50% de l'eau consommée en France, 80% en période d'étiage) et génère localement d'importants conflits d'usages (9 régions seulement représentent 90% de la consommation agricole). Or la PAC a, jusqu'à cette nouvelle réforme de 2003, incité à irriguer avec notamment en 1992, l'instauration de montants d'aides à l'hectare supérieurs pour les cultures « en irriguée ». La nouvelle réforme de la PAC, en découplant les aides à la superficie dédiée à la production, annule l'existence de cette surprime et devrait ainsi agir sur la pression quantitative exercée par l'agriculture. Dans le cas du découplage partiel, comme en France (25 % du montant autorisé pour les COP), une partie des aides reste couplée avec la superficie, avec, pour cette partie, le maintien de la prime à l'irrigation. De manière générale, le découplage qu'il soit partiel ou total induira la disparition d'une incitation à irriguer.

Afin de quantifier ces effets, un modèle d'optimisation est mis en œuvre. Dans ce modèle les exploitants cherchent à maximiser leur marge brute en déterminant une allocation optimale de leur terre. Pour évaluer les effets de la réforme du découplage on compare deux scénarii à la situation observée en 2002. Le premier scénario correspond à l'option de découplage total, le second à l'option de découplage retenue par la France, avec 25% des aides COP re-couplées. Cette modélisation du découplage, toutes choses égales par ailleurs ne prend donc pas en compte d'autres évolutions possibles du marché et des comportements, qui pourraient survenir (évolutions des prix des cultures et des intrants, des rendements, de la quantité d'eau apportée par ha pour une culture donnée, etc.).

Les résultats montrent une réduction sensible de la superficie irriguée et a posteriori des volumes d'eau consommés par l'agriculture. Globalement ces volumes se réduiraient de près de 7% dans le cas du re-couplage partiel retenu par la France. La diminution de la superficie irriguée en maïs expliquerait à elle seule les trois quarts de la diminution totale. Les réductions les plus remarquables ont lieu dans les régions qui connaissent les conflits les plus prégnants. Les volumes consommés diminueraient ainsi d'environ 21% en Midi-Pyrénées, 12% en Poitou-Charentes et 8% en Aquitaine. Le re-couplage partiel choisi par la France limite un peu les effets du découplage mais in fine ceux-ci restent assez forts. Les effets à long terme ne sont pas étudiés ici, et devraient induire des baisses plus marquées. En revanche, une augmentation du prix du maïs de 25% par rapport aux autres cultures compenserait, au global, les effets bénéfiques attendus par le découplage.

Du point de vue de la demande en eau, les effets de la nouvelle PAC devraient donc être sensibles, notamment dans les secteurs géographiques les plus conflictuels, même si le découplage total accentuerait légèrement ces effets positifs. Les choix relatifs à l'augmentation de l'offre en eau (création de retenues notamment) devraient tenir compte d'une baisse future de la consommation d'eau engendrée par le découplage, sans négliger les effets potentiels de la hausse du prix des matières premières agricoles.

GB

LES EFFETS DE LA RÉFORME DE LA PAC SUR LA CONSOMMATION D'EAU AGRICOLE

Simulation des impacts du découplage des aides

INTRODUCTION

Les états membres ont adopté le 26 juin 2003 une nouvelle réforme de la Politique Agricole Commune (PAC). Si elle s'inscrit dans la continuité des réformes de 1992 et 1999, elle marque aussi une première rupture avec elles. Elle conserve, en effet, les grands principes de ces deux réformes, que sont la baisse du soutien par les prix et la compensation par des aides directes des pertes de revenus ainsi induites. Elle prolonge notablement ces axes en transformant une partie importante des aides directes couplées aux facteurs de production, en un paiement unique par exploitation, « découplé » de ces facteurs de productions, et sans obligation de produire pour en bénéficier. Ce paiement unique est d'autre part soumis au respect de normes environnementales et sanitaires, assurant le bien-être des animaux ainsi que le maintien des surfaces agricoles dans de « bonnes conditions agricoles et environnementales ».

Cette réforme modifie donc profondément l'environnement économique des exploitations agricoles et laisse présager des adaptations importantes des assolements et des itinéraires techniques. La PAC, en modifiant les rapports des différentes marges brutes, et en induisant des comportements de mise en jachère devrait en particulier agir sur le volume d'eau consommé par l'agriculture.

Or, si globalement en France le bilan annuel entre les prélèvements d'eau et les volumes de précipitations alimentant les ressources est largement bénéficiaire, il est très variable d'une zone à l'autre et d'une saison à l'autre. Certaines nappes sont, en fait, particulièrement sollicitées et voient leur niveau baisser régulièrement. Ces pressions quantitatives induisent régulièrement dans certaines régions des conflits d'usages et menacent les différents usages futurs, ainsi que la conservation des écosystèmes liés à l'eau. L'usage agricole, pour l'eau d'irrigation, est le plus gros consommateur de cette ressource. Il représente 49% des volumes consommés chaque année en France, et 80% en période d'étiage. Les modifications des volumes d'eau consommés par l'agriculture impliquent donc des changements importants des pressions quantitatives exercées sur l'eau et constituent ainsi un véritable enjeu environnemental.

L'objet de la présente étude est d'analyser les conséquences de cette nouvelle réforme sur le volume d'eau consommé pour l'irrigation, via une modélisation du comportement économique des exploitants agricoles.

Cet article est organisé de la façon suivante. La présentation de l'état de l'irrigation en France, du contenu de cette nouvelle PAC et des relations qui existent entre PAC et irrigation dans une première partie constitue le cadre contextuel de l'analyse. La deuxième partie sera consacrée à la présentation des méthodes de modélisation retenues et à leur mise en œuvre et la dernière partie à la présentation et à l'analyse des résultats ainsi obtenus.

LIENS ENTRE IRRIGATION ET POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE

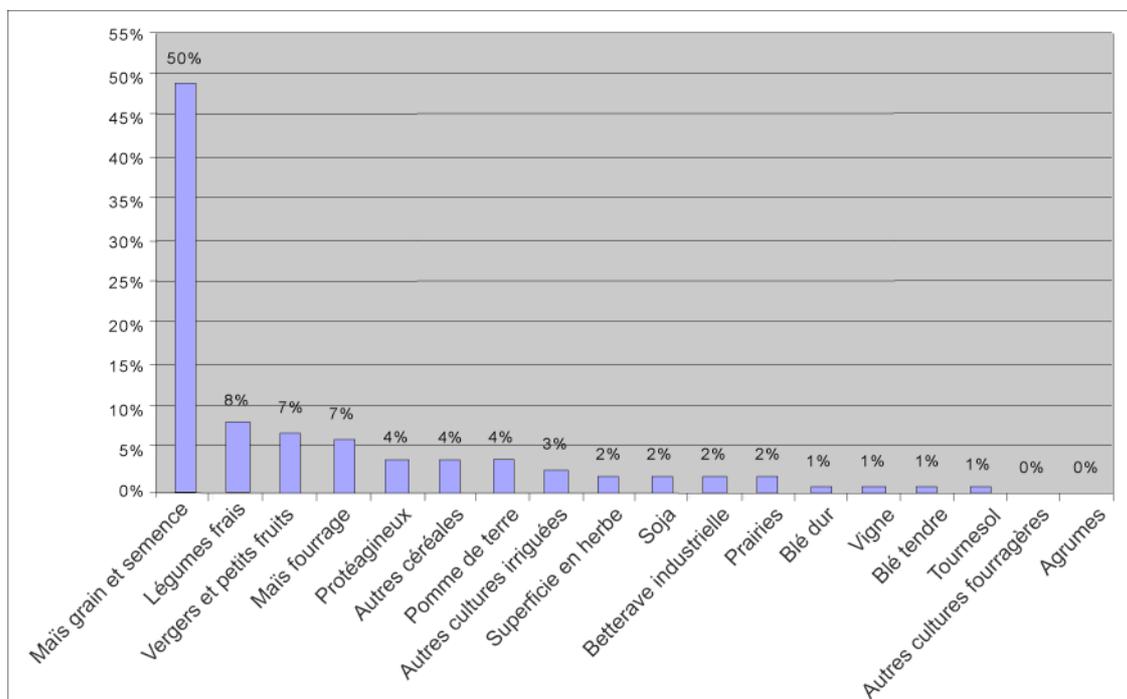
État des lieux de l'irrigation en France

La superficie irriguée augmente régulièrement depuis les années 1970. Entre 1970 et 2000, elle a ainsi été multipliée par trois. Elle atteint 1 575 600 ha, induisant mécaniquement une augmentation de la pression exercée sur la disponibilité de la ressource en eau. La part de la surface irriguée dans la Surface Agricole Utilisée (SAU) est ainsi passée de 1,8% à 5,7% sur la période. Ce développement de l'irrigation accompagne l'intensification de l'agriculture, dont les rendements et la productivité s'accroissent régulièrement. L'adoption de l'irrigation permet en effet de se prémunir en partie des aléas climatiques avec des rendements plus élevés, plus stables et des produits de qualité plus homogène.

L'irrigation concerne un nombre limité de cultures

La culture du maïs (grain et semence) représente à elle seule 50% des superficies irriguées. Trois types de cultures concentrent les deux-tiers de la surface irriguée totale (figure 1) : le maïs, les légumes frais, et les vergers et petits fruits. Elles présentent, de plus, des taux d'irrigation particulièrement importants : plus de 60% de la superficie en vergers et petits fruits sont irrigués, 53% de celle consacrée aux légumes frais, fraises et melons et 45% de la superficie en maïs (grain et semence). L'augmentation de la superficie en maïs entre 1998 et 2000 représente près de la moitié de l'accroissement de la superficie irriguée totale sur la période.

Figure 1 – Le maïs représente la moitié des surfaces irriguées en France



Source : Recensement Agricole 2000

Concentrée sur quelques cultures, l'irrigation l'est également sur le territoire

Les neuf régions administratives qui ont la superficie irriguée la plus importante représentent près de 90% de la superficie irriguée nationale. Ce sont, par ordre décroissant de ces superficies, les régions Aquitaine, Midi-Pyrénées, Centre, Poitou-Charentes, Pays de la Loire, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et enfin l'Alsace (figure 2). On observe donc trois grandes zones géographiques distinctes, qui présentent des spécificités en termes d'irrigation :

- Dans le sud-est de la France (Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon), l'irrigation est ancienne et la part de la surface irriguée dans la SAU globale évolue peu depuis 1970. L'irrigation y est particulièrement utilisée pour la culture des fruits (vergers et petits fruits).
- Dans le sud-ouest (Aquitaine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes) la part de l'irrigation dans la SAU augmente fortement et régulièrement depuis 1970. L'irrigation sert principalement à la culture du maïs (67%).
- Dans les régions de grandes cultures, dans la moitié nord de la France, l'irrigation se développe plus tardivement (fin des années 1970, début des années 1980). Ces régions se consacrent principalement aux grandes cultures : le maïs principalement dont le maïs fourrage, mais aussi la betterave, les protéagineux, etc.

Figure 2 – Les principales régions d'irrigation.

Nom de la région	Maïs-grain et maïs-semence	Autres céréales	Betterave industrielle	Protéagineux	Maïs fourrage	Superficie toujours en herbe	Légumes frais, fraise et melon	Vigne	Vergers et petits fruits	Superficie irriguée	part dans la superficie nationale
Aquitaine	69%	1%	0%	1%	5%	0%	12%	0%	5%	278693	18%
Midi-Pyrénées	63%	4%	0%	4%	7%	1%	3%	0%	5%	269260	17%
Poitou-Charentes	72%	4%	0%	7%	7%	0%	2%	0%	1%	169026	11%
Rhône-Alpes	44%	4%	0%	5%	7%	2%	6%	0%	20%	117067	7%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5%	13%	0%	1%	1%	19%	10%	4%	23%	114950	7%
Languedoc-Roussillon	6%	7%	0%	2%	2%	7%	15%	14%	29%	64763	4%
Centre	47%	8%	10%	11%	3%	0%	5%	0%	3%	199833	13%
Pays de la Loire	42%	1%	0%	6%	28%	0%	6%	0%	7%	136169	9%
Alsace	88%	0%	2%	0%	2%	0%	2%	0%	0%	53061	3%

Source : Recensement Agricole 2000

L'irrigation représente à elle seule près de la moitié des volumes d'eau consommés pendant une année (49%), et 80% des volumes consommés en période d'étiage. Elle exerce donc la pression quantitative la plus forte sur la ressource en eau relativement aux autres usages (consommation domestique, industriels...).

Les neuf régions qui disposent des superficies irriguées les plus vastes représentent 90% des volumes d'eau consommés. La quantité d'eau consommée par hectare de superficie irriguée n'est toutefois pas la même d'une région à l'autre. Comme le souligne le rapport de l'IFEN¹, la variabilité inter-régionale s'explique en effet à la fois par le poids variable de l'agriculture, les

¹ Les prélèvements d'eau en France en 2001, Ifen pour le RNDE.

différents choix de cultures effectuées, et les différences climatiques. Ainsi, la consommation d'eau par hectare de superficie irriguée variait en 2000 entre 998 m³ pour les Pays de la Loire et 5366 m³ pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la médiane française se situant autour de 1275 m³ par ha.

De ce fait, la part de l'irrigation dans la consommation d'eau régionale totale est, elle aussi, extrêmement variable. Elle est comprise entre moins de 1% en Lorraine, à près de 80% en Poitou-Charentes. Pour six régions l'agriculture consomme annuellement plus de 70% du volume total d'eau consommée (figure 3). On comprend que dans ces régions, l'agriculture irriguée cristallise les tensions autour des conflits d'usage, d'autant plus que les besoins en eau d'irrigation se manifestent en période estivale quand la pénurie peut se faire ressentir.

Figure 3 – Régions administratives où l'irrigation représente plus de 70% de la consommation d'eau en 2002

Nom de la région	Volumes d'eau consommés pour l'irrigation / en milliers de m ³	Volumes totaux d'eau consommés / en milliers de m ³	Part de l'irrigation dans la consommation totale d'eau
Poitou-Charentes	234 700	296 500	79%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	616 900	796 900	77%
Aquitaine	409 000	529 600	77%
Centre	315 800	424 400	74%
Midi-Pyrénées	362 000	508 400	71%
Languedoc-Roussillon	238 800	336 700	71%

Source : Données IFEN

L'irrigation représente donc globalement la pression quantitative sur l'eau la plus forte, et ce, du fait presque exclusif de moins d'une dizaine de régions : les régions de grandes cultures et celles de la moitié sud de la France. Cet usage apparaît alors comme le principal levier de réduction de la pression quantitative sur l'eau, et l'impact des politiques publiques sur cet usage constitue un véritable enjeu environnemental.

Liens théoriques entre l'irrigation et les différentes PAC

La Politique Agricole Commune (PAC) est la principale politique publique encadrant l'activité agricole. A sa création en 1957, son objectif principal était d'accroître la productivité du secteur agricole via un niveau de prix minimum garanti. L'irrigation était alors un moyen de production tout à fait adapté en permettant d'améliorer les niveaux des rendements tout en les rendant plus stables. A partir du début des années 1980, des réformes successives furent mises en œuvre par la Communauté européenne, sans toutefois remettre en cause les grands principes de la PAC (soutien des prix par les prix d'intervention et subventions aux exportations).

La réforme proposée en mai 1992 marqua un début de rupture. Le changement majeur résidait dans la substitution d'une partie importante du soutien par les prix, par un soutien par les revenus. Les prix d'intervention furent en effet réduits une première fois, et des aides directes furent créées pour compenser la baisse potentielle de revenus ainsi engendrée. Les aides directes ainsi créées étaient couplées à des facteurs primaires de production (la terre, le nombre de bêtes...), maintenant un niveau plus élevé de production : elles étaient assises sur les superficies pour les productions végétales, ou le cheptel pour les productions animales.

Pour les céréales, oléagineux, protéagineux (COP), les aides directes à l'hectare étaient le produit de trois éléments :

- Un montant de base à la tonne défini par l'Union européenne (annexe 1) ;
- Un rendement céréalier historique moyen (rendement « toutes céréales ») défini dans un plan de régionalisation. Les États pouvaient choisir de distinguer du rendement « toutes céréales », un rendement « maïs » et/ou un rendement « cultures irriguées » ;
- La surface cultivée, dans la limite d'une superficie de base régionale définie comme la moyenne des hectares des cultures COP en 1989, 1990 et 1991 d'une région.

En France, le rendement de référence dans chaque département était une moyenne pondérée du rendement national (à 50 %) et du rendement départemental (à 50 %). Selon les départements, on observait plusieurs cas de figure :

- Les départements ayant un rendement unique ;
- Ceux ayant distingué l'irrigation ;
- Ceux ayant une base maïs ;
- Ceux ayant une base maïs avec une distinction irrigué / non irrigué.

Dans les départements qui distinguaient un rendement de référence pour les cultures en sec et celles irriguées, les rendements de référence « en sec » et « irrigué » se calculaient de la même façon que le rendement de référence « toutes céréales » en se restreignant respectivement aux seules cultures irriguées et non irriguées. Logiquement, le rendement de référence « irrigué » était supérieur à celui « en sec » (pour le département de l'Hérault, par exemple, le rendement de référence en sec est, depuis 2002, de 40,6 quintaux à l'hectare contre 82,2 quintaux à l'hectare pour le rendement de référence en irrigué). Ce système de double rendement instaurait donc un niveau de prime à l'hectare supérieur pour un hectare irrigué relativement à un hectare non irrigué et encourageait ainsi un système de production intensif préjudiciable pour l'environnement.

Le 26 juin 2003, les ministres de l'agriculture européens ont adopté une nouvelle réforme de la PAC qui est entrée en vigueur en France en 2006. La philosophie générale de cette nouvelle PAC est très proche des deux précédentes : elle conserve, en effet, la baisse du soutien par les prix et la compensation par des aides directes des pertes de revenus ainsi induites. Elle marque, néanmoins, une véritable rupture essentiellement par les deux dispositions novatrices que sont le découplage des aides des facteurs de production et la conditionnalité du versement des aides.

Avec la réforme de 1992, la décision de produire en irrigué plutôt qu'en sec était prise si les coûts, propre à l'irrigation, sont inférieurs à la somme du surplus lié au produit brut obtenu par l'irrigation (l'irrigation permet d'obtenir des rendements plus élevés et a fortiori un produit brut plus important) et du surplus lié à la prime à l'irrigation (rendement de référence plus important pour les cultures irriguées). Les aides intervenaient donc sur la décision d'irriguer en incitant, dans un premier temps, à augmenter la superficie irriguée, puis dans un second temps, à la maintenir.

A court-moyen terme, le découplage total des primes devrait faire disparaître cette incitation. Dans le cas de découplage partiel, comme en France (25 % du montant autorisé pour les COP), une partie des aides reste couplée avec la superficie, avec pour cette partie le maintien de rendements différenciés « en sec » et « en irrigué », et donc sans doute une baisse moindre de la superficie irriguée qu'en cas de découplage total.

De manière générale, le découplage qu'il soit partiel ou total induira la disparition d'une incitation à irriguer.

PRESENTATION DE LA MODELISATION MISE EN OEUVRE

L'évaluation des effets quantitatifs, nationaux et régionaux, de la PAC sur les volumes d'eau consommés par l'irrigation se décompose en deux étapes.

La première étape de cette étude consiste, via la simulation du comportement économique optimum des exploitants, à évaluer les changements induits par la réforme de la PAC sur les superficies irriguées des différentes cultures.

Dans un second temps, on cherche à établir une relation linéaire entre les superficies irriguées des différentes cultures et le volume d'eau consommé par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO).

Présentation générale du modèle d'allocation optimale des surfaces

Le modèle mis en œuvre est un modèle d'offre dont l'objectif est de simuler l'allocation optimale des terres par les exploitants. Le choix de ce modèle est largement contraint par les données individuelles disponibles.

Les agents déterminent l'allocation optimale de leurs terres en maximisant leurs marges brutes, sous la contrainte des terres agricoles totales disponibles. Ils résolvent donc le programme suivant de maximisation :

$$\text{Max} \sum_i (p_i r_i s_i + a_i s_i - C_i)$$

sous la contrainte :

$$\sum_i s_i \leq s_T$$

où p est le prix de la culture i , r son rendement, s sa superficie, a les aides PAC à l'hectare et C le coût de production. s_T représente la surface agricole totale.

La résolution de ce programme est possible par la méthode de programmation mathématique positive (PMP) qui permet, avec peu d'informations, de simuler le comportement des agents. Cette maximisation se fait au niveau de « macro-fermes » correspondant à l'ensemble des exploitations d'une région appartenant au même grand groupe d'orientation technique (annexe 2), soit au maximum 63 macro-fermes (7 grands groupes d'OTEX et 9 régions). La fonction de coût est de la forme suivante : $C_i = b_i s_i^2$.

Hypothèses associées au programme d'optimisation

Pour résoudre ce programme d'optimisation il a fallu formuler un certain nombre d'hypothèses.

La première série d'hypothèses permet de calibrer le modèle.

L'hypothèse de ce type la plus forte porte sur la forme de la fonction de coûts. On suppose ainsi que les coûts de production suivent une fonction quadratique : $C_i = b_i s_i^2$. Cette hypothèse, très

fréquemment effectuée dans la littérature, permet de mettre en œuvre la méthode des coûts totaux développée par Gohin et Chantreuil. Cette fonction de coût présente toutes les caractéristiques traditionnelles. Elle est croissante et concave. On considère, de plus, la partie irriguée et la partie « en sec » d'une même culture comme deux cultures différentes.

La seconde série d'hypothèses concerne la portée du modèle. Il a fallu déterminer le champ sur lequel s'applique ce modèle.

Les données utilisées sont issues du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA). Cet échantillon d'exploitations est représentatif à un niveau régional par taille et type d'orientation technique. La représentativité de la part de l'irrigation par culture dans les différentes régions n'est donc pas spécifiquement recherchée. De ce fait, on ne peut pas capter l'irrigation des régions qui irriguent peu, à partir de cette base. Par exemple, aucun des 14 500 hectares (soit moins de 1% de la superficie irriguée totale) irrigués en Bretagne, et répertoriés dans le recensement agricole (RA), n'est représenté dans le RICA. L'étude se restreint donc aux neuf régions qui irriguent le plus, et pour lesquelles toutes les cultures réellement irriguées (c'est-à-dire celles observées à partir du RA) sont représentées dans le RICA. En 2002, ces neuf régions représentent 90% des superficies irriguées et des volumes consommés pour l'irrigation (cf. 1^{ère} partie).

On s'intéresse aux marges brutes des agriculteurs. Les investissements sur les installations étant déjà effectués, ils n'entrent plus dans l'arbitrage actuel entre recettes et charges des exploitants. A plus long terme la suppression de l'incitation à irriguer peut amener à ne pas renouveler les équipements d'irrigation. Les effets du découplage devraient donc être plus marqués à long terme. Notre modèle ne prend pas en compte cet élément.

D'autre part l'irrigation peut, pour certaines cultures, assurer une stabilité de la rentabilité en cas d'aléas climatiques. Ce caractère assurantiel de l'irrigation qui peut limiter la baisse envisagée n'est pas pris en compte dans ce modèle.

Évaluation de la qualité de cette modélisation.

Des analyses de sensibilité ne peuvent pas être réalisées facilement sur ce modèle, si ce n'est en modifiant les hypothèses sur les différents prix. On peut donc difficilement évaluer la qualité de nos évaluations à partir de ce type d'analyse.

En revanche, on peut comparer certains résultats de nos évaluations avec ceux obtenus à partir d'autres modèles. On retrouve un certain nombre de résultats communs aux différentes simulations de la nouvelle réforme produites par d'autres études. Les primes à l'hectare définies par la réforme précédente étant plus faibles dans l'élevage que dans les grandes cultures, la simulation du découplage dans la plupart des études montre une augmentation des superficies fourragères au détriment des surfaces COP. Dans notre étude, les surfaces fourragères augmentent ainsi de 4,1 % au détriment des surfaces COP qui diminuent de 5,4 % sur l'ensemble des neuf régions étudiées. La superficie en jachère est quasiment stable (+ 0,2%). La comparaison des résultats de différents modèles permet d'évaluer en partie la qualité de notre modèle (figure 4).

Nos résultats semblent cohérents avec ceux obtenus via ces autres modèles. Notre modèle donne des résultats médians, quoique son champ soit très spécifique (encadré 1).

Figure 4 – Comparaison des résultats de différents modèles.
Évolutions des surfaces en cas du découplage total prévu par la réforme de la PAC (en %)

Modèles	Surfaces fourragères	COP	Grandes cultures hors COP	jachères	Domaine	Type de comparaison
MAGALI	+1,2	-5,1	+2,4	-	France métropolitaine	Projection pour 2008
MEGAAF	+6,0		-5,1	-	France métropolitaine	Projection d'un scénario de référence
PMP INRA	+7,7	-6,1	-	stable	France métropolitaine	Projection pour 2008
Résultat de l'étude	+4,1	-5,4	+10,2	+0,2	Les neuf régions françaises qui irriguent le plus	Comparaison toutes choses égales par ailleurs avec 2002

Source : cf. bibliographie

Encadré 1 – Présentation d'autres modèles utilisés pour simuler les impacts de la PAC sur les assolements

Le modèle MAGALI est un modèle économétrique, de projection, construit par les ministères de l'Agriculture et des Finances. Il considère l'ensemble de l'agriculture française comme une macro-ferme. Comme les modèles de PMP, c'est un modèle d'offre.

Le modèle MEGAAF est un modèle d'équilibre général (offre et demande) de l'agriculture et de l'agroalimentaire français développé par l'INRA.

Le modèle de PMP de l'INRA est un modèle d'offre. Il permet, comme le nôtre, de distinguer des macros-fermes régionales et donc de tirer des conclusions à la fois globales et régionales. Contrairement au nôtre, il ne s'intéresse pas particulièrement aux superficies irriguées, et repose sur des projections (d'où la mise en œuvre de rendement endogène, d'hypothèses d'évolutions des prix, etc.).

Dans cette étude, on ne projette pas le niveau d'eau consommé à un horizon déterminé. On compare le niveau qui aurait prévalu si les conditions de la PAC de 2003 avaient été remplies l'année de référence : 2002. Les autres modèles n'adoptent pas cette position.

Modélisation statistique : lien entre surfaces irriguées et volumes consommés

Le modèle d'allocation optimale des surfaces permet d'évaluer les effets de la PAC sur les superficies irriguées par régions et grands groupes d'OTEX. Pour évaluer ensuite ses effets sur les volumes d'eau consommés par l'irrigation, il faut pouvoir établir un lien entre les superficies irriguées par culture et l'ensemble de l'eau consommée par l'irrigation. On estime ce lien par un modèle statistique linéaire simple (MCO), à partir des données départementales du recensement agricole 2000 (RA 2000) et des données de l'IFEN sur les prélèvements et la consommation d'eau par usage. On exprime ainsi les volumes consommés par l'irrigation pour chaque

département des neuf régions retenues en fonction de la superficie irriguée totale, de celle de différentes cultures (blé tendre, blé dur, maïs, autres céréales, soja, tournesol, protéagineux, vergers, vigne, légumes frais) et d'une indicatrice régionale afin de capter d'éventuelles spécificités régionales.

Le modèle s'exprime de la forme suivante :

$$V_c = -6881 + 13793 \cdot R_{54} + 14359 \cdot R_{73} + 13710 \cdot R_{82} + 2008003 \cdot R_{91} + 583506 \cdot R_{93} \\ + 0,5 \cdot SI_{tot} + 1,4 \cdot SI_{maïs} + 4,1 \cdot SI_{legume} - 11,1 \cdot SI_{tournesol}$$

où V_c est le volume consommé en milliers de m^3 , R_{54} l'indicatrice de la région Poitou-Charentes, R_{73} celle de Midi-Pyrénées, R_{82} celle de Rhône-Alpes, R_{91} celle de Languedoc-Roussillon et R_{93} de PACA. SI_{tot} représente la superficie irriguée totale, $SI_{maïs}$ celle en maïs, SI_{legume} celle en légume frais, et $SI_{tournesol}$ celle en tournesol. Pour les autres cultures irriguées les coefficients ne sont pas significativement différents de 0.

Figure 5 – Coefficient des variables obtenues par régression.

	Variable	Coefficients	p-value
	constante	-6881	0,08
Indicatrice régionale	Poitou-Charentes	13793	0,04
	Midi-Pyrénées	14359	0,004
	Rhône-Alpes	13710	0,01
	Languedoc-Roussillon	200803	<0,0001
	PACA	583506	<0,0001
Superficie irriguée par culture	Superficie irriguée totale	0,46577	0,05
	Maïs	1,39022	<0,0001
	Tournesol	-11,0696	0,10
	Légumes frais	4,15418	<0,0001

Source : auteur

Afin de pallier le problème de la non représentativité des superficies irriguées de la base RICA, un système de pondération spécifique a été intégré (à partir de la comparaison en 2000 du Recensement agricole et du RICA sur cette variable). De plus il a fallu traiter le problème, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, du département des Bouches-du-Rhône très atypique (avec une consommation moyenne de $7500 m^3$ par ha). Cette spécificité peut provenir de la vétusté des réseaux spécifiques à cette région ou de l'utilisation particulièrement importante du mode d'irrigation gravitaire. En considérant les volumes consommés plutôt que prélevés on se dégage en partie de ce biais. L'intégralité des volumes consommés ne l'est, toutefois, pas nécessairement par les cultures et ce mode d'irrigation peut alors impliquer la non restitution au milieu d'origine d'un plus grand volume d'eau. Ce département présente d'autre part des spécificités importantes en termes d'assolement. Le quart de la superficie française en blé dur irriguée se trouve notamment dans ce département. De ce fait en considérant chaque département comme un individu, la superficie irriguée en blé dur expliquait particulièrement les variations inter-départementales de volumes consommés. Cette corrélation impliquait des réactions exagérément fortes des volumes consommés aux variations de la superficie en blé dur (une diminution d'un hectare de blé dur entraînait une diminution de $26\ 000 m^3$ des volumes consommés). On résout ce problème en considérant l'ensemble de la région PACA en un unique individu dans le modèle de régression. La spécificité régionale se reporte alors de la superficie irriguée en blé dur vers l'indicatrice régionale (figure 5).

Ce modèle implique que les exploitants ne modifient pas la quantité d'eau apportée à l'hectare pour un culture donnée, ce qui nous permet d'éviter de faire des hypothèses supplémentaires sur le niveau futur des prélèvements.

Évaluation de la qualité de la relation établie

On explique, par ce modèle statistique linéaire simple, plus de 99% de la variabilité interdépartementale des volumes d'eau consommés par l'irrigation. On s'assure par ailleurs que les hypothèses sous-jacentes aux MCO sont bien vérifiées. Le volume d'eau consommé par l'irrigation de l'ensemble des neuf régions ainsi estimé pour l'année 2000 est, logiquement, sensiblement le même que celui estimé par l'IFEN.

On teste la performance prédictive du modèle en appliquant les coefficients estimés sur de nouvelles données (RICA 2002) qui constituent notre année de référence pour la simulation du comportement des agents. L'estimation ainsi obtenue des volumes consommés sur l'ensemble des neuf régions reste assez bonne mais perd nécessairement en précision, et ce d'autant plus que le RICA ne cherche pas à être représentatif pour la superficie irriguée. L'écart entre les volumes consommés estimés par l'IFEN pour l'année 2002, et ceux estimés par le modèle et réalisés à partir du RICA est très faible (1,5%) pour l'ensemble des neuf régions (figure 6). L'écart est le plus fort pour trois régions : Centre, Poitou-Charentes et Aquitaine (entre 9% et 20%). Afin de limiter l'impact des biais potentiels (modèle et pondération) sur les évolutions des volumes consommés, on comparera toujours les résultats par rapport aux données estimées par le modèle.

Figure 6 – Comparaison des volumes réellement consommés et ceux estimés par le modèle statistique

Nom de la région	Écart entre les données IFEN et les données estimées sur le RA 2000	Écart entre les données IFEN et les données estimées sur le RICA 2002
Centre	5,1%	-20,5%
Alsace	-0,3%	3,3%
Pays-de la Loire	10,6%	-6,6%
Poitou-Charentes	0,0%	15,1%
Aquitaine	-5,1%	9,4%
Midi-Pyrénées	0,0%	-0,5%
Rhône-Alpes	0,0%	-7,3%
Languedoc-Roussillon	0,0%	-1,2%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,0%	4,2%
Ensemble	0,0%	-1,5%

Source : auteur

PRINCIPAUX RESULTATS

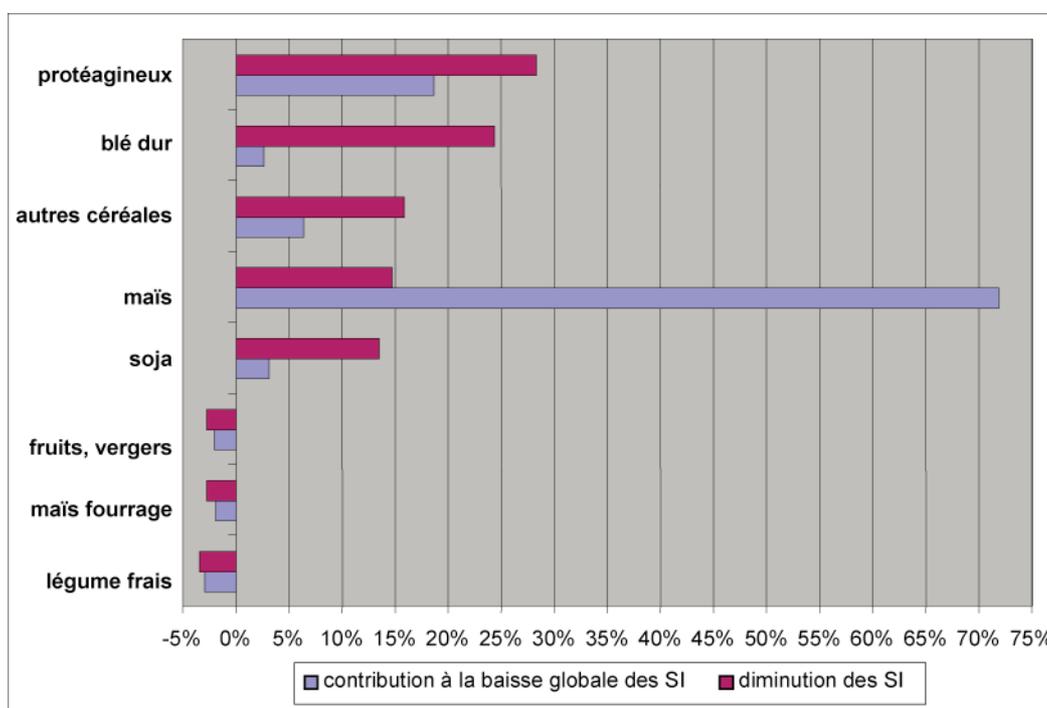
Les effets du découplage des aides PAC sont mesurés par la comparaison de la situation de référence post réforme (l'année 2002) avec un premier scénario où les aides seraient totalement découplées, toutes choses égales par ailleurs. La France a opté pour le recouplage des aides à hauteur de 25% pour les cultures COP et pouvant atteindre 100% pour certaines aides animales. Cette option française constituera un deuxième scénario de comparaison. Enfin on testera sur ces deux scénarii l'effet d'une hausse très importante (25%) du prix du maïs. Le gain important de rentabilité de cette culture par rapport aux autres, permet d'approcher le frein maximum à la baisse de l'irrigation.

Simulation des effets du découplage total sur la superficie irriguée

Par rapport à la situation observée en 2002, le découplage total des aides induirait en France, toutes choses égales par ailleurs, une diminution de près de 10% de la superficie irriguée (SI).

Le maïs, qui est la culture la plus irriguée (50 % de la SI), connaîtrait une baisse de près de 15% (figure 7). Cette baisse est celle qui contribue le plus fortement à la diminution globale. Ainsi, 72 % de la diminution globale de la SI serait due à la baisse de la superficie en maïs irrigué, 12 % à celle des protéagineux irrigués et 6 % à celle des autres céréales irriguées (hors blé tendre, blé dur et maïs). Les baisses des SI des protéagineux, du blé dur et des autres céréales sont, en proportion, plus fortes mais ont un impact plus limité sur l'évolution globale de la superficie irriguée car leurs SI sont beaucoup plus faibles que celle du maïs.

Figure 7 – Diminution des SI et contribution à la baisse globale des différentes cultures



Source : auteur

Ce résultat global cache toutefois de fortes disparités régionales.

Ainsi, dans les régions du sud-est, où l'irrigation est la plus ancienne, l'évolution des SI serait la moins marquée (figure 8). En cas de découplage total, toute chose égale par ailleurs en 2002, les superficies irriguées en Provence-Alpes-Côte d'Azur diminueraient de seulement 2 % et stagneraient en Languedoc-Roussillon (+0,2%). Ces régions irriguent en effet principalement les fruits, les légumes et la vigne qui ne sont pas concernés par les aides à l'hectare de la PAC de 1999. Les cultures irriguées y sont donc moins souvent bénéficiaires d'aides PAC couplées, et le découplage total y aurait donc logiquement un impact plus faible.

A l'opposé, ce sont dans les régions du sud-ouest de la France que les diminutions des superficies irriguées seraient les plus fortes en cas de découplage total des aides PAC. La région Midi-Pyrénées connaîtrait la baisse de SI la plus marquée (23 %) contribuant ainsi à 43% de la baisse globale observée. Les trois régions du sud-ouest : Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes et Aquitaine, représenteraient à elles seules plus des trois quarts de cette diminution globale.

Ces régions illustrent bien les deux éléments de baisse induits par le découplage :

- La réorientation des cultures aidées (principalement COP) vers des cultures non aidées, qui sont aussi moins souvent irriguées.
- La réorientation d'une même culture vers un mode de conduite « en sec » par la suppression de la surprime à l'irrigation (générée par les rendements de référence différenciés).

En Alsace, si la quasi-totalité des cultures irriguées est bénéficiaire d'aides PAC, l'écart entre rendements de référence irrigué et non-irrigué est beaucoup plus faible. Il est de seulement 7% contre des écarts allant de 23% à 71% dans les départements des régions du sud-ouest. De ce fait, la diminution de la SI y serait plus limitée (4,6%) et les diminutions des superficies des cultures aidées quasiment identiques qu'elles soient irriguées ou non (pour le maïs, par exemple, sa SI diminuerait de 4,5 % et la surface « en sec », de 4,3 %).

Les régions Centre, Pays de la Loire, et Rhône-Alpes présentent une position intermédiaire. Elles irriguent majoritairement les cultures COP (essentiellement le maïs) mais de façon plus modérée que dans les régions du sud-ouest et de l'Alsace. Une part significative de la SI y est dédiée à d'autres cultures non (ou moins) primées à l'hectare : la betterave industrielle (10% de la SI) dans la région Centre, les cultures fourragères (28 % de la SI pour le maïs fourrage) en Pays de la Loire, les légumes, vergers et autres fruits (26 % de la SI) dans la région Rhône-Alpes. De même, la plupart des départements de ces régions distinguent des rendements de référence irrigué et non-irrigué.

Figure 8 – Impacts régionaux du découplage total sur la SI

Nom de la région	Évolutions des superficies irriguées en cas de découplage total
Midi-Pyrénées	-22,9%
Poitou-Charentes	-14,2%
Aquitaine	-8,5%
Rhône-Alpes	-6,5%
Pays-de la Loire	-5,9%
Centre	-5,3%
Alsace	-4,6%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-1,9%
Languedoc-Roussillon	+0,2%
Ensemble	-10,1%

Source : auteur

Simulation des effets de l'option française de recouplage sur la superficie irriguée

Les effets sur les superficies irriguées de l'option de recouplage choisie par la France seraient qualitativement identiques à ceux obtenus via le découplage total, mais de moins grande ampleur.

Ainsi, par rapport à la situation observée en 2002, l'option française de recouplage induirait sur l'ensemble des neuf régions, toutes choses égales par ailleurs, une diminution de près de 8% de la superficie irriguée (SI), soit deux points de moins qu'avec l'option du découplage total. Les contributions des maïs, protéagineux et autres céréales à cette diminution sont quasiment les mêmes qu'en cas de découplage total, la diminution de chacun étant réduite dans des proportions similaires. Ainsi la superficie en maïs irriguée diminuerait de 11,8 %, celle en protéagineux de 20,2 % et celle en autres céréales de 12,4 %.

Les conclusions régionales sont qualitativement identiques mais associées à des niveaux d'évolution moins marqués (figure 9).

Figure 9 – Impacts régionaux de l'option française de recouplage sur la SI

Nom de la région	Évolutions des superficies irriguées avec l'option française
Midi-Pyrénées	-16,4%
Poitou-Charentes	-11,0%
Aquitaine	-7,4%
Rhône-Alpes	-5,3%
Pays de la Loire	-4,6%
Centre	-4,3%
Alsace	-3,5%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-1,3%
Languedoc-Roussillon	0,2%
Ensemble	-7,9%

Source : auteur

Simulation des effets d'une hausse importante du prix du maïs associé au découplage

La part de l'irrigation pour la culture du maïs est particulièrement importante. Elle représente 45% de la surface cultivée en maïs. Une augmentation importante du prix de vente de cette culture entraîne donc une augmentation de la SI et peut venir limiter l'impact du découplage sur la diminution de la SI.

Prenant un scénario extrême de limitation de la baisse potentielle de l'irrigation, nous avons choisi de tester l'impact d'une forte augmentation du prix de vente du maïs. Ainsi en 2002, une augmentation de 25% du prix du maïs entraînerait, toutes choses égales par ailleurs, une hausse de presque 7% de la SI sur les neuf principales régions d'irrigation.

Si on s'intéresse aux effets cumulés de l'augmentation de 25% du prix du maïs et de la mise en œuvre de la PAC, la SI diminuerait de 3% par rapport à 2002 en cas de découplage total (à niveau de rendement identique) et d'un peu plus de 1% dans le cas du découplage partiel retenu par la France (figure 10). L'effet à la hausse de la SI du prix du maïs est donc, au global, plus que compensé par l'effet à la baisse de la mise en œuvre du découplage. La baisse de la SI est ainsi maintenue dans les régions souffrant le plus souvent de pénuries (Midi-Pyrénées, Aquitaine, Poitou-Charentes...). Le recouplage partiel des aides ne permet toutefois pas de maintenir cette diminution pour la région Poitou-Charentes.

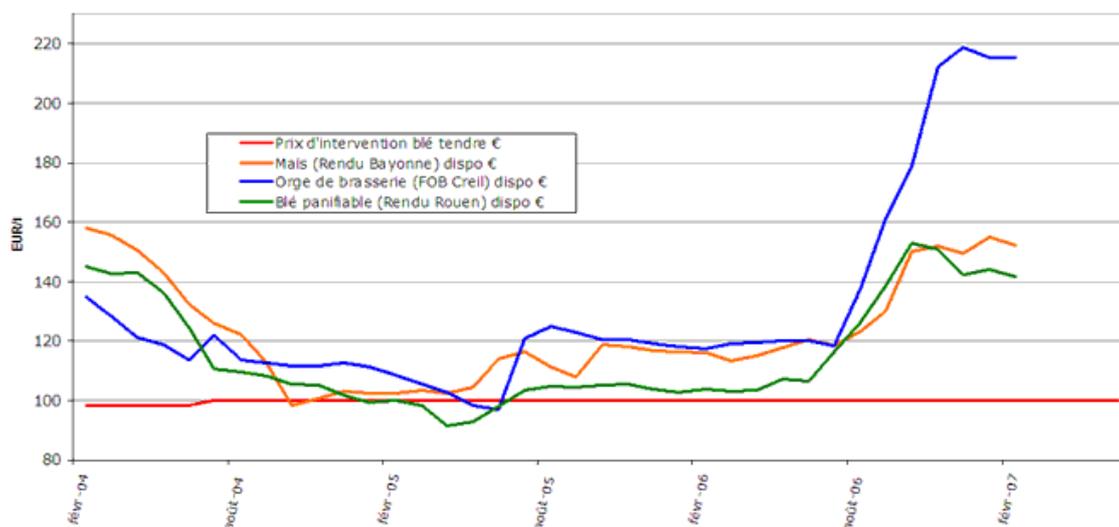
Ce scénario constitue, toutefois, un cas extrême et caricatural rendant le maïs particulièrement intéressant relativement aux autres cultures, comme le suggère la figure 11.

Figure 10 – Effets cumulés du découplage et de la hausse de 25% du prix du maïs

Nom de la région	Découplage total et augmentation du prix du maïs de 25 %	Découplage partiel et augmentation du prix du maïs de 25 %
Centre	+0,8%	+2,0%
Alsace	+3,8%	+5,0%
Pays de la Loire	+0,9%	+2,0%
Poitou-Charentes	-1,5%	+1,0%
Aquitaine	-1,9%	-0,9%
Midi-Pyrénées	-13,2%	-7,7%
Rhône-Alpes	-1,3%	-0,2%
Languedoc-Roussillon	+1,2%	+1,2%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-1,9%	-1,3%
Ensemble	-3,0%	-1,2%

Source : auteur

Figure 11 – Évolution du prix de quelques céréales entre 2004 et 2007



Source : Données issus de l'Association générale des producteurs de blé et autres céréales (AGPB)

Simulation des différents scénarii sur les volumes d'eau consommés

Pour que la baisse de la SI se traduise par une diminution de la pression quantitative, il ne faut pas qu'elle se fasse au bénéfice de cultures très fortement consommatrices d'eau (comme les vergers ou légumes frais). C'est donc moins l'impact de la PAC sur la superficie irriguée que sur les volumes consommés qu'il convient d'observer, les deux étant bien entendu liés.

Au niveau global, l'évolution des volumes consommés est, en pourcentage, légèrement moins forte que celle des superficies irriguées. En cas de découplage total, les volumes d'eau consommés par l'irrigation auraient été inférieurs à ceux observés en 2002 de 7,5 % contre une diminution de 10,1 % pour la superficie irriguée. Avec l'option française de recouplage la diminution des volumes consommés serait de 6,9%. Les résultats issus de la simulation de

l'option française sont, à nouveau, qualitativement très proches de ceux obtenus pour le découplage total, mais sont quantitativement plus faibles (figure 12).

En effet, le maïs est la seule culture dont la superficie irriguée diminue et pour laquelle les volumes d'eau prélevés par hectare sont supérieurs à la moyenne observée (modèle statistique). Ainsi, si l'ensemble de la baisse des superficies estimées correspondait à celle du maïs uniquement, la baisse en volume (13,5%) aurait été plus forte que la baisse en superficie (10,1%). Mais une partie seulement de la baisse globale des superficies irriguées correspond à une diminution de la superficie irriguée en maïs.

Les autres cultures pour lesquelles les superficies irriguées diminuent sont associées à des volumes d'eau consommés inférieurs à la moyenne observée. Elles ont donc un impact sur les volumes consommés inférieur à leur impact sur les superficies. C'est le cas principalement des protéagineux et des céréales hors blé et maïs.

D'autre part, l'augmentation de plus de 3,5% des superficies irriguées en légumes frais, qui sont associés à des consommations d'eau très supérieures à la moyenne, compense en partie la diminution induite par la baisse des superficies en maïs irrigué. Cette augmentation des volumes consommés via l'augmentation de la SI en légumes frais représente 12% de la baisse induite par le maïs irrigué.

Pour six des neuf régions qui irriguent le plus, l'impact de la réforme de la PAC sur les volumes consommés est quasiment identique à celui sur les superficies irriguées. L'écart entre l'évolution des volumes consommés et celle des superficies irriguées n'est significatif que pour les régions Pays de la Loire, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

On isole avec le modèle de régression quatre types différents de contribution à l'évolution régionale : l'effet moyen d'un hectare de superficie irriguée, et les effets spécifiques du maïs, du tournesol et des légumes irrigués.

En Rhône-Alpes, Pays de la Loire et Aquitaine la contribution spécifique du maïs est plus forte (avec respectivement 76%, 79% et 85%) que celle observée en moyenne sur les neuf régions (74%) induisant une baisse plus importante des volumes que des superficies. Mais tandis que l'effet compensatoire de l'augmentation de la superficie en légumes frais n'est que faiblement marqué en Rhône-Alpes et Pays de la Loire (-4% contre -5% en moyenne) il est plus marqué en Aquitaine (-13%). Ceci explique pourquoi l'écart entre l'évolution des volumes et des superficies ne soit plus significatif en Aquitaine alors qu'il l'est pour les deux autres régions.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, tandis que les superficies irriguées diminuent de presque 2%, les volumes d'eau consommés restent stables (-0,1%). Dans cette région, ce sont essentiellement les superficies irriguées en blé dur et protéagineux qui diminuent, impliquant une diminution plus faible des volumes consommés. Parallèlement, la hausse des superficies irriguées (+1%) en légumes compense cette légère baisse.

En cas de recouplage partiel, l'écart entre l'évolution des SI et celle des volumes consommés devient significatif pour Midi-Pyrénées. En effet, le recouplage en Midi-Pyrénées se fait proportionnellement moins au bénéfice du maïs (-21% dans l'option française contre -22% en cas de découplage total) que des autres cultures COP (exemple : pour les protéagineux la superficie irriguée diminuerait de 27% dans le cas de l'option française contre 29% en cas de découplage total).

Figure 12 – Effets des scénarii de découplage total et de l'option française de recouplage sur les volumes d'eau consommés

Nom de la région	Effets du découplage total		Effets de l'option française de recouplage	
	Évolutions des volumes consommés	Évolution des superficies irriguées	Évolutions des volumes consommés	Évolution des superficies irriguées
Midi-Pyrénées	-23,2%	-22,9%	-20,8%	-16,4%
Poitou-Charentes	-13,6%	-14,2%	-12,0%	-11,0%
Rhône-Alpes	-12,0%	-6,5%	-10,3%	-5,3%
Aquitaine	-8,3%	-8,5%	-8,3%	-7,4%
Pays de la Loire	-8,0%	-5,9%	-7,3%	-4,6%
Centre	-5,7%	-5,3%	-5,0%	-4,3%
Alsace	-4,9%	-4,6%	-3,9%	-3,5%
Languedoc-Roussillon	-0,5%	0,2%	-0,3%	+0,2%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-0,1%	-1,9%	-0,2%	-1,3%
Ensemble	-7,5%	-10,1%	-6,9%	-7,9%

Source : auteur

Le cas extrêmement défavorable à une baisse de l'irrigation (cas d'une augmentation très importante du prix du maïs (25%) relativement aux autres cultures), entraînerait une augmentation des volumes d'eau consommés par l'agriculture d'environ 6% par rapport à la situation observée en 2002.

Le découplage permet de compenser en partie, cette augmentation. Ainsi par rapport à la situation observée en 2002, l'augmentation du prix du maïs de 25% et la mise en œuvre française du découplage n'entraîneraient pas de modification des volumes consommés sur l'ensemble des neuf principales régions (figure 13). Dans le cas de l'option française, les volumes augmentent dans six des neuf régions étudiées. Seule la région Midi-Pyrénées, la plus sensible aux effets de la PAC, connaîtrait une baisse des volumes consommés par l'agriculture (-5% environ).

Figure 13 – Effets cumulés des découplages et de la hausse de 25% du prix du maïs sur les volumes consommés

Nom de la région	Découplage total et augmentation du prix du maïs de 25 %	Découplage partiel et augmentation du prix du maïs de 25 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,0%	0,0%
Languedoc-Roussillon	-0,1%	0,0%
Alsace	4,8%	5,9%
Centre	4,8%	6,1%
Pays de la Loire	1,5%	2,9%
Aquitaine	-1,2%	-0,3%
Rhône-Alpes	0,6%	3,0%
Poitou-Charentes	0,7%	3,1%
Midi-Pyrénées	-9,2%	-4,9%
Ensemble	-0,7%	0,0%

Source : auteur

Ce scénario extrême permet ainsi d'évaluer l'effet du différentiel de la marge brute du maïs relativement aux autres cultures sur la consommation d'eau par l'agriculture. Finalement cette situation extrême compense à peine, au global, la baisse des volumes consommés permise par le découplage partiel. Cela confirme donc la réalisation d'une baisse future de la demande en eau agricole via la mise en œuvre du découplage.

CONCLUSION

L'usage agricole est l'usage le plus consommateur d'eau (49% des volumes consommés). Il est donc régulièrement au cœur des conflits d'usage, et ce d'autant plus que ces besoins se manifestent essentiellement au cours de la période où la ressource est la moins disponible (l'usage agricole représente 80% des volumes consommés en période d'étiage). C'est toutefois un problème spécifique à certaines cultures (maïs, légumes frais, fruits et vergers) et à certaines régions (principalement : Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées).

Jusqu'à présent les PAC successives étaient plutôt incitatives par rapport à l'irrigation. Le système de rendements de références spécifiques « en sec » et « en irrigué », mis en place dans la PAC de 1992, instaurait en effet des aides à l'hectare supérieures pour un hectare « irrigué » que pour un hectare « non irrigué ».

A court-moyen terme, la nouvelle réforme de la PAC, via le découplage total des primes, devrait faire disparaître cette incitation à irriguer. Le recouplage partiel choisi par la France (25 % du montant autorisé pour les COP), maintient toutefois une partie de cette incitation négative. Son impact sur l'irrigation serait alors plus limité.

Le choix des agriculteurs en matière de culture est modélisé en maximisant leur marge brute. L'impact de la PAC est mesuré par la comparaison de la situation de référence pré-réforme observée (l'année 2002) avec deux scénarii de découplage : découplage total et option française de recouplage. Enfin on a testé sur ces deux scénarii l'effet d'une hausse très importante (25%) du prix du maïs. Cela permet d'approcher l'effet d'une limite à la baisse de l'irrigation presque maximale.

Pour les parties qui sont comparables (évolutions des surfaces fourragères, surfaces COP... suite à la réforme), la comparaison de prévisions issues de notre modèle à celles d'autres modèles montre que nos prévisions sont assez proches et semblent ainsi plausibles. Les résultats ne prennent pas en compte les évolutions du marché qui pourraient survenir (évolutions des prix des cultures et des intrants, des rendements, etc.). De plus, la relation estimée entre superficies irriguées et volumes d'eau consommés ne permet pas de tester des changements de comportements des agriculteurs sur les apports d'eau pour leurs cultures par hectare donné.

Selon la simulation des impacts de la réforme de la PAC, l'option française de découplage pourrait apporter une réponse partielle aux situations de conflits d'usages en réduisant significativement la superficie irriguée (-8 %) et, par suite, les volumes d'eau consommés (-7%). Cette diminution est avant tout le fait de la baisse de la superficie irriguée en maïs et en protéagineux. Néanmoins, l'option de recouplage choisie par la France limite les effets bénéfiques de la PAC sur la demande en eau d'origine agricole par comparaison à l'option d'un découplage total. Ils restent toutefois marqués.

Les impacts régionaux montrent, d'autre part, que les régions dans lesquelles les conflits d'usage sont les plus forts, dans le sud-ouest notamment, sont aussi celles qui verraient les

volumes consommés par l'irrigation le plus diminuer (21% en Midi-Pyrénées, 12% en Poitou-Charentes et 8% en Aquitaine).

Une augmentation très forte, et peu réaliste, du prix du maïs (+25%) par rapport aux autres cultures n'influence quasiment pas l'impact spécifique de la PAC sur l'irrigation, mais induit une hausse des superficies irriguées et des volumes d'eau consommés qui compenserait, au global, les effets bénéfiques attendus. La remise en cause d'une baisse de la consommation future d'eau par l'agriculture engendrée par le découplage ne serait donc permise que par une hausse particulièrement forte de la profitabilité du maïs relativement aux autres cultures.

Ces résultats mettent en valeur deux enseignements sur les conflits d'usage dans les régions concernées par des pénuries :

- Du point de vue de la demande en eau, les effets de la nouvelle PAC devraient être sensibles, notamment dans les secteurs géographiques les plus conflictuels, même si le découplage total accentuerait légèrement ces effets positifs.
- Les évaluations sur l'intérêt des projets de création de ressources nouvelles bénéficiant, au moins pour partie, à l'agriculture devraient être reprises en tenant compte de la possible baisse de la consommation en eau dans ce secteur à la suite du découplage, ainsi que nous l'avons montré.

BIBLIOGRAPHIE

GLEYSES, G., RIEU, T., 2004, "*L'irrigation en France, État des lieux 2000 et évolutions*", Cemagref-Editions.

IFEN (institut français de l'environnement) pour le RNDE, "*Les prélèvements d'eau en France en 2001*".

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, "*Les dossiers de la PAC n°3, l'OCM céréales*", décembre 1998.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, "*Les dossiers de la PAC n°4, l'Accord de Berlin, la nouvelle PAC*", juillet 1999.

BUTAULT, J.P., GOHIN, A., GUYOMARD, H. et BARKAOUI, A. "*La réforme de la politique agricole commune de juin 2003 : que peut-on attendre du découplage de la politique de soutien des revenus ?*"

INRA sciences sociales N° 4-5/03 "*La réforme de la politique agricole commune de juin 2003. Simulations des effets micro-économiques et macro-économiques*".

GOHIN, A. et CHANTREUIL, F. "*La programmation mathématique positive dans les modèles d'exploitation agricole*", mars 1999.

BUISSON, G. Document de travail 06-E05 du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, "*Les effets de réforme de la PAC de juin 2003 sur la consommation d'eau par l'agriculture*" (39p).

ANNEXE 1 - MONTANTS DE REFERENCE DES PAIEMENTS COMPENSATOIRES DES CULTURES ARABLES

<i>en euros/tonne</i>	1999	2000	2001	2002--2006
céréales/maïs	54,34	58,67	63,00	63,00
protéagineux	78,49	72,50	72,50	72,50
oléagineux	94,24	81,74	72,37	63,00
lin oléagineux	105,10	88,26	75,63	63,00
blé dur paiement supp, zones traditionnelles	344,50	344,50	344,50	344,50
blé dur paiement supp, autres zones	138,90	138,90	138,90	138,90
fécule de pomme de terre	86,94	98,74	110,54	110,54
gel des terres	68,83	58,67	63,00	63,00

ANNEXE 2 GRANDS GROUPES D'ORIENTATION TECHNIQUE

N° OTEX	Nom de l'OTEX	Grand groupe d'OTEX
13	Céréales, oléagineux, protéagineux	Céréales, oléagineux, protéagineux
14	Autres grandes cultures	Autres grandes cultures
28	Maraîchage	
29	Fleurs et horticulture diverse	Fleurs, fruits et légumes
39	Fruits et autres cultures permanentes	
41	Bovins lait	
42	Bovins élevage et viande	
43	Bovins lait, élevage et viande	élevage
44	Ovins, caprins et autres herbivores	
50	Granivores	
60	Polyculture	Polyculture
71	Poly-élevage à orientation herbivores	Poly-élevage
72	Poly-élevage à orientation granivores	
81	Grandes cultures et herbivores	Combinaisons cultures-élevage
82	Autres combinaisons cultures - élevage	
37	Vins de qualité	Vins
38	Autre viticulture	

NOTES ET ETUDES ECONOMIQUES – NUMEROS PARUS

Retrouvez le texte intégral des articles depuis le n° 13 et tous les sommaires de *Notes et Études Économiques* sur internet :

<http://www.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique *Médiathèque* > *Librairie* > *Périodiques* > *Tous les périodiques* > *Notes et études économiques*

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique *Publications* > *Notes et études économiques*

Et abonnez-vous à l'alerte électronique en envoyant un message à l'adresse

revue-nee@agriculture.gouv.fr avec le sujet « *abonnement* »

N° 20 – mars 2004

- L'importance des dépenses nationales dans l'ensemble des concours publics en faveur de l'agriculture
- Les concours publics des collectivités territoriales à l'agriculture en 2000
- Les interventions des collectivités territoriales en faveur du milieu rural
- Les soutiens à l'agriculture européenne à travers les dépenses du FEOGA

N° 21 – juin 2004

- Les soutiens à l'agriculture européenne à travers les dépenses du FEOGA (Partie II). Les dépenses en faveur des marchés agricoles, par produit
- Les flux financiers entre l'Union européenne et les États membres

N° 22 – février 2005

- Aperçus de l'évaluation à mi-parcours du Plan de Développement Rural National
- L'évaluation de la politique de soutien à l'agroenvironnement
- L'évaluation du Contrat Territorial d'Exploitation
- L'évaluation de la politique de développement des zones rurales dans le cadre du Règlement de Développement Rural

N° 23 – février 2005

- Modes d'organisation des filières agro-alimentaires en Afrique et efficacité des marchés
- La baisse du prix des produits agricoles, conséquences pour les pays africains : la filière cacao-chocolat en Côte d'Ivoire ; le riz en Guinée Conakry
- Filières oléagineuses africaines
- Les filières cotonnières africaines au regard des enjeux nationaux et internationaux
- La libéralisation agricole en zone euroméditerranée. La nécessité d'une approche progressive

N° 24 – décembre 2005

- La certification de conformité de produit sur les marchés agroalimentaires : différenciation ou normalisation ?
- Les contrats entre récoltants et industriels dans la filière vitivinicole californienne
- La performance économique comparée des systèmes de régulation du secteur laitier, une analyse internationale

N° 25 – août 2006

- Pourquoi une nouvelle réforme de la Politique Agricole Commune ?
- Les DPU : application en France et premiers éléments d'analyse économique
- Le régime de paiement unique et l'agriculture de montagne en France
- L'élevage français à l'horizon 2012
- Conditionnalité des aides directes : impact de la mise en œuvre de certaines BCAE dans des exploitations d'élevage et de grandes cultures

N° 26 – décembre 2006

- Diagnostic des espaces ruraux français : proposition de méthode sur données communales et résultats à l'échelle du territoire national
- Analyse des pratiques d'évaluation des politiques agricoles et de développement rural
- Caractérisation et suivi de la durabilité des exploitations agricoles françaises : les indicateurs de la méthode IDERICA

N° 27 – avril 2007

- Dynamique des prix agricoles internationaux
- Pratiques et nécessité de la régulation des marchés agricoles
- L'impact des aides américaines et européennes sur le marché du coton : résultats d'un modèle d'équilibre partiel dynamique

N° 28 – septembre 2007

- Indicateurs de développement durable : un outil de diagnostic et d'aide à la décision
- Renforcer les politiques publiques agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre : pourquoi et comment ?
- Impact d'une libéralisation du commerce agricole entre l'Union européenne et la Turquie

N° 29 – décembre 2007

- Les exploitations laitières : des situations régionales contrastées
- Les exploitations de bovins viande : une tendance à l'extensification
- Les exploitations de grandes cultures : la nécessaire maîtrise des coûts de production
- Les planteurs de betteraves spécialisés : des atouts pour gérer la transition

N° 30 – mars 2008

- Assurer les calamités agricoles ?
- La gestion des risques en agriculture
De la théorie à la mise en œuvre : éléments de réflexion pour l'action publique
- Gestion des risques de prix et de revenu en production porcine au Canada : quels enseignements pour la France ?
- Les marchés à terme agricoles en Europe et en France
- La gestion des risques appliquée à l'Aide Publique au Développement : la nécessité d'une politique globale de gestion des risques

Notes et Études Économiques
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE
Service de la Statistique et de la Prospective
Sous-direction de la Prospective et de l'Évaluation

Renseignements :

Bruno Hérault, tél. : 01.49.55.57.43, bruno.herault@agriculture.gouv.fr
Éva Aliacar, tél. : 01.49.55.44.18, eva.aliacar@agriculture.gouv.fr
Frédéric Courleux, tél. 01.49.55.52.75, frederic.courleux@agriculture.gouv.fr
12, rue Henri-Rol-Tanguy – TSA 70007 – 93555 Montreuil Sous-Bois Cedex

Diffusion :

Service de la Statistique et de la Prospective
Bureau des ventes – BP 32688
31326 – Castanet Tolosan cedex

Vente au numéro :

mel : agreste-ventes@agriculture.gouv.fr
fax : 05.61.28.93.66

Abonnement :

tél. : 05.61.28.93.05