

## « Faire avec » ou contourner les quotas d'eau : étude du comportement d'agriculteurs dans le sud-ouest de la France

Laurie Schneider<sup>1</sup>

(1) INRAE, UMR G-EAU, Université de Montpellier, 34060, Montpellier, France

Auteur de correspondance : [laurie.schneider@inrae.fr](mailto:laurie.schneider@inrae.fr)

### Résumé.

Les quotas sont un outil de gestion et partage de la demande en eau d'irrigation par son plafonnement. Ils sont gérés dans les exploitations à la suite d'un processus de prise de décision déterminé par différents facteurs. Par une étude qualitative auprès de 30 agriculteurs du sud-ouest de la France et son analyse par le cadre BDI (Belief, Desire, Intention), nous observons que si certains cherchent à accroître la résilience de leur exploitation (réduction ou optimisation du recours à l'irrigation), d'autres cherchent à contrer la limite des quotas (augmentation de l'accès à la ressource ou non-respect des contraintes).

**Mots-clés :** Quotas – eau d'irrigation – comportements – processus décisionnel – pénurie d'eau

### Coping with or subvert water quotas: a study of farmers' behaviour in south-western France

#### Abstract.

Quotas are used to cap irrigation water demand; they are distributed over a territory among users and then managed within the farms. This behavior is the consequence of a decision-making process determined by various factors. A qualitative study of 30 farmers in southwestern France, and its analysis using the BDI (Belief, Desire, Intention) framework, shows that while some farmers seek to increase the resilience of their farms (reducing or optimizing their use of irrigation), others seek to counteract the limit of quotas (increasing access to the resource or not respecting the constraints).

**Keywords:** Quotas – irrigation water – behavior – decision-making processes – water scarcity

**Classification JEL :** Q250 ; Q190

## 1. Introduction

Les déséquilibres structurels entre prélèvements et disponibilité de la ressource en eau que l'on observe sur un nombre croissant de bassins versants (BV) posent la question du partage de la quantité disponible et donc celle des mécanismes de gestion à instaurer. Une modalité classiquement utilisée est l'attribution de quotas de prélèvement, notamment aux usagers agricoles : les quotas sont un outil de gestion de la ressource permettant de contraindre directement les prélèvements. Les agriculteurs irrigants utilisent alors leur quota, chacun à leur manière, en répartissant leurs prélèvements dans le temps (planification de leur usage au cours de la saison d'irrigation) et l'espace (entre îlots, définis comme un groupe de parcelles ayant une conduite similaire pour l'irrigation) de leur exploitation (Robert, Thomas, et Bergez 2016). Ces comportements de « gestion individuelle des quotas d'eau » sont la conséquence d'un processus de prise de décision, qui peut être défini comme un processus cognitif permettant à l'agent économique de former un jugement puis d'effectuer un choix lorsqu'il est confronté à plusieurs alternatives (Feola et Binder 2010). L'agriculteur identifie certaines des solutions possibles et les évalue selon des critères qui lui sont propres, en intégrant une partie des informations disponibles (rationalité limitée, Simon 1990).

Nous cherchons ici à identifier ces comportements individuels de gestion des quotas et à en comprendre les déterminants. En effet, si ces comportements peuvent consister en une reconduite des actions passées (en l'absence de changement dans les facteurs et dans le contexte décisionnel, le comportement passé est un déterminant stable du comportement futur, Ajzen 1991; Feola et Binder 2010), l'irrigant peut aussi modifier ses routines suite à un changement dans le contexte décisionnel, comme l'instauration d'une régulation de la ressource en eau par quotas (Risbey et al. 1999). Ces derniers peuvent en effet être mis en place avant la campagne d'irrigation, représentant alors une contrainte connue à l'avance, et modifiés en cours de campagne du fait des variations de la disponibilité de la ressource. En conséquence, les comportements de gestion individuelle des quotas peuvent concerner les décisions prises en amont de la saison d'irrigation (échelon décisionnel stratégique : horizon temporel annuel, organisation de l'exploitation agricole et planification de la saison d'irrigation) et pendant la saison d'irrigation (échelon décisionnel tactique : horizon temporel infra-annuel, adaptation et réalisation des itinéraires techniques) (Labbé et al. 2000). Dans cet article, nous nous intéressons uniquement à l'échelon décisionnel stratégique. Comprendre les comportements individuels de gestion des quotas nous demande d'identifier le processus décisionnel dont ils découlent. Nous mobilisons à cette fin le cadre BDI (Belief, Desire, Intention) pour représenter le processus de prise de décision car il permet de tenir compte des éléments cognitifs et psychologiques (leur manière de réfléchir et connaissances) (Kahneman et Tversky 1979; Gaudou et al. 2014). Nous pouvons ainsi décrire ces comportements et en identifier les déterminants, dans un contexte de rationalité limitée qui conduit l'individu à choisir une option non pas optimale mais satisfaisante pour lui (Rider 2012). Ce cadre nous permet d'appréhender deux déterminants des comportements : les « Beliefs », ou connaissances qu'a l'agriculteur (de son exploitation, de son environnement et son savoir-faire) et les « Desires » ou objectifs, qui sont ce que l'agriculteur souhaite atteindre. De cela découlent les « Intentions », que nous appelons ici stratégies, qui sont le plan d'actions organisé par l'agriculteur en fonction de ses connaissances et de ses objectifs.

Ce cadre a déjà été appliqué à l'étude des comportements des agriculteurs, afin de comprendre les décisions relatives l'organisation de l'exploitation : choix d'ateliers en fonction des ressources disponibles (Robert et al. 2017) et choix d'assolements (Taillandier, Therond, et Gaudou 2012; Dury 2011). Nous l'utilisons ici pour étudier les comportements des agriculteurs relatifs à la gestion de leur quota d'eau, qui restent méconnus. On retrouve en effet dans la

littérature différentes analyses présentant les adaptations possibles pour les agriculteurs irrigants face à une contrainte sur la ressource en eau, que nous avons regroupées en cinq classes, de la plus fréquente (A) à la moins fréquente (E). Les adaptations les plus fréquemment décrites concernent tout d'abord les types de cultures (A), avec la substitution de types de cultures irriguées par des cultures moins demandeuses en eau (Drysdale et Hendricks 2018; Oulmane, Frija, et Brabez 2019; Graveline et Mérel 2014; Dury 2011) ou plus rentables, comme certains types de cultures pérennes qui ont une valeur ajoutée plus forte (Luque et Graveline 2021). Il a aussi été observé qu'une contrainte sur la ressource peut conduire à une diversification de l'assolement irrigué, notamment pour éviter les périodes critiques de sécheresse (Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008; Lin 2011). Pour autant, cela peut aussi conduire à un abandon total ou partiel des cultures irriguées (Li, Zhou, et Shi 2019; Drysdale et Hendricks 2018; Oulmane, Frija, et Brabez 2019). Le second groupe d'adaptations concerne la conduite des irrigations (B), avec pour objectif de rationner les cultures en eau (Drysdale et Hendricks 2018; Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008; Graveline et Mérel 2014) ou d'optimiser la conduite des irrigations afin de les rendre plus efficaces (par ex. surveillance accrue des besoins des cultures, Luque et Graveline 2021). Un troisième groupe d'adaptations décrites dans la littérature concerne la modification du matériel d'irrigation (C), avec la réalisation d'investissements plus ou moins importants (Bryant, Mjelde, et Lacewell 1993). Un quatrième groupe d'adaptations concerne l'accès à la ressource en eau (D) et consiste à chercher une nouvelle ressource en eau (Ayphassorho et al. 2020; Luque et Graveline 2021). Enfin, on retrouve plus rarement une description des adaptations possibles concernant la conduite des cultures (E), par exemple l'introduction de techniques culturales favorisant le stockage d'eau dans les sols (Ayphassorho et al. 2020; Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008). En résumé, on retiendra que sont particulièrement décrites les adaptations induisant des surfaces irriguées réduites et des types de culture moins demandeurs en eau. Pour autant, certains aspects des pratiques des agriculteurs faisant suite à la mise en place des quotas d'eau sont peu décrits : par exemple, les stratégies d'accès à la ressource en eau, de (re)structuration des exploitations, ou encore le respect (ou non) des obligations légales découlant de la mise en place des quotas.

Cet article présente la recherche menée afin de comprendre la gestion, dans le temps et l'espace, du quota d'eau par les agriculteurs au sein de leur exploitation. Pour cela, nous identifions les comportements individuels et leurs déterminants. Après avoir exposé dans l'introduction les enjeux liés à notre travail (1), nous présentons le matériel et les méthodes mobilisées (2) : nous présentons la démarche générale de notre travail (2.1), les caractéristiques de nos terrains d'étude (2.2), les enquêtes réalisées (2.3) et enfin les méthodes utilisées pour analyser les données récoltées (2.4). Nous poursuivons en décrivant les résultats (3) : nous présentons tout d'abord les caractéristiques de notre échantillon (3.1) avant d'exposer les différentes stratégies de gestion individuelle des quotas identifiées (3.2), puis les liens entre ces stratégies et les objectifs des agriculteurs ainsi que les caractéristiques de leur exploitation grâce au cadre BDI (3.3). Enfin, nous discutons des résultats obtenus (4) et concluons en soulignant les apports de ce travail (5).

## **2. Matériel et méthodes**

### **2.1. Démarche générale**

Pour rendre compte de l'hétérogénéité des pratiques individuelles face à un quota qui limite l'usage de la ressource, nous avons conduit des entretiens avec les agriculteurs irrigants sur trois terrains en déficit structurel. Cette méthode nous a permis d'avoir accès à leur discours expliquant leur processus de décision et justifiant leurs choix (Rider 2012). Nous cherchions à mesurer trois éléments, afin de représenter le processus de prise de décision des agriculteurs en

matière de gestion des quotas par le cadre conceptuel BDI : les objectifs des agriculteurs irrigants en matière de gestion de leur exploitation (Desires), leurs connaissances (Beliefs) et la manière dont ils utilisent leur quota (Intentions). Nous avons ensuite décrit ces éléments grâce à plusieurs typologies, que nous présenterons dans la partie « méthodes de traitement des données ». Enfin, nous avons réalisé des analyses multifactorielles (analyses des correspondances multiples – AFCM) afin d’identifier les liens entre ces trois éléments.

## 2.2. Trois terrains en déficit structurel : l’Argence, le Midour amont et le Midour aval

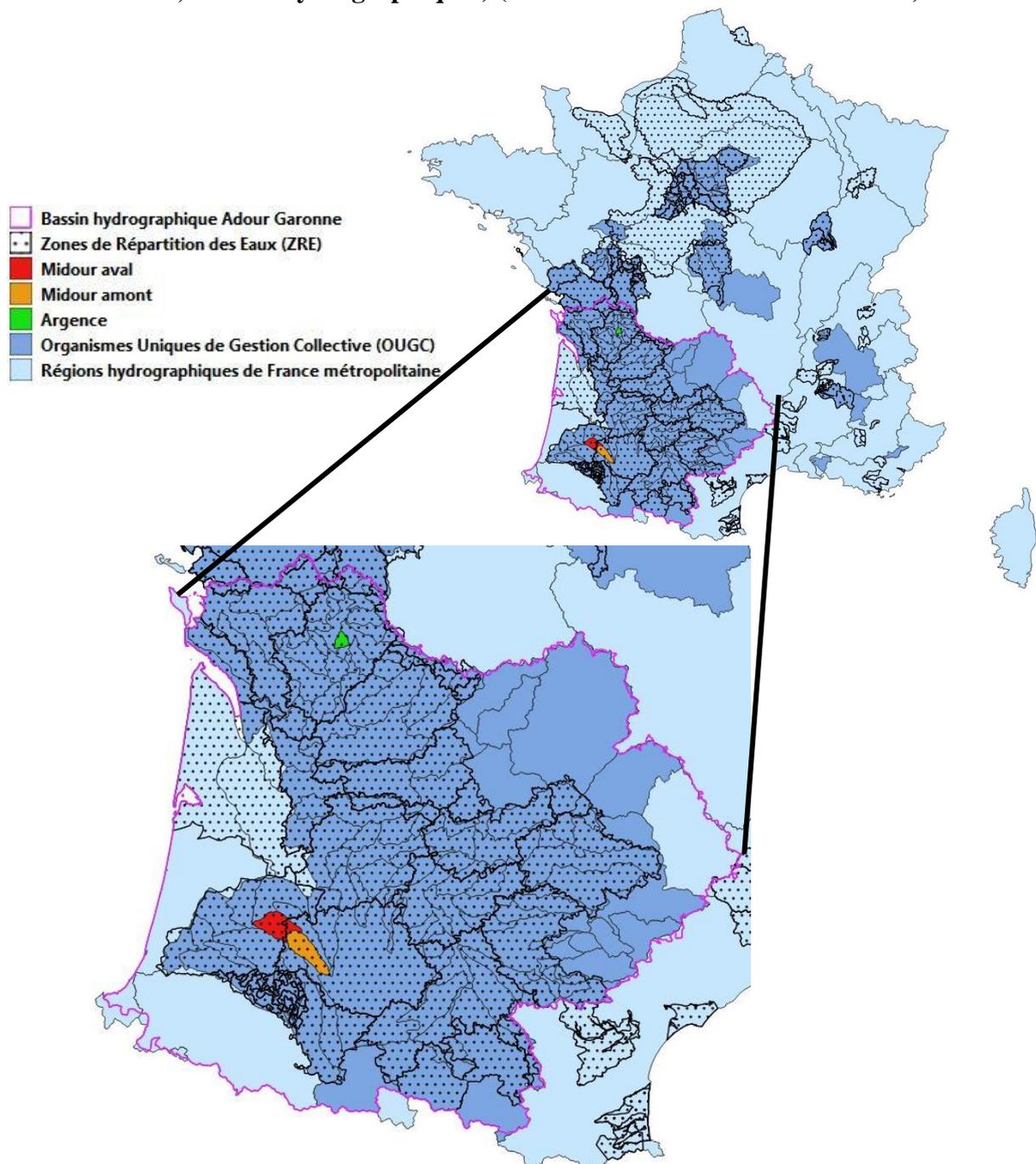
Un certain nombre de bassins versants français (Carte 1) sont officiellement classés en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) : ils sont ainsi considérés en déficit structurel. La Loi sur l’Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006, transposition de la Directive Cadre européenne sur l’Eau (DCE) de 2000, exige alors de définir un volume maximum prélevable (VP) pour restaurer l’équilibre entre prélèvements et ressources disponibles. Ce volume est réparti entre les grands types d’usages. Le VP attribué à l’agriculture est donc assimilable à un quota collectif. Un « organisme unique de gestion collective » (OUGC) a la responsabilité de le partager entre irrigants, selon ses propres règles et critères de répartition, déterminant ainsi chaque année les quotas individuels (en volume) attribués à chaque point de prélèvement. Cette gestion quantitative est obligatoire dans tous les BV en ZRE, mais des systèmes de quotas existent aussi dans d’autres espaces. En France, l’échange de quotas n’est possible qu’à la marge et de façon temporaire, géré par les OUGC : des marchés de l’eau n’existent pas (Strosser et Montginoul 2001). Ainsi, ce partage de la ressource est relativement rigide. Les terrains enquêtés sont l’Argence, le Midour amont et le Midour aval, trois périmètres élémentaires (PE, plus petite unité de gestion de l’eau) du bassin hydrographique Adour Garonne situés en ZRE. Ils ont été sélectionnés suite à un tour d’horizon effectué au préalable auprès de gestionnaires de la ressource dans les six bassins hydrographiques de France métropolitaine. Ces PE répondaient à différents critères de sélection, dont les principaux sont : (1) que les quotas attribués soient contraignants pour les agriculteurs d’après les experts interrogés, (2) que les PE aient des caractéristiques complémentaires intéressantes pour notre étude (Tableau 1) et (3) qu’aucun contentieux politique majeur ne bloque la gestion quantitative.

**Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques de nos trois terrains d’étude**

Caractéristiques	Argence	Midour amont	Midour aval
Superficie	84 km <sup>2</sup>	783,5 km <sup>2</sup>	
Climat	Océanique	Océanique dégradé	
Pluviométrie (mm/an moyen)	700-1000	850-900	950-1000
Relief	Plateaux	Coteaux, pentes fortes	Relief doux
Type de sol majoritaire	Calcaire	Argilo-sableux	Sable
Taille moyenne des SAU par exploitation (2020)	78 ha	49 ha	
Orientations de l’agriculture (2020)	Peu diversifiée (grandes cultures)	Diversifiée (polyculture élevage, grandes cultures, viticulture)	
Principales cultures irriguées (surfaces, 2019)	Maïs (59%), blé (16%)	Maïs (84%, dont maïs grain, doux, semence et pop-corn), soja (6%) (périmètre Irrig’Adour)	
Nombre de préleveurs (2021)	8	222	148
Ressources en eau mobilisées pour l’irrigation	Cours d’eau non réalimenté (+ cours d’eau réalimenté à partir d’un PE voisin)	Cours d’eau réalimentés et non réalimentés, retenues (individuelles et collectives)	Cours d’eau réalimentés et non réalimentés, retenues (individuelles et collectives), nappes
Respect du DOE (objectif : 8 années sur 10)	7,3 années sur 10	8,6 années sur 10	1,7 année sur 10
VP (2021)	200 000 m <sup>3</sup> (baisse de 65% comparé à 2016)	13,26 Mm <sup>3</sup> (hausse de 10% comparé à 2016)	12,86 Mm <sup>3</sup> (hausse de 3% comparé à 2016)

L'Argence fait partie du BV de la Charente (OUGC Cogest'eau) tandis que le Midour aval et le Midour amont appartiennent au BV de l'Adour (OUGC Irrig'Adour) (Carte 1). S'ils ont en commun certaines caractéristiques, en termes de climat, gestion de l'eau d'irrigation ou cultures irriguées (céréales, principalement maïs), ce sont aussi trois espaces hétérogènes : les types de ressources utilisées pour l'irrigation, types de sol et diversification des exploitations les distinguent les uns des autres (Tableau 1). De plus, ces trois PE n'ont pas les mêmes contraintes sur la ressource : le VP a été fortement réduit dans l'Argence, tout comme les quotas individuels ; on observe un léger accroissement du VP autorisé dans le Midour amont et le Midour aval, suite au recensement des retenues collinaires de ces périmètres élémentaires et de leur remplissage estival (Institution Adour 2017). Ces différents éléments rendent leur comparaison intéressante concernant l'usage des quotas.

**Carte 1 : Localisation de nos trois territoires d'étude en France (OUGC, ZRE de surface et souterraines, bassins hydrographiques) (zoom sur le bassin Adour Garonne)**



### 2.3. Une enquête qualitative réalisée auprès d'agriculteurs irrigants

L'enquête qualitative a été réalisée en deux étapes ; dans un premier temps, des entretiens semi-directifs avec des informateurs clés<sup>1</sup> (Rizzo et al. 2019) des territoires ont été conduits. Cela nous a permis de recueillir des informations sur les PE étudiés, de formuler des hypothèses concernant les comportements des agriculteurs en matière de gestion de leur quota et d'obtenir leur contact. Dans un second temps, nous avons entrepris une enquête d'approfondissement par entretiens d'1h30 auprès d'agriculteurs irrigants, sélectionnés par effet boule de neige : les agriculteurs nous ont donné le contact d'autres agriculteurs, et ainsi de suite (Robert et al. 2016). Nous nous sommes orientés vers cette méthode car nous ne disposions pas d'une base de données regroupant les contacts des agriculteurs (Bhardwaj 2019) et, comme constaté par Illenberger et Flötteröd (2012), le fait de mobiliser les réseaux des personnes concernées nous permet de réduire le nombre de refus des personnes contactées. Notre échantillon a été construit au fur et à mesure de l'enquête par une méthode discriminatoire (Bhardwaj 2019) afin de nous concentrer sur des cas d'étude estimés pertinents et donc de répliquer notre étude ou de l'étendre (en l'appliquant à des cas d'étude dont les caractéristiques sont différentes de ceux déjà enquêtés). Nous avons arrêté l'enquête dès lors que les données recueillies ne contenaient pas de nouvelles informations (Robert et al. 2016; 2017).

Au total, 10 entretiens ont été conduits avec des informateurs clés et 30 entretiens avec des agriculteurs irrigants (Tableau 2). La proportion d'entretiens réalisés par terrain d'étude est hétérogène : 37,5% des agriculteurs irrigants de l'Argence, 7,7% de ceux du Midour amont et 6,8% de ceux du Midour aval. Le très faible nombre d'irrigants dans l'Argence explique ces différences.

**Tableau 2 : Entretiens réalisés et interlocuteurs**

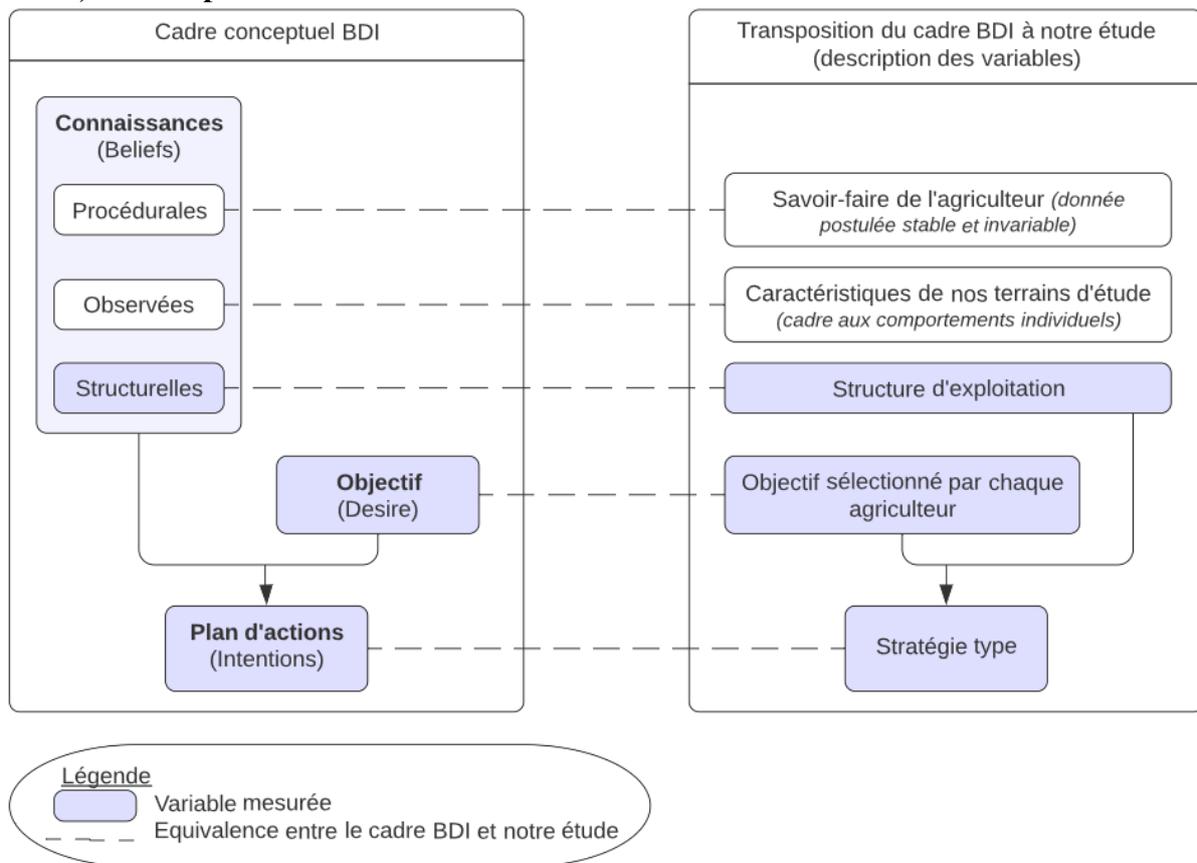
Niveau d'enquête	Interlocuteurs	Périmètre élémentaire concerné			TOTAL
		Argence	Midour amont	Midour aval	
Enquête exploratoire	EPTB <sup>2</sup>	0	1		1
	OUGC	2	1		3
	CA <sup>3</sup>	1	1	2	4
	Représentants <sup>4</sup>	2	0	0	2
Enquête d'approfondissement	Agriculteurs irrigants	3	17	10	30
	TOTAL	8	20	14	40

### 2.4. Méthode d'analyse des données

Cette enquête nous a permis de mesurer les trois éléments cités précédemment (objectifs, connaissance et utilisation du quota par les agriculteurs), afin de comprendre puis représenter le processus de prise de décision des agriculteurs en matière de gestion des quotas par le cadre conceptuel BDI. La Figure 1 expose cela : le cadre conceptuel BDI classique est présenté dans le cadre de gauche (Dury 2011) et la manière dont nous l'utilisons dans le cadre de droite. Les pointillés reliant ces deux cadres indiquent les équivalences entre les éléments du cadre BDI et la manière dont nous les mesurons dans notre étude.

<sup>1</sup> Salariés d'Etablissement Public Territorial de Bassin, d'OUGC, des chambres d'agriculture et enfin des représentants d'agriculteurs irrigants au sein de syndicats

**Figure 1 : A gauche : représentation du cadre BDI (Dury 2011; Robert et al. 2017) et, à droite, sa transposition à notre étude**



### La structure des exploitations

Etudier la structure des exploitations de notre échantillon nous permet de mesurer les connaissances structurelles, définies comme les connaissances qu'à l'agriculteur de la structuration de son exploitation (Robert et al. 2017). Le but est de comprendre quelles caractéristiques organisationnelles conduisent à quels comportements en matière de gestion des quotas : par exemple, le nombre de ressources auxquelles l'agriculteur a accès ou le nombre d'ateliers de production de son exploitation. Nous avons retenu trois critères afin de mesurer ces caractéristiques, et identifié les indicateurs (quantitatifs et qualitatifs) permettant de qualifier ces critères (Tableau 3). Le niveau de chaque critère est défini par une combinaison de classes des indicateurs permettant de le qualifier. Les valeurs seuils déterminant les modalités d'indicateurs et les classes résultant de la combinaison de différentes modalités d'indicateurs ont été déterminées sur la base de l'observation de la distribution des valeurs prises par les exploitations de notre échantillon (Tableau 3). Ces critères sont des éléments aisément identifiables (soit par enquête soit par étude de bases de données) et mobilisables dans une perspective de représentation du processus décisionnel (Rizzo et al. 2019). Puis, sur la base de ces critères, nous réalisons une typologie analytique, par la sélection d'indicateurs discriminants (CIRAD et FAO 2017) afin de regrouper les exploitations ayant des caractéristiques semblables (ou proches). Nous aboutissons donc à une typologie d'exploitations (Perrot 1990) et chaque exploitation de notre échantillon est affectée à un type résultant de la combinaison des niveaux pris pour chacun des critères (Tableau 5). Nous mesurons donc la structure d'exploitation grâce au classement des exploitations dans un type.

**Tableau 3 : Qualification des critères selon les valeurs prises par les indicateurs dans notre échantillon (2 dernières années)**

Critère	Qualification du critère	Valeurs des indicateurs
Accès à la ressource en eau	Confortable <i>(si au moins 2 indicateurs correspondent)</i>	Type de ressource majoritaire non contraint <sup>5</sup>
		Nombre de ressources > 1
	Contraint <i>(si au moins 2 indicateurs correspondent)</i>	Niveau du quota global > 100 000 m <sup>3</sup>
		Type de ressource majoritaire contraint <sup>6</sup>
Dépendance aux cultures irriguées	Haute <i>(si les 2 indicateurs correspondent)</i>	Nombre de ressources = 1
		Niveau du quota global < 100 000 m <sup>3</sup>
	Basse <i>(si au moins 1 indicateur correspond)</i>	Part hectares irrigués / SAU > 50%
		Nombre de type de cultures irriguées / nombre total de types de cultures >= 50%
Diversité des activités de l'exploitation agricole	Importante <i>(si au moins 2 indicateurs correspondent)</i>	Part hectares irrigués / SAU <= 50%
		Nombre de types de cultures irriguées / nombre total de types de cultures < 50%
	Faible <i>(si au moins 2 indicateurs correspondent)</i>	Nombre d'ateliers agricoles >= 2
		Nombre de sources de revenus hors agricoles >= 2
		Nombre de types de cultures total >= 4
		Nombre d'ateliers agricoles >= 2
		Nombre de sources de revenus hors agricoles >= 2
		Nombre total de types de cultures >= 4

En revanche, nous n'étudions pas et ne mesurons donc pas les connaissances observées et procédurales, qui font aussi partie des « Beliefs ». En effet, les premières sont décrites par les caractéristiques de nos terrains d'étude et sont le cadre dans lequel les agriculteurs prennent leurs décisions (Faysse 2002). Pour les secondes, qui renvoient au savoir-faire de l'agriculteur, nous supposons qu'elles existent, mais ne cherchons pas à les mesurer, car nous n'étudions pas les phénomènes d'apprentissage (Attonaty, Chatelin, et Garcia 1999; Dayde 2017). Les connaissances observées et les connaissances procédurales sont donc considérées comme des éléments stables dans le temps et similaires pour tous les agriculteurs de notre échantillon.

### Les objectifs des agriculteurs

La variable « objectifs » nous permet de mesurer les « Desires » des agriculteurs, définis comme ce qu'ils souhaitent atteindre. Deux objectifs fréquemment décrits dans la littérature sont retenus ici : maximiser le profit espéré et minimiser la charge de travail (Dury 2011).

### Les stratégies types en matière de gestion individuelle des quotas

La variable « stratégies types » nous permet de mesurer les « Intentions » des agriculteurs irrigants, définis comme un plan d'actions sélectionné par chaque agriculteur. Chaque agriculteur met en place diverses actions, qui lui permettent d'orienter et de gérer son exploitation agricole. Ces actions élémentaires concernent l'accès à et l'usage de la ressource, l'organisation globale de l'exploitation, les pratiques culturales et le respect (ou non) des obligations légales qui incombent aux agriculteurs concernant les quotas (Luque et Graveline 2021; Drysdale et Hendricks 2018). La stratégie d'un agriculteur est la somme de toutes les actions élémentaires qu'il réalise. Nous définissons une stratégie comme étant une combinaison d'actions en vue d'atteindre un but spécifique, par un moyen précis au sein de l'exploitation agricole (Gafsi 2017). Nous classons donc les différentes actions élémentaires observées selon leur but et le moyen choisi pour l'atteindre : l'agrégation des actions élémentaires ayant les mêmes buts et moyens nous permet d'identifier des stratégies types (chaque action ne participe qu'à une stratégie type) (Gafsi 2017). Nous cherchons à déterminer vers quelle stratégie type chaque agriculteur s'oriente. Pour cela, pour chaque agriculteur, nous répertorions les actions élémentaires qu'il réalise et nous déterminons si sa stratégie relève de l'une ou l'autre des stratégies types en fonction du nombre d'actions réalisées relevant de chaque stratégie type, selon la règle d'attribution décrite dans l'Encart 1. Dans la suite de l'article, lorsque nous

parlons de la stratégie d'un agriculteur, cela renvoie à la stratégie type vers laquelle il s'oriente le plus.

### Encart 1 : Règles d'identification de la stratégie de chaque agriculteur

La stratégie type vers laquelle l'agriculteur s'oriente n'est pas celle pour laquelle le nombre d'actions réalisées est le plus important en valeur absolue : les stratégies A1 et A2 comprennent un plus grand nombre d'actions possibles que les autres stratégies, cela ne nous aurait donc pas permis de différencier les agriculteurs les uns des autres. Tous les agriculteurs auraient été identifiés comme s'orientant vers les stratégies types A1 ou A2. La stratégie type vers laquelle l'agriculteur s'oriente est donc mesurée en pourcentage. Pour déterminer cela, nous définissons :

- « Actions Réalisées » (AR) désigne le nombre d'actions effectivement mises en place pour chaque stratégie type. Chaque action y est comptée autant de fois qu'elle est mise en place par les agriculteurs de notre échantillon. Cette variable s'exprime en pourcentage :  $AR(A1)$  est la part des actions réalisées de la stratégie A1 sur l'ensemble des actions réalisées.
- « Actions Réalisées de l'agriculteur 1 » ( $AR^{agri1}(x)$ ) désigne le nombre d'actions de la stratégie type x réalisée par l'agriculteur 1 (agri1). Cette variable s'exprime en pourcentage : c'est la part des actions réalisées de la stratégie A1 sur l'ensemble des actions réalisées par l'agriculteur.

Pour un agriculteur, nous distinguons deux cas (cela vaut de même si l'on intervertit les stratégies dans les exemples proposés) :

- Cas 1 :

**Si**  $AR^{agri1}(A1) > AR(A1)$ , **Et Si**  $AR^{agri1}(A2) < AR(A2)$  ;  $AR^{agri1}(B1) < AR(B1)$  ;  $AR^{agri1}(B2) < AR(B2)$   
**Alors** la stratégie de l'agriculteur est A1 ;

- Cas 2 :

**Si**  $AR^{agri1}(A1) > AR(A1)$  et  $AR^{agri1}(A2) > AR(A2)$ , **Et Si**  $AR^{agri1}(B1) < AR(B1)$  ;  $AR^{agri1}(B2) < AR(B2)$   
**Alors** la stratégie de l'agriculteur est de diversifier les stratégies types utilisées.

### Réalisation des AFCM

Nous réalisons ensuite plusieurs AFCM (logiciel XLSTAT) afin d'étudier les liens entre les variables mesurées, listées dans le Tableau 4 : types d'exploitations, objectifs et stratégies types. Cette dernière variable est utilisée en tant que variable supplémentaire (modalité supplémentaire dans la Figure 4), car au contraire des premières, ça n'est pas un déterminant des comportements (modalités dans la Figure 4).

**Tableau 4 : Variables et abréviations**

Variables	Abréviation	Modalités
Stratégie	Rédu	Réduire (A1)
	Opti	Optimiser (A2)
	Cont	Contourner (B1)
	Augm	Augmenter (B2)
	Poly	Polyvalence (P)
Objectif	MaxProfit	Maximiser le profit espéré
	MinTravail	Minimiser la charge de travail
Périmètre élémentaire	MidAv	Midour aval
	MidAm	Midour amont
	Arg	Argence
Type d'exploitation	T1	Ressource confortable, haute dépendance aux cultures irriguées, activités diverses
	T2	Ressource confortable, haute dépendance aux cultures irriguées, activités non diverses
	T3	Ressource confortable, basse dépendance aux cultures irriguées, activités diverses
	T4	Ressource confortable, basse dépendance aux cultures irriguées, activités non diverses
	T5	Ressource contrainte, basse dépendance aux cultures irriguées, activités diverses
	T6	Ressource contrainte, basse dépendance aux cultures irriguées, activités non diverses
	T7	Ressource contrainte, haute dépendance aux cultures irriguées, activités non diverses

### 3. Résultats

#### 3.1. Notre échantillon : des exploitations avec un accès majoritairement confortable à la ressource en eau, mais aux orientations et objectifs divers

Les exploitations se répartissent dans 7 des 8 types d'exploitations définis (Tableau 5). La plus grande part des exploitations de notre échantillon a un accès confortable à la ressource en eau et une haute dépendance aux cultures irriguées ; 6 d'entre elles réalisent des activités diverses (T1) (ateliers, revenus, types de cultures) et 7 d'entre elles non (T2). Huit exploitations ont un accès confortable à la ressource en eau, mais ont une dépendance basse aux cultures irriguées ; elles réalisent aussi des activités diverses (T3). Les trois exploitations de notre échantillon situées dans l'Argence, qui est un PE avec un sol karstique, ont la même structuration : un accès confortable à la ressource, mais une faible dépendance aux cultures irriguées, au contraire de la majorité des exploitations du Midour amont et du Midour aval. Cela peut s'expliquer par le climat local : dans l'Argence, les cultures d'hiver (non irriguées) sont rentables, car offrent de bons rendements, ce qui n'est pas le cas dans le Midour amont et Midour aval, où les exploitations sont donc plus dépendantes des cultures estivales (en partie irriguées). On retrouve plus d'exploitations ayant un accès contraint à la ressource parmi les exploitations dont le sol est majoritairement de type boubène (principalement dans le Midour amont). Les exploitations dont le sol est majoritairement sableux (principalement Midour aval) ont des activités plus diverses que les exploitations dont le sol est majoritairement de type boubène.

**Tableau 5 : Définitions des types d'exploitations**

		Critères			Nombre d'exploitations concernées
		Accès à la ressource	Dépendance aux cultures irriguées	Diversité des activités	
Types d'exploitations	T1	Confortable	Haute	Importante	6
	T2			Faible	7
	T3	Confortable	Basse	Importante	8
	T4			Faible	3
	T5	Contraint	Basse	Importante	2
	T6			Faible	3
	T7		Haute	Faible	1
	T8			Importante	0

Chaque agriculteur a aussi déterminé quel était son objectif principal parmi plusieurs propositions : pour 15 d'entre eux, il est de minimiser la charge de travail, tandis que pour les 15 autres, il est de maximiser le profit espéré.

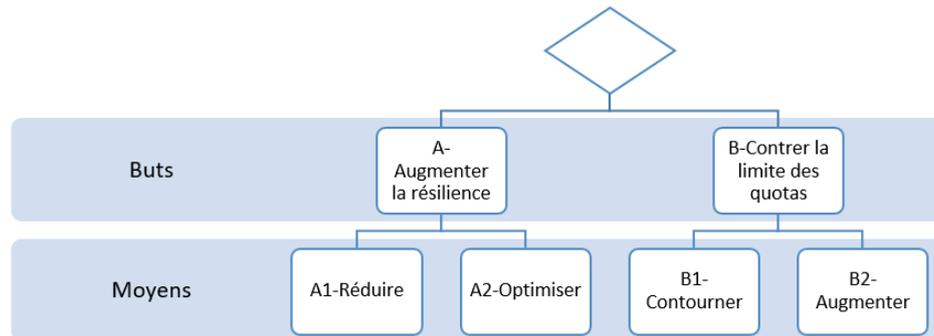
#### 3.2. Les comportements de gestion individuelle des quotas : quatre stratégies types identifiées

Suite à l'étude des actions élémentaires rencontrées en matière de gestion des quotas (agrégation des actions ayant le même but et le poursuivant par le même moyen), quatre stratégies types (Figure 2) ont été identifiées.

- But A, augmenter la résilience de l'exploitation face aux contraintes en termes de disponibilité de la ressource en eau. Cela peut se faire par deux moyens :
  - o En réduisant l'utilisation de l'irrigation au sein de l'exploitation : moins de besoins et moins de consommation d'eau. C'est la **stratégie A1 (réduire)**.
  - o En utilisant la même quantité d'eau, mais de façon plus efficiente afin d'en optimiser l'usage. C'est la **stratégie A2 (optimiser)**.
- But B, contrer la limite imposée par les quotas. Cela peut se faire par deux moyens :
  - o En contournant les quotas par l'usage d'outils à la frontière des règles en vigueur. C'est la **stratégie B1 : contourner**.

- En augmentant l'accès à la ressource et son usage au sein de l'exploitation. C'est la **stratégie B2 : augmenter**.

**Figure 2 : Articulation des stratégies types en fonction de leur but et moyen.**



La moitié des agriculteurs de notre échantillon cherche à accroître la résilience de leur exploitation quand ils gèrent leur quota (9 agriculteurs sont dans la stratégie A1 et 6 agriculteurs dans la stratégie A2). Un tiers d'entre eux en revanche cherche principalement à contrer les quotas et le plafonnement des prélèvements qui en découle, soit en augmentant l'accès à la ressource et son usage (7 agriculteurs dans la stratégie B2), soit en ne respectant pas les obligations légales qui découlent des quotas (3 agriculteurs dans la stratégie B1).

Enfin, pour un sixième des agriculteurs (5), nous n'identifions pas de stratégie type : ces agriculteurs mettent en place des actions relevant à parts égales d'au moins deux des stratégies types identifiées. Ils combinent donc des buts différents. Cela peut paraître contradictoire, mais plusieurs hypothèses peuvent l'expliquer :

- Chaque stratégie peut être mise en place sur une partie différente de l'exploitation, irriguée à partir de ressources différentes qui n'ont donc pas les mêmes modalités de gestion par quotas ;
- L'une des stratégies peut être forcée (par exemple dés-irriguer du fait de la contrainte sur la ressource), alors que l'autre est choisie (augmenter l'accès) ;
- L'une des stratégies est mise en place de façon durable (par ex. optimiser l'usage de l'irrigation), tandis que l'autre est temporaire et exceptionnelle (par ex. ne pas respecter le plafond des quotas du fait d'une sécheresse ponctuelle).

Bien que le fait de poursuivre des buts divers ne soit pas une stratégie type au même titre que les quatre autres que nous avons identifiées, nous allons nous y référer dans la suite de nos analyses par le terme « stratégie P (polyvalence) ».

Nous présentons ici, pour chaque stratégie type, les conséquences des comportements de gestion des quotas d'eau sur la structuration des exploitations et les itinéraires techniques réalisés. Seuls les résultats des actions les plus fréquemment rencontrées (réalisées par plus d'un tiers des agriculteurs de notre échantillon) sont présentés.

### **La stratégie A1 – Réduire**

#### **→ Une diversification des activités réalisées par les exploitations.**

Les exploitations sont ici restructurées dans le but d'être moins dépendantes à l'irrigation et donc aux quotas d'eau : de nouveaux ateliers sont créés afin de diversifier le revenu agricole. Cela ne concerne que peu d'agriculteurs : moins de 20% des irrigants de notre échantillon mettent en place un atelier de travaux agricoles, et près de 10% des irrigants de notre échantillon développent des ateliers de production de bois de chauffage, agri voltaïque ou vente directe.

### → Un accès à la ressource réduit par l'abandon de point(s) de prélèvement.

Les exploitations agricoles arrêtent d'utiliser (de façon temporaire ou durable) un ou plusieurs point(s) de prélèvement, ce qui réduit la surface irriguée. Ces ressources sont abandonnées lorsque le niveau des quotas ne permet pas d'irriguer plus de 10 ha (estimation qualitative des agriculteurs concernés). Plus précisément, deux évolutions sont à distinguer :

(1) *La non-utilisation de la ressource*, mais sa conservation (des quotas et/ou de l'accès à la ressource) pour sa valeur patrimoniale. Cela se traduit par :

- Un remplacement des cultures irriguées de l'îlot concerné par des cultures non irriguées ;
- Le gel des surfaces concernées (pas de mise en culture) ;

(2) *La restructuration de l'exploitation agricole* :

- La location des surfaces concernées à un autre agriculteur ;
- La vente des surfaces concernées.

### → Des cultures irriguées moins diverses.

Certains agriculteurs font aussi le choix de moins utiliser leur(s) point(s) de prélèvement en modifiant leur assolement (de façon temporaire ou durable). Dans ce cas, l'agriculteur peut soit (1) enlever les cultures avec de forts besoins en eau (par ex. cultures sous contrat), soit (2) enlever les cultures irriguées les moins rentables (par ex. soja ou blé).

L'agriculteur peut réduire la part des cultures irriguées dans l'espace de son exploitation (gel des surfaces concernées ou remplacement par des cultures non irriguées), et dans le temps (réduction de la part des cultures irriguées dans les rotations). Cette baisse de la diversité conduit certaines exploitations à la monoculture sur la sole irriguée.

### → Des cultures irriguées rationnées au cours de la saison d'irrigation.

Les irrigations sont déclenchées de façon plus tardive et les doses d'irrigation réduites.

## La stratégie A2 – Optimiser

### → Une amélioration de l'efficacité du matériel d'irrigation et une implantation de haies dans les exploitations.

Les agriculteurs réalisent ici des investissements importants afin de changer le type de matériel d'irrigation utilisé : les enrouleurs sont abandonnés au profit de couverture intégrale et (plus rarement) de goutte-à-goutte. Certains agriculteurs choisissent de créer des haies, ce qui permet notamment de réduire l'érosion et donc indirectement d'augmenter la capacité du sol à stocker l'eau (Ayphassorho et al. 2020).

### → Une diversification des liens ressources/îlots

Généralement, un îlot n'est irrigué qu'à partir d'une seule ressource (point de prélèvement, PP). Certains agriculteurs cherchent à optimiser l'usage des ressources en eau auquel ils ont accès en réalisant des interconnexions entre îlots et ressources. Nous avons identifié 3 modalités (Figure 3), qui ont pour but de réduire la fragilité de l'exploitation face aux pénuries conjoncturelles, en modifiant la manière dont l'eau circule dans les exploitations.

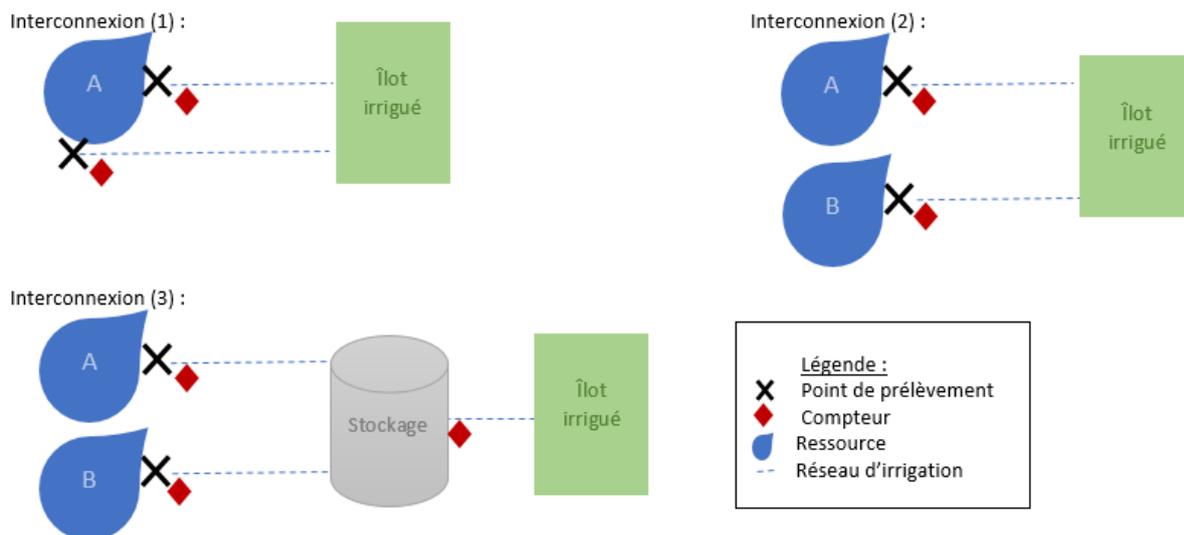
Elles peuvent agir sur les quatre leviers différents exposés dans le Tableau 6. Ces modalités sont :

- (1) L'irrigant dispose de deux points de prélèvement pour une même ressource et a donc deux quotas qui se cumulent pour une même ressource. L'un des PP alimente un îlot, tandis que l'autre PP peut alimenter ce premier îlot (déjà alimenté par un PP) et un autre îlot. L'agriculteur peut donc choisir quel îlot alimenter.
- (2) L'irrigant dispose de deux points de prélèvement sur deux ressources différentes pour un même îlot, qui est donc alimenté par deux réseaux indépendants. Il a donc deux quotas différents (un pour chaque ressource).

(3) L'irrigant dispose d'un stockage individuel alimenté par deux ressources différentes. L'îlot est alimenté à partir de ce stockage individuel. En théorie, ce stockage peut aussi alimenter plusieurs îlots, mais nous n'avons pas rencontré ce cas de figure dans notre échantillon. L'îlot bénéficie donc de deux quotas sur deux ressources en eau différentes, et, selon les cas, d'un quota associé à la retenue ou non. En effet, deux cas de figure sont possibles :

- Le stockage est un « lac tampon », que nous définissons comme une retenue individuelle sans quota. Dans ce cas, la contenance initiale du stockage est considérée comme nulle par l'administration et aucun quota de prélèvement n'est rattaché à ce lac. Il est possible que ce lac se remplisse par ruissellement en hiver, mais cette eau ne fait pas l'objet d'une autorisation de prélèvement si l'irrigant ne la prélève pas. L'irrigant décompte les volumes prélevés dans chacune des ressources avant qu'elles ne transitent par le lac, puis décompte les volumes sortant du lac.
- Le stockage est une retenue individuelle avec un quota (attribué dans le plan annuel de répartition fait par l'OUGC). Dans ce cas, la contenance initiale du stockage n'est pas considérée comme nulle ; l'irrigant prélève de l'eau de la retenue en plus de l'eau issue des autres ressources transitant par la retenue. L'irrigant décompte les volumes prélevés dans chacune des ressources avant qu'elles ne transitent par la retenue, puis décompte les volumes sortant de la retenue.

**Figure 3 : Schéma des liens d'interconnexion points de prélèvements / îlots irrigués observés**



**Tableau 6 : Intérêts de chaque modalité d'interconnexion et nombre d'irrigants concernés**

		Interconnexion			
		(1)	(2)	(3)	
Intérêts	Augmentation du quota global	L'irrigant accroît sur toute la saison d'irrigation l'eau qu'il peut y apporter afin de compenser la faiblesse de chacun des quotas.	x	x	x
	Augmentation du débit	L'irrigant augmente sa capacité de pompage, afin d'être en mesure d'apporter plus d'eau aux périodes critiques.	x	x	x
	Compensation de la disponibilité	L'irrigant peut compenser la non-disponibilité (par ex. interdiction de prélèvement) d'une ressource en pompant dans une autre, dont les fluctuations et disponibilités sont hétérogènes.		x	x
	Augmentation de la flexibilité	L'irrigant peut mieux planifier l'usage de la ressource dans le temps.			x

➔ Une sole irriguée plus diverse et moins vulnérable face au manque d'eau.

Du fait de la limite induite par les quotas sur les prélèvements, six types de cultures apparaissent (évolutions des cultures irriguées sur les cinq dernières années) : maïs semence, tournesol semence, soja, seigle, chia et coriandre. Cette diversification permet d'étaler les besoins en eau dans le temps afin d'esquiver les périodes de sécheresse et d'aplanir le pic de prélèvement en période critique (Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008). Certaines des cultures irriguées ajoutées ne demandent pas aux irrigants d'acquérir de nouveaux savoirs : c'est le cas du tournesol et du soja, qui sont fréquents dans nos terrains d'étude et qui étaient souvent présents sur les exploitations dans le passé. En revanche, d'autres demandent d'acquérir des savoir-faire nouveaux (la chia, dont la culture a commencé en France il y a trois ans<sup>2</sup>, et la coriandre, culture pour laquelle la coopérative Viv'Adour a créé un projet de filière en 2016<sup>3</sup>) et sont donc plus rares. Concernant les variétés des cultures irriguées, nous observons une hausse de la précocité et de la résistance à la sécheresse.

**→ Une volonté d'améliorer la capacité de stockage des sols et l'efficacité des irrigations.**

Les agriculteurs modifient leurs pratiques culturales afin d'améliorer la qualité du sol et donc ses capacités de stockage (stratégie de conservation, Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008). Pour cela, ils réalisent des semis directs, un travail simplifié du sol et/ou des couverts végétaux. L'amélioration de l'efficacité des pratiques est aussi visée par une surveillance plus fine des irrigations (usage d'outils d'aide à l'irrigation (simulateur) plus d'une fois par semaine). Enfin, les agriculteurs cherchent à éviter les périodes très sèches en semant et démarrant les irrigations tôt dans la saison.

**La stratégie B1 – Contourner : des actions à la frontière des réglementations**

L'objectif est ici de maintenir l'organisation spatiale de l'exploitation agricole et l'utilisation de la ressource malgré son plafonnement par quota. Pour cela, cette stratégie inclut des actions :

- A la limite de la légalité (prélever dans une ressource pour laquelle le quota est attribué à un autre agriculteur, ou déclarer des surfaces irriguées supérieures aux hectares réellement irrigués) ;
- Illégales, mais parfois tolérées par les OUGC (dépasser le quota) ;
- Illégales et non tolérées (prélever dans une ressource sans quota et donc sans autorisation).

Au-delà de l'usage informel de nouvelles ressources, cette stratégie ne modifie pas la structuration des exploitations, les choix d'assolement ou des itinéraires techniques.

**La stratégie B2 – Augmenter l'usage de la ressource**

**→ Une recherche de ressource supplémentaire qui peut passer par l'achat de terres irrigables.**

Certaines actions de cette stratégie visent à contourner la limite imposée par les quotas, soit en augmentant l'accès à la ressource en eau en accédant à une ressource supplémentaire. Pour cela, l'irrigant a deux possibilités :

1. Directement, en obtenant un quota supplémentaire. Pour cela, l'agriculteur peut (1) participer à un projet collectif d'accès à la ressource ou (2) accéder à une nouvelle ressource individuelle ;
2. Indirectement, en achetant ou louant des terres auxquelles est rattaché un quota. Si par la suite ce quota supplémentaire est utilisé pour compléter les quotas déjà présents sur l'exploitation, il peut conduire à la modalité d'interconnexion (1) décrite ci-dessus. Dans les règlements des OUGC concernés, l'achat de terres irrigables n'entraîne pas

---

<sup>2</sup> <https://www.chiadeFrance.org/post/comment-cultiver-la-graine-de-chia-en-france>

<sup>3</sup> <https://www.vivadour.coop/actualites/actualite/le-projet-%22coriandre%22-arrive-a-maturite>

automatiquement le transfert du quota qui y était rattaché de l'ancien irrigant au nouveau ; en pratique, ce transfert est réalisé.

→ **Une hausse de la part des cultures irriguées pérennes.**

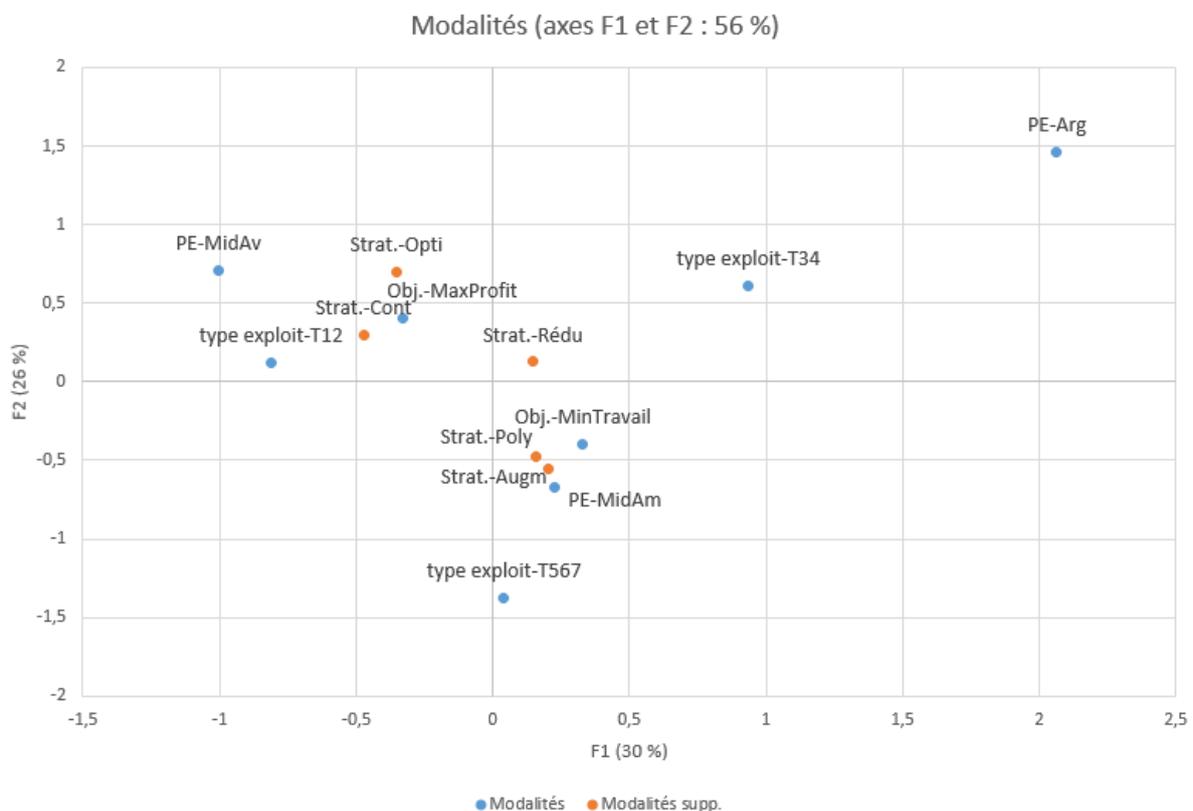
Cette hausse de la part des cultures irriguées pérennes concerne la vigne (production de vin) ou le kiwi, et permet d'avoir des productions avec une plus forte valeur ajoutée.

→ **Irriguer le plus possible, dès que possible.**

Certaines actions visent à utiliser le plus possible l'eau déjà disponible. Il s'agit de maximiser les doses d'irrigation et les fréquences d'irrigation dès que possible, afin d'utiliser la ressource dès qu'elle est disponible de peur d'en manquer par la suite.

**3.3. Les stratégies visant la résilience sont préférées par des exploitations avec un accès confortable à la ressource et dont l'objectif est de maximiser leur profit**

Figure 4 : ACM (réalisée avec XLSTAT)



Nous avons fait le choix d'agréger certains types d'exploitations entre eux car certains comptaient trop peu d'exploitations (Tableau 5). Nous avons regroupé les exploitations avec un accès confortable à la ressource et une haute dépendance aux cultures irriguées (T1+T2 : T12), les exploitations avec un accès confortable à la ressource et une faible dépendance aux cultures irriguées (T3+T4 : T34), et enfin les exploitations avec un accès contraint à la ressource (T5+T6+T7 : T567).

L'analyse du premier plan de l'ACM réalisée Figure 4 montre une opposition entre les exploitations ayant un accès confortable à la ressource en eau (T12 et T34) et celle ayant un accès contraint à la ressource (T567). On observe aussi une opposition entre les deux objectifs identifiés (minimiser la charge de travail et maximiser le profit espéré). Enfin, on observe que les stratégies Optimiser (A2) et Contourner (B1) s'opposent à la stratégie Augmenter (B2). Le fait que l'analyse du premier plan montre un lien entre les stratégies A et B1 peut paraître

contradictoire, mais les hypothèses présentées ci-dessus expliquant l'usage de la stratégie P-Polyvalence peuvent aussi permettre de comprendre cela : une des stratégies peut être exceptionnelle, par exemple.

On observe que certaines modalités de variables sont proches les unes des autres : cela signifie que ce sont globalement les mêmes exploitations qui possèdent les modalités regroupées. Les exploitations avec un accès confortable à la ressource et une haute dépendance aux cultures irriguées (T12) auraient plutôt tendance à chercher à maximiser le profit espéré, en utilisant les stratégies Optimiser (ayant pour but l'augmentation de la résilience de l'exploitation) et B1 Contourner (ayant pour objectif de contrer la limite issue des quotas). Au contraire, les exploitations avec un accès contraint à la ressource (T567) auraient plutôt tendance à chercher à minimiser leur charge de travail, tout en augmentant leur accès à et leur usage de la ressource (stratégie Augmenter, B2). Elles auraient aussi tendance à mobiliser diverses stratégies (Polyvalence).

#### **4. Discussion**

Ce travail nous a permis d'identifier une part des comportements individuels de gestion des quotas d'eau. Du fait de la taille de notre échantillon (30 agriculteurs), nous ne sommes pas en mesure de quantifier la part des stratégies types identifiées sur les territoires étudiés et à fortiori sur un espace plus étendu. Les résultats présentés sont donc à manier avec prudence : ils offrent une première présentation de la diversité des comportements des agriculteurs en matière de gestion individuelle de leur quota. Ces résultats sont à relier au contexte précis de nos terrains d'étude (sud-ouest de la France, climat océanique, réduction des niveaux de prélèvement autorisés pour les agriculteurs par des quotas volumiques, agriculture orientée vers les céréales et principalement la culture de maïs). De plus, les typologies mobilisées ici ne sont qu'une manière parmi d'autres de classer les exploitations agricoles. Les actions observées dans notre étude rejoignent en partie celles décrites par la littérature : les types de cultures sont modifiés, avec par exemple dans la stratégie B2 une hausse de la part des cultures irriguées pérennes (Luque et Graveline 2021), ou dans la stratégie A1 l'apparition de cultures moins demandeuses en eau (Oulmane, Frija, et Brabez 2019; Dury 2011). Les itinéraires techniques de conduite des irrigations sont aussi impactés avec parfois un rationnement des cultures (stratégie A1) (Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008). Nous observons aussi dans certains cas une réduction des surfaces irriguées (stratégie A1) et, dans d'autres, une restructuration des exploitations afin d'accroître l'accès à la ressource (stratégie B2) (Luque et Graveline 2021). Pour autant, les réponses des exploitations aux quotas d'eau sont plus diverses que celles présentées dans la littérature. Par exemple, concernant l'irrigation, nous observons parfois une hausse du recours à l'irrigation et/ou une hausse des apports en eau (stratégie B2) et non son rationnement. De même, concernant les types de cultures irriguées, les quotas d'eau n'entraînent pas nécessairement une diversification de l'assolement (Lin 2011), mais peuvent au contraire réduire cette diversité. En outre, la stratégie A2, visant l'optimisation de l'usage de la ressource au sein des exploitations, nous permet de décrire des éléments que l'on retrouve peu dans la littérature étudiée comme l'usage de techniques culturales visant à améliorer le stockage de l'eau dans le sol (Debaeke, Bergez, et Leenhardt 2008), voire pas du tout, comme la diversification des modalités de connexions entre points de prélèvements et îlots. Enfin, les quotas d'eau peuvent impacter les exploitations au-delà de l'usage de la ressource : nous observons aussi une modification des activités réalisées (stratégie A1) afin de réduire la dépendance des exploitations aux cultures irriguées. Parfois, ce sont même les obligations légales découlant des quotas qui ne sont pas respectées (stratégie B1).

## 5. Conclusion

L'enquête qualitative réalisée nous a permis d'observer quatre stratégies types employées par les agriculteurs face à la mise en place de quotas d'eau contraignants : (A1) réduire la dépendance de l'exploitation à l'eau d'irrigation, (A2) optimiser l'efficacité de l'usage de l'eau déjà présente sur l'exploitation, (B1) contourner les limites issues des quotas, (B2) augmenter l'accès à et l'usage de la ressource. Les comportements de gestion des quotas sont donc hétérogènes : certains agriculteurs souhaitent renforcer la résilience de leur exploitation face à l'indisponibilité de la ressource en eau en s'adaptant (15 agriculteurs de notre échantillon), par la modification des réseaux d'irrigation, des types de cultures ou de la planification des modalités de conduite des cultures et des irrigations ; d'autres cherchent à maintenir la structuration actuelle de leur exploitation (10 agriculteurs) et adoptent pour cela des comportements leur permettant de ne pas subir le plafonnement des prélèvements, parfois en marge de la légalité. Notre travail a également permis d'identifier ce qui détermine la réalisation d'une stratégie en matière de gestion des quotas plutôt qu'une autre : les stratégies visant la résilience sont mises en place par des exploitations ayant un accès confortable à la ressource et une haute dépendance aux cultures irriguées, bien que leur objectif reste de maximiser le profit espéré. La limitation des prélèvements induite par les quotas n'est donc pas, pour ces agriculteurs, un obstacle à cet objectif. Pour autant, ces exploitations mobilisent aussi la stratégie B1 (non-respect des obligations découlant des quotas). Au contraire, la stratégie B2 (maximiser l'accès et l'usage de la ressource) est déployée par des exploitations dont l'accès à la ressource est contraint (avec une faible dépendance aux cultures irriguées), et dont l'objectif est de minimiser la charge de travail. Les objectifs des agriculteurs et leur accès à la ressource en eau jouent un rôle déterminant dans le choix d'une stratégie en matière de gestion des quotas. Pour autant, d'autres éléments peuvent aussi avoir un impact sur les choix réalisés, comme la manière dont les agriculteurs perçoivent les quotas d'eau ou la position dans leur carrière, qui vont au-delà du cadre BDI. Ainsi, l'intégration d'éléments complémentaires pourrait permettre d'avoir une vision plus complète du processus décisionnel relatif aux quotas, afin d'identifier ce qui conduit plus précisément à la réalisation de chacune des stratégies.

## Bibliographie

- Ajzen, Icek. 1991. « The theory of planned behavior ». *Theories of Cognitive Self-Regulation* 50 (2): 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T).
- Attonaty, Chatelin, et Garcia. 1999. « Interactive simulation modeling in farm decision-making ». *Computers and electronics in agriculture* 22 (2-3): 157-70.
- Ayphassorho, Hugues, Nathalie Bertrand, François Mitteault, Charles Pujos, Dominique Rollin, et Michel Sallenave. 2020. « Changement climatique, eau, agriculture Quelles trajectoires d'ici 2050 ? »
- Bhardwaj, Pooja. 2019. « Types of sampling in research ». *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences* 5 (janvier): 157. [https://doi.org/10.4103/jpcs.jpcs\\_62\\_19](https://doi.org/10.4103/jpcs.jpcs_62_19).
- Bryant, Kelly J., James W. Mjelde, et Ronald D. Lacewell. 1993. « An Intra-seasonal Dynamic Optimization Model to Allocate Irrigation Water between Crops ». *American Journal of Agricultural Economics* 75 (4): 1021-29. <https://doi.org/10.2307/1243989>.
- CIRAD, et FAO. 2017. « Elaboration de typologies d'exploitations agricoles au niveau infra-national à Madagascar : Lac Alaotra et régime du Menabe ».

- Dayde, Charlotte. 2017. « Comprendre le processus de prise de décision opérationnelle en agriculture : une approche en rationalité limitée ». <http://www.theses.fr/2017INPT0006/document>.
- Debaeke, Philippe, Jacques-Eric Bergez, et Delphine Leenhardt. 2008. « Perspectives agronomiques et génétiques pour limiter ou réguler la demande en eau d'irrigation ». *La Houille Blanche*, n° 6 (décembre): 17-25. <https://doi.org/10.1051/lhb:2008067>.
- Drysdale, Krystal M., et Nathan P. Hendricks. 2018. « Adaptation to an irrigation water restriction imposed through local governance ». *Journal of Environmental Economics and Management* 91 (septembre): 150-65. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.08.002>.
- Dury, Jérôme. 2011. « The cropping-plan decision-making: a farm level modelling and simulation approach ». <http://www.theses.fr/2011INPT0126/document>.
- Faysse, N. 2002. « The impact of collective water allocation rules on strategic choices made by farmers. » In *MANAGEMENT OF COLLECTIVE IRRIGATED AREAS AT THE DAWN OF THE 21ST CENTURY: ISSUES, PROBLEMS AND APPROACHES*, édité par Garin, P and LeGal, PY and Ruf, T, 85-107. CIRAD COLLOQUES. CIRAD; Cemagref; Inst Rech Dev.
- Feola, Giuseppe, et Claudia R. Binder. 2010. « Towards an improved understanding of farmers' behaviour: The integrative agent-centred (IAC) framework ». *Ecological Economics* 69 (12): 2323-33. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.07.023>.
- Gafsi, Mohamed. 2017. « Les stratégies de diversification des exploitations agricoles. Enseignements théoriques et empiriques ». *Économie rurale*, n° 360 (août): 43-63. <https://doi.org/10.4000/economierurale.5257>.
- Gaudou, Benoit, Christophe Sibertin-Blanc, Olivier Therond, Frédéric Amblard, Yves Auda, Jean-Paul Arcangeli, Maud Balestrat, et al. 2014. « The MAELIA Multi-Agent Platform for Integrated Analysis of Interactions Between Agricultural Land-Use and Low-Water Management Strategies ». In *Multi-Agent-Based Simulation XIV*, édité par Shah Jamal Alam et H. Van Dyke Parunak, 85-100. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Graveline, Nina, et Pierre Mérel. 2014. « Intensive and extensive margin adjustments to water scarcity in France's Cereal Belt ». *European Review of Agricultural Economics* 41 (5): 707-43. <https://doi.org/10.1093/erae/jbt039>.
- Illenberger, Johannes, et Gunnar Flötteröd. 2012. « Estimating network properties from snowball sampled data ». *Social Networks* 34 (4): 701-11. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2012.09.001>.
- Institution Adour. 2017. « Projet de territoire du Midour - Etat des lieux ».
- Kahneman, Daniel, et Amos Tversky. 1979. « Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk ». *Econometrica* 47 (2): 263-91.
- Labbé, F., P. Ruelle, P. Garin, et P. Leroy. 2000. « Modelling irrigation scheduling to analyse water management at farm level, during water shortages ». *European Journal of Agronomy* 12 (1): 55-67. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(99\)00043-X](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(99)00043-X).
- Li, Guifang, Dingyang Zhou, et Minjun Shi. 2019. « How Do Farmers Respond to Water Resources Management Policy in the Heihe River Basin of China? » *SUSTAINABILITY* 11 (7). <https://doi.org/10.3390/su11072096>.
- Lin, Brenda B. 2011. « Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change ». *BioScience* 61 (3): 183-93. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.4>.
- Luque, Oihana, et Nina Graveline. 2021. « Les effets des politiques de l'eau sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique : Le cas du Guadalquivir ». In . Toulouse.
- Oulmane, Amine, Aymen Frija, et Fatima Brabez. 2019. « Modelling farmers responses to irrigation water policies in Algeria : an economic assessment of volumetric irrigation

- prices and quotas in the Jihel - Taher irrigated perimeter ». *Irrigation and drainage*, 2019.
- Perrot, Christophe. 1990. « Typologie d'exploitations construite par agrégation autour de pôles définis à dire d'experts. Proposition méthodologique et premiers résultats obtenus en Haute-Marne ». *INRAE Productions Animales* 3 (1): 51-66. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1990.3.1.4360>.
- Rider, C. 2012. « Methodology for eliciting, encoding and simulating human decision making behaviour ». In .
- Rizzo, Davide, Olivier Therond, Romain Lardy, Clément Murgue, et Delphine Leenhardt. 2019. « A Rapid, Spatially Explicit Approach to Describe Cropping Systems Dynamics at the Regional Scale ». *Agricultural Systems* 173 (juillet): 491-503. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.003>.
- Robert, Marion, Jérôme Dury, Alban Thomas, Olivier Therond, Muddu Sekhar, Shrini Badiger, Laurent Ruiz, et Jacques-Eric Bergez. 2016. « CMFDM: A methodology to guide the design of a conceptual model of farmers' decision-making processes ». *Agricultural Systems* 148: 86-94. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.07.010>.
- Robert, Marion, Alban Thomas, et Jacques-Eric Bergez. 2016. « Processes of adaptation in farm decision-making models. A review ». *Agronomy for Sustainable Development* 36: 15. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0402-x>.
- Robert, Marion, Alban Thomas, Muddu Sekhar, Shrinivas Badiger, Laurent Ruiz, Hélène Raynal, et Jacques-Eric Bergez. 2017. « Adaptive and Dynamic Decision-Making Processes: A Conceptual Model of Production Systems on Indian Farms ». *Agricultural Systems* 157 (octobre): 279-91. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.001>.
- Simon, Herbert A. 1990. « Bounded Rationality ». In *Utility and Probability*, édité par John Eatwell, Murray Milgate, et Peter Newman, 15-18. London: Palgrave Macmillan UK. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-20568-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-349-20568-4_5).
- Strosser, P., et Marielle Montginoul. 2001. « Vers des marchés de l'eau en France ? Quelques éléments de réflexion », janvier.
- Taillandier, Patrick, Olivier Therond, et Benoit Gaudou. 2012. *A new BDI agent architecture based on the belief theory. Application to the modelling of cropping plan decision-making*.