

Pratiquer la gestion volumétrique à l'échelle départementale : état des lieux et analyse à travers une démarche de modélisation

Julie Chataigner, Vincent Abt et Jean-Claude Champomier

En France, la gestion de l'eau d'irrigation fait appel à des modes d'organisation et à des informations très variés. Dans cet article, les auteurs présentent une démarche de caractérisation des situations existantes à partir d'enquêtes menées sur le terrain et d'une modélisation des modes de gestion volumétrique mis en place. Devant la difficulté à envisager une organisation commune à l'ensemble des départements et un système d'information unique au niveau national, cette étude contribue à évaluer les pratiques actuelles et à proposer des références en termes d'organisation et de système d'information pour mieux gérer la ressource en eau et anticiper les crises.

Dans un contexte socio-économique en pleine évolution, les exploitants agricoles doivent nécessairement maîtriser leurs performances agronomiques, économiques et environnementales. La disponibilité en eau pour les cultures est un facteur clé de production, au même titre que la qualité des sols et des semences utilisées. La pratique de l'irrigation s'est ainsi développée sur l'ensemble du territoire français : après avoir doublé entre 1980 et 2000, les surfaces irriguées représentent aujourd'hui 1,7 millions d'hectares, soit 6 % de la surface agricole utilisée française¹.

Les besoins en eau pour l'irrigation représentent des volumes importants, principalement prélevés en période naturelle d'étiage. Ces prélèvements peuvent poser des problèmes, tant au niveau du maintien d'un bon état écologique du milieu naturel qu'au niveau de la répartition de l'eau pour les différents usages (eau potable, industrie, loisirs). Les sécheresses successives de ces dernières années (1999, 2003, 2005) ont accentué ces problèmes. Faire face à cette disponibilité limitée des ressources en eau est l'un des enjeux majeurs que les acteurs de la gestion de l'eau, et *a fortiori* de la gestion de l'eau d'irrigation, doivent aujourd'hui relever.

La gestion volumétrique de l'irrigation : aspects réglementaires et diversité des situations

En France, l'utilisation de l'eau est principalement réglementée par la loi sur l'eau de 1992, révisée

récemment par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006. Si la définition des dossiers d'autorisation et de déclaration de prélèvements d'eau est clairement réglementée, si la traçabilité des volumes prélevés lors d'une campagne d'irrigation est une exigence réglementaire (arrêté du 11 septembre 2003), l'organisation de la gestion de l'eau pour l'irrigation n'est quant à elle pas précisément définie au niveau national. Ce sont des arrêtés préfectoraux, départementaux ou interdépartementaux, émis en consultation avec la police de l'eau, qui encadrent le dispositif au niveau local.

La *gestion volumétrique* de l'eau d'irrigation, aussi appelée *gestion quantitative*, repose sur l'attribution d'un quota d'eau en volume prélevable par l'irrigant pour une période définie et une ressource en eau donnée. Elle a pour objectif de permettre aux irrigants un accès à l'eau « égalitaire » durant la campagne d'irrigation, de limiter les impacts des prélèvements sur le milieu et de limiter les conflits d'usage. Implicitement, elle vise à améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau par les irrigants, en leur allouant une quantité d'eau définie et à gérer au mieux. La gestion volumétrique de l'eau d'irrigation est aujourd'hui mise en avant, tant au sein des services déconcentrés de l'État que dans le cadre de démarches de productions de qualité. Il est ainsi stipulé, dans le cadre de l'agriculture raisonnée, que « l'irrigant doit participer à la gestion volumétrique si elle est organisée sur un espace (bassin versant, département) comprenant sa surface agricole ». De

1. Source : Agreste, 2005 – Enquête « Structures ».

Les contacts

Cemagref, UMR TETIS, Territoires, environnement, télédétection et information spatiale, 24 avenue des Landais, BP 50585, 63172 Aubière Cedex

nombreux départements ont dès lors mis en place une gestion volumétrique de l'irrigation pour encourager le développement d'une agriculture propre et raisonnée.

La grande flexibilité autorisée par le contexte réglementaire pour la mise en place d'une gestion volumétrique de l'irrigation à l'échelle départementale permet d'adapter la gestion de la ressource en eau aux problématiques locales. Cette flexibilité conduit cependant à une grande hétérogénéité des modes de gestion mis en place, voire une absence de réglementation dans certaines zones. Les stratégies de gestion courante, d'anticipation et de gestion des crises sont ainsi très différentes d'un département à l'autre. Cette diversité des gestions volumétriques, bien qu'utile à certains égards, nuit à une compréhension globale et juste de l'organisation de la gestion volumétrique de l'irrigation en France. En outre, cette diversité interroge sur la qualité des systèmes de gestion, ainsi que sur la qualité des systèmes d'information, conçus en fonction des diversités locales et des informations disponibles.

Dans le cadre d'une action financée par le ministère chargé de l'agriculture et faisant l'objet d'une convention entre le Cemagref et la DGFAR², le projet SAPHIR³ a pour objectif d'analyser la mise en œuvre de la gestion volumétrique de l'irrigation dans les départements français et de caractériser les principaux flux d'informations échangés entre les acteurs de l'irrigation. Nous nous proposons dans cet article, à partir d'enquêtes menées sur le terrain et d'une modélisation graphique issue du secteur industriel, d'identifier et de caractériser les principales activités mises en œuvre pour la gestion volumétrique de l'irrigation dans les départements français, ainsi que les principales informations mobilisées. Nous définirons un référentiel d'activités pour la gestion volumétrique de l'irrigation. Nous comparerons, à l'aide de ce référentiel et des modèles établis, les situations dans deux départements français. Nous discuterons de l'intérêt de cette étude pour la compréhension et la formalisation de l'organisation de la gestion volumétrique à l'échelle départementale. Nous analyserons enfin en quoi ce référentiel et ces modèles favorisent l'évaluation des organisations des gestions mises en place et permettent de concevoir des systèmes de gestion et des systèmes d'information pour une gestion de l'irrigation de meilleure qualité.

2. Direction générale de la forêt et des affaires rurales du ministère chargé de l'agriculture.

3. Système d'acquisition et de partage de données hydrométriques pour l'irrigation raisonnée.

4. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt.

5. Mission interservices de l'eau.

Des travaux d'enquêtes et de modélisation pour comprendre et représenter la diversité des situations

Une analyse conduite sur vingt départements pratiquant la gestion volumétrique

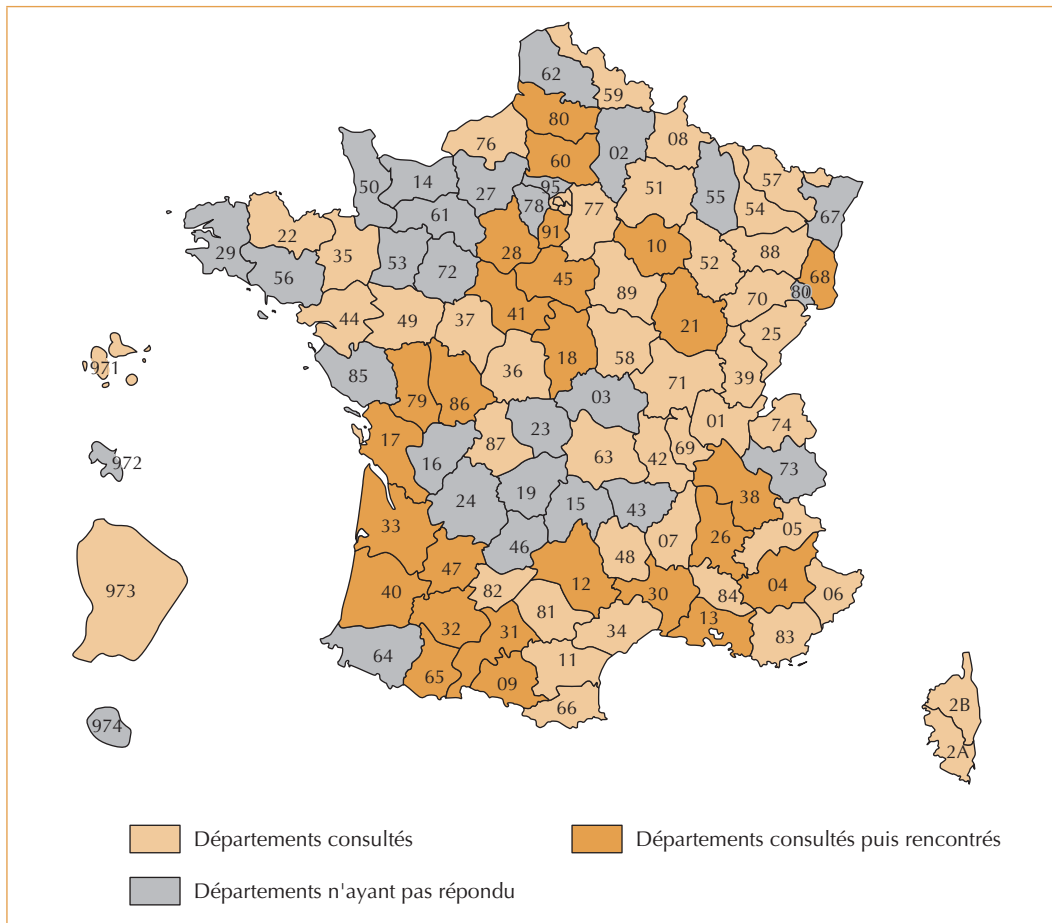
Bien que les études environnementales sur les ressources en eau soient réalisées à l'échelle du bassin versant, l'organisation de la gestion de l'eau d'irrigation et la répartition des responsabilités s'effectuent au niveau départemental. Nous avons ainsi défini le département comme unité d'étude élémentaire pour nos enquêtes.

Lors d'une première phase d'enquête, menée en 2005, un questionnaire a été envoyé à l'ensemble des DDAF⁴ de France pour étudier leurs pratiques de gestion de l'irrigation. Près de soixante-dix départements ont ainsi pu être consultés par réponse des DDAF à ce questionnaire (figure 1). Plus d'une vingtaine d'entre eux ont ainsi été identifiés comme ayant mis en œuvre une gestion volumétrique de l'irrigation.

Lors d'une seconde phase d'enquête, menée en 2006 et 2007, les responsables des polices de l'eau des départements identifiés, ainsi que les chefs de MISE⁵ et certains responsables des systèmes d'information en DDAF, ont été rencontrés ou contactés par téléphone. Ces entretiens ont permis d'une part de bien cerner le contexte (nature des ressources naturelles, climat) et les problématiques locales liées à la gestion de l'irrigation (pratiques agricoles, conflits d'usage). Ils ont permis d'autre part de comprendre et de décrire l'organisation de la gestion volumétrique mise en place, les acteurs et les systèmes d'information mobilisés. Des entretiens complémentaires ont été menés avec les représentants des irrigants dans certains départements pour compléter la connaissance de cette gestion.

Une modélisation graphique pour formaliser les résultats des enquêtes

Les nombreuses informations recueillies lors des enquêtes réalisées sur le terrain ont permis d'extraire une connaissance importante sur l'organisation de la gestion volumétrique dans chaque département étudié. La diversité des contextes locaux, des situations et des organisations mises en place rend cependant difficile une restitution



▲ Figure 1 – Carte de France des départements consultés (première phase d'enquête) puis rencontrés (seconde phase d'enquête) au cours du projet SAPHIR (2005-2007).

intelligible de cet état des lieux sur la gestion volumétrique de l'irrigation en France.

Nous proposons de représenter l'organisation de la gestion volumétrique à deux niveaux :

– **le niveau « métier »** : quelles sont les activités et sous-activités qui contribuent au processus général de gestion volumétrique dans un département ?

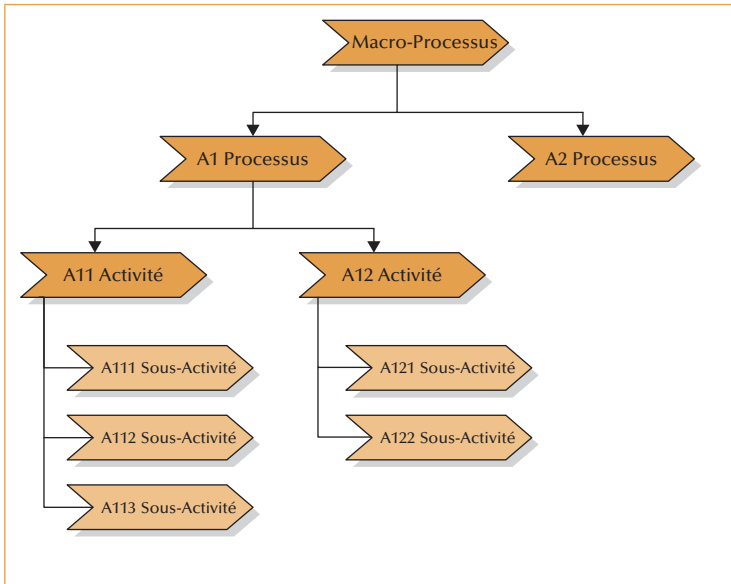
– **le niveau « information »** : quelles sont les informations mobilisées et produites pour chaque sous-activité de la gestion volumétrique ? Quels sont les documents qui les supportent ? Quels sont les acteurs impliqués dans la réalisation des activités et leur rôle (décideur, opérateur, conseiller) ?

Nous proposons, pour chacun de ces deux niveaux de représentation, une modélisation graphique

inspirée du langage de modélisation ARIS (Scheer, 2002), en nous aidant de l'outil ARIS Business Architect, développé par la société IDS Scheer. Le formalisme utilisé au niveau « métier » propose une décomposition des processus en activités et sous-activités concourant à la gestion volumétrique (figure 2). Le formalisme utilisé au niveau « information » propose une représentation des informations mobilisées et produites pour chaque sous-activité, les documents concernés, les acteurs impliqués et leurs rôles (figure 3).

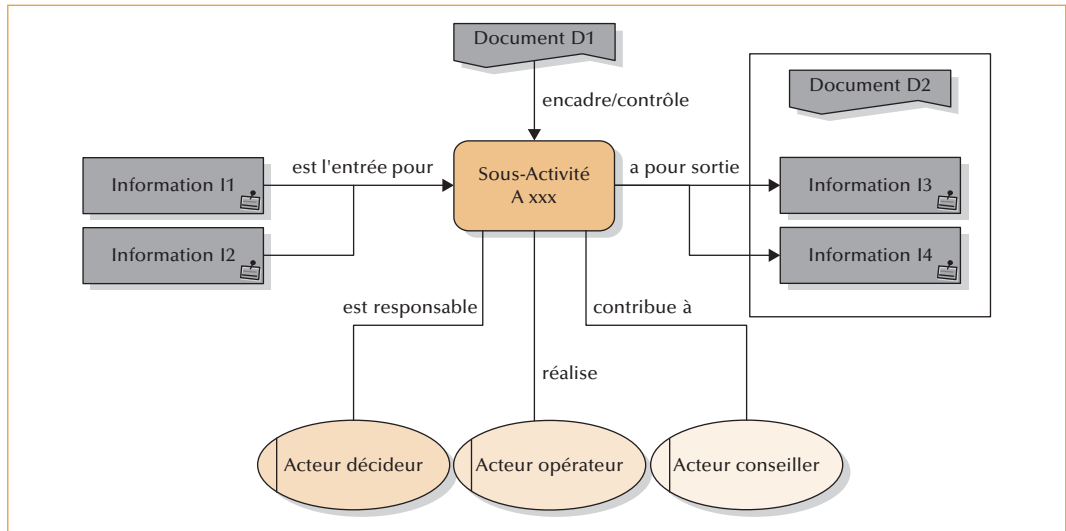
La définition d'un référentiel d'activités pour la gestion volumétrique

À partir des différents modes d'organisation mis en place dans la vingtaine de départements étudiés, nous identifions et caractérisons les

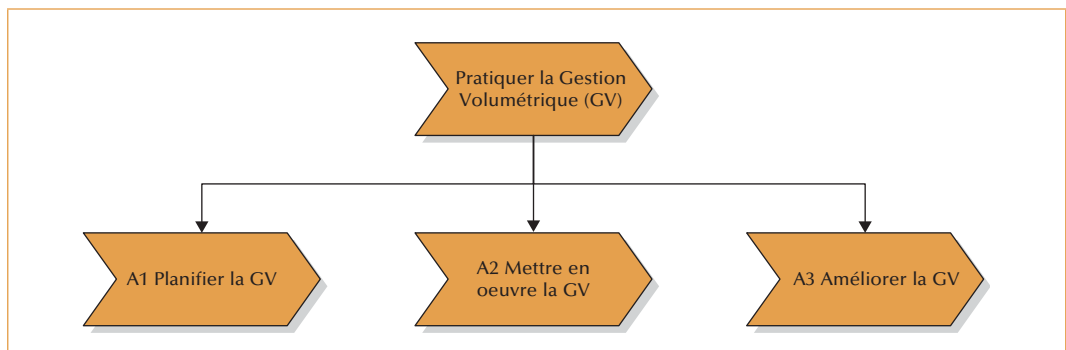


▲ Figure 2 – Formalisme utilisé pour la représentation du niveau « métier ».

► Figure 3 – Formalisme utilisé pour la représentation du niveau « information ».



► Figure 4 – Les trois processus de la gestion volumétrique.



principales activités mises en œuvre pour la gestion volumétrique (GV) de l'irrigation en France. Nous identifions ainsi trois principaux processus : planifier, mettre en œuvre et améliorer la gestion volumétrique (figure 4). Sur la base de ces trois processus, nous proposons un référentiel d'activités et de sous-activités mobilisables dans le cadre de la gestion volumétrique dans chaque département. Chaque activité a été définie afin de répondre à un objectif précis de la gestion volumétrique, décrit dans la colonne de droite du tableau 1.

Les activités identifiées dans le tableau 1 correspondent tant aux activités à portée stratégique qu'aux activités à portée opérationnelle. Différentes échelles de gestion et différents points de vue sont ainsi représentés dans ce référentiel. En guise d'exemple, l'activité « Définir le référentiel (A11) » a une portée stratégique : elle concerne

▼ Tableau 1 – Un référentiel d'activités et de sous-activités mobilisables dans le cadre de la gestion volumétrique (GV).

Planifier la gestion volumétrique (GV)		<i>Processus A1</i>
Définir le référentiel	<i>Activité A11</i>	Définir le contexte dans lequel est pratiqué la gestion volumétrique (qualité des études de la ressource, modes de définition des seuils de crise, disparité des interlocuteurs agricoles, définition des zones de gestion, des cultures concernées, etc.)
Étudier la ressource en eau pour attribuer les quotas	A111	
Diviser le territoire en zones de gestion homogènes	A112	
Définir les cultures concernées par la GV	A113	
Identifier les exploitations concernées par la GV	A114	
Définir des seuils de crise	A115	
Définir des paramètres cadre de référence	A116	
Représenter l'(es) interlocuteur(s) agricole(s)	A117	
Attribuer un quota	<i>Activité A12</i>	Détailler les modalités d'obtention d'un quota d'eau de l'irrigant (informations de la parcelle prises en compte, prise en compte des capacités de la ressource, mode de définition de ces informations et place de la négociation)
Définir les paramètres de l'exploitation irrigante à considérer	A121	
Élaborer des règles de calcul	A122	
Fixer les paramètres pour le point de prélèvement	A123	
Définir un quota par irrigant	A124	
Prévoir des modifications de quota en cours de campagne	<i>Activité A13</i>	Détailler l'organisation des restrictions en cours de campagne (fréquence, anticipation...)
Définir des réductions de consommation d'eau	A131	
Définir une fréquence de révision des quotas	A132	
Choisir une échelle de gestion pratique des restrictions	A133	
Organiser les restrictions	A134	
Organiser le suivi des prélèvements	<i>Activité A14</i>	Mettre en évidence les cas où le suivi est effectué par les irrigants et où les informations sont mutualisées
S'assurer de la conformité les points de prélèvements	A141	
Définir un protocole de suivi des prélèvements en cours de campagne	A142	
Organiser des bilans des prélèvements	A143	
Organiser le suivi de la ressource	<i>Activité A15</i>	Identifier les modalités et les acteurs chargés du suivi de la ressource en crise et hors crise
Identifier des indicateurs de crise	A151	
Identifier des capteurs de référence	A152	
Définir des protocoles de suivi de la ressource	A153	
Organiser la diffusion de l'information de la ressource	A154	
Mettre en œuvre la GV		<i>Processus A2</i>
Utiliser l'eau	<i>Activité A21</i>	Mettre en évidence les différences des sous-activités « pomper » et « irriguer », les différents concepts de « volumes d'eau »
Pomper dans la ressource en période de GV	A211	
Pomper hors période de GV	A212	
Prendre la décision d'irriguer	A213	
Apporter de l'eau aux cultures	A214	
Vérifier eau apportée à la parcelle	A215	
Payer l'utilisation de l'eau	A216	
Suivre les indicateurs de crise	<i>Activité A22</i>	Identifier les activités permettant de déclarer l'état de crise et de la gérer
Mesurer/calculer les indicateurs de crise	A221	
Mettre en œuvre le protocole de crise	A222	
Garantir la conformité des volumes d'eau consommés	<i>Activité A23</i>	Mettre en évidence les différents contrôles exercés par la profession agricole et les services de l'état et les différences dans les pénalisations
Contrôler des exploitations	A231	
Effectuer des bilans des prélèvements de l'exploitation	A232	
Pénaliser	A233	

▼ Tableau 1 (suite) – Un référentiel d'activités et de sous-activités mobilisables dans le cadre de la gestion volumétrique.

Améliorer la GV		Processus A3
Mesurer l'efficacité de la GV	<i>Activité A31</i>	Mettre en évidence la nécessité d'indicateur objectif d'efficacité pour l'amélioration du processus
Définir des indicateurs d'efficacité de la GV	A311	
Organiser le suivi des indicateurs d'efficacité	A312	
Mesurer indicateurs efficacité de la GV	A313	
Analyser les indicateurs efficacités de la GV	A314	
Proposer des modifications de planification	<i>Activité A32</i>	Présenter des pistes possibles d'amélioration dans les activités de planification de la GV
Proposer des modifications du référentiel	A321	
Proposer des modifications des règles	A322	
Proposer des modifications de la mise en œuvre de la GV	<i>Activité A33</i>	Illustrer des pistes possibles d'amélioration dans les activités de mise en œuvre de la GV
Modifier les pratiques	A331	
Proposer des modifications de suivi	A332	

l'ensemble du territoire étudié (échelle départementale ou interdépartementale) et correspond essentiellement au point de vue des services de l'État. L'activité « Utiliser l'eau (A21) » est quant à elle une activité à portée plus opérationnelle : elle concerne un territoire plus restreint (échelle de la parcelle ou de l'exploitation agricole) et correspond au point de vue de l'irrigant.

L'échelle départementale est l'échelle privilégiée pour la gestion volumétrique compte tenu des exigences administratives. Cependant, des échelles de gestion plus homogènes peuvent être définies selon les situations. Ainsi, la sous-activité « Diviser le territoire en zones de gestion homogènes (A112) » permet de définir l'échelle à laquelle est pratiquée la planification de la gestion de l'eau. Le territoire est divisé en zones homogènes selon les caractéristiques du climat, du sol, de la ressource en eau, des activités présentes, des limites de bassins versants et des zones à réglementation spéciales. Ces zones sont définies par les communes qu'elles regroupent. Elles peuvent concerner plusieurs départements.

Le référentiel d'activités présenté dans le tableau 1 identifie l'ensemble des activités de la gestion volumétrique recensées dans les différents départements rencontrés. Toutes ces activités et sous-activités ne sont pas pour autant présentes et « activées » dans chaque département.

Des situations différentes : analyse comparée de l'organisation de la gestion volumétrique dans deux départements

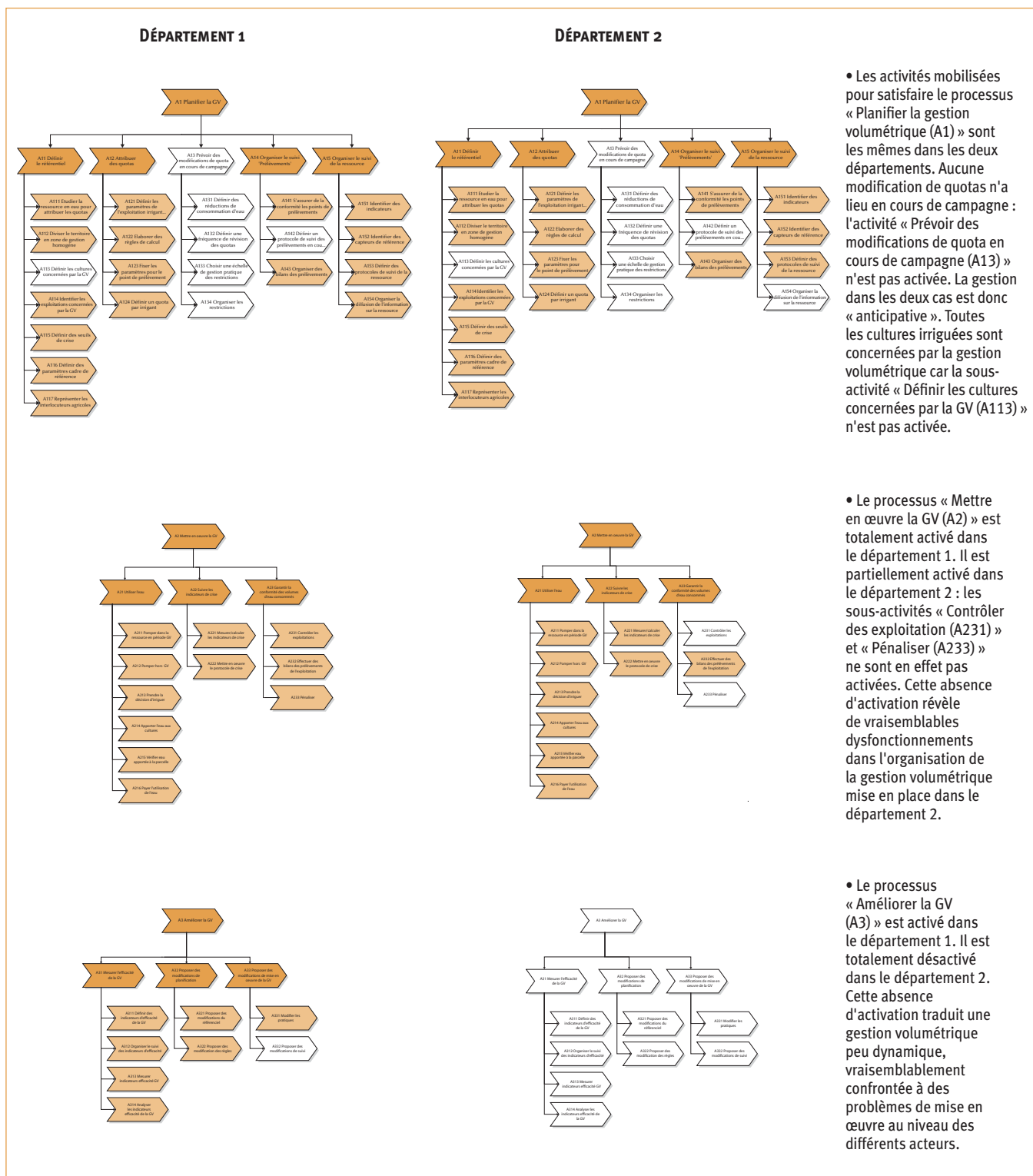
Chaque département dispose d'une organisation de la gestion volumétrique qui lui est propre et se distingue dans son mode de fonctionnement tant au niveau « métier » (activités mises en œuvre) qu'au niveau « information » (informations, documents et acteurs mobilisés).

Nous nous proposons, pour illustrer cette diversité des situations, de prendre l'exemple de deux départements (1 et 2 pour ne pas les nommer) afin de comparer et d'analyser l'organisation des gestions volumétriques mises en place. Ces deux départements puisent l'eau d'irrigation dans la même nappe souterraine et dans la même zone géographique. La mise en place de la gestion volumétrique a été initiée à la même époque sous l'impulsion d'une même organisation interdépartementale. Cependant, nous mettrons en évidence plusieurs différences fondamentales dans leur manière de conduire la gestion volumétrique à l'échelle départementale.

Au niveau « métier » : des activités sensiblement différentes

À partir du formalisme établi pour la représentation du niveau « métier », et en faisant figurer le

Tableau 2 – Analyse comparée de la mise en œuvre de la gestion volumétrique dans les deux départements selon les trois principaux processus (niveau « métier »).



référentiel d'activités sous la forme d'une trame (en blanc), nous proposons une analyse comparée des activités mobilisées pour la gestion volumétrique dans les départements 1 et 2 (en couleur). Par ce mode de représentation, les points communs et les différences entre ces deux exemples sont facilement identifiables (tableau 2).

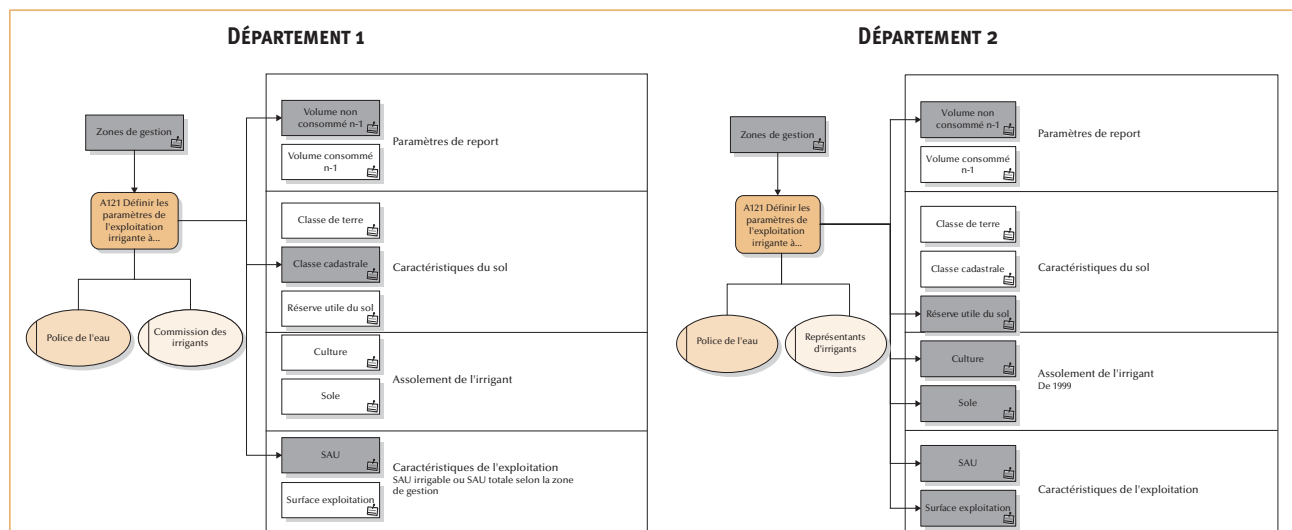
Une analyse rapide de ces modèles permet de porter un premier jugement sur la qualité de la gestion volumétrique mise en place. Au niveau planification, les deux départements mobilisent les mêmes activités et anticipent les crises pouvant survenir en fixant, avant la campagne, sans y

revenir, les quotas aux irrigants. L'organisation mise en place dans le département 2 s'avère cependant moins pertinente que celle mise en place dans le département 1 au niveau des processus de mise en œuvre et d'amélioration continue de la gestion volumétrique.

Au niveau « information » : une différence accentuée entre les deux départements

En complément du niveau « métier », à partir du formalisme établi pour la représentation du niveau « information », nous proposons une

▼ Tableau 3 – Analyse comparée de la mise en œuvre de la gestion volumétrique dans les deux départements : exemple de la sous-activité « Définir les paramètres de l'exploitation irrigante à prendre en compte (A121) » (niveau « information »)



La représentation de la sous-activité « Définir les paramètres de l'exploitation irrigante à prendre en compte (A121) » au niveau « information » permet d'identifier les paramètres des exploitations agricoles qui seront pris en compte dans le calcul du quota attribué à l'irrigant. Dans les deux départements, cette sous-activité est réalisée par la police de l'eau en consultation avec une commission d'irrigants (département 1) ou des représentants d'irrigants (département 2).

- Dans le département 1, les paramètres ou informations pris en compte sont le « volume non consommé durant la campagne précédente », la « classe cadastrale de la parcelle » et la « SAU de l'exploitation ». Aucune caractéristique de l'assolement de la parcelle n'est prise en compte. En outre, l'information « zone de gestion » figure en contrôle de la sous-activité considérée ce qui signifie que, selon le découpage du territoire défini dans l'activité « Définir le référentiel (A11) », les paramètres pris en compte pour la définition d'un quota diffèrent : dans certaines « zones de gestion », l'information prise en compte est la « SAU irrigable », dans d'autres la « SAU totale ». Ceci a pour but de majorer le quota dans les zones géographiques connues pour avoir des sols de moins bonne qualité.

- Dans le département 2, les paramètres sélectionnés sont différents. Même si nous retrouvons la prise en compte du « volume non consommé durant la campagne précédente », davantage de paramètres sont pris en compte dans le département 2 « la réserve utile du sol », l'assolement de l'irrigant à travers le nombre d'hectares cultivés par culture, la « SAU » et la « surface de l'exploitation ». Ce nombre plus important de paramètres ne traduit cependant pas nécessairement une définition plus fine des quotas d'irrigation : l'« assolement » n'est pas remis à jour chaque année, c'est l'assolement de 1999 qui fait référence ; la « surface de l'exploitation » est un paramètre plutôt incongru davantage fruit de négociations entre « police de l'eau » et « représentants des irrigants » que pertinent vis-à-vis de la quantification des quotas en eau d'irrigation.

analyse comparée des informations, documents et acteurs mobilisés (en couleur) dans les deux départements pour une même activité. Nous faisons figurer sous la forme d'une trame les informations et documents identifiés sur l'ensemble des départements étudiés (en blanc). Cette trame est décrite, pour l'ensemble des activités, en annexe du rapport remis à la DGFAR (Champomier *et al.*, 2007). Par ce mode de représentation, nous précisons les points communs et les différences pouvant exister entre les deux départements pour une activité ou sous-activité donnée. Le tableau 3 propose de comparer les informations mobilisées pour la sous-activité « Définir les paramètres de l'exploitation irrigante à prendre en compte (A121) » activée dans les départements 1 et 2.

Une analyse rapide de ces modèles permet de préciser les modalités de mise en œuvre des activités et sous-activités dans les deux départements : ces dernières ne font pas référence aux mêmes informations, documents et acteurs. Ceci amplifie la perception des différences entre les deux départements.

De l'intérêt du référentiel d'activités et des modèles

Pour comprendre et caractériser l'organisation départementale de la gestion volumétrique en France

Notre étude permet, à travers la définition d'un référentiel d'activités et de modèles graphiques, de recenser et de formaliser :

– **la diversité des activités** mobilisées dans le cadre de la gestion volumétrique tant au niveau de la planification (définition du référentiel et des modalités d'attribution des quotas), de la mise en œuvre (réalisation et suivi de l'irrigation) et de l'amélioration de cette gestion (proposition d'amélioration sur la base d'indicateurs de suivi) ;

– **la diversité des informations** produites et mobilisées dans le cadre de la gestion volumétrique : les données administratives (données sur l'exploitation, autorisations de prélèvements), les données de référence et de traçabilité (données sur la ressource, sur les prélèvements, sur les cultures), les données pour la prise de décision (suivi de la ressource, indicateurs d'état et de pression sur l'environnement) et les données issues des prises de décisions (quotas) ;

– **la diversité des acteurs** et de leurs rôles dans la gestion volumétrique : irrigants, associations d'irrigants, gestionnaires délégués, chambres d'agriculture, DDAF⁶, Agence de l'eau, Direction de l'Eau, DIREN⁷, BRGM⁸, ONEMA⁹, MSA¹⁰, etc.

Le référentiel et les modèles établis facilitent ainsi l'explicitation des connaissances sur la gestion volumétrique, la compréhension et le positionnement du rôle et des activités de chacun des acteurs de l'eau, l'échange et la communication entre ces acteurs par l'intermédiaire de modèles graphiques sur les aspects « métier » et « information » de cette gestion.

Parmi les activités identifiées dans le cadre de notre étude, nous relèverons particulièrement les activités liées à :

– **la connaissance de la ressource et l'estimation des besoins en eau d'irrigation.** La « définition du référentiel pour la gestion volumétrique (A11) » est une activité clé de la gestion volumétrique, permettant à la fois d'évaluer et de caractériser la ressource disponible, de définir les zones de gestion homogènes, de comprendre les besoins des exploitations et de définir les seuils de crise ;

– **l'anticipation des crises.** Une bonne connaissance de la ressource et des besoins en eau d'irrigation facilite l'anticipation des crises par la définition de quotas adaptés au contexte et aux pratiques locales. Toute modification de quotas en cours de campagne constitue un élément de perturbation fort dans la gestion des cultures et l'organisation du travail des irrigants. Cette anticipation des crises est souhaitée mais pas toujours réalisable en fonction des ressources considérées : d'une manière générale, les nappes d'eau souterraines permettent des gestions plus anticipatives que les cours d'eau dont le débit peut fortement dépendre des précipitations ;

– **le contrôle et la pénalisation.** La définition de quotas et de restrictions dans le cadre de la gestion volumétrique porte désormais davantage sur le volume d'eau prélevé que sur les plages horaires des prélèvements et des apports en eau aux cultures. Ceci rend le contrôle du respect des restrictions plus difficile et nécessite le suivi de compteurs avec des pas de temps infra-annuels. Contrôle et pénalisation sont ainsi à mettre en place pour garantir efficacité et respect des quotas en cas de crise ou non. Cette pénalisation peut être financière ou volumétrique en minorant le quota d'eau d'une

6. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt.

7. Direction régionale de l'environnement.

8. Bureau des ressources géologiques et minières.

9. Office national de l'eau et des milieux aquatiques.

10. Mutuelle sociale agricole.

année à la suivante. Contrôle et pénalisation vont cependant de pair avec négociation et implication des représentants des irrigants pour garantir le respect des quotas d'eau prélevés ;

– **L'amélioration continue du dispositif.** Les activités d'évaluation de l'organisation mise en place et du bon déroulement de la campagne en cours ou passée permettent de proposer des améliorations du dispositif d'année en année, tant au niveau des règles d'attribution des quotas et du référentiel pour la gestion volumétrique, que des modalités d'évaluation des pratiques agricoles et de suivi de la ressource en eau.

Concernant les informations, nous noterons la grande variété des informations identifiées dans notre étude et leur grande diversité d'un département à l'autre. Ces informations sont bien souvent nécessaires à plusieurs acteurs de la gestion volumétrique et nécessitent échange et gestion raisonnée. Les « bilans de fins de campagne » sont ainsi nécessaires à la police de l'eau mais aussi à l'agence de l'eau pour définir, respectivement, les quotas d'eau et les redevances à payer par l'irrigant. Quelques ajustements sont cependant à réaliser. L'agence de l'eau a généralement besoin du volume d'eau globalement prélevé par l'irrigant alors que la police de l'eau a généralement besoin du volume d'eau prélevé à un point de prélèvement localisé et dans une ressource bien identifiée. L'information « volume d'eau prélevé » est ainsi quelque peu différente pour ces deux acteurs de la gestion de l'eau. À ces questions sémantiques s'ajoutent des critères de délai, de fréquence, de format de collecte des informations, mais aussi d'exhaustivité (les irrigants prélevant sous un seuil n'ayant pas de redevance à payer à l'agence de l'eau) qui peuvent différer d'un organisme à l'autre. Ainsi, en cas de mutualisation des données de différents organismes, des règles d'usage doivent être définies pour garantir la pertinence et la qualité des informations collectées.

Concernant les acteurs identifiés, nous noterons que la gestion volumétrique de l'eau d'irrigation est principalement organisée par la police de l'eau et la profession agricole. Les premières initiatives de gestion volumétrique ont cependant été initiées par des associations d'irrigants dont la dynamique doit perdurer. Il est en effet important de pouvoir identifier un interlocuteur par zone homogène de gestion (bassin versant, ressource en eau), le représentant des irrigants pouvant jouer le rôle d'intermédiaire entre la profession agricole et les services de l'État. Cet

interlocuteur doit être doté de moyens financiers et techniques lui permettant de définir les besoins des irrigants (prévision de culture, connaissance des problématiques d'irrigation, etc.) et de relayer sur le terrain une gestion de l'eau d'irrigation, collective et de qualité.

Pour évaluer et concevoir l'organisation de la gestion volumétrique dans les départements

En facilitant la comparaison des situations départementales, le référentiel et les modèles établis permettent d'évaluer les gestions volumétriques mises en place aux niveaux « métier » et « information ». Ils permettent en outre de mesurer les marges de progrès possibles dans chacun des départements par l'identification des activités pouvant être activées et des informations pouvant être collectées, mobilisées et produites au regard des différentes expériences départementales recensées. Supports à la flexibilité, ce référentiel et ces modèles permettent de concevoir une nouvelle forme d'organisation de la gestion volumétrique et permettraient d'identifier, dans le cadre des réformes en cours (gestion collective, organisme unique), une nouvelle forme d'organisation des acteurs locaux. L'utilisation de modèles graphiques facilite en outre l'échange et la communication entre les acteurs pour concevoir ensemble l'organisation cible à mettre en place.

Dans une perspective d'évaluation et de conception d'une organisation de la gestion volumétrique, nous noterons cependant que toute (sous)-activité présente dans le référentiel n'est pas systématiquement utile à mettre en place dans tous les départements. Nous relevons trois critères importants pouvant justifier d'une organisation sensiblement différente d'un département à l'autre :

– **le type de ressources en eau** (nappe, rivière, réseaux réalimentés). Même si la gestion volumétrique est organisée au niveau départemental, l'approche est avant tout spatiale : par bassin versant pour les ressources superficielles, par nappe ou bassin hydro-géographique pour les ressources souterraines selon leurs étendues. Une grande diversité des organisations mises en place (comités de bassin pour l'établissement de SDAGE¹¹ départementaux ou interdépartementaux ; DIREN, ONEMA ou BRGM pour le suivi de la ressource) est très liée à la diversité des types de ressources en eau mobilisées. La difficulté réside dans la définition de l'échelle de gestion appropriée (Barreteau *et al.*, 2004) et conduit à

11. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.

une grande hétérogénéité dans l'acquisition et la gestion d'informations de nature et de qualité très différentes ;

– **le mode de gestion (proactif ou réactif).** Le mode de gestion proactif ou réactif mis en place dans les départements est très lié au type et à la nature des ressources en eau. Il est plus facile d'adopter une gestion proactive (agir pour éviter les crises) qu'une gestion réactive (se préparer à gérer les crises) si le comportement de la ressource en eau est prévisible. De par leur nature, les nappes permettent des gestions plus proactives et anticipatives que des cours d'eau alimentés exclusivement par des précipitations. L'organisation de la gestion, et *a fortiori* les activités mobilisées et les informations collectées et mobilisées (mesure piézométrique, mesure limnométrique, cours d'eau de référence), y sont ainsi différentes d'un département à l'autre. Les modèles obtenus permettent notamment de caractériser les dispositifs d'anticipation et de suivi de crise à travers l'activation ou non des activités « Prévoir des modifications de quota en cours de campagne (A13) » et « Suivre les indicateurs de crise (A22) » ;

– **le degré d'avancement de la mise en place de la gestion volumétrique dans le département.** Les modèles établis pour chacun des départements peuvent traduire l'absence d'un grand nombre d'informations ou d'activités (comme celles liées au processus « Améliorer la gestion volumétrique – A3 »). Cette absence peut traduire une mauvaise qualité de la gestion volumétrique mise en place. Mais elle peut aussi traduire une gestion volumétrique encore jeune pour laquelle certaines activités n'ont pas encore été mises en place ou certaines informations n'ont pas encore pu être collectées ni mobilisées. Notamment, les activités de mesure de l'efficacité de la gestion volumétrique (A31) sont à promouvoir par la mise en place et le calcul d'indicateurs d'efficacité plus performants (« kilomètres d'assec », « taux de renouvellement de la nappe », « nombre de jours sous le seuil de crise », « nombre d'aides calamités-sécheresse », « indice poisson », etc.).

Si l'utilisation du référentiel d'activités et la comparaison des modèles départementaux sont des outils performants pour une première évaluation des organisations mises en place, il faut aller plus loin dans l'étude pour juger plus finement de la qualité de la gestion volumétrique pratiquée. En

effet, toutes les gestions volumétriques mises en place ne sont pas forcément raisonnées. Ainsi, dans certains départements, les quotas alloués peuvent reposer sur des règles de calcul ou des données approximatives, voire des négociations trop généreuses avec les irrigants, qui attribuent des volumes d'eau bien au-dessus des consommations réelles des irrigants. En cas de restrictions en cours de campagne, les volumes revus à la baisse risquent ainsi d'être encore supérieurs aux besoins effectifs des irrigants, ce qui ne les oblige pas à revoir leurs pratiques. Certains départements proposent ainsi de comparer les besoins exprimés par les irrigants et les volumes réellement consommés chaque année pour définir les nouveaux quotas aux irrigants. Nous noterons enfin que les modèles établis ne permettent que partiellement de juger de la qualité des données manipulées, et notamment lors de la définition des besoins. Une étude approfondie, par département, des procédures d'acquisition, de gestion, d'échange de ces données mais aussi des fréquences de mise à jour et des historiques constitués, devrait permettre d'évaluer plus finement la qualité de ces données.

Pour concevoir les systèmes d'information de la gestion volumétrique

Les modèles obtenus dans le cadre de notre étude apportent une contribution importante à la conception de systèmes d'information permettant de supporter les gestions volumétriques mises en place. Ces modèles renseignent sur les informations et les documents à gérer, mais permettent avant tout de préciser dans quel contexte ces informations et ces documents sont collectés, produits et mobilisés en lien avec les (sous)-activités de la gestion volumétrique mise en place. Ils renseignent sur les acteurs (irrigants, profession agricole, mandataires, organismes de contrôle, agences de l'eau, ministères, gestionnaires de la ressource) qui seront amenés à manipuler ces informations et documents tant pour la prise de décision, l'action et le conseil. Ce sont ces mêmes acteurs qui doivent être intégrés dans les systèmes d'information à concevoir.

La qualité de la gestion volumétrique dépend pour beaucoup de la qualité des systèmes d'information mis en place. Pour une gestion volumétrique réactive, le système d'information doit permettre l'acquisition et le traitement des informations avant et après la campagne d'irriga-

tion, mais aussi et surtout au cours de la campagne. Pour une gestion volumétrique proactive, le système d'information doit permettre d'intégrer les nombreux acteurs de la gestion de l'eau et garantir des informations de qualité concernant la ressource en eau, les besoins réels des irrigants et les pressions des prélèvements sur le milieu. Cette qualité, qui nous interroge au regard des modèles, concerne à la fois la nature même de l'information, ses conditions et fréquences de collecte et de diffusion, sa dimension spatiale qui dépasse le cadre de la simple localisation des points de prélèvements, sa granularité, son exhaustivité et sa sémantique. Certains travaux de mutualisation de données entre les services de l'état, la profession agricole et les irrigants sont actuellement en cours. Ils visent à définir des observatoires pour la mobilisation et le partage des informations (Barzman *et al.*, 2007).

À travers le recensement des différentes informations, cette étude devrait également permettre d'identifier les principaux termes utiles à la construction d'un dictionnaire de concepts propre à la gestion volumétrique. Ce travail conceptuel permettrait d'enrichir les standards existants (celui du SANDRE¹² notamment) pour améliorer l'interopérabilité sémantique des systèmes d'information à l'image des travaux réalisés dans le cadre du projet GIEA¹³ (Dufy *et al.*, 2006).

Nous noterons enfin que la diversité des organisations mises en place rend difficile la conception de systèmes d'information identiques d'un département à l'autre. Les systèmes d'informations à concevoir seront nécessairement fortement modulables et inter-organisationnels (Kéfi *et al.*, 2004), impliquant nécessairement les polices de l'eau, les gestionnaires de la ressource et les utilisateurs-irrigants. Le développement, la valorisation et l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) permettraient du reste de satisfaire le besoin accru en données dans les systèmes d'information pour la gestion volumétrique de l'irrigation.

Conclusion et perspectives

À travers cette étude des pratiques de la gestion volumétrique en France, nous confirmons la grande diversité des systèmes mis en place et la difficulté d'envisager une organisation et un système d'information unique pour supporter la gestion volumétrique de l'irrigation dans l'ensemble des départements.

À travers une démarche de modélisation et l'élaboration d'un référentiel d'activités, nous avons pu expliciter une part importante de la connaissance des modes d'organisation des gestions volumétriques départementales. Le référentiel et les modèles établis facilitent la compréhension et le positionnement du rôle et des activités de chacun des acteurs de l'eau, mais aussi l'échange et la communication entre ces acteurs par l'intermédiaire de modèles graphiques sur les aspects « métier » et « information » de cette gestion. Référentiel et modèles permettent d'évaluer les modes d'organisation mis en place, de mesurer les marges de progrès et de proposer de nouveaux modes d'organisation.

Nous notons particulièrement l'importance des activités d'évaluation de la ressource en eau et des besoins des irrigants, d'anticipation des crises, de contrôle et de pénalisation, d'amélioration continue du dispositif pour garantir une gestion volumétrique de qualité. Nous noterons l'importance du type et de la nature des ressources en eau dans la mise en place de modes de gestion volumétrique proactifs ou réactifs, adaptés aux contextes locaux.

Nous envisageons désormais de valider le référentiel d'activités dans les différents départements pratiquant la gestion volumétrique. À partir d'une étude approfondie des situations locales et de l'élaboration des modèles pour chacun des départements, il serait intéressant de réfléchir, mesurer et conduire le changement organisationnel lié à la mise en place de l'organisme unique pour les demandes de prélèvements d'eau en France. □

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes consultées durant les différentes phases du projet SAPHIR (2005-2007) pour leurs précieuses contributions. Nous remercions le ministère de l'Agriculture et de la Pêche pour le financement de cette étude et la société IDS Scheer pour la mise à disposition, au titre de la recherche, du logiciel ARIS Business Architect.

12. Secrétariat d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau.

13. Gestion des informations de l'exploitation agricole.

Résumé

Dans le contexte agricole actuel, la gestion de l'eau d'irrigation constitue un enjeu majeur pour la préservation des ressources en eau et la promotion d'une agriculture durable et compétitive. Dans de nombreux départements, une gestion volumétrique de l'irrigation a été mise en place pour favoriser un accès à l'eau égalitaire aux irrigants par l'attribution de quotas d'eau. Nous nous proposons dans cet article, à partir d'enquêtes menées sur le terrain et d'une modélisation graphique issue du secteur industriel, d'identifier et de caractériser les principales activités et informations mobilisées dans le cadre des gestions mises en place. Nous discuterons de l'intérêt de ces modèles pour l'évaluation des différentes organisations et la conception de nouveaux systèmes de gestion et d'information.

Abstract

In the actual context of agriculture, the irrigation water management is a main issue to preserve water and promote an agriculture which is both competitive and environment friendly. In many French departments, innovative water management practices are set up. The volumetric water management allows an equal access to water for each farmer using irrigation by awarding water quota to each another. In this article, by a ground survey and an industrial modelling approach, we propose to identify and characterize the main activities and information used in volumetric water management. We then discuss the interest of these models to evaluate the various organizations and to design new information and management systems.

Bibliographie

- ABT, V., PIERREVAL, H., LARDON, S., STEFFE, J., 2006, Modéliser le fonctionnement et l'organisation des exploitations agricoles : quelles méthodes pour le secteur agricole ?, in : *6^e Conférence francophone de modélisation et simulation MOSIM'06*, Rabat, Maroc, p. 805-814.
- BARRETEAU, O., CERNESSON, F., GARIN, P., BELAUD, G., 2004, Quels niveaux d'organisation pour la gestion des tensions sur l'eau, Études de cas dans le sud de la France, in : *Actes de la journée d'études « Les territoires de l'eau »*, Université d'Artois, Arras, p. 128-140.
- BARZMAN, M., BOUARFA, S., BOTS, P., RUELLE, P., MARTINAND, P., CARON, P., PASSOUANT, M., LEVRAULT, F., FERRANE, C., 2007, Analyse *a posteriori* d'une démarche d'observatoire dans un contexte conflictuel : cas de l'irrigation en Charente, *Ingénieries-EAT*, n° 51, p. 47-57.
- CHAMPOMIER, J.-C., ABT, V., 2007, *SAPHIR (Système d'Acquisition et de Partage des données Hydrométriques pour l'Irrigation Raisonnée)*. Action 7 – Convention EAHER DGFAR-Cemagref, rapport final, 47 p.
- DUFY, L., ABT, V., POYET, P., 2006, GIEA : Gestion des Informations de l'Exploitation Agricole. Un projet au service de l'interopérabilité sémantique de la profession agricole, *Ingénieries-EAT*, n° 48, p. 27-36.
- KEFI, H., KALIKA, M., 2004, *Évaluation des systèmes d'information : une perspective organisationnelle*, Economica, Paris, 211 p.
- SCHEER, A.-W., 2002, *ARIS – Des processus de gestion au système intégré d'applications*, Springer Verlag, Berlin, 180 p.