

## **Pour une utilisation durable des nappes d'eau souterraine : une approche par les incitations**

M.A. Bchir, M.S. Bachta, M. Willinger

► **To cite this version:**

M.A. Bchir, M.S. Bachta, M. Willinger. Pour une utilisation durable des nappes d'eau souterraine : une approche par les incitations. Economies d'eau en Systèmes IRrigués au Maghreb. Deuxième atelier régional du projet Sirma, 2006, Marrakech, Maroc. <cirad-00272905>

**HAL Id: cirad-00272905**

**<http://hal.cirad.fr/cirad-00272905>**

Submitted on 13 Apr 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Pour une utilisation durable des nappes d'eau souterraine : une approche par les incitations

BCHIR M. A.<sup>1</sup>, BACHTA M.S.<sup>2</sup>, WILLINGER M.

1. Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier (ENSAM), 2, place pierre Viala 34060 Montpellier, France
2. Institut national agronomique de Tunis (INAT), 43, avenue Charles Nicole Cité Mahragène - 1082, Tunis, Tunisie
3. Laboratoire montpelliérain d'économie théorique et appliquée (LAMETA) ENSA.M, UMR 5474 et UMR INRA 1135, Montpellier, France

**Résumé** — La gestion d'une ressource en commun pose le problème de la surexploitation. Cette possibilité se produit lorsque l'appropriateur cherche à maximiser son profit tout en partageant le coût de son exploitation avec les autres appropriateurs. C'est le modèle de la tragédie des communs de Hardin (1968). Les solutions proposées pour dépasser ce dilemme sont la gestion centralisée de la ressource, l'instauration des droits de propriété transférables et la gestion collective. La Tunisie a opté pour ce dernier choix à travers une gestion décentralisée par les groupements à intérêt collectif (GIC). L'implémentation des règles dans une action collective articulée autour de l'exploitation d'une nappe à accès libre constitue la finalité du papier. Pour cela, nous nous proposons, dans le cadre de ce travail, la réalisation d'un diagnostic de la situation étudiée en vue de mieux appréhender son fonctionnement. Nous cherchons à effectuer une représentation sous forme de jeux du problème d'accès à la nappe et de l'allocation de la ressource, situations où se pose la question de l'implémentation des règles. La structure du Dilemme du Prisonnier est souvent utilisée pour rendre compte de l'exploitation de la ressource en commun. Nous nous gardons d'effectuer cette appréciation a priori tant qu'une observation se basant sur une méthodologie d'approche n'ait pas confirmé une structure particulière de jeu. La revue de la littérature a permis de distinguer d'autres jeux possibles permettant de rendre compte des problèmes dans une action collective. Afin d'identifier ces jeux, nous décomposerons les cas étudiés en autant d'actions possibles pertinentes. L'approche adoptée à cet effet s'inspirera de celle proposée par Ostrom : l'Institutionnal Analysis Développement (IAD). Elle consiste dans la définition des variables suivantes : les acteurs participants, l'information dont ils disposent, leurs stratégies et leurs gains respectifs. Ce travail aura pour terrain d'étude la plaine de Kairouan.

## Introduction

La Tunisie a longtemps adopté une politique de l'offre de l'eau pour des besoins toujours croissants. Aujourd'hui, des tensions croissantes se font sentir sur la majorité de ces ressources en particulier pour les nappes souterraines. Une gestion de l'eau par la demande est devenue ainsi nécessaire.

Dans ce contexte, l'Etat a modifié les outils qu'il emploie pour la gestion de la ressource. La comparaison du code des eaux de 1975 et 2001 montre clairement ce changement de la vision du législateur. Le gouvernement tunisien n'est plus dans une gestion autoritaire de la ressource mais est désormais dans une optique de décentralisation. Ces actions collectives prônées par l'Etat se matérialisent à travers les associations d'irrigants. Ces dernières sont appelées à jouer un rôle de plus en plus important : dans l'immédiat, celui propre au quotidien de la ressource et dans l'avenir celui des autres activités des agriculteurs : achat d'intrants, investissement matériel, etc.

La tentation est toujours grande de proposer un exemple de réussite d'une gestion de ressource en tant que solution universelle, 'clef en main'. « Pour instaurer un arrangement institutionnel en vue d'une utilisation durable, il faut adapter les règles implémentées aux particularités de la ressource et de son environnement social. » La conception d'arrangements institutionnels est plus proche d'une approche évolutionniste que celle *top down* d'un ingénieur. C'est rare qu'un gouvernement puisse créer un ensemble de règles engendrant une utilisation durable dès la première conception (Ostrom, 1990) L'expérience récente de la Tunisie n'échappe pas à ce constat. Les agriculteurs tout comme l'administration font face à des nouveaux défis.

Le périmètre d'El Karma (plaine de Kairouan) est une illustration de cet exemple. Il fait l'objet de la création d'un Groupement de développement agricole. Cette dernière sera conçue selon le même mode de fonctionnement que toutes les autres associations d'irrigants. Les agriculteurs n'ont pas fait partie du processus de création de l'association.

Or l'exploitation de la nappe dépend du bon fonctionnement de cette action collective. La revue de la littérature montre que la structure du dilemme du prisonnier est souvent utilisée pour représenter le problème auquel est confronté un groupe d'usagers lors de l'exploitation d'une ressource commune.

Partant de l'hypothèse que chaque ressource est une situation différente (Ostrom, 1990) (la spécificité née des particularités physiques de la ressource mais également et essentiellement de la configuration institutionnelle autour) et étant donné le projet dans lequel s'inscrit ce travail, nous nous gardons d'effectuer cette appréciation à priori. Nous nous baserons sur une méthodologie d'approche afin de déterminer le dilemme qui se pose à l'action collective pour que la question étudiée soit en phase avec la réalité.

Dans ce papier, nous nous proposons dans une première partie de positionner le problème auquel est confronté l'association d'irrigants dans l'exploitation de la ressource. Dans la seconde partie, nous présenterons la méthodologie utilisée pour effectuer le diagnostic du terrain. Enfin, nous présenterons brièvement les premiers résultats issus du terrain.

## Position du problème et voisinage théorique

Il existe plusieurs modes de gestion d'une ressource en bien commun : le marché, l'Etat, participative. En choisissant, la décentralisation de sa gestion à travers les associations d'agriculteur, la Tunisie a adopté le choix de l'action collective autour des nappes souterraines. Les caractéristiques physiques de la ressource nappe souterraine favorisent le développement d'une telle action : le coût d'accès à l'information y est plus faible que pour les autres ressources.

## La nappe souterraine : ressource physique adaptée à une action collective

Deux variables déterminent les caractéristiques physiques du milieu selon (Blomquist *et al.*, 1993):

- la stationnarité (Stationarity) : ce sont les unités de ressources produites et qui restent spatialement confinées avant l'exploitation (ou qui peuvent se déplacer mais avec une vitesse très lente), exemple : les nappes souterraines, les forêts ; exemple de ressources non stationnaires : les stocks de poisson ;
- le stockage (Storage) : c'est la capacité de la ressource à collecter et retenir les unités de la ressource. Quand une ressource est stockable, elle est accessible à volonté. Il est donc possible de l'utiliser à tout moment, notamment lorsque l'usager en a le plus besoin. Une ressource qui n'est pas stockable est accessible seulement par intervalles de temps.

En combinant ces différentes caractéristiques nous pouvons obtenir la typologie suivante :

		Stationnarité	
		Stationnaire	Non-Stationnaire
Stockage	<i>Stockage</i>	Nappes d'eau souterraine, lacs	Canal d'irrigation avec réservoir
	<i>Pas de stockage</i>	Pâturage, produits de la forêt	Les poissons migratoires, les rivières d'irrigation

**Figure 1.** Classification selon les caractéristiques physiques des RBC.

Le milieu physique d'une ressource en commun caractérisée par une possibilité de stockage et une stationnarité de la ressource (comme pour les nappes souterraines) est plus favorable à l'instauration de règles d'appropriation de la ressource. Les usagers en présence d'une ressource combinant une non stationnarité et un non stockage rencontrent le plus de difficulté d'appropriation.

En effet, le problème soulevé par la mobilité de la ressource est essentiellement celui de la possibilité du partage avec d'autres utilisateurs : l'exemple des stocks de poisson est le plus illustratif avec des groupes de pêcheurs différents exploitant une ressource se déplaçant entre plusieurs mers (Schlager *et al.*, 1994) Cela a pour conséquence l'aggravation de la surexploitation de la ressource et la complexification du problème. La population exploitant une nappe souterraine est, quant à elle, unique : celle qui se trouve sur la nappe ou aux alentours. De ce fait, il est plus aisé de déterminer la responsabilité exacte de chaque acteur ainsi que l'origine du problème (excès d'appropriation, défaut de provision, etc.). Enfin, les coûts de transaction restent moins élevés (même s'ils peuvent être importants).

L'avantage dû à la possibilité de stockage est celui d'une plus grande facilité de gestion de la ressource. Du simple fait qu'il est possible de la stocker, l'effet pervers du « premier arrivé premier servi » est limité. Par ailleurs, la présence du stock est une sorte de garantie pour les usagers participants aux frais de provision quant à la récolte de leurs fruits. Enfin, le cycle de surexploitation peut être stoppé avant le dépassement d'un niveau critique.

D'une façon générale, c'est le coût d'accès à l'information qui représente la conséquence principale des caractéristiques physiques d'une ressource. (Dietz *et al.*, 2003) L'information pertinente pour la gestion d'une nappe souterraine est certes moins coûteuse à obtenir que celles d'autres ressources naturelles (exemple, irrigation à partir des oueds). Elle reste néanmoins une contrainte qui nécessite l'appui des autorités pour la dépasser.

## L'action collective

Il est nécessaire de gérer selon des règles adaptées mais il n'est pas suffisant d'avoir les bonnes règles. Ce sont là deux facteurs nécessaires à la réussite d'une action collective (Ostrom, 1990) : la capacité à créer les bonnes institutions pour gérer la ressource et de la capacité à les implémenter.

### Une question de conception...

Selon (Agrawal, 1993), trois problèmes guettent ceux engagés dans le processus d'ordre collectif de création et d'application des règles : trop laxistes, trop rigides ou favorables à leurs proches ;

- trop laxistes, la ressource continuera à être surexploitée ; même la stricte application des règles ne permettra pas de gérer durablement la ressource ;
- trop rigides, les usagers seront obligés de passer outre la réglementation pour pouvoir subvenir à leurs besoins ; l'application des règles est alors difficile et peut donner lieu à des contestations sociales ;
- favorables à leurs concepteurs ou à leurs proches ; dans ce cas, le coût d'application des règles « *enforcement cost* » sera plus important. De plus, sanctionner injustement certains ou ne pas sanctionner d'autres peut inciter les usagers à ne plus respecter les institutions en place.

Ainsi, Agrawal montre que le problème d'implémentation des règles ne dépend pas seulement du mécanisme mis en place pour son application. Si à l'origine, une règle est non appropriée, elle sera d'autant plus difficile à mettre en place. La solution consisterait plus dans ce cas à revoir la règle qu'à augmenter la dose de coercition.

Dans le cas de notre travail, le cadre général de fonctionnement des associations d'irrigants est défini par le code des eaux. Il est donc neutre et proche des préoccupations de l'agriculteur. Qu'en est-il dans la pratique ? Cette définition *top-down* du fonctionnement était-elle réussie ? Ou bien existent-ils d'autres règles informelles qui représentent le vrai fonctionnement de l'association ?

### ... Et d'implémentation des règles

« Des règles sans mécanisme d'implémentation ne sont autres que des mots sur du papier »<sup>1</sup>.

La simple promulgation d'une loi ou d'une nouvelle directive ne suffit pas à l'application d'une institution. Pour qu'elle soit effective, un mécanisme de gestion et d'application doit être mis en place.

---

<sup>1</sup> Ostrom, E. (2004). "Rules without enforcement are but words on paper." IHDP Update 02: 8 -10.

L'exemple des parcs nationaux au nord du Guatemala (Ostrom, 2004) est révélateur : sept zones ont été créées législativement pour protéger le biotope de la région. Une seule a réellement adopté une politique d'implémentation de ce statut particulier. La comparaison des images satellites de ces parcs entre 1986 et 2000 montre que trois d'entre eux seulement ont réussi à protéger leur zone : le Tikal National Park, celui qui a adopté une politique d'implémentation et deux autres parcs nécessitant entre 3 et 5 jours de marche pour y accéder. Ainsi, la seule promulgation d'une loi n'a permis de protéger que les espaces qui étaient déjà de fait naturellement protégés.

(Dietz *et al.*, 2003) énumèrent les 5 conditions nécessaires pour la réussite d'une gestion de ressource en commun. Dietz note que ces conditions sont de plus en plus difficiles, voire impossibles, à retrouver naturellement. L'intervention de l'homme devient donc nécessaire pour la création et la mise en place de cet environnement. D'où le nouveau concept de « *Struggle for the commons* » en référence à la « *Tragedy des commons* ». Le mécanisme pour l'implémentation des règles figure parmi les 5 conditions à satisfaire.

Le seul pouvoir de sanction dont dispose l'association dans le périmètre d'El Karam est la coupure d'eau aux agriculteurs. Cette sanction n'est pas graduelle : elle peut être trop forte par rapport à l'infraction commise (exemple : léger dépassement de la superficie à cultiver) ou trop faible (exemple : agression de l'aigadier). Un mécanisme d'implémentation plus développé est souvent nécessaire pour produire le message incitatif nécessaire.

## Problème posé par l'exploitation des ressources dans le cadre de l'action collective

Afin de pouvoir apporter des éléments de réflexion sur la question de conception ou d'implémentation, il faut d'abord comprendre le problème posé par une action collective dans l'exploitation d'une ressource en commun. En effet, nous sommes en la présence de deux logiques différentes : celle de l'individu et celle de la collectivité. L'objectif de la première est la maximisation de l'utilité personnelle. L'objectif de la seconde est la durabilité de l'utilisation de la nappe. C'est ce dilemme qui est à l'origine de la surexploitation de la ressource. Trois modèles sont régulièrement utilisés pour rendre compte de cette contradiction : la tragédie des communs, le dilemme du prisonnier et la logique de l'action collective. Toutefois, ces modèles ne sont pas exhaustifs et la logique derrière les motivations des individus peut différer.

### Les trois modèles usuels

#### *Tragédie des communs : problème du 1/n*

C'est le modèle initié par Hardin (1968). Il est illustré par l'exemple des bergers dans une prairie. Chaque berger reçoit directement le bénéfice tiré de son activité d'élevage mais partage les coûts de détérioration de la prairie avec les autres bergers. Chaque berger est donc motivé d'avoir de plus en plus de bétail. Mais la quantité de pâturage disponible est finie. D'où la tragédie.

#### *Le dilemme du prisonnier*

Ci-après un autre modèle utilisé pour rendre compte du dilemme entre le choix individuel et collectif. Il est souvent utilisé pour représenter la tragédie des communs. Il s'agit de deux prisonniers que l'on sépare et à qui le juge propose la sentence suivante : si les deux avouent leur faute, leur peine sera faible. Par contre, si l'un avoue et l'autre pas, la peine sera maximale pour celui qui se sera dénoncé et presque nulle pour l'autre joueur. Enfin, si les deux n'avouent pas, ils seront tous les deux infligés d'une peine lourde. La stratégie dominante est de ne jamais avouer. Ce résultat est un dilemme : il est rationnel d'un point de vue individuel mais sous-optimal d'un point de vue collectif ; ils auraient pu avoir une sentence faible en avouant tous les deux. La classification des gains est la suivante : Tentation > Récompense > Puniton > Sucker.

		Coopère	Ne coopère pas
Coopère	R	S	
		R	T
Ne coopère pas	T	P	*
		S	P

Outre la représentation du dilemme posé par la tragédie des communs, ce modèle soulève aussi la question de la confiance entre les joueurs ; c'est parce que le prisonnier ne dispose pas d'assez d'informations sur le comportement de l'autre joueur qu'il choisit la stratégie égoïste. Il n'a pas confiance dans son vis-à-vis.

### Logique de l'action collective

Pendant une longue période, la théorie de l'action collective soutenait l'idée selon laquelle un groupe d'individus partageant un intérêt commun agira pour concrétiser cet intérêt si les individus sont rationnels et intéressés. Olson conteste cette proposition et soutient l'idée contraire.

« ... A moins d'un groupe de petite taille<sup>2</sup> ou incité par une coercition ou une configuration particulière, un ensemble d'individus rationnels et intéressés ne chercheront pas à atteindre leur intérêt commun » (Olson, 1965).

Olson explique sa position par l'argument selon lequel un individu ne fournira pas ou ne sera pas incité à fournir un effort s'il y a une difficulté pour l'exclure des bénéfices du bien produit. Il sera tenté de profiter de l'effort collectif avec la moindre contribution possible : c'est le *free riding*.

### Les autres jeux représentatifs d'un dilemme dans une action collective

Dans une action collective autour d'une ressource en commun, les trois modèles sus-présentés ne constituent pas toujours le dilemme à l'origine de la surexploitation de la ressource. Le modèle d'Hardin est facilement transférable à une structure du dilemme du prisonnier. D'autres problèmes liés à l'exploitation de la ressource en commun ne sont pas nécessairement représentés par la structure du DP. Les jeux tels que le jeu de poule mouillée ou d'assurance (figure 2) ou encore des jeux plus complexes ou plus simples peuvent être plus représentatifs du problème.

Heckathorn (1996) a réalisé une liste exhaustive des différents dilemmes qui peuvent exister dans une action collective. Il montre qu'il existe 5 jeux possibles : le dilemme du prisonnier, le jeu de la poule mouillée, le jeu d'assurance, le jeu privilégié et le jeu altruiste. Ci-après un tableau récapitulatif.

	Problème	Jeu représentatif	Ordre des Gains (*)	Equilibres	Exemple
Négociation	Même intérêt commun, mais intérêt personnel opposé.	Jeu de poule mouillée	$T > R > S > P$	2 équilibres asymétriques : Tentation ; Sucker	Choix entre deux sites de puits de valeurs différentes
Coordination	La motivation de la coopération dépend du comportement de l'autre joueur.	Jeu d'assurance	$R > T > P > S$	2 équilibres asymétriques : Punition ; Récompense	Entretien d'un réseau d'irrigation où une seule digue suffit à tout bloquer
Cas d'une action collective structurellement non réalisable	Concordance entre intérêt individuel et intérêt collectif	Jeu du groupe privilégié	$R > T > S > P$	1 équilibre symétrique : Récompense	
Surcoopération	Priorité à la préférence des autres joueurs	Jeu d'altruisme	$T > P > R > S$	1 équilibre symétrique (rationnel): Punition 1 équilibre altruiste symétrique: Récompense	Production d'un bien dont les bénéfices dépassent le coût de contribution

**Figure 2.** Tableau synthétisant les autres dilemmes possibles dans une action collective.

(\*) T : Tentation ; R : Récompense ; P : Punition ; S : Sucker.

<sup>2</sup> La taille du groupe est définie non pas en fonction du nombre d'individus mais en fonction de l'effet remarqué de leur contribution de la part des autres individus.

## **Modification des incitations et évolution du jeu**

Face à un dilemme qui se pose, il existe deux types de stratégies de coopérations possibles (Ostrom *et al.*, 1993).

La première est une coopération au sein des règles existantes. C'est alors le résultat d'un apprentissage ou d'une évolution au cours de laquelle l'appropriateur prend conscience de l'intérêt d'une stratégie commune pour améliorer le produit de l'action collective. Dans ce type de stratégie, la structure du jeu ne change pas.

Le second type de stratégie coopérative modifie les règles du jeu affectant la structure de la situation étudiée. Ce faisant, de nouvelles incitations sont mises en place. Ces dernières engendrent de nouveaux comportements stratégiques, donnant lieu à un nouveau produit du jeu. C'est ce second type de stratégie de coopération qui nous intéresse.

## **Méthodologie : identification du jeu**

Il s'agit ici de présenter l'approche que nous allons utiliser pour diagnostiquer le terrain. Cet outil est inspiré de l'analyse du développement institutionnel proposé par Ostrom. Institutional Analysis of Development (Ostrom, 1990 ; Ostrom *et al.*, 1993). L'objectif de cet outil est la représentation d'une action collective étudiée par un jeu. Ostrom propose à cet effet une typologie de variables à étudier pour construire le jeu (Cf. L'aire d'action) Aussi, elle suggère d'approcher la situation à partir de trois niveaux d'analyse de 3 niveaux de perception des règles : des plus superficielles au plus profondes.

### **L'aire d'action**

La première étape d'analyse consiste dans la définition de l'aire d'action « *Action Arena* ». C'est « l'espace où se focalise l'analyse, l'explication, la prédiction du comportement observé ainsi que des conséquences qui en découlent à travers un ensemble fixe de contraintes. » ( Ostrom *et al.*, 1993). La définition de l'aire d'action permet une délimitation précise de la situation étudiée et des faits recherchés. Il s'agit d'isoler au milieu de la complexité de la vie l'unité conceptuelle pertinente qui nous intéresse. L'objectif est double : fixer les contours de la séquence à étudier et permettre une répétitivité de l'observation.

L'aire d'action peut alors être caractérisée à travers 4 grands groupes de variables : les acteurs, l'information, les stratégies et les gains. Ce faisant, nous définissons par la même occasion les variables nécessaires à la constitution de notre jeu.

#### **Les acteurs**

L'objectif recherché à travers ce premier groupe de variable est la caractérisation des individus étudiés. Cela revient à déterminer les participants, leur rôle et leurs critères de sélection :

Les participants : il s'agit de définir les acteurs qui participent effectivement à une situation et de définir leur relation avec la ressource. Au minimum, il y a un acteur.

Les statuts : il s'agit de définir le statut de chaque participant. Un statut représente l'ensemble des décisions permises pour un participant, ex : un directeur, un appropriateur, un électeur. Dans la plupart des cas, nous retrouvons plus de positions que d'acteurs. Toutefois, la simple attribution d'un statut (ex un directeur) ne permet pas de refléter le réel exercice de ce rôle. Il faut donc préciser les actions réellement entreprises par l'acteur pour rendre compte de la réalité de sa situation.

Critère de sélection : il s'agit de comprendre comment le joueur effectue son choix, exemple : critère de maximisation de l'utilité, minimisation du risque, etc.

#### **L'information**

Il s'agit de définir dans un premier temps l'information disponible pour un participant ayant un statut donné à une étape précise. Dans un second temps, comprendre le moyen à travers lequel ils acquièrent, traitent et mémorisent l'information. Cela permet d'expliquer les choix des joueurs.

## La stratégie

A travers cette variable, nous cherchons à définir l'ensemble des actions qui peuvent être prises par un individu à une étape précise, exemple : se battre ou accepter. Etant donné qu'il existe un nombre important voir infini d'actions pouvant être entreprises, il s'agit de ne retenir que les plus importantes, le degré d'importance est définie par rapport à l'impact sur la situation étudiée. Nous essayons à travers cette variable de rendre compte de la problématique stratégie face à laquelle est confronté le joueur.

## Les gains

C'est l'ensemble des gains correspondant à chaque action entreprise. Nous pouvons distinguer deux types de gains ; ceux à qui on peut attribuer une valeur monétaire, perte ou bénéfice. Il peut s'agir également du résultat de l'action et interaction du joueur avec le milieu extérieur, ex : destruction de la CPR, quantité d'eau extraite.

## Les facteurs influençant l'aire d'action

L'aire d'action étudiée n'est pas isolée du monde. Elle peut être influencée par trois facteurs (Ostrom *et al.*, 1993) : les règles, les caractéristiques physiques du milieu et les caractéristiques de la communauté. La combinaison de ces trois facteurs détermine la valeur des variables dans l'aire d'action. C'est la partie invisible qui façonne la réalité que nous observons.

### L'impact des règles

Par règles, nous entendons la prescription définissant l'ensemble des actions nécessaires, interdites ou permises ainsi que les sanctions correspondantes en cas d'infraction. (Crawford et Ostrom, 1995) Les règles sont contextuelles (valables que pour certaines situations), « prescriptives » (l'intéressé est conscient qu'il peut être tenu responsable en cas d'infraction s'il avait connaissance de la règle au préalable) et « followable » (l'intéressé peut choisir de respecter ou de ne pas respecter une règle). (Ostrom *et al.*, 1993)

De l'ensemble des actions physiquement faisables, des décisions à prendre, des résultats visés, des revenus à maximiser, les règles délimitent le sous-ensemble des choix possibles. Il est physiquement possible d'extraire toute l'eau de la nappe mais il est interdit de le faire. Les règles représentent la partie invisible qui façonne la réalité que nous observons. C'est en ce sens que les règles influencent la situation d'action.

Pour analyser et déterminer l'impact des règles sur l'aire d'action, cela revient à en constituer une typologie. L'intérêt de cette classification est d'une part de relier les règles aux variables préalablement définies pour la constitution du jeu. Et d'autre part de les classer naturellement en les groupant avec ce qu'elles affectent. Nous distinguerons :

- les règles des acteurs :
  - les règles de statut : ce sont les règles qui déterminent la procédure de création des statuts, exemple : comment devenir président de l'association ;
  - les règles d'accès : ce sont les règles qui spécifient comment les acteurs peuvent accéder ou au contraire quitter un statut, exemple : chaque agriculteur est éligible au poste de président ou est-ce réservé à un groupe particulier ?
- les règles d'information :
  - ce sont les règles qui définissent le droit d'accès à l'information, ex : le rapport sur l'état de la nappe se doit-il d'être publique ?
- les règles régissant les stratégies :
  - ce sont les règles qui définissent les devoirs et les droits pour les différents statuts ;
- les règles de paiement :
  - Nous pouvons en distinguer deux types :
    - les règles qui affectent les résultats, intermédiaires ou finaux, ex : décision de lâchure de quantités d'eau ;
    - les règles de paiement définissent les relations marchandes possibles n'affectant pas le fonctionnement du système, ex : superficie à cultiver.



### Les caractéristiques du monde physique

Un ensemble de règles valables dans une situation peut ne plus l'être dans une autre et ce à cause des différences physiques des deux milieux. Les caractéristiques physiques affectent l'ensemble des choix possibles en déterminant ce qui peut l'être. Il est donc nécessaire de s'interroger sur les spécificités physiques du phénomène observé. Plus précisément sur comment affectent-elles :

- l'ensemble des actions possibles ;
- l'ensemble de l'information disponible ;
- les résultats observés ;
- la relation action entreprise - résultats observés.

### Les caractéristiques de la communauté :

A l'instar des caractéristiques physiques, celles de la communauté déterminent également la structure de la situation d'action. Il s'agit plus particulièrement d'étudier « sa culture » :

- les normes de comportement ;
- le niveau d'assimilation du phénomène étudié ;
- le niveau d'homogénéité des préférences ;
- la distribution de la ressource entre les participants.

### L'évaluation du résultat obtenu

Il existe plusieurs critères pour évaluer le résultat obtenu : l'efficacité, la paréto-optimalité et l'équité en sont les critères classiques. Toutefois, il est aussi possible de prendre en considération d'autres critères plus spécifiques : la transmission des règles d'une génération à une autre, l'apprentissage des erreurs commises, etc. Le plus important est de répondre à la question : jusqu'à quel point le résultat attendu est conforme au critère d'évaluation ?

### Schéma récapitulatif

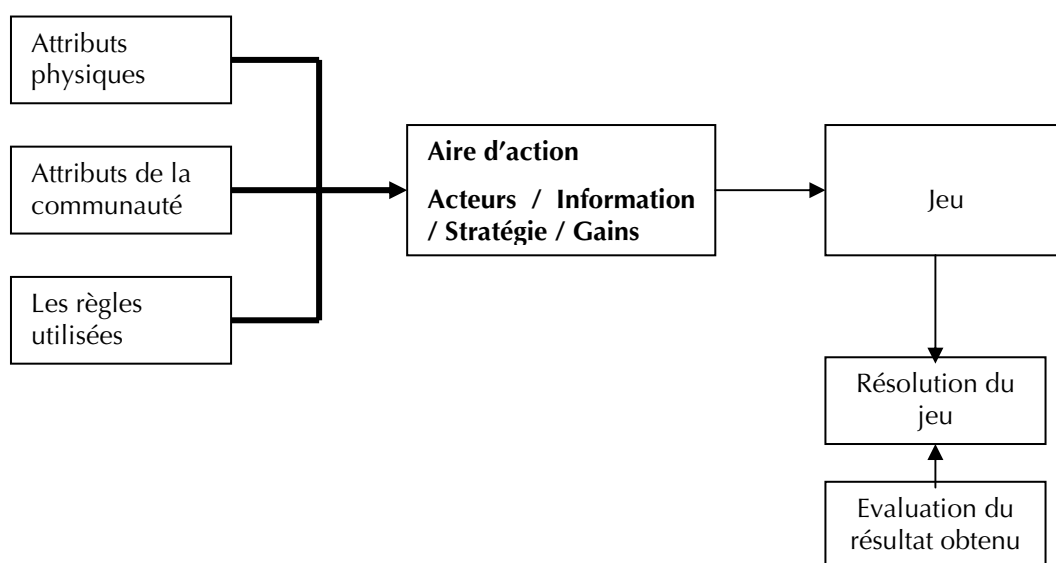


Figure 3. Cadre d'analyse du développement institutionnel <sup>(3)</sup>.

### Trois niveaux d'analyse possible

Ostrom (1990), Ostrom (1993) distingue trois degrés de compréhension possibles du terrain. Ces degrés, l'opérationnel, le collectif et le constitutionnel, correspondent à différentes perceptions des règles affectant le phénomène étudié. Ostrom considère que les règles sont des ensembles emboîtés les uns dans les autres, des

<sup>3</sup> Ostrom, E., R. Gardner, et al. (1993). Rules, Games and Common-Pool Resources. Ann Arbor, The University of Michigan Press.

plus superficiels (ceux de tous les jours) aux plus profonds (constitutionnels). Plus un changement intervient à un niveau profond, plus il est difficile et coûteux à opérer. D'où une stabilité croissante des règles.

- Le niveau opérationnel : c'est l'ensemble des règles conçues pour gérer les problèmes quotidiens : exploitation, entretien, arbitrage etc., ce sont les règles auxquelles on s'intéresse, eExemple : nécessité d'une autorisation pour pomper au-delà de 50 m.
- Le niveau collectif : c'est l'ensemble des règles qui permettent aux décideurs de concevoir une politique pour la ressource ; elles permettent de définir les règles auxquelles il faut se référer pour changer les règles dans le niveau opérationnel, exemple : politique définissant les profondeurs d'exploitation de la nappe pour chaque type d'usager.
- Le niveau constitutionnel : c'est l'ensemble des règles auxquelles il faut se référer pour concevoir les règles du niveau collectif. Elles affectent le niveau opérationnel à travers le niveau collectif, exemple : l'ensemble des règles permettant de fonder l'institution qui définira la politique des profondeurs d'exploitation possibles.

Cette distinction entre les trois niveaux est née de l'insuffisance du niveau opérationnel pour saisir la complexité de la RPC. Un va-et-vient entre ses différents niveaux permet de comprendre l'effet cumulatif de ses règles. La situation étudiée est généralement rendue par plusieurs aires d'action (« *Linked action arena* »). Ces dernières peuvent être horizontales, appartenant au même niveau d'analyse (ex : aire d'action au niveau du producteur et aire d'action au sein de l'association) ou bien verticales à des niveaux d'analyse plus profonds (au niveau de la conception de la politique).

## Application : le périmètre d'El Karma

Le périmètre d'El Karma se trouve dans la délégation de Chbika. Il couvre une superficie de plus de 2 246 ha avec plus de 500 agriculteurs de petites et moyennes parcelles. Les exploitations s'approvisionnent à partir de deux sources d'eau : celle du barrage et de 6 forages dans la nappe souterraine.

Un projet de constitution d'une association d'irrigant est en cours. Ce projet est de nature *Top-down*. Il n'y a pas eu de concertation avec les agriculteurs sur les objectifs et le fonctionnement de cette association. Une période d'accompagnement de trois ans est prévue pour assurer la transition. Selon les premières enquêtes, la mission s'annonce difficile aussi bien pour l'agriculteur que pour l'administration qui n'est pas habituée à gérer ce genre de situation.

En effet, l'association est perçue par l'agriculteur comme un moyen pour accéder au pouvoir. Plus de 17 agriculteurs se sont présentés pour le poste de président d'association. L'association est alors soit un lieu de règlement de compte soit un moyen pour arriver à ses fins personnelles et non plus une association pour gérer une ressource. D'ailleurs, et d'après les premiers entretiens effectués, l'agriculteur ne voit pas l'utilité d'un tel changement.

Aussi, les agriculteurs sont conscients de la surexploitation de la ressource mais ont une connaissance vague sur l'état de remplissage du barrage et de l'utilisation de la nappe. L'usage de l'eau se résume à un rapport de coût-avantage financier n'impliquant pas la contrainte environnementale.

Enfin, les impayés des factures d'eau sont élevés. Le montant est plus de 700 000 dinars. Dans certains cas, les agriculteurs ont des arriérés de plus de 2 ans de facture.

## Essai de modélisation

Il s'agit d'un essai de modélisation d'un jeu selon les premiers résultats des entretiens. Ce dernier traduit la question du pouvoir d'influence recherché par l'agriculteur par l'accès à l'association. L'exemple considéré est celui du tour d'eau.

### Essai de modélisation d'une allocation de l'eau

\*Jeu non coopératif à information complète

#### Acteurs :

\* 2 agriculteurs représentant les agriculteurs de la nappe :

- agriculteur 1 : fort pouvoir d'influence ;
- agriculteur 2 : faible pouvoir d'influence ;
- \* Même technologie d'utilisation de la ressource ;
- \* Même besoins en eau ;
- \* Accès à 1 source d'eau dans le périmètre ;
- \* La période considérée est celle du printemps. Il s'agit d'une période de rush ; le volume  $V$  disponible est inférieur aux besoins des usagers :  $V < Vu_1 + Vu_2$  ;
- Avec  $Vu_1 < V$  et  $Vu_2 < V$  ;

### Information

Information complète

### Les stratégies des joueurs

Respecter le quota attribué

Ne pas respecter le quota attribué

### Les gains des joueurs

- \* Si les deux respectent leur quota, ils se partagent le volume d'eau disponible :  $V/2$
- \* Si celui qui possède un plus grand pouvoir use de son influence, il obtient le volume dont il a besoin quelle que soit l'action de l'autre joueur,  $Vu_1$
- \* Celui qui possède un faible pouvoir d'influence, ne peut modifier le tour d'eau que si l'autre se contente de son quota. Sa modification est mineure.
- \*  $V/2 - x$  représente la quantité d'eau attribuée étant donné l'action d'influence de l'autre joueur.

		Agriculteur 2	
		Respecte quota	Ne respecte pas
Agriculteur 1	Respecte quota	$V/2$ $V/2$	$V/2 - x$ $Vu_2$
	Ne respecte pas	$Vu_1$ $V/2 - x$	$Vu_1$ $V/2 - x$

Jeu à somme nulle ; équilibre en stratégie dominante ; Pas de dilemme ;

Il s'agit d'un jeu à somme nulle avec stratégie dominante pour ne pas respecter le quota alloué. L'autre agriculteur est donc toujours pénalisé. Ainsi, une forte hétérogénéité du pouvoir d'influence peut altérer le fonctionnement de l'action collective.

### Conclusion

La réussite d'une action collective dans la gestion d'une ressource naturelle est un processus difficile à mettre en place qui nécessite la concordance de plusieurs facteurs : les bonnes institutions et les mécanismes appropriés pour l'implémentation de ces institutions. Pour cela, une connaissance précise des dilemmes qui se posent aux agriculteurs et de leur utilisation de la nappe est nécessaire. En effet, nous sommes en présence de deux logiques différentes : celle de la collectivité qui cherche la durabilité du système et celle de l'individu qui cherche à maximiser son profit. Or, le processus actuel de création de ces associations, en particulier celui d'El Karma, est un processus *top-down*. Peut-on appliquer un même modèle d'action collective à toutes les situations ? La réponse théorique est non (Ostrom, 1990). La réalité montre quelques cas de réussites. L'idée motrice des associations collectives selon laquelle la « possession » de la gestion de la ressource de la part des agriculteurs engendrerait une dynamique

incitative n'est donc pas suffisante. La finalité de ce travail est l'apport de nouveaux éléments de réflexion aux incitations possibles à mettre en place.

Notre agenda de travail est alors le suivant : une fois le jeu représentant la situation identifiée, l'étape suivante part de la proposition d'(Ostrom *et al.*, 1993) selon laquelle la modification des règles d'un jeu engendre de nouvelles incitations pour les joueurs et donc un nouveau jeu. Le travail constituera alors dans l'étude des incitations permettant la transformation du jeu en un autre où la stratégie de défection est moins attrayante pour le joueur, (exemple : du dilemme du prisonnier vers le jeu d'assurance). Ces nouvelles incitations créent de nouvelles interactions stratégiques qui constituent un nouveau jeu. Le but étant que l'équilibre de ce dernier s'approche plus d'un optimum de Paréto. Notons que seules les règles relatives au contrôle et à l'application des règles (« l'enforcement ») nous importent.

## Références bibliographiques

- AGRAWAL A., 1993. Rules, Rule Making, and Rule Breaking : Examining the Fit Between Rule Systems and Resource Use. Rules, Games, & Common-Pool Resources. Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- BLOMQUIST W., SCHLAGER E., *et al.*, 1993. Regularities from the field and possible explanation. Rules, Games and Common-Pool Resources. Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- CRAWFORD S.E.S., OSTROM E., 1995. "A Grammar of Institutions." *American Political Science Review* 89 (3): 582-600.
- DIETZ T., OSTROM E. *et al.*, 2003. "The Struggle to Govern the Commons." *Science* 302: 1907-1912.
- HARDIN G.J. 1968. "The tragedy of commons." *Science* 162: 1243-1248.
- HECKATHORN D.D., 1996. "The Dynamics and Dilemmas of Collective Actions." *American Sociological Review* 61(2): 250-277.
- OLSON M., 1965. *The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups.* Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- OSTROM E., 1990. *Governing the commons: The evolution of Institutions for Collective Action.* Cambridge, Cambridge University Press.
- OSTROM E., 2004. "Rules without enforcement are but words on paper." *IHDP Update* 02: 8 -10.
- OSTROM E., GARDNER R., *et al.*, 1993. *Rules, Games and Common-Pool Resources.* Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- SCHLAGER E., BLOMQUIST W., *et al.*, 1994. "Mobile flows, Storage, and Self-organised Institutions for Governing Common-Pool Resources." *Land Economics* 70 (3): 294-317.