

## Quelle adaptation de l'agriculture à la disponibilité en eau dans la Drôme des collines ?

Cette note présente les enseignements tirés d'une étude<sup>1</sup> réalisée entre fin 2012 et début 2014, sur les voies d'adaptation de l'agriculture irriguée à une réduction des volumes d'eau disponibles, dans une petite région agricole du département de la Drôme. Au-delà des résultats attendus pour le cas considéré, un des objectifs de l'étude était de construire une méthodologie reproductible dans d'autres territoires exposés à une diminution de la ressource en eau. Choisie notamment pour sa relative simplicité, cette démarche s'appuie pour l'essentiel sur des expertises et des expériences locales.

La directive cadre de l'Union européenne sur l'eau du 23 octobre 2000<sup>2</sup> fixe un objectif de bon état des milieux aquatiques, en particulier par la résorption des déséquilibres pouvant exister entre les volumes prélevés pour différents usages et les ressources disponibles. Pour cela, il peut être nécessaire de reconsidérer l'attribution des droits de prélèvements d'eau dans les territoires en situation de déséquilibre, notamment pour l'irrigation qui peut constituer dans certains cas la plus importante part des prélèvements. L'évolution climatique tend à aggraver le phénomène et, la fréquence de plus en plus élevée des « arrêts sécheresse » est un indicateur de ce changement.

Pour diminuer les prélèvements en eau, la modernisation des réseaux de distribution, les modifications de pratiques culturales et la mobilisation de ressources de substitution sont des solutions techniques qui ont un coût pour les irrigants, mais qui ne remettent pas en cause les systèmes d'exploitation. Elles sont recherchées en premier lieu, mais ne sont pas toujours suffisantes. C'est pourquoi la DRAAF Rhône-Alpes, faisant l'hypothèse que des modifications des systèmes de production pouvaient être déterminantes pour économiser l'eau, a souhaité identifier, sur un territoire test, différentes évolutions possibles de l'agriculture et évaluer la diminution des prélèvements qui en résulterait.

Le territoire en question, la « Drôme des collines », couvrait deux bassins versants qui avaient fait l'objet, conformément aux dispo-

sitions réglementaires consécutives à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, d'études dites « volumes prélevables », qui recommandaient de restreindre les prélèvements d'irrigation d'environ 40 % entre juin et septembre. Face à un tel défi, le champ à explorer allait de l'adaptation des pratiques culturales et d'irrigation jusqu'au changement de systèmes et de structures d'exploitation (assolement, niveau d'intensification).

Chaque scénario d'évolution devait être caractérisé par l'impact économique de la réduction d'eau au niveau des exploitations, des filières amont et aval, et du territoire, ainsi que du point de vue de sa faisabilité, en particulier en termes économiques et d'organisation à ces différentes échelles.

Après un exposé des objectifs et une présentation du territoire étudié, les grandes lignes de la méthode sont évoquées, ainsi que les résultats obtenus. Le déroulement de l'étude, ses apports mais aussi ses limites conduisent à formuler des recommandations pour d'autres territoires qui souhaiteraient s'inspirer de cette démarche.

### 1 - État des lieux de l'agriculture et typologie des exploitations

La première phase d'étude a consisté à réaliser un état des lieux de l'agriculture dans la zone géographique étudiée (cf. encadré 1). Il s'agissait de construire une représentation, partagée avec les acteurs, de l'agriculture du territoire. Elle s'est appuyée pour commen-

cer sur l'analyse des bases de données existantes : recensement général agricole 2010, registre parcellaire graphique 2010, prélèvements pour l'irrigation (DDT, agence de l'eau, gestionnaires de réseaux), observatoire d'exploitations de référence, Météo France. Elle s'est aussi fondée sur une série d'entretiens avec des agriculteurs représentatifs des différents systèmes de production, ainsi qu'avec des opérateurs des principales filières de production agricole, identifiés grâce à la chambre d'agriculture, aux syndicats et aux associations d'irrigants.

L'agriculture de la Drôme des collines occupe une SAU de 35 000 ha partagée entre 1 350 exploitations. 26 % de la SAU sont irrigués au sein de 845 exploitations. Les volumes prélevés varient de 9 à 23 millions de m<sup>3</sup> selon le climat de l'année. Ils sont voisins de 20 millions de m<sup>3</sup> en année moyenne (2010), issus pour moitié de l'Isère et du Rhône, et pour le reste des ressources potentiellement soumises à réduction : la Galaure, l'Herbasse et les eaux souterraines. La diversité des cultures pratiquées, qui caractérise le territoire de la Drôme des collines, paraît favorable à l'exploration d'un large éventail d'évolutions possibles (céréales, arboriculture, maraîchage, élevage bovin, caprin, volailles, etc.).

1. <http://agriculture.gouv.fr/Adaptation-agriculture-disponibilite-ressource-en-eau-Drome-des-collines>

2. <http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau>

### Encadré 1 : le territoire étudié

Le département de la Drôme est largement irrigué, y compris à partir de ressources fragiles, et à ce titre concerné par la problématique de la gestion quantitative de l'eau. Les acteurs professionnels sont organisés et engagés dans la modernisation et la gestion rationnelle de l'irrigation (chambre d'agriculture, syndicat mixte de gestion de la ressource en eau de la Drôme, association départementale des irrigants individuels).

Le territoire de la Drôme des collines, situé dans le nord du département, est constitué par les bassins versants de la Galaure et de l'Herbasse, qui ont fait l'objet d'études de volumes prélevables préconisant une diminution de 40 % des prélèvements dans ces cours d'eau et les nappes associées entre juin et septembre.

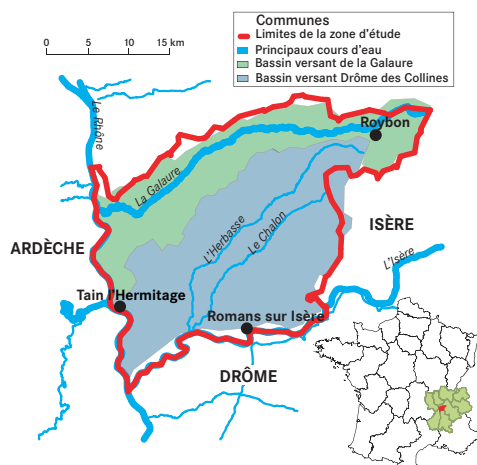
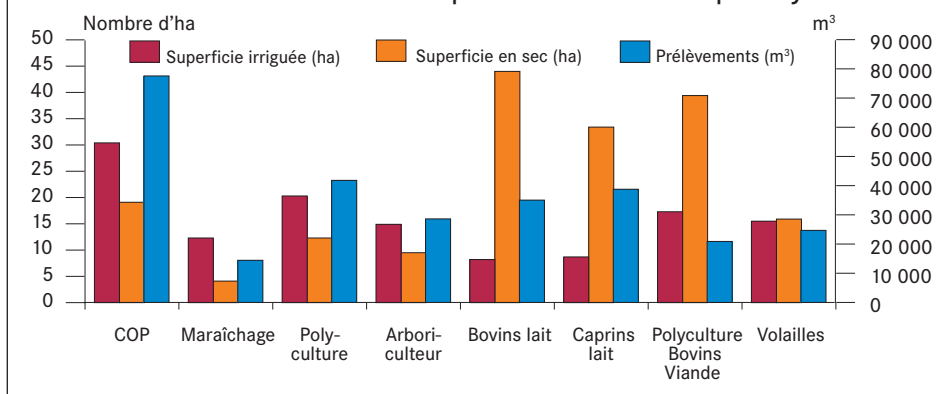


Figure 1 - Superficies irriguées et en sec, et volumes d'eau prélevés par exploitation-type irriguée en Drôme des collines en situation de référence et pour une année climatique moyenne



Source : auteurs du rapport d'étude (Diataé, Irstea, Cirad)

Les exploitations pratiquant l'irrigation sur la zone ont été réparties en 8 types (cf. figure 1) pour en caractériser la diversité en termes de stratégies de l'exploitant, de structures de production (superficie totale, superficie équipée pour l'irrigation, main-d'œuvre) et de combinaisons de production (assolement, cheptel). Une typologie des exploitations en sec a également été construite afin de nourrir la réflexion sur les alternatives possibles à l'irrigation, et d'évaluer l'importance des productions irriguées dans les volumes collectés par les opérateurs des filières sur l'ensemble de la zone d'étude.

Pour chaque filière, les flux de produits (bruts et transformés) ont été estimés en volume et en valeur. Le poids économique de chaque filière a été exprimé par le produit brut évalué au stade de la « sortie de la filière locale » (opérateur de collecte ou première transformation dans le cas de la Drôme). La valeur ajoutée de chaque filière a également été estimée. L'analyse a consisté aussi à préciser les conditions d'approvisionnement en matières premières agricoles des opérateurs aval (aire de collecte et part de la zone d'étude dans la collecte, possibilités de redéploiement, engagements contractuels avec les producteurs, cahiers des charges et critères de qualité) et à identifier les enjeux liés à l'irrigation.

Cet examen a montré que l'agriculture de la Drôme des collines s'intègre en fait dans des bassins de production plus étendus. À l'exception de l'abricot, les filières auxquelles elle se rattache opèrent à l'échelle de l'ensemble du département et pour certaines à l'échelle régionale (par exemple les deux coopératives céréalières opérant en Drôme des collines collectent sur l'ensemble des zones de plaine et de collines du département et de l'Isère). L'analyse s'est focalisée sur les principales filières du territoire en termes d'importance des productions et d'enjeux de l'irrigation : la filière fruits, centrée sur l'abricot, ainsi que les filières céréales et volailles, qui ont pour pivot une production de maïs particulièrement dépendante de l'irrigation (le maïs grain représente 45 % des surfaces irriguées et 52 % des volumes consommés par les exploitations concernées par les réductions). La filière légumes est très peu développée dans la zone. Pour les filières bovine et caprine, les élevages présents en Drôme des collines ne représentent qu'une part très marginale de l'approvisionnement des opérateurs d'aval. Les enjeux de l'irrigation se posent donc à l'échelle des exploitations, concernées par l'irrigation des fourrages : en l'absence d'un effectif minimal d'éleveurs, ces opérateurs pourraient se retirer de la zone.

## 2 - Construction d'un scénario de référence avec réduction des volumes prélevés

La deuxième phase de l'étude a consisté à construire un modèle de l'agriculture irriguée du territoire, fondé sur l'agrégation des exploitations types et faisant apparaître les liens fonctionnels avec les filières.

L'évaluation de la demande en eau à l'échelle des exploitations-types et de l'impact des réductions sur les rendements des cultures a été réalisée à l'aide du modèle de culture Pilote<sup>3</sup>, qui fournit des résultats selon le type de sol, de climat et le mode de conduite de l'irrigation.

Les exploitations-types ont été modélisées à l'aide d'Olympe<sup>4</sup>, simulateur du fonctionnement technico-économique d'exploitations agricoles, reposant sur une compilation des intrants consommés et *outputs* produits par diverses cultures combinées dans un assolement. Par agrégation, cet outil permet une analyse à l'échelle du territoire.

Les principaux indicateurs utilisés sont le produit brut, l'excédent brut d'exploitation et le volume d'eau consommé. Ils ont été comparés pour deux scénarios de disponibilité en eau (situation actuelle sans réduction et situation avec volume réduit de 40 % de juin à septembre), combinés avec deux situations climatiques (une année moyenne : 2010 et une année sèche : 2005) et plusieurs hypothèses de prix (seulement pour le scénario de référence). Le scénario avec réduction de volume a été établi dans le cadre d'un atelier avec des agriculteurs représentatifs des types d'exploitations. Il prend en compte des arbitrages entre cultures portant sur l'allocation de l'eau disponible, mais pas des modifications majeures des systèmes de production. La figure 2 compare, pour chaque type d'exploitation, les prélèvements et l'excédent brut d'exploitation dans 4 situations : année moyenne sans réduction, année moyenne avec réduction, année sèche sans réduction, année sèche avec réduction, en appliquant les prix moyens observés sur la période 2005-2012.

Les impacts constatés au niveau des exploitations se répercutent à l'échelle des filières. La conjonction de la réduction de 40 % des volumes prélevés et des arbitrages entre cultures, entraîne une baisse importante des volumes de production en maïs et en abricot, encore accentuée en cas de sécheresse. 12 000 tonnes seraient perdues pour le maïs en année climatique moyenne, soit une baisse de 28 % par rapport à une production potentielle de 42 000 tonnes, et les pertes iraient jusqu'à 19 000 tonnes (- 47 %) en année sèche avec l'application des réductions. Pour la filière abricot, les pertes seraient respectivement de 5 000 (- 10 %) et 8 000 tonnes (- 17 %).

3. Le logiciel *Pilote* a été développé à Irstea par Jean-Claude Mailhol et l'interface *Pilote Ter* a été développée par le bureau d'étude Diataé.

4. Le logiciel *Olympe* a été développé pour l'INRA par Jean-Marie Attonaty à partir de 1999.

L'enjeu économique de la baisse des prélèvements porte ainsi sur une valeur globale perdue, pour les deux productions phares de la Drôme des collines, de 6 millions d'euros en année normale, et 10 millions d'euros en année sèche.

Les réductions de volumes disponibles concernant les abricots pourraient remettre en question l'existence de certains petits opérateurs présents sur la zone. Pour le maïs, les opérateurs aval (usines d'aliments, minoteries) pourraient compenser cette baisse par un recours à l'importation depuis d'autres bassins céréaliers, mais les coopératives, tributaires d'apports locaux, seraient directement affectées.

### 3 - Recherche d'options d'adaptation

Plusieurs mesures pour accompagner la réduction des prélèvements en eau dans les exploitations ont été discutées en ateliers avec des agriculteurs de la Drôme des collines. Elles avaient pour objectif d'atténuer les impacts économiques de la réduction des prélèvements, tout en maintenant l'objectif d'amélioration de l'état des cours d'eau.

Les mesures élaborées en ateliers incluent : la modification des assolements visant à réduire la superficie des principales cultures irriguées au profit de cultures moins consommatrices en eau, voire de cultures en sec, l'utilisation de techniques d'irrigation moins consommatrices (goutte à goutte enterré), et l'amélioration des pratiques et du pilotage de l'irrigation. Une hypothèse implicite sous-tendait l'exercice, à savoir que des modifications structurelles pouvaient avoir des effets plus significatifs sur la consommation d'eau que la seule modification des pratiques.

D'autres mesures ont été évoquées, mais non simulées, comme le développement de certaines cultures maraîchères telles l'asperge, qui était cultivée dans la zone sur les sols légers, ou le recours à des ressources de substitution (Rhône et Isère, nappe de la

molasse, utilisation d'eaux usées, etc.), qui n'étaient pas dans l'objet de l'étude.

Chaque option a été caractérisée selon plusieurs critères : le volume d'eau économisé par rapport à la situation de référence, son effet sur les résultats économiques des exploitations soumises à réduction (variation de l'excédent brut d'exploitation, EBE). À titre d'exemple, une des mesures d'adaptation consiste à remplacer une partie de la sole en maïs grain irrigué par des noyers. Cette culture déjà présente sur la zone possède un fort potentiel de développement, elle consomme moins d'eau que le maïs intensif (2 400 m<sup>3</sup> contre 3 010 m<sup>3</sup> par ha en année moyenne) et offre une meilleure valorisation de l'eau consommée. 270 à 330 ha pourraient être affectés à cette production supplémentaire de noix. Du point de vue économique, à l'échelle de l'exploitation, l'implantation de noyers représente des coûts importants (9 200 €/ha), qui sont amortis au bout d'une dizaine d'années, mais l'EBE en période de croisière est bien supérieur à celui du maïs grain. L'économie d'eau cumulée sur l'ensemble des exploitations concernées est estimée à 1,5 % de la consommation actuelle en année moyenne. Cette mesure à caractère structurel pour les exploitations qui la mettraient en œuvre a donc un impact modeste au regard des économies à réaliser sur les ressources contraintes.

Les autres modifications d'assolement discutées en ateliers concernent les remplacements du maïs par le soja, du maïs tardif par du maïs précoce, du maïs grain par du maïs semence, et du maïs grain par du blé dur. Elles permettent des économies d'eau qui vont de 4,2 % de la consommation actuelle en année de référence, pour le remplacement du maïs tardif par du maïs précoce, à moins de 1 % pour le remplacement du maïs grain par du maïs semence. Elles peuvent être combinées avec l'amélioration des pratiques d'irrigation sur les mêmes parcelles et, dans une certaine mesure, au sein des mêmes

exploitations sur des parcelles différentes. Les types d'exploitations d'élevage ont peu d'opportunités d'adaptation. La combinaison des mesures compatibles entre elles permettrait d'économiser de 10 à 12 % des volumes prélevés en année moyenne par rapport à la situation actuelle. Ainsi, les alternatives proposées ne permettent pas d'atteindre les 40 % de réduction recommandés (volume aujourd'hui discuté) ni de compenser les pertes d'EBE pour l'ensemble du territoire.

Les impacts des mesures d'adaptation ont été évalués en termes de volume d'activité, d'organisation pour certaines filières, d'effets sur l'emploi, sur l'environnement et la santé de l'applicateur<sup>5</sup>, appréciés de manière qualitative ou quantitative.

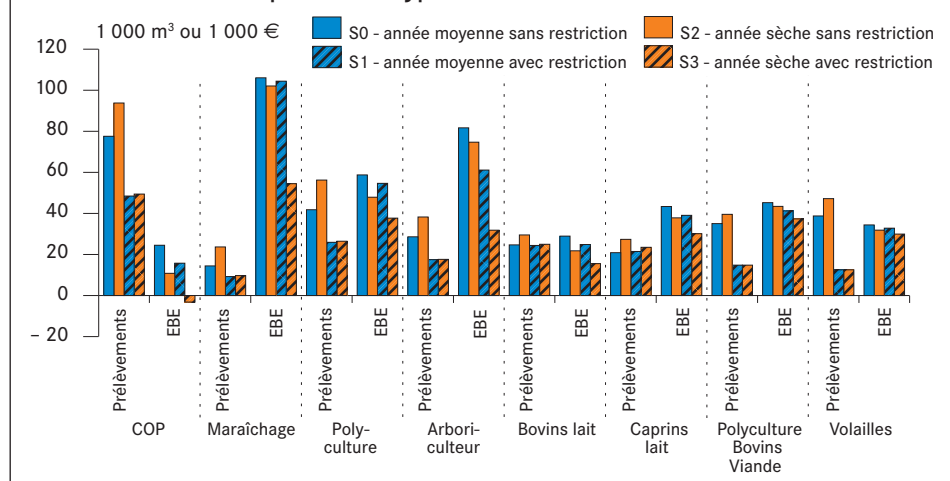
Par exemple, la substitution du noyer au maïs déjà citée pourrait avoir un effet positif sur la qualité de l'eau, avec une diminution des pollutions azotées diffuses du fait de l'enherbement des vergers, d'autant plus importante si la noix est conduite en bio. Du point de vue de la biodiversité, l'effet serait neutre à positif. En revanche, la comparaison des indices de risque de toxicité des itinéraires techniques du maïs et du noyer montre que le noyer présente des indices moins favorables que le maïs (qui en général ne reçoit pas d'insecticide en période de végétation), à la fois pour la santé de l'applicateur et pour l'environnement.

Au final, la comparaison des résultats et impacts des possibilités d'adaptation est synthétisée dans le tableau 1. On y voit que les mesures les plus intéressantes pour réaliser des économies d'eau sont le développement des variétés précoces de maïs et l'amélioration de la conduite de l'irrigation. Ces mesures, qui n'ont pas de caractère structurel, sont plus efficaces que le développement de la noyeraie, qui constitue une modification des systèmes d'exploitation et nécessite de forts investissements préalables. Du point de vue des résultats économiques, les développements du noyer et du maïs semence sont les plus performants pour les agriculteurs, mais ce sont aussi ceux qui exigent les investissements les plus importants, et par ailleurs ils ne concernent que les types d'exploitations les plus intensifs.

### 4 - Principaux enseignements pour une mobilisation de la démarche à d'autres échelles ou territoires

Cette étude permet de disposer d'une vision précise de l'agriculture locale dans son rapport à l'irrigation, d'évaluer les conséquences économiques d'une forte réduction de celle-ci. Elle a mis en évidence les variations de vulnérabilité des différents types d'exploitation aux réductions d'eau, les exploitations

Figure 2 - Impact d'une réduction de 40 % des volumes prélevables sur les prélèvements et l'excédent brut d'exploitation (EBE) selon les exploitations-types



Source : auteurs du rapport d'étude (Diataé, Irstea, Cirad)

5. À travers notamment le logiciel EtoPhy, développé conjointement par Diataé et l'Institut agronomique méditerranéen de Montpellier (IAMM).



d'élevage laitier en particulier apparaissant les plus fragiles, avec peu de possibilités d'adaptation.

Les options d'adaptation, élaborées en ateliers avec les agriculteurs sous contrainte de maintien des marges brutes, ont été caractérisées de différents points de vue. Elles apparaissent significatives par rapport aux économies préconisées, mais insuffisantes (dans l'optique d'une réduction de 40 % à l'étiage) et partielles (les solutions envisagées ne conviennent pas à toutes les exploitations). La simulation d'un point intermédiaire, par exemple autour de 20 % d'eau économisée, aurait permis d'éclairer la décision finale, prise par le préfet de département, quant au niveau et au calendrier de réduction des prélèvements. Enfin, certaines options d'adaptation alternatives, comme la diversification fourragère (introduction de luzerne par exemple), n'ont pu être étudiées faute de temps.

Le cahier des charges de l'étude n'avait en outre pas intégré de prospectives sur les évolutions techniques de l'agriculture ou les progrès de la génétique, sur l'évolution du climat, etc. Mais le travail a permis d'éclairer, par rapport au contexte présent, les actions d'adaptation qui paraissent d'ores et déjà possibles à moyen terme, au travers par exemple du délai de retour sur investissement des plantations de noyers (10 ans environ), identifié comme un frein.

L'étude réalisée en Drôme des collines paraît transposable dans d'autres zones géographiques confrontées à la nécessité de diminuer les prélèvements pour l'irrigation. Le point fort de la méthode est la possibilité d'obtenir un diagnostic solide sur les enjeux à court terme d'une diminution des prélèvements et d'aboutir à des propositions d'adaptation à portée des agriculteurs locaux et acceptées par eux.

Le soin et les compétences apportées à la caractérisation de la situation initiale, et à la construction du scénario de référence, sont essentiels pour favoriser l'adhésion des agriculteurs et leur implication dans la recherche des voies d'adaptation, dans le cadre des

ateliers participatifs. L'association des agriculteurs et des opérateurs des filières à cette construction est une condition nécessaire pour crédibiliser les résultats de l'étude aux yeux des acteurs locaux. L'utilisation du logiciel Pilote est apparue particulièrement importante pour décrire finement les pratiques d'irrigation des exploitants, dans différents contextes pédoclimatiques, et l'impact des réductions de prélèvements sur les rendements des cultures. La précision des résultats a grandement contribué à la confiance des agriculteurs. L'utilisation du logiciel Olympe a permis de simuler une grande variété de scénarios. Les principales limites à son utilisation sont le temps alloué à l'étude et la disponibilité des données nécessaires aux simulations.

Pour aller plus loin dans l'exploration du contexte et dans la recherche de solutions à long terme, il serait souhaitable d'associer d'autres acteurs. L'implication des filières économiques, dont on espérait qu'elle favoriserait l'identification de solutions innovantes, a été très faible, non par mauvaise volonté de leur part, mais parce que le territoire d'étude n'était pas à leur échelle dans la plupart des cas. Pour de prochaines études du même type, un compromis devrait être recherché entre participation des agriculteurs d'une part, sans doute favorisée par des territoires restreints, et motivation des filières d'autre part, qui se situent à des échelles plus larges. Les syndicats gestionnaires des bassins versants, porteurs de contrats de rivière, ont été associés au suivi de l'étude, laquelle est prise en compte dans un projet de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sur la nappe de la molasse, recouvrant le nord de la Drôme et une partie du département de l'Isère. Cela n'a pas été le cas en revanche des collectivités engagées dans des plans climat air énergie (PCE), porteuses d'enjeu non intégrés par le cahier des charges.

Le défi est de trouver un point d'équilibre entre la prise en compte d'enjeux multiples (dans un contexte en évolution) et l'implication des acteurs locaux. Une réponse à cette difficulté consiste à s'appuyer sur l'expérience

des acteurs du territoire, et à ne pas rendre la problématique inutilement complexe pour faciliter l'appropriation des mesures d'adaptation.

\* \*  
\*

Cette étude a envisagé un certain nombre de leviers d'adaptation et a permis d'en analyser les impacts. Sur le territoire de la Drôme des collines, la réduction des prélèvements en période d'étiage, telle que recommandée par l'étude « volumes prélevables » (dont les répartitions sont aujourd'hui discutées), impacterait 317 exploitations sur les 1 350 existantes. Hors options d'adaptation autre que la réallocation entre cultures, cette diminution conduirait à une perte d'EBE de 13 % en année moyenne et de 41 % en année sèche pour ces exploitations. L'impact sur les filières serait quant à lui plus limité.

Il en ressort que les actions d'adaptation envisagées et partagées par les acteurs locaux ne permettraient pas d'atteindre les 40 % de réduction recommandés par l'étude « volumes prélevables », ni de compenser les pertes d'EBE. Toutes les alternatives n'ont cependant pu être testées. Au-delà de ces résultats chiffrés, cette étude a mis en évidence des différences de vulnérabilité entre les exploitations.

Du côté de la méthode choisie, qui paraît transposable à d'autres territoires, en dépit de la quantité de données nécessaires, l'approche participative permet d'établir un diagnostic partagé avec les acteurs locaux et une appropriation des voies d'adaptation par les agriculteurs. Au final, cette étude pourrait constituer les prémisses d'une démarche élargie géographiquement (par exemple à l'échelle des bassins d'approvisionnement des filières) et prenant en compte une échelle de temps plus importante.

**Bernard Germain**  
DRAAF Rhône-Alpes  
**Gabrielle Rucheton**  
Diataé  
**Sylvie Morardet**  
IRSTEA

Tableau 1 - Synthèse des résultats des mesures d'adaptation au niveau du territoire et de leurs impacts sur les filières et l'environnement

	Maïs → Noyer matériel récolte en commun	Maïs → Soja	Maïs → Maïs précoce	Maïs → Maïs semence	Maïs → Blé dur	Goutte à goutte enterré	Conduite irrigation
Volume économisé (m <sup>3</sup> )	167 000	182 000	454 000	60 000	127 000	32 000	200 000
Gain/perte EBE (€)	791 000	4 200	128 000	100 000	58 000	- 20 000	20 000
Impact filières	++	++		+	+		
Impacts environnementaux	+	+					+
Délai mise en œuvre	---	-	-	--	-		-
Freins	---	-	-	-	-	--	-

+++	Très favorable	-	Faiblement défavorable
++	Favorable	--	Modérément défavorable
+	Faiblement favorable	---	Très défavorable

Source : auteurs de l'étude (Diataé, Irstea, Cirad)

**Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt**  
**Secrétariat Général**  
Service de la statistique et de la prospective  
Centre d'études et de prospective  
12 rue Henri Rol-Tanguy  
TSA 70007  
93555 MONTREUIL SOUS BOIS Cedex  
Sites Internet : [www.agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.agreste.agriculture.gouv.fr)  
[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

Directrice de la publication : Béatrice Sédillot

**Rédacteur en chef : Bruno Héralt**  
Mel : [bruno.herault@agriculture.gouv.fr](mailto:bruno.herault@agriculture.gouv.fr)  
Tél. : 01 49 55 85 75

Composition : SSP Beauvais  
Dépôt légal : À parution © 2015