

The Moroccan Association of Agricultural Economics (AMAECO)

in partnership with

International Association of Agricultural
Economics (IAAE)



&

United Nations University-World Institute for
Development Economics Research (UNU WIDER)



Climatic constraints play a predominant role in the performance of national agricultures and their capacity to support economic growth and assure food security for the population. With the climate changes and projected inter and intra annual fluctuations, management of the agricultural sector takes a particular dimension including management of risks inherent in the sector and searching for sustainable growth for the sector. Agricultural policies must permit a continual adaption of the processes of agricultural production and a reduction of negative effects of climate change in order to assure food security for the population.

In the face of climate change, the adaptation strategies can generate important development opportunities. Also, governments have need for pertinent evaluations of the impacts of climate change.

Considering the importance of this problem; to permit an exchange of ideas among professional staff, researchers, and specialists in the domain of development; to contribute to a richer understanding of methods and analytical tools ; and to contribute to better preparation of decision making in this domain – the Moroccan Association of Agricultural Economics (AMAECO) in collaboration with the International Association of Agricultural Economics (IAAE) and the World Institute For Development Economics Research of the United Nations University (UNU-WIDER) are organizing an international conference 6-7 December in Rabat, Morocco under the theme:

« Impacts of climate change on agriculture »

Rabat, Morocco December 6-7, 2011

The principal themes proposed are the following::

1. Analysis of the impacts of climate change on agriculture: simulations and projections
2. Climate change and sustainability of agricultural production systems
3. Adaption strategies for agriculture in the face of climate change: systems of production, risks in agriculture, and policies for food security
4. Water management in the context of climate change

http://www.wider.unu.edu/events/past-conferences/2011-conferences-/en_GB/06-12-2011/

Evaluation des impacts de restrictions d'eau pour l'usage agricole Une démarche à l'échelle des filières de production

C. Lejars¹, JL Fusillier¹, S. Bouarfa², L. Brunel³, G. Rucheton³

¹ UMR G-Eau (Gestion, Acteurs et usages de l'eau), CIRAD, Montpellier, France

² UMR G-Eau (Gestion, Acteurs et usages de l'eau), CEMAGREF, Montpellier, France

³ Diataé, Montpellier, France

Résumé

Beaucoup d'agriculteurs, comme les opérateurs des filières aval qui transforment leur production, dépendent aujourd'hui des ressources en eau souterraine. Or, dans de nombreuses régions du monde, en climat aride comme tempéré, les nappes souterraines sont surexploitées et les ressources disponibles déclinent. Les agriculteurs sont alors confrontés à une pression croissante pour préserver cette ressource. Cette situation les amène d'une part, à économiser l'eau en mettant l'accent sur des productions moins consommatrices, d'autre part, à mieux valoriser les quantités utilisées. Plusieurs stratégies sont envisageables comme modifier les choix d'assolement ou adapter les modes de conduite des cultures. Ces stratégies peuvent avoir des conséquences importantes sur l'organisation des filières aval.

Cette communication propose les bases d'une démarche visant à analyser les conséquences de fortes restrictions d'eau sur l'organisation de filières locales. Elle a été mise en œuvre en France, sur le cas de la nappe de Beauce, en partenariat avec la profession agricole, les opérateurs des unités de transformation et les représentants de l'Etat. Elle permet d'analyser les adaptations et les stratégies de chacun face à des baisses de volumes d'eau disponibles. Elle met en évidence les interactions entre les opérateurs d'une même filière et les interactions entre différentes filières.

Abstract

Many farmers, and the large set of downstream operators who depend on their farm products, have become dependent on groundwater resources. Although overexploitation of groundwater resources is far from being a universal phenomenon, it can be observed not only in arid areas but also in the areas with a temperate climate. In regions where groundwater resources are declining, farmers have to reduce water consumption by growing crops with lower water requirement, or apply optimal irrigation strategies. The strategies they choose can have major consequences for downstream operators and local agro-industries.

This paper presents an approach to analyze the impacts on and consequences of high water restrictions for the subsectors. This approach was implemented in the region of Beauce, in France, in collaboration with farmers, downstream operators and state representatives. Adaptations and strategies to face reduced water availability were analyzed in economic and technical terms for both farmers and downstream operators. Participatory workshops brought together different downstream operators who could become competitors for the same resource and highlighted interactions between operators in the same subsector as well as interactions between different sectors.

Keywords : participatory approach, agro-industry, Beauce aquifer, groundwater

Introduction

En sécurisant l'accès à l'eau pour l'irrigation, l'exploitation des eaux souterraines a largement contribué au développement des économies rurales et agro-industrielles, en Asie, en Amérique ou en Europe (Giordano, 2007). Beaucoup d'agriculteurs, comme les opérateurs des filières aval qui transforment leur production, dépendent aujourd'hui de cette ressource. Or, dans de nombreuses régions du monde, en climat aride comme tempéré, les nappes souterraines sont surexploitées et les ressources disponibles déclinent (Siebert et al, 2010). Les agriculteurs en zone irriguée sont alors confrontés à une pression croissante pour préserver cette ressource.

C'est le cas, en France, des exploitations qui prélèvent leur eau d'irrigation dans la nappe souterraine de la Beauce. Cet aquifère de grande dimension (près de 10 000 km²) est une ressource stratégique pour l'agriculture de la région. Observée au début des années 1990, la baisse du niveau piézométrique de la nappe et l'assèchement associé des rivières, ont suscité de nombreux débats qui ont conduit à la mise en place de plusieurs dispositifs destinés à réguler les prélèvements (Petit, 2003). Dans ce contexte, en 1999, a été mise en place une gestion volumétrique des prélèvements, négociée entre la profession agricole et l'administration. Chaque exploitation dispose depuis d'un volume d'eau prélevable, dont la quantité est réévaluée, chaque année, en fonction du niveau piézométrique de la nappe. Néanmoins, le niveau de la nappe continue à diminuer, ce qui a conduit notamment, en 2008, à des volumes d'eau prélevables historiquement bas, correspondant à 45% des volumes initiaux.

La baisse des volumes d'eau disponibles pose de nombreuses questions, tant à l'échelle des exploitations qu'à l'échelle des filières locales: quels pourraient être les impacts de restrictions d'eau pour les exploitations et les filières ? Quelles stratégies les agriculteurs et les opérateurs des filières aval peuvent-ils adopter face à ces restrictions? Les filières dépendantes de l'eau peuvent-elles devenir concurrentes entre elles ?

Dans un contexte de baisse des ressources en eau, un grand nombre d'études se réfère au concept du « *more crop per drop* » et vise à réduire la quantité d'eau utilisée et augmenter la valeur par unité d'eau et de sol (Kline, 2003, Molden, 2003). A l'échelle des exploitations, il s'agit de raisonner l'utilisation de l'eau, en fonction des besoins de la plante et en améliorant les itinéraires techniques, les assolements, les variétés, etc... (voir par exemple, le Tourneur, 1996). Toutefois, la productivité de l'eau dépend non seulement de la manière dont les agriculteurs gèrent leur système de culture mais aussi de la valorisation faite sur le marché de la matière première et des relations entre producteurs et opérateurs aval (Kuper, 2009 ; Le Gal, 2008). Au niveau d'un bassin ou d'un hydro-système, la plupart des études se focalisent également sur l'amélioration de la productivité d'eau, en intégrant notamment la distribution des besoins et de la disponibilité, les usages multiples, des paramètres économiques, sociaux et/ou environnementaux (voir par exemple FAO, 2008). Mais, pour faciliter la prise de décision des politiques, l'amélioration de la productivité de l'eau n'est pas nécessairement l'outil analytique approprié. Il faut également réfléchir à des scénarios prospectifs - par exemple, qu'arrivera-t-il aux agriculteurs et aux opérateurs aval dans des zones où la disponibilité en eau diminue et/ou le prix de l'eau augmente ? Aborder une telle question

nécessite de prévoir le comportement des agriculteurs et des opérateurs aval en réponse aux changements de disponibilité en eau.

Cette communication présente une approche pour analyser les conséquences pour les filières agricoles d'une réduction de la disponibilité des ressources en eau. Nous avons travaillé à partir de scénarios prospectifs réalisés en collaboration avec des agriculteurs et les opérateurs des filières aval. L'échelle d'étude, une sous-région de la Beauce, a permis d'intégrer le jeu de relations entre les agriculteurs et les industriels, aussi bien que les interactions entre des opérateurs aval différents, qui dans l'avenir, pourraient devenir concurrents pour la même ressource.

Dans la suite de l'article, nous présentons dans un premier temps la zone d'étude, puis la méthodologie basée sur des enquêtes de terrain, des analyses économiques, et des ateliers participatifs. Les résultats obtenus sont ensuite présentés et discutés.

Le cas d'étude : la Beauce Centrale

La gestion volumétrique de la nappe et la baisse de la disponibilité en eau d'irrigation

Localisée au sud-ouest de la région parisienne, la nappe de Beauce est un des plus grands aquifères français avec un volume de 20 milliards de m³ et une superficie de 9722 km² (Petit, 2006). Les précipitations annuelles se situent entre 550 et 650 mm ce qui en fait une des zones les plus sèches de France. L'irrigation constitue le principal prélèvement avec un volume annuel compris entre 250 et 450 millions de m³. Ce volume permet l'irrigation d'environ 300 000 ha répartis entre 3600 exploitations agricoles (Morardet, 2000).

Observée au début des années 1990, la baisse du niveau piézométrique de la nappe a conduit à la mise en place d'une gestion volumétrique des prélèvements pour l'irrigation, négociée entre la profession agricole et l'administration. Ainsi, depuis 1999, des volumes prélevables sont alloués chaque année à chacune des exploitations qui prélèvent de l'eau à usage agricole dans l'aquifère. Chaque exploitation bénéficie d'un volume d'eau dit de référence, fixé en 1999 (lors de la mise en application du protocole de gestion volumétrique) et attribué principalement en fonction de la taille de l'exploitation, des cultures pratiquées à l'époque et du type de sol. Chaque année, les volumes prélevables sont définis par l'application aux volumes de référence d'un coefficient de réduction variant en fonction du niveau moyen de la nappe. Un arrêté préfectoral pris au mois d'avril (juste avant le démarrage de la campagne d'irrigation) fixe les coefficients réducteurs en fonction des niveaux piézométriques de la nappe.

Actuellement le volume d'eau prélevable annuellement sur la nappe de Beauce est fixé à 420 millions de m³ par an en situation de nappe haute. Depuis 1999, le coefficient de réduction a évolué entre 0,955 et 0,45. En 2008, les volumes d'eau prélevables, historiquement bas, correspondaient à 45% des quotas initiaux. La décroissance du niveau de la nappe et la baisse des volumes prélevables présage d'un avenir difficile pour les exploitations locales.

La Beauce Centrale

La Beauce est communément appelée « grenier à blé » de la France. La taille moyenne des exploitations est de 120 ha, ce qui est relativement faible pour des exploitations de grandes cultures (la moyenne des exploitations céréalières françaises est autour de 220ha).

L'irrigation, mise en place à partir des années 70, a permis une amélioration des rendements, une diversification des cultures vers des productions à haute valeur ajoutée et le maintien de ces exploitations dans le paysage national. Une partie des exploitations a ainsi maintenu un système de production basé sur les grandes cultures et le maïs, en améliorant les rendements et la qualité. D'autres ont augmentés leur surface en betterave ou se sont diversifiées, vers une ou plusieurs cultures spéciales, comme les pommes de terre, les oignons, les semences ou les légumes de conserve (Vaucelle et Lebail, 2004).

Dans cette étude, nous nous sommes restreints à l'étude de la partie centrale de la Beauce (cf figure 1), dite Beauce Centrale, représentative de la région dans son ensemble en terme de diversité de culture et dans laquelle la règle d'allocation des quotas d'eau est homogène.

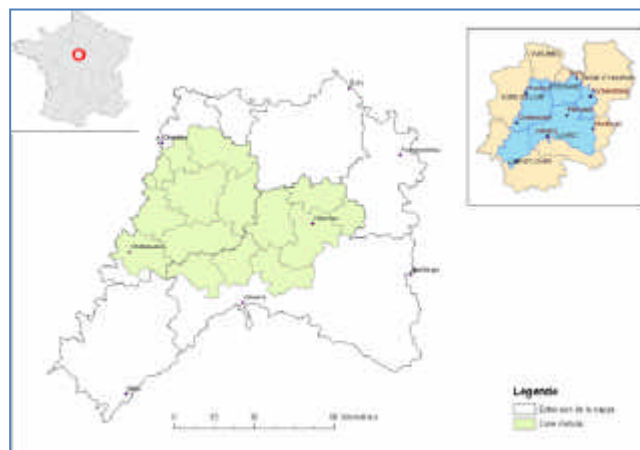


Figure 1: Location de la zone d'étude

Trois grands types d'exploitations ont été identifiés sur cette zone (Bouarfa, 2011): (i) Grandes Cultures-Maïs-Colza, qui représente la majorité des exploitations (53%) (ii) Grandes Cultures-Betteraves, qui représente 34% des exploitations (iii) Grandes cultures-Cultures Spéciales, qui représentent 13% des exploitations (Figure 2).

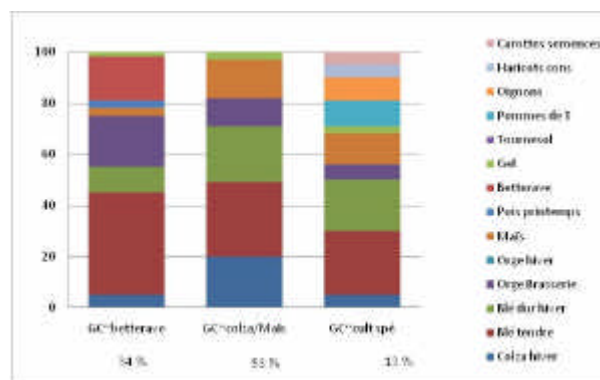


Figure 2: Assolement des trois grands types d'exploitation présents en Beauce Centrale

La filière céréalière est organisée autour de quatre grandes coopératives, chargées de la collecte et de la fourniture des intrants. Deux d'entre elles sont des multinationales, les deux autres sont des coopératives locales. A part une petite part de l'orge de brasserie transformé

dans la malterie locale, la grande majorité des céréales est transformée en dehors de notre zone d'étude. Les betteraves sont traitées dans trois sucreries situées sur la zone. Les oignons et les pommes de terres sont collectées soit par des entreprises d'emballage spécialisées (quatre sur la zone), soit vendus en vrac directement par les agriculteurs. Les légumes de conserve sont mis en boîte dans la conserverie locale.

Méthodologie

D'un point de vue méthodologique, l'évaluation des impacts des restrictions s'appuie sur trois volets : (i) des enquêtes auprès des responsables des unités de transformation locales, visant à comprendre la sensibilité des entreprises locales à des restrictions d'eau (ii) une évaluation économique des impacts, via des calculs de pertes de marges brutes et de valeur ajoutée pour des scénarios de fortes restrictions, (iii) des ateliers participatifs, regroupant des agriculteurs et des opérateurs des unités aval et visant à analyser les stratégies des agriculteurs et leurs impacts potentiels sur les volumes de production à l'échelle des bassins d'approvisionnements

Enquêtes et analyse économique

L'objectif de l'analyse économique était (i) d'évaluer les enjeux économiques à la fois pour les exploitations et pour les filières locales (ii) d'estimer les pertes potentielles liées à des restrictions d'eau. Pour pouvoir agréger les données à l'échelle des filières, les calculs ont été faits sur la base des valeurs ajoutées.

Des entretiens auprès des responsables des entreprises de collecte et ou de transformation locale ont permis de collecter les données nécessaires à l'évaluation économique (chiffre d'affaires, surfaces traitées, volumes collectés, taux de valeurs ajoutées des activités...). Une vingtaine d'entretiens ont été réalisés. Ils ont également permis d'identifier les différentes activités des unités de collecte et/ou de transformation, de déterminer le rayon d'approvisionnement des unités et d'avoir une première idée sur la sensibilité de ces entreprises aux restrictions d'eau éventuelles.

Beaucoup d'industries dans la région sont soumises à de fortes économies d'échelles. Le rendement des cultures et le volume de production à l'échelle des bassins d'approvisionnement sont des paramètres critiques. En deçà d'un certain volume d'approvisionnement, l'usine peut ne plus atteindre son seuil de rentabilité et, à l'extrême, devoir cesser son activité. Les rendements des cultures déterminant des volumes de matière première sur la zone étaient des données stratégiques principales pour l'évaluation économique, dont la valeur ajoutée a été tirée.

Les ateliers participatifs

Les ateliers participatifs ont permis de construire les scénarios prospectifs. Ils sont au cœur de la démarche. Ces ateliers se sont déroulés sous la forme de jeux de rôles dans lesquels les différents acteurs ont été amenés à réfléchir ensemble aux conséquences de restrictions d'eau dans leur prise de décision. La participation permet dans ce cas de regrouper et de faire se concerter les différents acteurs autour de questions concernant la gestion d'une ressource commune. L'objectif est de tester des scénarios contrastés afin d'alimenter la discussion. L'approche participative, contrairement à la modélisation, permet de traiter des situations de prises de décisions complexes où entrent en jeu des interactions entre agents et un ensemble de paramètres qu'ils seraient difficile de simuler (par exemple l'attrait d'un agriculteur pour

telle ou telle culture) mais qui sont à prendre en compte dans la démarche de prise de décision (Imache, 2008).

Dans le cadre de l'atelier, deux scénarios ont été évalués : le premier avec un coefficient de réduction de 0.3, le deuxième avec un coefficient de 0.6.

D'un point de vue pratique, les agriculteurs et les opérateurs ont travaillé en trois sous-groupes, correspondant aux trois types d'exploitation : (i) GC-betterave (ii) GC-Cultures spéciales (iii) GC-Maïs. Chacun des participants représentait un type d'exploitation ou un type d'industrie. Deux tableaux et un fichier Excel ont servi de support à la discussion. Le premier tableau (figure 3) a permis de simplifier les étapes de la prise de décision des agriculteurs, tant en ce qui concerne le planning d'irrigation que le choix des assolements. Le second tableau permettait d'agréger les résultats à l'échelle des filières. Le fichier Excel était utilisé par les chercheurs pour valider les calculs et la faisabilité des scénarios à chaque étape de la simulation.

Les impacts des deux scénarios de restriction (le coefficient de 0.6 et 0.3) ont été évalués sur la base des processus de décision décrits dans la figure 3.

EXPLOITATION TYPE.:		Gdes cultures-cult Spé						SAU: 100 ha	
QUOTA DE REFERENCE :		m3							
Cultures	Colza d'hiver	Orge de Brasserie	Blé Tendre	Blé dur d'hiver	Maïs	Pdt		Haricot	Pois Cens
Date: semis/récolte									
Rdt objectif (qx/ha)									
Besoin en eau (m3/ha)									
Assolement référence (ha)									
COEFF NAPPE : 0,6 VOLUME DISPONIBLE									
Assolement modifié (ha)									
ANNEE SECHE : Printemps sec et été sec									
Surfaces irriguées aux besoins (ha)									
Surfaces irriguées à dose réduite (ha)									
Surfaces non irriguées (ha)									
Doses d'irrigation réduite (m3/ha)									
Pertes de rendement estimées (qx/ha)									
	Besoin eau	Ecart vol dispo- requis							
Assolement de référence 0,6 (m3)									
Assolement modifié (m3)									
	Conso eau								
Assolement modifié année sèche (m3)									

Figure 3: Tableau utilisé pendant les ateliers participatifs pour simplifier les prises de décision des agriculteurs tant sur les choix d'assolement que sur le calendrier d'irrigation.

Dans un premier temps, dans chaque sous-groupe, les typologies d'exploitation ont été validées, les besoins en eau évalués pour l'assolement type et les rendements estimés pour des cultures irriguées aux besoins. Dans un second temps, pour chaque coefficient de réduction, c'est-à-dire pour un volume d'eau disponible réduit, chaque groupe a défini un assolement. Une fois l'assolement défini, nous avons considéré que le printemps était sec. Les agriculteurs ont alors dut adapter les doses d'irrigation, de manière à garder de l'eau pour les cultures d'été. Dans un troisième temps, nous avons considéré que l'été était sec. Les agriculteurs ont

alors évalué les rendements qu'ils auraient obtenus, pour chaque culture, en fonction des volumes d'eau qu'ils avaient conservés pour l'irrigation.

Une des difficultés principales a été de s'accorder sur la définition "d'un printemps sec" et "d'un été sec". Comme les objectifs principaux de cet atelier étaient de comprendre les logiques de décision des agriculteurs et de dresser des grandes tendances nous n'avons pas travaillé sur des séries climatiques. Après discussion, chaque groupe a consenti à utiliser l'année 2006, connue comme une référence pour un printemps sec et un été sec.

Finalement, le volume de production à l'échelle de chaque filière a été calculé par extrapolation, à partir des rendements estimés pour chaque culture et pour chaque scénario, en prenant en compte la surface totale en culture dans la zone. L'impact de chaque scénario sur le volume total de production a été calculé en se basant sur l'hypothèse que chaque type d'exploitation modifierait son assolement et son calendrier d'irrigation de la même façon. Les résultats obtenus sont donc de grandes tendances.

Les résultats de l'atelier participatif et de l'analyse économique ont été présentés à un comité de pilotage, composé de représentants d'agriculteurs, de représentants des opérateurs et des collectivités locales, et chargé de valider les scénarios, les méthodes et les résultats.

Résultats des scénarios prospectifs

Impact de restriction sur les rendements des cultures et les assolements

Avec un coefficient de restriction de 0.6, les agriculteurs changent peu leur assolement (figure 4) et prennent le risque de manquer d'eau pour l'irrigation en cas de sécheresse. Ils modifient par contre, les doses d'irrigation apportées à chaque culture. Les doses d'irrigation sont réduites pour les céréales (le blé, le canola, le maïs) et pour la betterave, mais sont maintenues pour les cultures spéciales, plus sensibles à la réduction d'eau. Par conséquent, pour un printemps sec et un été sec, les rendements des céréales et de la betterave sont affectés.

Pour un coefficient de restriction de 0.3, les agriculteurs modifient leur assolement afin de réduire les besoins en eau de l'ensemble des cultures. Les cultures exigeantes en eau, comme le maïs ou les cultures spéciales ; sont remplacées par des cultures moins exigeantes en eau, comme l'orge, le colza ou le tournesol. Ainsi, les agriculteurs du type Grandes Cultures-Maïs-Colza abandonnent le maïs ou l'orge de brasserie au profit du colza. Les agriculteurs du type Grandes cultures-Betterave diminuent leur surface en betterave, au profit du colza. Les agriculteurs du type Grandes Cultures-Cultures spéciales (i) gardent une partie de leur culture spéciale et abandonnent l'orge de brasserie ou (ii) abandonnent totalement les cultures spéciales et reviennent à un assolement triennal avec du blé, du colza et de l'orge de brasserie. Quelques agriculteurs introduisent des nouvelles cultures peu exigeantes en eau comme le lin.

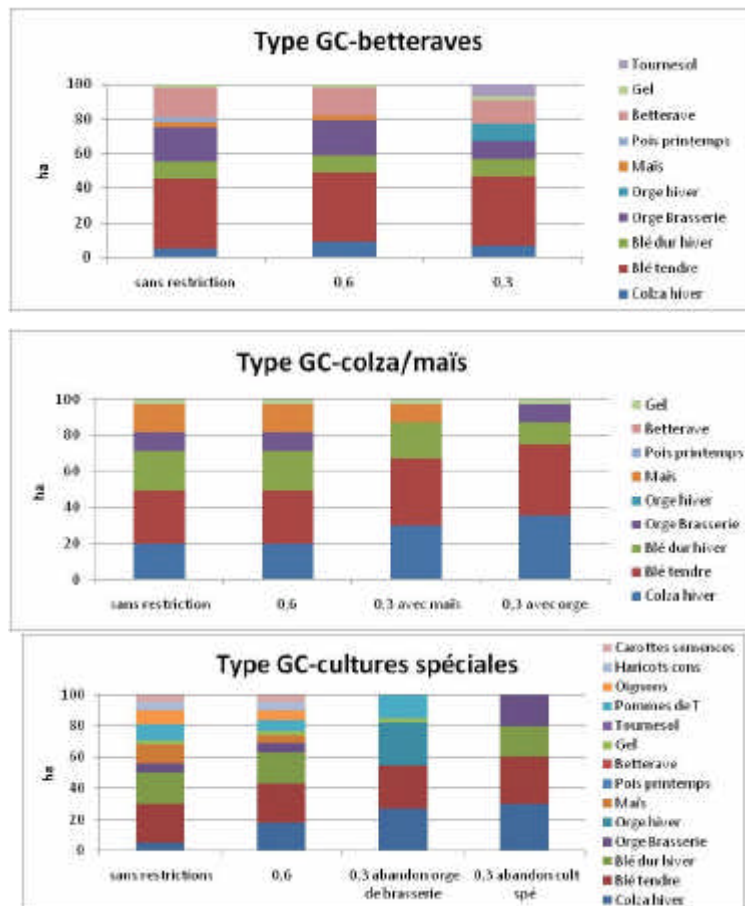


Figure 4: Assolement des différents types d'exploitation pour différents coefficients de restrictions d'eau

Conséquences sur les volumes de production à l'échelle de la région

Les volumes de production pour la région ont été calculés par extrapolation, en partant de l'hypothèse que toutes les exploitations du même type modifieraient leur rotation de cultures dans la même façon. Cette hypothèse produit évidemment des résultats fortement contrastés. Les résultats obtenus sont donc de grandes tendances :

- Comme le colza est peu exigeant en eau, les rendements sont constants et les agriculteurs augmentent les surfaces. Par conséquent, la production de colza augmente, de 10 à 50 % selon le scénario de restriction
- Les surfaces en blé tendre restent constantes pour un coefficient de 0.6 et augmentent pour un coefficient de 0.3. Par contre, en cas de sécheresse, les rendements diminuent et par conséquent le volume de production total varie entre -10% et + 3% selon le scénario.
- Le maïs, exigeant en eau, a tendance à disparaître.
- Les surfaces en orge de brasserie sont constantes, mais les rendements diminuent. Le volume de production est réduit jusqu'à 20% en cas de fortes restrictions.
- Avec un coefficient de restriction de 0.6, les cultures spéciales sont maintenues et irriguées aux besoins. La production n'est pas affectée. Avec un coefficient de 0.3, suivant les stratégies des agriculteurs, soit la totalité de la production disparaît, soit une partie est maintenue.

- La production de betterave diminue faiblement pour un coefficient de 0.6 car les surfaces sont maintenues en presque totalité. Avec un coefficient de 0.3, la diminution du volume de production peut atteindre 22%.

Impact sur les marges brutes des exploitations

Pour chaque scénario, nous avons calculé l'impact sur la marge brute des exploitations (figure 5). La marge brute a été calculée pour chacun des trois types d'exploitation, sur la base des prix et des charges de l'année 2010, considérée par les parties prenantes présentes aux ateliers comme des conditions moyennes de marché.

Pour le scénario à 0.6, la marge brute diminue de 3 à 7 % pour l'ensemble des agriculteurs. Pour le scénario à 0.3, la marge brute diminue de 30 % pour les agriculteurs du type GC-Betterave et de 20 % pour les agriculteurs du type GC-Maïs. Pour les agriculteurs du type GC-Cultures spéciales, les résultats dépendent des stratégies choisies. Dans le cas où ils abandonnent la moitié de leurs cultures spéciales, la marge est réduite de 15% ; dans le cas où ils abandonnent totalement les cultures spéciales, la marge est réduite de 50%.

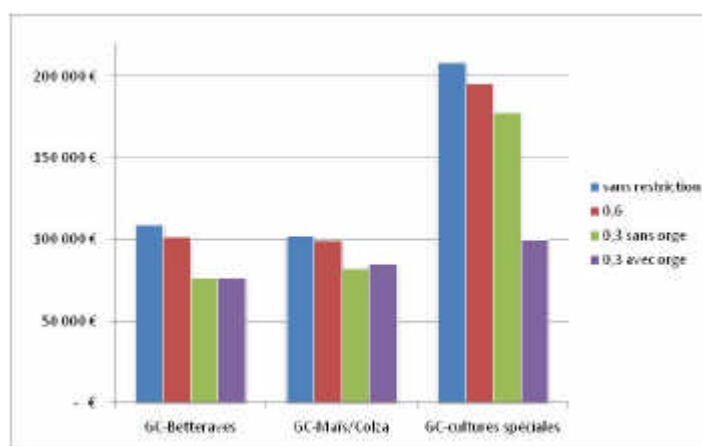


Figure 5: Marge brute des exploitations pour différents scénarios de restrictions

Calcul de la valeur ajoutée pour les filières céréales, betteraves et légumes de conserves

L'intérêt de travailler sur la valeur ajoutée produite par l'ensemble de la filière est de mettre en évidence les effets des restrictions sur la production agricole mais aussi sur l'aval de la filière. La connaissance des données relatives au poids des filières permet ensuite d'estimer l'impact des restrictions sur l'économie de la région.

Pour les trois filières principales, la valeur ajoutée totale en Beauce Centrale a été évaluée à 570 millions d'euros (M€) en 2010. La filière céréale est bien celle qui pèse le plus sur la zone que ce soit du point de vue économique (VA de 320 M€) ou agricole (270 000ha). La filière betterave se concentre sur une surface beaucoup plus petite (28 000 ha) mais elle concerne tout de même près de la moitié des exploitations irriguées de la nappe de Beauce. La filière légume concerne 2000 ha et représente une VA de 7M€

La décomposition de la valeur ajoutée entre les différents opérateurs de la filière (agriculteurs /fournisseurs d'intrants / industriels) permet d'identifier les intérêts économiques en jeu pour chaque filière et les effets d'entraînement. Les graphiques suivants montrent cette

décomposition pour les filières céréales, betteraves et légumes de conserve sur la zone d'étude (figure 6)

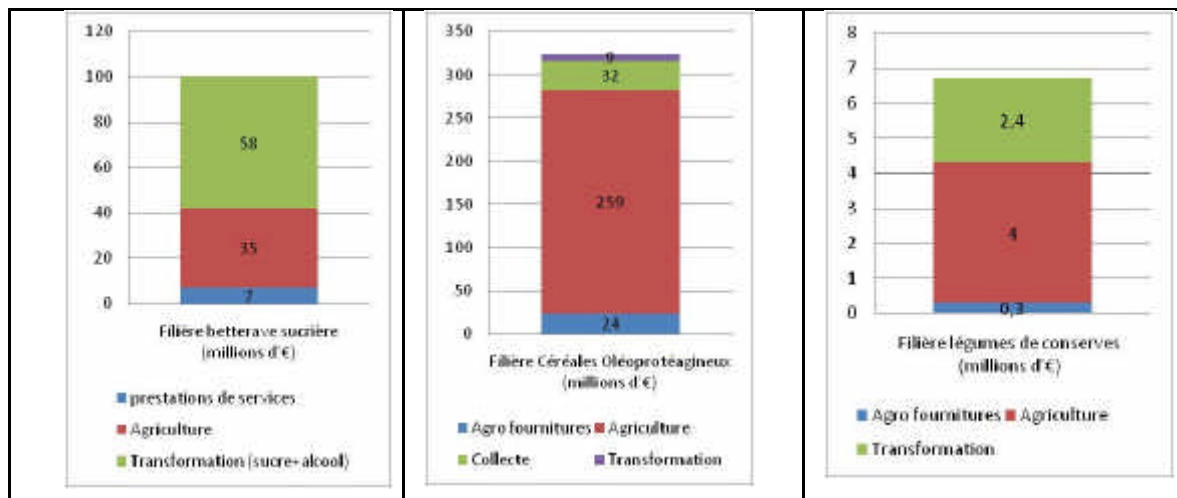


Figure 6: Décomposition de la valeur ajoutée pour les filières betterave, céréales et légumes de conserve

Pour la filière céréale, l'essentiel de la valeur ajoutée provient de l'agriculture. La part de valeur ajoutée créée par la collecte tout comme celle de l'agrofourmiture, est relativement faible par rapport à la part créée par la partie agricole.

Pour les filières betteraves et légumes de conserves, l'activité de transformation est bien plus importante. La valeur ajoutée produite par ces activités correspond respectivement à 58% et 36% de la valeur ajoutée totale produite par la filière.

Il est pour l'instant difficile de savoir précisément les impacts de scénarios de restrictions de 0,6 ou 0,3 pour l'ensemble des filières. Toutefois, pour un scénario très restrictif à 0,3, il est possible d'établir d'évaluer l'impact pour la filière betterave et la filière légume de conserve. En effet, avec un coefficient de 0,3, la conserverie ne pourrait pas se maintenir très longtemps en place. Les agriculteurs ne pouvant plus irriguer correctement les légumes, ils arrêtent la production comme nous l'avons vu précédemment. Le fonctionnement en flux tendu de l'usine ne lui permet pas d'aller s'approvisionner ailleurs. Ceci entrainerait donc la fermeture du site et la disparition des activités liées à cette filière soit une perte de valeur ajoutée de 6,7 millions d'euros sur la zone. Avec ce type de filière, le scénario est celui «du tout ou rien». L'usine fonctionne aujourd'hui à son seuil de rentabilité, elle peut supporter une variation autour de ce seuil mais avec un scénario trop restrictif, le site n'est plus rentable.

Pour la filière betterave sucrière, nous avons vu qu'un scénario à 0,3, entraine une perte de volumes de 20% de la production de betterave. Cela menacerait une des trois sucreries. A partir de la VA calculée pour la campagne 2009-2010 il est possible de voir les conséquences d'un tel scénario sur la filière (figure 7)

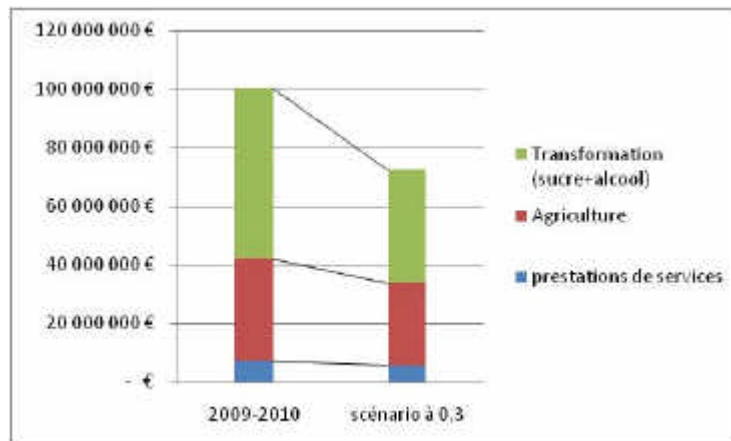


Figure 7: Conséquence d'un scénario de restriction à 0.3 sur la filière betterave

La valeur ajoutée de la filière passe de 100 millions d'euros à 72 millions d'euros. La fermeture d'une sucrerie entraîne une perte d'une centaine d'emplois et touche plus de 500 exploitations agricoles qui perdent ainsi un débouché pour une de leurs cultures les plus rémunératrices. C'est également une perte pour les entreprises locales de prestations de services puisque il faut compter 250 à 300 € par hectare de betteraves de frais de récolte.

Pour les autres filières, il n'est pas possible de donner des résultats aussi tranchés que dans les deux cas précédents dans la mesure où nous ne pouvons pas parler d'arrêt total de l'activité. Les impacts sont différents et plus difficile à modéliser.

Discussions et perspectives

Comme nous l'avons vu précédemment, le but de l'approche développée dans cette étude n'était pas de fournir des données précises, en raison des nombreuses suppositions et des simplifications que nous avons faites (i) sur l'évaluation des rendements évalués pour une année sèche « type » (ii) sur les analyses économiques basées sur des prix moyens, tandis que la volatilité des prix est un des facteurs principaux qui influencent les décisions stratégiques des fermiers (iii) sur les méthodes d'extrapolation des données de volumes à l'échelle de la zone d'étude et (iv) le calcul de la valeur ajoutée effectuée car de nombreuses hypothèses ont du être émises pour faire face à la réticence de certains opérateurs à donner des chiffres parfois stratégiques. Cependant ces limites ont été discutées avec les parties prenantes qui ont participé aux ateliers participatifs et aux comités de pilotage. Cette transparence était probablement la meilleure garantie pour que ces données soient acceptées et puissent servir de support à la discussion, ce qui était notre objectif principal.

Cette approche était l'occasion d'un échange novateur entre agriculteurs, représentants des unités de transformation et de collecte, et représentants de l'administration. Les ateliers participatifs ont regroupé (i) des agriculteurs et des industriels souvent en conflit sur la question des prix d'achat de la matière première et le contenu des contrats (ii) des opérateurs de filières qui pourraient devenir concurrents pour la même ressource et (iii) les représentants de l'Etat, responsables de la décision de réduire de l'eau disponible. Bien que les données et les informations que nous avons fournies soient simplifiées, les partager entre ces différents acteurs et mettre en œuvre cette approche participative était un challenge. Le taux de participation élevé aux comités technique ou aux comités de pilotage a été révélateur de

l'intérêt de la démarche. La menace d'une réduction de la disponibilité en eau était certainement une motivation tant pour les agriculteurs que pour les industriels pour partager et discuter des informations qui ne sont d'habitude pas partagées entre des producteurs et des industriels, ou avec des représentants d'état.

Conclusion

Dans plusieurs régions du monde comme la Beauce, les systèmes de production et l'organisation des filières associées sont le fruit d'une lente adaptation, d'ajustements continus, dont l'irrigation constitue une des bases essentielles. Les filières reposent ainsi sur des investissements à long terme, les débouchés sur des liens commerciaux qui réclament des volumes suffisants, réguliers en quantité et en qualité. L'originalité de cette étude se situe dans la mise en évidence des conséquences de potentielles restrictions d'eau non seulement sur la production agricole mais aussi sur les unités de transformation en aval des filières. En étudiant des scénarios de restriction très tranchés, cette approche a pour but de montrer quelles peuvent être les conséquences sur l'organisation des filières.

Les études conduites dans la Beauce ont montré comment les agriculteurs s'adapteraient à des restrictions d'eau et, selon leur choix de production, comment leurs stratégies pourraient affectés les opérateurs aval. L'approche participative a permis aux agriculteurs, aux opérateurs aval et aux représentants de l'Etat de partager une vision commune des processus de décision des agriculteurs et de l'impact économique des restrictions pour les opérateurs aval. Les scénarios prospectifs ont permis d'évaluer ces impacts en termes de pertes de valeur ajoutées ou de marges brutes.

Toutefois, des études complémentaires doivent être réalisées, d'une part pour améliorer les évaluations chiffrées, notamment les évaluations des pertes de rendements et l'impact sur les volumes de production à l'échelle de la région et d'autre part, pour analyser la sensibilité des effets à des variations de prix et de charges.

References

Bouarfa S, Brunel L, Granier J, Mailhol JC, Morardet S, Ruelle P, 2011. Évaluation en partenariat des stratégies d'irrigation en cas de restriction des prélèvements dans la nappe de Beauce (France). Cah Agric 20 : 124-9. doi : 10.1684/agr.2010.0461

FAO, 2008, Climate Change, Water and Food security, by Turrall H, Burke J and Faurès JM, FAO report, 200p

Giordano, M., and K. Villholth, eds. 2007. The Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development. Comprehensive Assessments of Water Management in Agriculture No 3. Colombo: International Water Management Institute and CABI.

Imache A., 2008, Construction de la demande en eau agricole au niveau régional en intégrant le comportement des agriculteurs, Thèse, pp 125-135.

Kijne J.W., Barker R., Molden D. 2003. Improving water productivity in agriculture: Editors' Overview. In: J.W. Kijne, R. Barker and D. Molden (eds). Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement. CAB International, Wallingford, UK: xi-ixx.

Kuper M, Bouarfa S, Errahj M., Faysse N, Hammani A, Hartani T, Marlet S, Zairi A, Bahri A 7, Debbarh A, Garin P, Jamin JY , Vincent B, 2009 A crop needs more than a drop : towards a new praxis in irrigation management in North America, *Irrigation and Drainage*, 58, S 231-239

Le Gal PY, Kuper M, Moulin CH, Srairi T, Rouma A, 2009, Linking water saving and productivity to agrofood supply chains : a synthesis from two north african cases, *Irrigation and drainage*, 58, S320-S333

Morardet S., Hanot S., 2000, La gestion volumétrique de l'eau en Beauce : impact sur les exploitations agricoles, rapport final CEMAGREF, 81p.

Molden D., Murray-Rust H., Sakthivadivel R., Makin I. 2003. A water-productivity framework for understanding and action. In: J.W. Kijne, R. Barker and D. Molden (eds). Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement. CAB International, Wallingford, UK: 1-18Barker et al., 2003

Petit O, 2003, Evolution of the governance of groundwater and irrigation in France - case of the Beauce Aquifer. Consensus to resolve irrigation and water use conflicts in the Euromediterranean Region. Proceedings ICID 20th European Regional Conference, Montpellier, France, 14-19 September 2003 pp. 1-15

Siebert S., Burke J., Faures J. M., Frenken K., Hoogeveen J., Doll P., and Portmann F. T. Groundwater use for irrigation – a global inventory, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 14, 1863–1880, 2010 www.hydrol-earth-syst-sci.net/14/1863/2010/ doi:10.5194/hess-14-1863-2010

Turner 1996, Further Progress in Crop Water Relations *Advances in Agronomy*, Volume 58, 1996, p 293-338

UNESCO, 2009, Water in a changing world, 3rd United Nation World Water Development report.

Vaucelle A, Le Bail M, 2004, Diversité des engagements contractuels et fonctionnements des exploitations en Beauce, Communication au colloque SFER Lille, 18-19 novembre 2004, Les systèmes de production agricole : performances, évolution, perspectives », 18p.