

GESTION DELEGUEE DU PERIMETRE IRRIGUE : UN AUTRE ESPACE DE RENTE

Hayet Ben Said

Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales de
Tunis

E-mail : bensaidhayet@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Ce travail s'inscrit dans le cadre des travaux empiriques qui portent sur une évaluation de la gestion participative de l'eau (cas du périmètre irrigué). Dans le cadre d'une gestion déléguée du périmètre, nous essayons d'étudier le fonctionnement de cette nouvelle forme institutionnelle. En particulier, nous cherchons à savoir dans quelle mesure cette politique peut réduire les problèmes inhérents à une gestion publique du périmètre. Pour cela, nous choisissons comme cadre théorique celui de la théorie de l'action collective. Cette dernière porte sur la gestion de ressource naturelle à caractère commun. Nous privilégions en particulier les travaux d'Ostrom (1990 ; 1992 ; 1993 et 2000) et ses disciples dans l'analyse d'une étude de cas. Nous utilisons principalement des données primaires collectées par enquête dans la région de Nabeul (Nord est de la Tunisie). Nous nous appuyons également sur des données secondaires et en particulier sur une littérature officielle (document des projets, rapports d'évaluation, etc.). Notre démarche est aussi analytique nous employons des modèles formels et nous mobilisons ainsi les concepts de la théorie des jeux pour décrire le comportement des acteurs du périmètre. La connaissance du terrain permet de formuler des hypothèses relatives aux comportements des agents. En plus, le recours à la théorie et la construction des modèles formels permet de vérifier que ces hypothèses conduisent à l'équilibre observé sur terrain. Nous utilisons à cette fin la statistique descriptive et l'économétrie.

MOTS-CLÉS : la gestion collective du périmètre irrigué, les principes de l'action collective, la recherche de la rente, évaluation économétrique.

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION.....	4
Section1 Gestion collective de l'eau : un arrangement institutionnel ou politique ?	5
I..... Arrangement institutionnel : principes.....	6
1. Participation.....	7
a. Le modèle.....	7
b. Implications	9
c. Validation empirique: la technique de comparaison des moyennes.....	10
i. La comparaison de deux moyennes indépendantes : le test en t	10
ii. La force de la relation.....	10
2.Abondance de la Ressource et participation.....	11
3.Maintenance et participation.....	12
4.Avantage, coût et participation	12
5.Taille de la population et performance du GIC.....	13
6.Richesse et participation	14
7.Effet de proximité et participation	14
8.Niveau d'instruction et participation	14
9.Capital social et participation	15
10.Gestion collective de l'eau : absence d'un arrangement institutionnel	15
II.Gestion collective de l'eau : évaluation	17
1.Travail du terrain et Variables du modèle	17
2.Présentation et interprétation des résultats	19
Section 2 La gestion collective de l'eau : une étude institutionnelle	21
I.Structure de gouvernance au sein du GIC : un jeu de pouvoir	21
1.L'adhésion au GIC : jeu fini	21
2.Jeu répété indéfiniment : l'institutionnalisation	23
II.Gestion déléguée et jeu de pouvoir : vers un nouveau espace de rente	25
1.Recherche de la rente : une analyse en terme de composante principale	25
2.Le modèle	27
a.Présentation et interprétation des résultats	27
b.Analyse et interprétation	28
Conclusion	29
Bibliographie.....	29
Annexe.....	31

Listes des figures

Figure 1 : les variables de la gestion collective de la ressource.....	5
Figure 2 : évolution du nombre des participants.....	11

Listes des tableaux

Tableau 1 : matrice de gain (<i>C</i> : Coopérer et <i>T</i> : trahir).....	6
Tableau 2: vérification des principes théorique de la gestion participative de l'eau.....	16
Tableau 3 : variables de l'enquête.....	18
Tableau 4 : coefficients des variables et t de Student.....	19
Tableau 5 : contexte théorique et réel.....	20
Tableau 6 : matrice de gain.....	23

GESTION DELEGUEE DU PERIMETRE IRRIGUE : UN AUTRE ESPACE DE RENTE

Introduction

L'eau constitue une ressource rare en Tunisie. D'ailleurs, la Tunisie est classée parmi les pays pauvres en ressource hydraulique. Dans ce cadre, les économistes et les politiciens s'intéressent de plus en plus aux différentes formes de gestion de l'eau. L'objectif est celui d'éviter le gaspillage de cette ressource rare et d'assurer sa bonne allocation. A cet effet, nous essayons de montrer à quel degré la gestion non marchande de ce bien permet à ces objectifs. En particulier, nous essayons d'étudier le passage d'une gestion publique de l'eau à une gestion déléguée dans le périmètre irrigué. Nous tentons de voir dans quelle mesure le « changement » de mode de gouvernance (passage d'une gestion publique à celle déléguée) permet de réduire certaines défaillances. Ces dernières ont marqué la gestion publique de l'eau. Nous citons comme exemple la présence des comportements opportunistes des acteurs comme le vol d'eau, la corruption et la recherche de la rente. L'achat de l'eau de l'administration locale pour des objectifs d'irrigation des terres agricole met en jeu trois types d'acteurs. Il s'agit des grands agriculteurs, des petits agriculteurs et les agents de l'administration locale responsables (directement ou indirectement) de la vente d'eau. Les agriculteurs n'ont pas le même pouvoir au sein de la communauté. Les « grands » sont les agriculteurs rentiers. Ces derniers peuvent bénéficier des avantages. Nous pouvons citer l'accès à l'eau sans même le payer, l'échelonnement de leur dette, la dominance des tours d'eau et d'autres avantages. A cet effet, ils nouent des relations avec les agents de l'administration locale. Ces derniers essayent de satisfaire leur demande moyennant des « pots de vin ». Cependant les « petits » n'ont pas accès à ce « marché de rente », nous l'avons désigné alors par « agriculteurs victimes ». Ils subissent la répression des « agriculteurs rentiers ». Nous pouvons citer la non satisfaction de leur demande d'eau durant la période de stress hydrique et le non respect de leurs tours d'eau. Le résultat de ce comportement opportuniste est le gaspillage de la ressource accompagnée par la croissance de la dette de l'administration locale. Cette dernière est due au non paiement de l'eau utilisée. Dans ce cadre, nous essayons de voir si ce passage de la gestion publique de l'eau à la gestion déléguée répond à une logique de réduire ces problèmes. En d'autre terme, s'agit-il d'un choix étudié qui protège cette ressource rare. Par conséquent, cette étude menée au niveau micro-économique nous permet de se prononcer sur la qualité du fonctionnement des institutions de l'Etat.

De tel fonctionnement constitue une variable du développement durable. Pour cela, nous choisissons comme cadre théorique celui de la théorie de l'action collective. Cette dernière porte sur la gestion de

ressource naturelle à caractère commun. Nous privilégions en particulier les travaux d'Ostrom (1990 ; 1992 ; 1993 et 2000) et ses disciples dans l'analyse de la gestion déléguée de l'eau. Il s'agit d'une étude de cas menée dans la région de Nabeul (Nord est de la Tunisie). Nous utilisons principalement des données primaires collectées par enquête dans cette région. Nous nous appuyons également sur des données secondaires et en particulier sur une littérature officielle (document des projets, rapports d'évaluation, etc.). Notre démarche est aussi analytique nous employons des modèles formels et nous mobilisons ainsi les concepts de la théorie des jeux pour décrire le comportement des acteurs du périmètre. La connaissance du terrain nous permet de formuler des hypothèses relatives aux comportements des agents. En plus, le recours à la théorie et la construction des modèles formels permet de vérifier que ces hypothèses conduisent à l'équilibre observé sur terrain. Nous utilisons à cette fin la statistique descriptive et l'économétrie. Nous proposons dans ce qui suit de situer le cadre de cette gestion déléguée, ceci fera l'objet de la section une. S'inscrivant dans le cadre d'une gestion non marchande de l'eau, nous essayons d'analyser les caractéristiques de cette gestion. Nous nous intéressons en particulier à l'étude de son mode de gouvernance. Ce développement fera l'objet de la section deux de ce travail.

Section1 Gestion collective de l'eau : un arrangement institutionnel ou politique ?

Les tenants de l'action collective Ostrom (1990) et Meizen-dick et al (1999) considèrent que la gestion collective de l'eau, cas du périmètre irrigué s'inscrit dans le cadre d'un arrangement institutionnel. Ce dernier se base sur un certains nombre de critère. Ces derniers sont liés à l'environnement physique, social, culturel et institutionnel (figure 1).

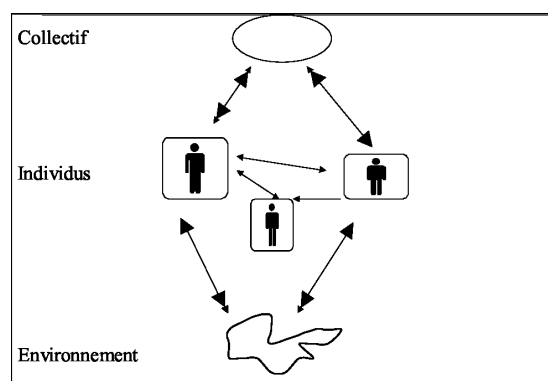


Figure 1 : les variables de la gestion collective de la ressource

Dans ce cadre, nous proposons d'étudier la nature de cet arrangement, ses principes et ses caractéristiques.

I. Arrangement institutionnel : principes

Ostrom (1990 et 1992), définit les institutions d'irrigation comme étant des règles pratiques adoptées à des fins d'utilisation de l'eau. Ces règles s'inscrivent dans le cadre des arrangements institutionnels. Il s'agit d'un accord conclut entre les usagers dont l'objectif est de résoudre les problèmes liés à l'utilisation de ressources à caractère commune. Il précise les mécanismes de décision qui portent sur l'accès à l'eau, la quantité utilisée, le temps d'utilisation et les travaux de maintenance du système hydrique. Cet accord peut prendre le caractère formel ou informel et il peut aboutir à un état d'équilibre. Dans le site de notre étude, l'acte d'irrigation constitue un jeu. Les joueurs sont les petits agriculteurs, les grands et les responsables du GIC (groupement d'intérêt collectif). Il s'agit d'une organisation régie par des règles conventionnelles établies par les adhérents. Ces règles portent sur la gestion de l'eau dans le périmètre. Son rôle consiste à assurer les mécanismes de coordination et de coopération entre les usagers de l'eau. Elle veille donc à la viabilité de l'arrangement institutionnel. Considérons la situation où Q est la quantité maximale d'eau disponible pour les deux usagers qui leur permet d'irriguer leurs parcelles. La stratégie « coopérative » consiste par exemple à utiliser seulement $Q/2$ quantité d'eau par chaque irriguant en période de stress hydrique. La stratégie « trahison » consiste à acquérir une quantité supérieure à $Q/2$ par l'un des deux usagers. La structure du jeu est représentée dans le tableau suivant :

		Irrigant II	
		C	T
Irrigant I	C	(10, 10)	(-1, 11)
	T	(11, -1)	(0, 0)

Tableau 1 : matrice de gain (C : Coopérer et T : trahir)

Si chaque irrigant décide indépendamment de l'autre, les deux irrigants optent pour la stratégie dominante c'est-à-dire la trahison. Ce ci implique un gain nul pour les deux. Par contre, la coopération (à l'opposition d'un comportement individualiste) entre les irrigants est socialement plus bénéfique que la trahison. Ainsi, les irrigants ont intérêt à s'engager dans une stratégie coopérative qui est le résultat d'un arrangement institutionnel. Son respect dans notre cas est confié à un troisième acteur qui est le GIC. Un arrangement institutionnel est caractérisé par ses attributs. Ils sont en nombre de trois. Le premier concerne les usagers ciblés par cet arrangement. Le deuxième est lié au caractère contraignant de l'arrangement. Le troisième correspond aux coûts et aux avantages dus à son adoption. Ostrom (1990 et 1992) et ses disciples s'accordent sur un ensemble de variables ou principes qui constitue l'arrangement institutionnel. Nous les présentons dans ce qui suit.

1. Participation

La participation des bénéficiaires (les irrigants) à chaque étape de la gestion collective de l'eau est un principe de base de l'action collective, donc de l'arrangement institutionnel. Or, théoriquement, certains économistes montrent que la participation est un besoin revendiqué par les plus faibles. Par conséquent, ceux qui ont intérêt à participer et à coopérer sont les « faibles » comme le montre le modèle [Berninghaus et al (1999)]. Par conséquent, la participation à l'action collective ne peut pas constituer un équilibre de Nash. En effet, les grands agriculteurs ne coopèrent pas s'ils n'ont pas intérêt à participer à l'action collective. Ce modèle peut également être adapté à l'étude de la gestion collective de l'eau. Les résultats issus de ce modèle feront l'objet d'une vérification empirique.

a. Le modèle

Ce modèle traite d'une situation de complète décentralisation contre une situation de complète centralisation. Soit trois joueurs X , Y et Z qui peuvent négocier collectivement ou d'une manière indépendante. Dans le cas d'une négociation indépendante, X négocie avec Z à propos de l'allocation d'un bien $P_{XZ} = 97$ et indépendamment Y négocie avec Z à propos de ce même bien $P_{YZ} = 97$. Cette situation correspond à une gestion publique de l'eau en absence de tout comportement opportuniste de la part des deux joueurs X et Y .

Dans le cas d'une négociation collective, X et Y émergent d'abord dans une communauté XY puis ils négocient avec Z à propos de l'allocation de bien $P_{XYZ} = 194$. Ce revenu est équitablement partagé entre X et Y . Soit i et j les deux parties à la négociation. (i, j) peut être (X, Z) ; (Y, Z) ou (XY, Z) . Supposons que P_k ($k = i, j$) est un gain qui correspond à un contrat « facile » à réaliser en absence de tout coût de transaction, P_{ij}, D_k, B_k et C_k des gains liés à ces différentes stratégies qui sont respectivement :

- D_k désigne une stratégie de demande de négociation ;
- B_k est une stratégie de coopération difficile à réaliser ;
- C_k est une stratégie purement conflictuelle.

La différence entre ces différents gains est due essentiellement à la présence des coûts de transaction $P_{ij} \geq D_k \geq B_k \geq C_k$. Etant donné le vecteur de choix de négociation (D_i, B_i, D_j, B_j) , une demande d'accord est réalisée si $D_i + D_j \leq P_{ij}$; un faible accord est atteint si $B_i + B_j \leq P_{ij}$.

Si aucun de ces deux accords ne peuvent pas se réaliser, une situation conflictuelle s'instaure entre les deux parties dont le revenu est égale à $C_k(i, j)$.

Considérons les situations suivantes :

$$C_X(X, Z) = 0 ;$$

$$C_Y(Y, Z) = b ;$$

$$C_{XY}(XY, Z) = a + b ;$$

$$C_Z(X, Z) = c ;$$

$$C_Z(Y, Z) = c ;$$

$$C_Z(XY, Z) = 2c .$$

Avec a, b et $c > 0$; $b + c < 100$; $a + c < 100$

$C_Y(Y, Z) = b > 0 = C_X(X, Z)$ traduit le fait que Y est plus fort que X dans la négociation avec Z et que X ne gagne rien en entrant seul en situation conflictuelle avec la partie Z .

En présence d'un équilibre efficient, les parties en négociation doivent choisir :

$$B_i + B_j = P_{ij}$$

Le choix d'un équilibre unique efficient (selon l'équilibre de Nash) qui maximise le produit $(B_k - C_k)$ pour $k = i, j$. Pour le pair $(i, j) = (X, Z)$, on maximise $(B_X - C_X)(B_Z - C_Z)$ sous contrainte $B_X + B_Z = 97$;

$$\Rightarrow \text{maximiser } (B_X - 0)(B_Z - c) \text{ sous contrainte } B_X + B_Z = 97$$

$$\Rightarrow B_X^* = 48,5 - \frac{c}{2} ; B_Z^* = 48,5 + \frac{c}{2}$$

Pour le pair $(i, j) = (Y, Z)$, on maximise $(B_Y - C_Y)(B_Z - C_Z)$ sous contrainte $B_Y + B_Z = 97$

$$\Rightarrow \text{maximiser } (B_Y - b)(B_Z - c) \text{ sous contrainte } B_Y + B_Z = 97$$

$$\Rightarrow B_Y^* = 48,5 + \frac{(b-c)}{2} \text{ et } B_Z^* = 48,5 + \frac{(c-b)}{2}$$

Pour le pair $(i, j) = (XY, Z)$, on maximise $(B_{XY} - C_{XY})(B_Z - C_Z)$ sous contrainte $B_{XY} + B_Z = 194$

$$\Rightarrow \text{maximiser } (B_{XY} - a - b)(B_Z - 2c) \text{ sous contrainte } B_{XY} + B_Z = 194$$

$$\Rightarrow B_{XY}^* = 97 + \frac{(a+b-2c)}{2} \text{ et } B_Z^* = 97 + \frac{(2c-a-b)}{2}$$

Le revenu B_{XY} ou le revenu lié à une situation conflictuelle C_{XY} doivent être équitablement partagés entre X et Y . Puisque $a + b > 0 \Rightarrow \frac{B_{XY}^*}{2} > B_X^*$. Par conséquent, la partie faible X a intérêt dans la

formation de la « coalition » XY . Par contre, la partie « fort » Y n'a pas d'intérêt de former la coalition

$$XY \Rightarrow B_Y^* > \frac{B_{XY}^*}{2} \Rightarrow b > a.$$

b. Implications

L'analyse précédente montre que seule la partie faible a intérêt à former la coalition face à un troisième acteur qui est le GIC dans notre cas. Cette analyse montre que la participation profite aux pauvres (faibles) plus qu'aux riches (forts). Ces derniers essaient de tirer profit de cette situation. En effet, les deux parties n'ont pas le même objectif et par conséquent, ils ont des comportements conflictuels (une hypothèse comportementale qui est négligée par le modèle). Donc la participation selon ce modèle est un arrangement qui peut profiter à une partie au détriment de l'autre.

Nous proposons dans ce qui suit de vérifier si les agriculteurs « faibles » sont plus incités à participer à la gestion collective de l'eau que les « forts ».

Nous choisissons la variable revenu comme un critère qui peut faire la distinction entre les agriculteurs « forts » (disposant d'un revenu moyen) et faibles (disposant d'un revenu faible). D'après notre enquête, les revenus peuvent être classés en catégorie « faible » et « moyen » dans le site de notre étude.

c. Validation empirique: la technique de comparaison des moyennes

La technique de comparaison des moyennes (D'astous 2000) est utilisée dans le cas d'une relation bivariée d'intérêt. Cette dernière comporte une variable non métrique, le cas du niveau de revenu et une variable métrique le cas du nombre de participants. Selon le cas, l'une ou l'autre des variables peut avoir le rôle de variable dépendante ou de variable indépendante, ou encore il peut s'agir d'une relation d'interdépendance. Elle permet de comparer les moyennes de variable métrique (le nombre des participants) dans les catégories de la variable non métrique (le niveau de revenu).

i. La comparaison de deux moyennes indépendantes : le test en t

Le test en t est utilisé dans le cas où la variable non métrique (le niveau de revenu) comporte deux catégories (faible et moyen). L'existence d'une relation statistique entre ces deux catégories de variables signifie que la participation n'est pas la même pour la catégorie faible et moyen revenu. La moyenne de la participation est de 344,80 chez les participants à revenu bas et de 222,88 chez ceux à revenu moyen avec des écarts types qui sont respectivement de 211,409 et de 169,326 (tableau 2 de l'annexe). La statistique t est respectivement égale à 1,329 pour l'hypothèse de variance égale (elle est rejetée à un risque de 20%) et 1,177 pour l'hypothèse de variance inégale (elle est rejetée à un risque de 30%) (tableau 3 de l'annexe). Les résultats montrent que l'hypothèse de variance égale est plus probable. Donc, nous pouvons dire que la participation ne dépend pas du niveau de revenu. Ce résultat peut être expliqué par la taille de l'échantillon (21 observation). Nous pouvons conclure que les résultats ne sont pas concluants. Toutefois, ce résultat ne signifie pas l'absence d'une telle relation (participation et niveau de revenu). Pour cela, nous passons dans ce qui suit à mesurer la force de cette relation.

ii. La force de la relation

Nous essayons dans ce paragraphe d'évaluer la force d'une relation statistique entre les deux variables (la participation et le niveau de revenu). Dans le cas d'une comparaison de deux moyennes indépendantes, la statistique eta (η) est un indice de force de relation couramment utilisé (D'astous 2000).

Nous concluons que la relation entre la participation et le niveau de revenu est modérée. En effet, η est égale à 0,292 (tableau 4 de l'annexe). Elle est due à la petite taille de l'échantillon. Par conséquent, même si la relation entre la participation et le niveau de revenu est faible ou modéré, il est certains qu'elle profitable pour eux. En effet, ils n'ont pas d'autre source d'irrigation que l'achat de l'eau par l'intermédiaire du GIC. En outre, ils peuvent bénéficier des facilités de paiement de quantités d'eau et d'autres services agricoles. Or, la question qui se pose : la participation profite-elle toujours aux « faibles » beaucoup plus que les « forts ». D'autant plus que l'opportunisme caractérise le comportement des acteurs du périmètre irrigué en particulier les « forts ».

2. Abondance de la Ressource et participation

L'arrangement institutionnel est expliqué par l'état de la ressource eau. Son abondance encourage les usagers à s'organiser pour la gestion commune. Bardhan (1993) et Meinzen-Dick et Knobs (1999) considèrent que la participation à l'action collective dépend de la rareté (la pluviométrie et la présence d'autres sources d'irrigation) de l'eau. Il s'agit d'une relation qui prend la forme U . Elle traduit le fait que ceux qui disposent d'une quantité abondante et trop faible ne sont pas incités à participer. Par conséquent, l'adhésion des agriculteurs à l'action collective est variable d'une année à l'autre. Elle augmente durant les saisons sèches et l'absence d'autres sources en eau et diminue durant les saisons humides comme le montre le graphique suivant :

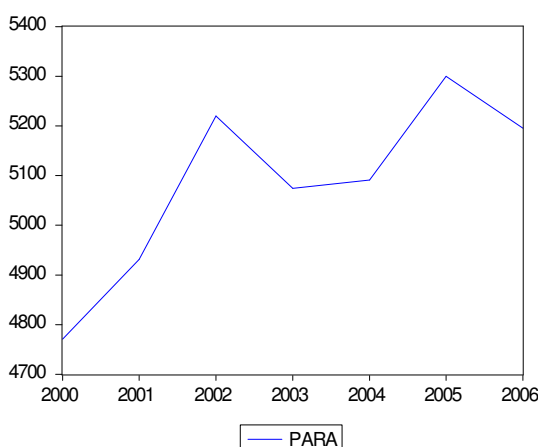


Figure 2 : évolution du nombre des participants

La forme en U apparaît entre l'année 2002 et 2005. Elle traduit le fait que la participation (PARA) est faible en période d'abondance en eau (2003 et 2004) et importante en période de sécheresse (2005). En effet, plus que 80% (enquête) des adhérents ne dispose pas d'autres sources propres d'irrigation.

3. Maintenance et participation

Théoriquement, la gestion collective de l'eau suppose la participation des agriculteurs à l'affectation de la ressource, à la surveillance et aux travaux de maintenance du système hydraulique. Nous pouvons citer le cas du Pakistan et de la Chine. En effet, l'établissement d'une structure organisationnelle du système irrigué n'est pas un objectif en lui-même. La viabilité de cette forme de gouvernance exige d'autres formes de participation « spontanée » comme la maintenance. Certains économistes (Meinzen-Dick 2000) expliquent le succès de la gestion participative du système d'irrigation par la participation des adhérents aux travaux de maintenance. Cette assistance se fait individuellement ou en groupe. Leur argument est que cette participation traduit un niveau avancé de l'implication naturelle et spontanée de l'utilisateur de la ressource dans l'action collective. Or, dans le site de notre étude, nous ne pouvons pas parler d'une participation des usagers de l'eau aux travaux de maintenance du système hydraulique. 100% de ces travaux sont confiés aux entreprises privées (enquête).

4. Avantage, coût et participation

Ostrom (1993), considère que la participation de l'utilisateur à l'action collective constitue un acte rationnel. En effet, il essaye de comparer son bénéfice antérieur (situation avant son adhésion au GIC) avec le coût lié à une telle « participation ».

Soit BA le bénéfice que procure l'usage de l'eau en situation avant GIC, BP le bénéfice après GIC et D l'incitation de passer d'une forme de gestion à une autre : $D_i = BP_i - BA_i$. Si D_i est négative aucun usager n'est incité à participer. Si D_i est positive pour certains. Ce résultat traduit le fait que l'utilisateur a su comparer deux types de coûts (Ostrom 1993). Soit $C1$ le coût de communication et d'information lié à l'adoption des nouvelles règles d'usage de l'eau. Dans notre cas, il s'agit des coûts liés au déplacement à l'administration du GIC. Le coût économique de ce déplacement est faible. En effet, les réunions aux GIC se font généralement durant le jour du marché. Les agriculteurs ne peuvent pas manquer ce jour pour des raisons de commercialisation et d'acquisition de l'information. $C2$ représente le coût d'adoption des nouvelles règles pratiques de la gestion d'eau. Ces coûts varient avec le degré de fonctionnalité des GIC. En effet, les GDA¹ (groupement de développement agricole) fournissent des services de location des tracteurs, de vente des engrais et de semences, de vulgarisation et de commercialisation des produits agricoles. Les coûts de ces services sont plus faibles qu'en situation avant GIC ou GDA.

¹ GDA remplace le GIC

En effet certains services (commercialisation des produits agricoles) constituent un avantage comparatif du GDA par rapport à une gestion publique de l'eau. Par conséquent, les coûts (C_2) sont plus faibles qu'en situation avant GIC.

Donc, si $D_i < C_{1_i} + C_{2_i}$: aucun usager n'a intérêt à changer les règles de gestion des ressources et donc la communauté n'est pas intéressée par ce changement institutionnel.

Si $D_i > C_{1_i} + C_{2_i}$: l'adhérent est incité (toute chose étant égale par ailleurs) à participer au GIC.

Toutefois, l'incitation à adopter d'autres modes de gestion de la ressource ne dépend pas seulement de ces coûts. En effet, C_2 peut comprendre d'autres coûts (coûts de transaction) que subit l'adhérent au GIC. Ils sont dus aux comportements opportunistes des acteurs de la gestion collective de l'eau. Nous pouvons citer la corruption et la recherche de la rente. Si ces problèmes n'ont pas été réduits lors du passage de la gestion publique de l'eau à la gestion déléguée donc $D_i \approx C_{1_i} + C_{2_i}$ ou encore $D_i < C_{1_i} + C_{2_i}$. Dans le cas de notre étude, C_{2_i} varie d'un GIC à l'autre et du GIC par rapport au GDA. Ce dernier est supposé remplir des fonctions (services) au profit des adhérents plus que le GIC.

5. Taille de la population participative et performance du GIC

Ostrom (1993 ; 2000) considère qu'un groupe de taille moyenne peut avoir la chance de réussir beaucoup plus qu'un groupe de petite ou de grande taille. Par exemple, la grande taille est négativement liée à l'aptitude du groupe à résoudre les conflits. En plus, d'autres résultats issus de la théorie des jeux répétitifs montrent que les stratégies des jeux coopératifs peuvent émerger et être stables en présence de petits groupes (Baland et Platteau 1997a). Or, ces différentes études n'ont pas précisé pratiquement qu'est ce qu'on entend par petite, moyenne et grande taille. Dans notre cas, nous n'avons pas trouvé une relation linéaire entre la taille de la population adhérente au GIC et la variable de performance du GIC à savoir le taux de remboursement des dettes du GIC². La relation entre la taille de la population participative et la performance du fonctionnement de GIC (tableau 5 de l'annexe) confirme l'idée qui postule que l'effet de la taille sur la performance n'est pas clair.

² Le taux de remboursement des dettes du GIC est considéré comme étant un indicateur de performance du fonctionnement du GIC ou GDA

6. Richesse et participation

Certains économistes (White et Runge 1995) considèrent que la richesse peut réduire l'incitation à former l'action collective. En effet, les usagers de l'eau « riches » auront d'autres activités agricoles (location des terres) et ou non agricoles. Par conséquent, ils n'ont pas le temps à s'engager à l'action collective. Pour d'autres, la richesse peut encourager les agriculteurs à participer à l'action collective pour profiter de certains avantages. Donc, la richesse a un effet ambigu sur la disposition des agriculteurs à participer à l'action collective. Dans notre cas, nous prenons la variable dotation en moyen de transport comme étant un proxy du niveau de revenu. Nous constatons (tableau 6) qu'il n'existe pas une relation entre la richesse (dotations en moyen de transport) et l'évolution du nombre des participants. Cette incompatibilité de la théorie avec la réalité est expliquée par le fait que la participation est expliquée par l'absence d'autres sources d'irrigation.

7. Effet de proximité et participation

Ostrom (2000) considère que l'action collective dépend des critères de voisinage. Plus, les adhérents sont voisins, plus les règles sont mieux renforcées. Par conséquent, certains coûts se trouvent réduits. En effet, la proximité augmente la participation des agriculteurs aux réunions. Elle réduit les coûts de la surveillance en minimisant ainsi les coûts de transaction. Cette hypothèse est vérifiée dans le site de notre étude.

8. Niveau d'instruction et participation

Meinzen-Dick (2000), suppose que le niveau d'instruction encourage et facilite l'utilisation des nouvelles technologies et modes d'organisation. En plus, le niveau d'instruction peut permettre une autre source de revenu. Il facilite ainsi le paiement des redevances et des tarifs et améliore la participation des agriculteurs à l'action collective. Selon d'autres (Ostrom 2000), le niveau d'instruction peut augmenter leur opportunité d'avoir d'autres activités non agricoles ce qui peut réduire alors leur disposition à participer à l'action collective. Nous constatons (tableau 7) que le niveau d'instruction³ est indépendant de l'évolution du nombre des adhérents. Ce dernier dépend de la rareté de l'eau.

³ (1 : néant ; 2 : primaire ; 3 : secondaire)

9. Capital social et participation

Parmi les arguments avancés en faveur d'une gestion décentralisée de la ressource est l'appréhension du milieu comme étant un lieu de solidarité et de sociabilité qui favorise la participation et la mobilisation des usagers de la ressource. Une gestion durable des ressources implique que les participants à la gestion de l'eau parviennent à s'entendre et à s'organiser. Nous soulignons dans ce cadre le rôle important du capital social qui constitue ainsi des externalités positives. Il désigne les normes et les réseaux qui facilitent la coordination. Il renvoie aux déterminants sociaux de l'action collective. Lin (1995), considère que le capital social est « l'investissement de l'individu dans ses relations avec d'autres ». Les liens sociaux que peuvent établir les individus traduisent le capital social. Ces liens peuvent être qualifiés (Angéon et Callois 2006) ainsi de « bonding », « linking » et de « bridging ». Les liens de type « bonding » sont qualifiés d'horizontaux intégrant ainsi les liens familiaux et amicaux. Les liens de type « linking » caractérisent les interactions entre les individus appartenant à des groupes différents. Dans le site de notre étude (enquête), ces liens sont plus en moins forts. Nous aurons l'occasion d'en parler dans ce qui suit. Dans les relations de type « bridging » les individus sont distants les uns des autres. Dans ce dernier cas le capital social est de catégorie faible. Ces différents types de relations sont renforcés par l'effet de la proximité. La présence des personnes influentes et des symboles religieux, peut être considérée comme étant une forme du capital social. Elles peuvent résoudre certains problèmes et conflits. Elles réduisent ainsi les coûts de transaction (Ostrom, 2000). Dans le site de notre étude nous avons constaté que les hommes de la religion ne jouent plus le rôle comme auparavant. Par contre, les forces politiques (délégué et président d'unité politique) peuvent jouer un rôle médiateur entre les membres de la communauté. Ils peuvent influencer les comportements des adhérents et résoudre les conflits entre eux.

10. Gestion collective de l'eau : absence d'un arrangement institutionnel

La gestion déléguée (collective) de l'eau ne peut pas s'inscrire dans le cadre d'un arrangement institutionnel. Ce dernier est caractérisé par sa nature spontanée et endogène. En effet, l'étude de la gestion collective de l'eau montre que cette dernière ne satisfait pas généralement les principes théoriques présentés par Ostrom et ses disciples. Comme le montre le tableau suivant :

Les variables de la gestion collective de l'eau	Conformité avec la théorie de l'action collective (- : non conforme à la théorie ; + : conforme à la théorie ; 0 : plus ou moins conforme à la théorie)
La participation	-
Abondance de la ressource	+
Maintenance	-
Avantages et coûts	-
Taille	-
Richesse	-
Proximité	+
Niveau d'instruction	-
Le capital social	0

Tableau 2 : vérification des principes théorique de la gestion participative de l'eau

En effet, la participation est expliquée essentiellement par l'absence d'autres sources d'irrigation. Pour cela, nous ne pouvons pas parler d'un arrangement institutionnel qui soit une réponse aux conditions physique, sociale et culturelle de la région comme le postule Ostrom et ses disciples. En plus, d'après notre enquête, nous avons trouvé que le travail participatif et coopératif n'est pas enraciné dans les traditions et dans l'histoire des agriculteurs. Par conséquent, ceux qui sont incités à participer sont ceux qui n'ont pas une autre source d'irrigation ou ceux qui cherchent d'attirer un profit de leur participation. En plus, aucune autre forme de participation (si en considère que l'acquisition de l'eau est une forme de participation) ou de travail collectif n'est détectée dans le cas de site de notre étude. C'est l'exemple des travaux de maintenance, de surveillance et même de prise de décision. La faible incitation de l'agriculteur est expliquée par le calcul des coûts qu'il fait en passant d'une forme de gestion à une autre. Plusieurs facteurs expliquent son désintéressement en plus de l'absence des traditions du travail collectif. Nous pouvons citer la présence des comportements opportunistes des acteurs du périmètre (les dirigeants du GIC, certains agriculteurs, etc.). Ainsi, si la gestion collective de l'eau ne s'inscrit pas dans le cadre d'un arrangement institutionnel. Donc, nous ne pouvons pas parler de participation. Il s'agit plutôt d'une autre politique de gestion de l'eau autre que la gestion publique. Ainsi, le passage d'une forme (publique) de gestion à une autre (déléguée) est expliqué par d'autres raisons que théoriques. Il s'agit essentiellement des raisons politiques. Dans ce cadre, nous passons à l'évaluation du fonctionnement de la gestion collective de l'eau.

II. Gestion collective de l'eau : évaluation

La gestion et l'utilisation communautaire de l'eau d'irrigation s'exerçaient déjà depuis des siècles dans les oasis du Sud Tunisien. Cependant, l'accentuation des phénomènes tels que le vol d'eau, la recherche de la rente et le déficit budgétaire de l'Etat ont impulsé ce dernier à changer sa politique de gestion de l'eau. Dans ce cadre, l'Etat tunisien a décidé depuis les années 80 de transférer la gestion de ressource aux usagers et ceci afin de réduire les problèmes cités ci-dessus. Créées en 1987, les associations à intérêt collectif (AIC), appelées par la suite groupement d'intérêt collectif (GIC) et actuellement groupement de développement agricole (GDA), s'occupent de la gestion complète (distribution, maintenance, et facturation) de l'eau. Le bilan de l'expérience montre une forte hétérogénéité des résultats. En effet, certaines régions ont connu une réussite alors que d'autres peinent encore à faire fonctionner le nouveau système. Nous proposons dans ce paragraphe d'étudier les facteurs qui influencent le fonctionnement du GIC. Nous commençons par présenter la méthodologie adoptée à cette fin. Nous décrivons ensuite le travail du terrain nécessaire à cette étude. Enfin, nous achevons ce paragraphe par l'évaluation du fonctionnement du GIC.

1. Travail du terrain et Variables du modèle

Nous choisissons la région de Nabeul (le nord est de la Tunisie) pour mener notre étude. Ce choix est expliqué essentiellement par le développement de cette expérience ainsi qu'à sa maturation (25 ans de fonctionnement) dans cette région. Le gouvernorat Nabeul participe à raison de 16% du produit total agricole en dépit de sa petite superficie agricole. Cette dernière ne dépasse pas 4% de la superficie agricole totale. Il est considéré un pôle d'exportation important. En effet, il contribue à raison de 10% du total exportation du pays. Les produits exportés sont les agrumes, les cultures maraîchères, les agroalimentaires, les produits artisanaux. En plus, ces GIC ont été développés dans un milieu caractérisé par l'intégration de son tissu économique. En effet, Nabeul est considéré comme un pôle touristique (155 hôtels) et industriel important (10% du total des unités industrielles). Nabeul comprend 54 GIC éparpillés sur tout le gouvernorat. Nous avons choisis un échantillon de 25 GIC dont le capital de chacun dépasse 50 milles dinars (documents de comptabilité). Toutefois, nous n'avons pas pu travaillé que sur 21 pour des raisons de manque d'information.

Le tableau suivant récapitule les points abordés en particulier :

Thèmes abordées	Questions
Variables de la participation	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie irriguée ; - Autres sources d'irrigation.
Caractéristiques du participant	<ul style="list-style-type: none"> - Participants cadres ; - Age ; - Fonctions ; - Possession de moyens de transports ; - Niveau d'instruction ; - Niveau de revenu (faible, moyen et élevé) ; - Appartenance au village ; - Appartenance au tribut ; - Activité secondaire ; - Propriétaire, ou locataire ; - Résident ou non.
Environnement du participant	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de personne influente ; - Présence de personne cadre au sein du GIC ; - Distance par rapport au marché ; - Présence de coopération de service ;
Comportement opportuniste et recherche de rente	<ul style="list-style-type: none"> - Redevance non payée due aux présidents, aux agriculteurs influents ou aux membres des autorités locales ; - Taux de participation aux réunions (assemblée générale) ; - Présence et nature des conflits.
Indicateur de performance du GIC	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de remboursement de crédit ; - Conclusion de contrat de commercialisation.

Tableau 3 : variables de l'enquête

L'objectif de notre travail est d'évaluer le fonctionnement du GIC. Nous privilégions dans ce cadre un indicateur qui est le taux de remboursement des dettes réalisé par chaque GIC ou GDA. En effet, nous constatons (enquête) que la difficulté la plus importante (qui peut amener jusqu'à la faillite du GIC) réside dans l'endettement de l'organisation. Accablé par les dettes, les GIC finissent par disparaître. Par contre, les GIC qui ont réalisé un taux de remboursement de dettes élevé traduisent un certain degré de continuité, de fonctionnalité voire même de performance. En effet, d'autres indicateurs peuvent être utilisés comme les relations que nouent le GIC avec son environnement.

Il s'agit par exemple des contrats de commercialisation que peuvent réaliser les GIC ou les GDA avec les sociétés agroalimentaires. Nous nous inspirons des travaux de Meinzen- dick et al (2000) dans l'élaboration de notre modèle. Toutefois, nous n'avons pas pu utiliser toutes les variables explicatives et ceci pour deux raisons. D'abord, certaines variables issues des travaux théoriques n'ont pas pu être vérifiées dans notre cite d'étude comme nous l'avons déjà expliqué ci-dessus. Ensuite, le nombre d'observation est limité (21 observations). Nous présentons dans ce qui suit la spécification du modèle :

Soit le taux de remboursement des dettes ($PTRC$) la variable expliquée. Elle dépend de plusieurs variables explicatives comme le montre le modèle.

$$PTRC = \beta_0 + \beta_1 AAT + \beta_2 LPAR1 + \beta_3 AGE + \sigma$$

$PTRC$: taux de remboursement des dettes réalisé par chaque GIC ;

AAT : appartenance au tribut (mesuré par le nombre de tribut appartenant à l'environnement du GIC) ;

$LPAR1$: nombre des participants (mesuré en log) ;

AGE : age des adhérents au GIC (3 : plus que 60 ans ; 2 : compris entre 30 et 60ans et 1 : inférieur à 30 ans) ;

σ : terme d'erreur.

2. Présentation et interprétation des résultats

L'estimation de ce modèle a été menée selon la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Pour pouvoir discuter de la validité du modèle économétrique estimé, on s'est basé sur les tests statistiques couramment utilisés (Student et Fisher) ainsi que les tests statistiques qui permettent de détecter l'autocorrélation (Durbin-Watson : DW).

	Coefficient	t-student
Constante	0,81	2,69
$LPAR1$	-0,08	-1,54
AAT	0,01	1,68
AGE	0,06	0,78
R^2	0,22	-

Tableau 4 : coefficients des variables et t de Student

La variable nombre des participants (*LPAR1*) agit négativement $[-0,08 (-1,54)]$ sur le taux de remboursement des dettes. Plus le nombre de participants augmente, plus ce taux est faible. Ce résultat s'explique par le fait que la majorité des participants (appartenant à la catégorie « faible revenu ») ont des difficultés à payer leur redevance. Par conséquent, les dettes du GIC augmentent. La variable appartenance au tribut (*AAT*) agit positivement $[0,01 (1,68)]$ sur le taux de remboursement des dettes. Cette variable traduit l'hétérogénéité d'appartenance des participants. Plus, elle est accentuée, plus le taux de remboursement des dettes est élevé. Ce résultat ne confirme pas l'hypothèse d'Ostrom (2000) selon laquelle, l'hétérogénéité des participants augmente les conflits entre eux. Elle réduit par conséquent la performance du fonctionnement du GIC. En effet, l'hétérogénéité d'origine des adhérents crée une concurrence entre les adhérents pour protéger leur réputation et celle de leurs tributs. Ce raisonnement met en lumière l'effet d'une forme du capital social. Il s'agit du type « linking ». La variable âge (*AGE*) ne semble pas avoir d'effet $[0,06 (0,78)]$ sur la performance de la gestion collective.

Conclusion

Avant de passer à la conclusion nous aimerons délimiter le cadre réel par rapport à celui théorique comme le montre le tableau suivant :

Hypothèses théoriques	Caractéristiques du cadre réel
Participation	Absence de la participation
Participation spontanée	Participation imposée
Participation à la maintenance	Maintenance confiée aux entreprises
Présence d'incitation à la Participation	Absence d'incitation à la participation
Effet important du capital social	Effet modéré du capital social
Formation technique en maintenance du système hydraulique des usagers de la ressource	Absence de la formation

Tableau 5: contexte théorique et réel

En effet, le cadre réel est caractérisé par la quasi-absence de la participation dans la gestion de la ressource. La participation ne porte que sur l'élection du président chaque trois ans. La gestion du GIC ou du GDA est confiée aux fonctionnaires (comptables, techniciens, etc.). Ces derniers ne font parti des irrigants. Le GIC permet aux agriculteurs d'accéder à l'eau en absence de toute autre source d'irrigation. En effet, plus que 80% des adhérents aux GIC ne disposent pas d'autres sources d'irrigation que les eaux du nord.

En plus, l'incitation à la participation est faible pour différentes raisons que nous avons expliqué ci-dessus et que nous aurons l'occasion de les expliquer d'avantage dans ce qui suit. Par conséquent, nous ne pouvons pas parler d'une gestion collective de l'eau. Nous pouvons se demander alors si le passage d'une forme de gouvernance (gestion publique de l'eau) à une autre (gestion déléguée) a pu résoudre certains problèmes. Nous citons par exemple le gaspillage de la ressource, la corruption et la recherche de la rente. Pour cela, nous passons à l'étude des caractéristiques du mode de gouvernance au sein du GIC.

Section 2 La gestion collective de l'eau : un problème de gouvernance

La conclusion issue de la première section de ce chapitre montre qu'en réalité la gestion de l'eau ne répond pas aux principes théoriques de l'action collective. Il s'agit d'une délégation du pouvoir (de l'Etat) à l'administration du GIC. Ce dernier est en liaison directe avec les autorités locales. La question que nous posons alors, dans quelle mesure la nouvelle forme de gouvernance peut résoudre les problèmes inhérents à l'ancienne forme (gestion publique de l'eau). Nous visons en particulier ceux liés aux comportements opportunistes (recherche de rente, vol d'eau et corruption). A cette fin, nous proposons de caractériser la forme de gouvernance de la gestion déléguée de l'eau dans le périmètre irrigué.

I. Structure de gouvernance au sein du GIC : un jeu de pouvoir

Nous entendons par gouvernance les modalités de partage du pouvoir au sein des structures formelles ou informelles. Nos enquêtes sur terrain ont montré qu'en dépit des élections plus ou moins démocrates du président et des membres du conseil du GIC, nous pouvons parler d'une relation gouvernant gouverné. En d'autre terme, il s'agit d'un jeu de pouvoir qui caractérise la relation entre les responsables administratifs du GIC d'une part et les adhérents d'autre part. L'implication de ces derniers dans ce jeu est le résultat de l'information commune reçue sur les coûts et les bénéfices liés à leur participation à court et à long terme. Pour cela, nous inspirons du modèle Corrievau, (2004) pour décrire la relation qui lie les adhérents du GIC au président ou à l'administration d'une manière générale.

1. L'adhésion au GIC : jeu fini

Supposons un monde à deux acteurs que nous nommerons de nommer le GIC (représenté par sa structure hiérarchique où le président occupe le sommet) et l'adhérent. Le GIC peut choisir entre deux actions : soit veiller à protéger les intérêts des adhérents (action P) soit l'abandonner à son sort (action A).

Il s'agit par exemple des actions qui règlent les tours d'eau durant les périodes de stress hydrique et accordent des aides sous différentes formes. Dans d'autres cas rencontrés, le GIC ne constitue qu'un moyen de fournir l'eau en absence de toute autres formes de coopération.

De son côté, l'adhérent peut opter pour deux actions : obéir (action O) aux règles (respect du tour d'eau par exemple, paiement des redevances, etc.) établies par le GIC. Généralement ces règles ont fait l'objet d'un consensus de la part des adhérents du GIC. Il peut aussi opter pour la deuxième action : faire défection (action D : ne pas respecter les règles de tours d'eau). Quatre événements sont donc possibles. Ils correspondent aux couples d'actions (P, O) , (P, D) , (A, O) et (A, D) . Les stratégies adoptées par le GIC ou les adhérents dépendent de leurs préférences. Les préférences de chaque acteur sont représentées par des classements ordinaux des différents couples d'actions. Ainsi, le GIC classe ses couples d'action selon un ordre décroissant du meilleur au pire : (A, O) , (P, O) , (A, D) et (P, D) . De plus, nous supposons que le GIC préfère réaliser l'événement intermédiaire qui est (P, O) à un tirage au sort avec des probabilités égales entre les événements (A, O) et (P, D) qui sont respectivement pour le GIC la meilleure et la pire des éventualités. De son côté, l'adhérent classe ses préférences selon un ordre décroissant du meilleur au pire : (P, D) , (P, O) , (A, D) et (A, O) . Nous supposons aussi que l'adhérent préfère la réalisation certaine de l'événement intermédiaire (P, O) à un tirage au sort avec des probabilités égales entre les événements (P, D) et (A, O) qui sont pour lui respectivement la meilleure et la pire des éventualités. Nous pouvons représenter la fonction d'utilité du GIC de la manière suivant :

$$\begin{aligned}
 U^1(A, O) &> U^1(P, O) \\
 U^1(P, O) &> U^1(A, D) \\
 U^1(A, D) &> U^1(P, D) \\
 U^1(P, O) &> \frac{[U^1(A, O) + U^1(P, D)]}{2}
 \end{aligned}$$

De même, nous pouvons représenter la fonction d'utilité de l'adhérent de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 U^2(P, D) &> U^2(P, O) \\
 U^2(P, O) &> U^2(A, D) \\
 U^2(A, D) &> U^2(A, O) \\
 U^2(P, O) &> \frac{[U^2(P, D) + U^2(A, O)]}{2}
 \end{aligned}$$

Nous pouvons poser sans perte de généralité :

$$\begin{aligned}
 U^1(P, O) &= 3 \\
 U^1(P, D) &= 0
 \end{aligned}$$

$$U^1(A, O) = 5$$

$$U^1(A, D) = 1$$

Et

$$U^2(P, D) = 5$$

$$U^2(A, O) = 0$$

$$U^2(P, O) = 3$$

$$U^2(A, D) = 1$$

Sous forme matricielle les enjeux du jeu sont:

		Adhérent	
		Obéissance	Défection
GIC	protection	(3, 3)	(0, 5)
	Abondant	(5, 0)	(1, 1)

Tableau 6 : matrice de gain

D'après ce tableau, le jeu de pouvoir entre le GIC et l'adhérent nous renvoie à un phénomène du dilemme du prisonnier. Ainsi « abandonner l'adhérent » est une stratégie dominante pour le GIC (peut importe que l'adhérent obéie ou fait défection). En effet, le GIC (représenté par son président ou un adhérent influent) parvient à un niveau d'utilité (accaparer la rente) le plus élevé en abandonnant l'adhérent à son sort que de protéger ses intérêts. De même, « faire défection » (ne pas respecter le tour d'eau et ou ne pas payer la quantité d'eau acquise) est une stratégie dominante pour l'adhérent dans tous les cas (peut importe que le GIC le protège ou l'abandonne à son sort). Le jeu admet un équilibre qui consiste pour le GIC d'abandonner l'adhérent à son sort et que l'adhérent fasse toujours défection. Or, un tel équilibre n'est pas optimal au sens de pareto. Ce cas s'est traduit par la faillite de certains GIC et aboutit par conséquent à leur disparition. Le GIC et l'adhérent peuvent aboutir à un niveau d'utilité plus élevé (3, 3) en remplissant respectivement leurs rôles (protéger les intérêts des adhérents et obéir aux règlements du GIC). Cependant, cette solution n'est pas possible lorsque le jeu est joué une seule fois.

2. Jeu répété indéfiniment : l'institutionnalisation

Les usagers de l'eau ne respectent pas obligatoirement les règles du jeu. Leurs comportements relèvent de situations complexes, imprévisibles et ponctuelles dans le temps.

Le jeu de gouvernant gouverné répété et indéfini est un jeu de dilemme du prisonnier répété indéfiniment. Par conséquent, nous pouvons reprendre les travaux des théoriciens des jeux sur le dilemme du prisonnier répété indéfiniment et en tirer les conclusions pour les jeux de pouvoir répété entre le GIC et les adhérents.

Soit t l'horizon des deux acteurs (GIC et adhérent) au cours duquel ils mènent leurs stratégies.

Ces dernières sont représentées respectivement pour le GIC et l'adhérent par le couple (P, A) et (O, D) . Soit h_t l'histoire du jeu à la période t qui est représenté par la suite $((a_1^1, a_1^2), (a_2^1, a_2^2), \dots, (a_{t-1}^1, a_{t-1}^2))$. Il s'agit des couples d'action de deux joueurs à toutes les périodes antérieures à t . Par conséquent, l'apprentissage à travers l'histoire du déroulement des jeux peut aboutir à la stabilisation des stratégies de deux acteurs permettant ainsi d'atteindre l'équilibre optimal au sens de Pareto.

Soit G^1 l'utilité inter temporelle normalisée du GIC au temps initial :

$$G^1(s^1, s^2) = (1 - \delta) E \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} U^1(s_t^1(h_t), s_t^2(h_t))$$

$(1 - \delta)$: un paramètre de normalisation des gains ;

s^1 et s^2 : sont respectivement les stratégies du GIC et de l'adhérent ;

δ^{t-1} : coefficient d'actualisation.

De même, soit $G^2(s^1, s^2) = (1 - \delta) E \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} U^2(s_t^1(h_t), s_t^2(h_t))$, l'utilité inter temporelle de

l'adhérent au temps initial qui est une fonction des stratégies du GIC et de l'adhérent.

Afin de résoudre le jeu de pouvoir répété indéfiniment nous utilisons le concept d'équilibre de Nash d'un jeu à deux joueurs. Un équilibre de Nash d'un jeu à deux joueurs est un couple de stratégies dont aucun couple ne gagnerait en s'écartant unilatéralement. Par conséquent, un équilibre de Nash au temps initial d'un jeu de pouvoir répété est un couple (s^{1*}, s^{2*}) tel que pour toute stratégie s^1 du GIC et s^2 de l'adhérent nous aurons :

$$G^2(s^{1*}, s^{2*}) \geq (s^1, s^{2*})$$

et

$$G^2(s^{1*}, s^{2*}) \geq (s^{1*}, s^2)$$

Les théoriciens de la théorie des jeux montrent que le jeu du pouvoir répété indéfiniment admet au moins un équilibre parfait. Ils ont démontré que la répétition de tout équilibre d'un jeu joué une fois pour toute est un équilibre de la version répétée du jeu. Dans le cas du jeu de pouvoir indéfiniment, la répétition indéfinie du couple (A, D) est un équilibre instable.

En effet, le gouvernant a trouvé son compte (comportement opportuniste) et le gouverné ne respecte pas le tour d'eau et ou ne paye pas ses redevances. Cette situation peut amener à une faillite de certains GIC. Friedman (1971), explique ce comportement par le fait que l'adhérent obéi au premier tour puis aux tours suivants tant que le GIC le protège. L'adhérent fait défection dès que le GIC l'abandonne. Par conséquent, si le GIC et l'adhérent suivent des stratégies à la Friedman et si les deux acteurs ont un taux d'escompte δ élevé (une préférence élevée pour le présent), le couple (A, D) demeure un équilibre parfait de court terme. Dans un tel cas nous ne pouvons pas parler de la viabilité de l'institution. Afin de palier à cette situation, le GIC adopte une stratégie de sanction ou de récompense. Par exemple le GIC peut adopter la dernière stratégie envers l'adhérent qui obéi toujours aux règlements de l'organisation en le protégeant. C'est le cas où certains adhérents bénéficient des avantages (échelonnement des dettes, quantité supplémentaire d'eau durant la saison de stress hydrique marquée par de l'insuffisance de l'offre d'eau, etc.). Par ailleurs, l'adhérent récompense le GIC en obéissant aux règlements puisque ce dernier l'a protégé et le punisse de l'avoir abandonné en faisant défection. Ce comportement a été vérifié lors de notre enquête informelle. Cette dernière porte en particulier sur les facteurs qui expliquent la participation des adhérents aux réunions de l'assemblée générale. En effet, certains adhérents considèrent que leur présence constitue un devoir envers le GIC. Par contre, d'autres (plusieurs agriculteurs) expliquent leur absence par le fait que le GIC n'a rien fait pour eux en ajoutant que l'Etat a été plus efficace. Ils signalent surtout le comportement opportuniste de certains responsables au GIC. Nous essayons de détecter les manifestations de l'opportunisme des joueurs (adhérents au GIC) dans le développement suivant.

II. Gestion déléguée et jeu de pouvoir : vers un nouveau espace de rente

Au sein d'un système décentralisé et en présence de l'imperfection de l'information, la décision est souvent soumise à des risques de manipulation de l'information, de corruption, et de recherche de rente.

1. Recherche de la rente : une analyse en terme de composante principale

43% des GIC enquêtés réclament que les plus endettés sont les grands agriculteurs. En plus, ces derniers profitent des avantages. Nous pouvons citer l'échelonnement de la dette voire même son annulation et la domination des tours d'eau durant la période de stress hydrique. Dans certains cas, ils profitent de l'eau sans même le payer. Par contre, les petits agriculteurs ont des difficultés à faire entendre leurs voix. Ils ne disposent pas suffisamment de moyens pour lutter contre le pouvoir des grands agriculteurs. Les tensions entre les deux groupes d'agriculteurs s'intensifient au fur et à mesure que l'eau devient rare (période d'été).

La gestion déléguée du périmètre affecte négativement l'action de lobbying des petits agriculteurs (victimes). En effet, les agriculteurs (adhérents au GIC) n'ont pas le même poids au sein de cette institution. Les grands agriculteurs y compris le président du GIC sont en majorité des adhérents aux unités politiques. Ils cherchent toujours à bénéficier de la rente (rente de position). Par conséquent, le GIC peut constituer un autre (passant d'un espace celui lié à la gestion publique) espace de rente. En effet, un membre du GIC peut exploiter sa position sociale et surtout politique pour utiliser de l'eau sans même le payer. Les autres agriculteurs ne peuvent pas protester afin de conserver leurs intérêts (achat de l'eau durant la période de stress hydrique, fourniture d'intrant, échelonnement des dettes, etc.). Ils sont convaincus qu'ils ne peuvent pas s'opposer aux comportements opportunistes de ces grands agriculteurs. D'autant plus que les moyens légaux de sanction, de contrôle et de suivi du fonctionnement du GIC sont limités. Dans ce cadre, les agriculteurs « victimes » sont conscients du fait que le GIC constitue en quelque sorte une délégation du pouvoir de l'Etat aux responsables du GIC (le président et ou un membre influent). Ces derniers sont dans leur majorité des adhérents aux unités politiques. Par conséquent, les agriculteurs « victimes » sont conscients de leur incapacité à mener une action contre le comportement opportuniste des agriculteurs rentiers. Cette incapacité est expliquée par les mesures de vengeance qui peuvent être prises contre ces protestants. Nous pouvons citer la coupure de l'eau dans les périodes de stress hydrique. En plus, l'action des agriculteurs « victimes » est limitée par l'hétérogénéité (grands agriculteurs, petits agriculteurs, jeunes, vieux, femmes, adhérents politiques, etc.) des adhérents et leur divergence d'intérêt. Pour détecter le comportement opportuniste de certains adhérents (généralement le président du GIC), nous utilisons la méthode d'analyse en composante principale. L'objectif de l'utilisation de cette méthode est de réduire l'ensemble de variables liées aux caractéristiques du président à quelques dimensions (composantes) plus générales qu'on appelle des facteurs. Les variables sont liées aux caractéristiques et aux qualités du président. Nous pouvons citer : son statut propriétaire ou locataire, son âge, son niveau d'instruction, son activité secondaire, son origine, son adhérence politique, sa fonction et son ancienneté. Cette méthode nous permet de retenir que les composantes les plus importantes. La variance totale expliquée par les 8 composantes principales appelées aussi des valeurs propres montre que la variance expliquée par les quatre premières composantes correspond à 78,4% de la variance totale (tableau 9 de l'annexe). De plus, la première et la deuxième composante représentent ensemble 47,6% de la variance totale. Donc, les quatre premières composantes sont les plus importantes, alors que les autres sont plafonnées immédiatement (0,730, 0,408, 0,313, 0,271). Par conséquent, ces variables qui désignent les caractéristiques du président peuvent être représentées par quatre facteurs ou composantes. Nous continuons notre analyse dans le but d'aboutir à une structure simple.

Une structure simple est caractérisée par : une composante est fortement corrélée avec quelques variables et peu corrélée avec les autres, une variable est corrélée avec une seule composante ou à la limite un petit nombre, et une configuration des corrélations de structure qui est différente d'une composante à l'autre. Pour cela, l'étape suivante de l'analyse consiste à se rapprocher le plus possible d'une situation de structure simple. Cette étape est appelée la rotation des axes factoriels. En comparant les deux matrices (tableau 10 et 11 de l'annexe), nous notons que la structure factorielle n'a pas été grandement modifiée par la rotation sauf pour la variable « ancienneté ». Dans la matrice transformée, nous constatons que les variables « activité secondaire » et « cadre » sont fortement et positivement corrélées avec la première composante pour le cas des matrices avant et après rotation. Les variables « âge » et « niveau d'instruction » sont positivement corrélées avec la deuxième composante avant et après rotation. Les variables « président propriétaire » et « originaire » de la région est fortement et positivement corrélées avec la troisième composante avant et après rotation. La variable « adhérence politique » est positivement corrélée avec la quatrième composante avant et après rotation. Par conséquent, les variables retenues font partie de ces quatre axes (dont la valeur propre est supérieure à 1). En effet, ces derniers expliquent la majorité de la variance.

2. Le modèle

Pour étudier les comportements opportunistes de certains adhérents du GIC, nous disposons d'un matériau empirique qui porte sur plusieurs variables de comportement. Le problème est alors comment utiliser les observations pour expliciter la relation de détermination de Y (présence d'un comportement opportuniste) par X (caractéristique de l'opportuniste) que nous supposons exister ?

a. Présentation et interprétation des résultats

$$Y^* = \sum_i \alpha_i X_i + \sigma$$

Y^* : variable latente qui traduit le taux de participation des agriculteurs aux réunions convoqués par les responsables du GIC. Si Y^* est faible elle traduit l'absence des participants pour des raisons liées aux comportements opportunistes du président ou d'un membre influant du GIC ;

X_i : variables explicatives de type quantitative ou qualitative. Nous retenons quatre variables dont nous pouvons citer : « activité secondaire » (ACS), c'est une variable qualitative (1 : présence d'activité secondaire et 0 non). « niveau d'instruction » (NIS), c'est une variable qualitative (1 : néant, 2 : primaire et 3 : secondaire). « ancienneté du président » (ANC), c'est une variable quantitative qui est représentée par le nombre d'année d'exercice de sa fonction. « adhésion politique » (ADP), c'est une variable qualitative (1 : adhérent à une unité politique et 0 non) ;

α_i : coefficient de la variable explicative i ;

σ : résidu distribué selon une loi normale centrée et réduite.

b. Analyse et interprétation

La variable activité secondaire (ACS) a un effet positif et significatif (0,16 (1,73)) sur Y^* (tableau 12 de l'annexe). Elle traduit le fait que plus l'activité secondaire augmente plus le taux de participation aux réunions augmente. Par conséquent, le fait d'avoir une activité secondaire, donc un revenu supplémentaire peut réduire le comportement opportuniste du président comme la corruption et la recherche de rente. La variable ancienneté (ANC) agit négativement (-0,02 (-1,33)) sur le taux de présence aux réunions. Plus le président est ancien dans sa poste, plus le taux de présence des adhérents est faible signalant ainsi la possibilité de comportement opportuniste (recherche de rente) du président ou d'un membre influant au GIC. En effet, l'ancienneté permet au président de nouer des relations avec les acteurs (politiciens, agents de l'administration locale, grands agriculteurs, etc.) du périmètre irrigué. D'ailleurs parmi les réformes proposées pour un bon fonctionnement du GIC est que les élections se fassent tous les trois ans réduisant ainsi les possibilités du comportement opportuniste du président. Toutefois, sur le plan pratique, la possibilité de renouvellement de son mandat peut aller jusqu'à deux ou trois fois. La variable adhésion politique (ADP) agit négativement (-0,25 (-1,32)) sur le taux de présence aux réunions signalant ainsi la présence d'un comportement opportuniste. L'adhésion du président à une unité politique encourage le comportement opportuniste. En effet, il suppose que cette adhésion peut lui protéger contre les poursuites judiciaires.

Conclusion

La gestion participative de l'eau est le résultat d'un choix effectué par le gouvernement. En effet, ce dernier a décidé de passer d'un mode de gouvernance à un autre. Il s'agit d'abandonner une gestion publique de l'eau au profit de celle déléguée. Pourtant son choix ne s'inscrit pas dans le cadre théorique ni pratique de l'action collective. Or, les résultats de cette étude montrent que la délégation n'est pas issue des caractéristiques politiques, économiques, historiques et culturelles de la région. Cette forme de gouvernance ne répond ni au cadre théorique ni pratique de la gestion collective de la ressource à caractère commun. D'ailleurs ce qui explique sa réussite en Inde et au Pakistan est qu'elle est compatible avec les caractéristiques de leur milieu physique, historique et culturel. En Tunisie, la gestion collective de l'eau ne répond pas aux spécificités culturelles et sociales de la région étudiée. En d'autres termes les caractéristiques de l'environnement institutionnel ne favorisent pas une telle forme de gouvernance. Nous pouvons dire que le choix de ce mode de gouvernance s'inscrit dans le cadre des nouvelles orientations des politiques de la Banque Mondiale et d'autres organismes internationaux. Elles visent en particulier la réduction du déficit budgétaire des pays en voie de développement. Dans ce contexte, la gestion déléguée du périmètre est expliquée par un besoin de réduire les charges financières de l'Etat. Le résultat montre que les problèmes (vol d'eau, corruption et recherche de la rente) n'ont pas été réduits en passant d'une forme de gouvernance (gestion publique de l'eau) à une autre (gestion déléguée). En effet, les règles formelles et informelles sont plus ou moins fonctionnelles. La bureaucratie, la corruption et la recherche de la rente entravent l'application et l'exécution de certaines règles. Les règles informelles (normes et traditions), n'ont pas les mêmes effets qu'auparavant. Ce phénomène peut être expliquée par la mondialisation. Cette dernière les a réduits en encourageant les comportements individualistes et égoïstes. Par conséquent, toute recherche dans les formes de gouvernance doit tenir compte de la relation d'interdépendance entre les caractéristiques de l'environnement institutionnel et la nature du comportement individuel. Cette relation met en lumière le rôle que peut jouer l'Etat dans l'application des règles et des lois et la protection du patrimoine culturel. Ainsi, certaines valeurs (l'amour du travail, l'honneur, la tolérance, l'amour et le respect de l'autre, etc.) peuvent être un catalyseur à la croissance et du développement. Nous pouvons citer comme exemple la Chine et le Japon. Ces conditions sont nécessaires pour une croissance soutenue et donc un développement durable. Par conséquent, cette étude nous a permis de conclure que la question de la gouvernance est au centre des recherches sur le développement durable.

BIBLIOGRAPHIE

- Aggarwal R.**, 2001. "Common property institutions and sustainable governance of resource". *World Development*, 29(10): pp. 1649-1672.
- Angeon, V. et Callois. J.-M.**, 2006. « Capital social et dynamiques de développement territorial : l'exemple de deux territoires ruraux français ». *Espaces et sociétés*, pp. 55-71.
- Baland J.-M. et J. P. Platteau.**, 1997a. "Coordination problems in local-level resource management". *Journal of Development Economics*, 53, pp.197-210.
- Baland J.-M. et J.-P. Platteau.**, 1998b. "Dividing the commons A partial assessment of the new institutional economics of property rights". *American Journal of Agricultural Economics*, 80, pp. 644-650.
- Bardhan, P.**, 1993. "Analytics of the institutions of formal cooperation in rural development". *World Development*. 21 (4): pp.633-639.
- Berninghaus,S. Guth,W and Keser,C.**,1999. "Decentralized or collective bargaining in a strategy experiment". *Serie scientifique*, pp. 1-16. CIRANO.
- Corriveau, L .**, 2004."Le jeu du pouvoir et l'analyse des rapports de la loi et de la morale". *Revue Gouvernance*, vol.1, pp. 1-16, (publication électronique : www.Revuegouvernance.ca).
- D'astous, A.**, 2000. "Le projet de recherche en marketing". Montréal-Toronto, 2^e édition.
- Document**, 1997 : « Analyse et comptabilité des GIC ». CRDA, Nabeul (Tunisie).
- Ehrlich, I.**,1973 « Participation in Illegitimate Activities : A Theoretical and Empirical Investigation ». *Journal of Political Economy*, mai-juin 1973, pp. 521-565.
- Etude du Secteur de l'Eau.**, (1999). DGRE, Ministère de l'Agriculture, Tunisie.
- Friedman, J.**, 1971. "A non-cooperative equilibrium for supergames". *Review of Economic Studies*, vol, 38, pp. 1-12.
- Hardin, G.**, 1968. « The tragedy of the commons », *Science*, Vol. 162, pp. 1243-1248.
- Lam, W.F.**, 1998. "Governing Irrigation Systems in Nepal: Institutions, Infrastructure, and Collective Action". San Francisco, CA.: Institute for Contemporary Studies.
- Lin, N.**, (1995). "Les ressources sociales, une théorie du capital social". *Revue française de sociologie*, 36, :pp 685-704.
- Meinzen-Dick, R. S. and A. Knox.**, 1999. "Collective Action, Property Rights, and Devolution of Natural Resource Management: A Conceptual Framework". Paper presented at Workshop on Collective Action, Property Rights, and Devolution of Natural Resource, Puerto Azul, Philippines, June 21-24 [http://www.cgiar.org/capri/meinzen_knox.pdf].

Meinzen-Dick, R. S., M. S. Mendoza, L. Sadoulet, G. Abiad-Shields and A.Subramanian., 1997. "Sustainable Water Users' Associations: Lessons from a Literature Review". in A. Subramanian, N. V. Jagannathan and R. S. (Eds.), *User Organizations for Sustainable Water Services*, World Bank Technical Paper 354. pp 7-87 Washington, DC: World Bank.

Meinzen-Dick, R., K. V. Raju and A. Gulati., 2000. "What affects organization and collective action for managing resources? Evidence from canal irrigation systems in India". EPTD Discussion Paper No. 61, pp. 1-26, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

Meinzen-Dick, R. 1997. "Farmer participation in irrigation: 20 years of experience and lessons for the future." *Journal of irrigation and drainage systems* 11: 103-118.

Ostrom E. and R. Gardner., 1993. "Coping with asymmetries in the commons: selfgoverning irrigation systems can work". *Journal of Economic Perspectives*, 7(4), pp. 93-112.

Ostrom E., 2000. "Collective action and the evolution of social norms". *Journal of Economic Perspectives*, 14, 3, pp.137-158.

Ostrom, E., 1990. "Governing the commons: The evolution of institutions for collective action". Cambridge, UK: Cambridge University Press. 280p.

Ostrom, E.,1992. "Crafting institutions for self-governing irrigation systems". San Francisco: Institute for Contemporary studies. 111p.

Ostrom,E., 1993. "Design principles in long-enduring irrigation institutions". *Water resources research*, 29(7): pp.1907-1912.

Platteau J.P., 1983. "Classical economics and agrarian reforms in overpopulated areas: the radical views of the two Mills". *Journal of Development Studies*, Vol. 19, pp. 453-460.

Runge, C. F., 1984. "Institutions and The Free Rider: The Assurance Problem in Collective Action". *Journal of Politics*, Vol. 46: pp. 154-81.

Wade R., 1982. "The system of administration and political corruption: canal irrigation in South India". *Journal of Development Studies*, 18 (2), pp. 287-327.

Wade R., 1987. "The management of common property resources: finding a cooperative solution". *The World Bank Research Observer*, 2(2), pp. 219-234.

Wade R., 1988a. "Village Republics: economic conditions for collective action in South India". Cambridge, Cambridge University Press.

Wade R., 1988b. "The management of irrigation systems: how to evoke trust and avoid prisoners dilemma". *World Development*, 16 (4), pp. 489-500.

White T. A. and C. F. Runge., 1995. "The emergence and evolution of collective action: lessons from watershed management in Haiti". *World Development*, 23(10), pp.1683-1698.

Annexe

GIC (groupement d'intérêt collectif)	Nombre d'adhérent	Superficie cultivée (hectare)
Libna El Karia (El Mida) (1998)	105	468
Dar Chichou (El Haouaria) (2000)	236	230
Ethadamen (Menzel Temim) (1995)	200	380
Foundik Eljedid Granbalia (1998)	71	700
GDA SAMMACH (Grambalia) (1998)	140	750
GDA 7novembre (Sidi Edhar) Bouargoub (Grambalia) (1998)	455	350
Tourki (Grambalia) (2000)	122	550
Echriffet (Soliman) (1999)	293	434
El marga (Soliman) (1997)	219	502
GDA Boucharray (Soliman) (2001)	700	1500
GDA Elgoba (Bni Khalled) (1999)	175	1384,5
GDA Ezzaouia (Bni Khalled) (1998)	700	662,74
El Amrin (Menzel bouzalfa) (1999)	180	360
Ennawalet (Menzel Bouzalfa) 1998	180	426
Sidi grar (Menzel Bouzalfa) (1999)	356	950
Bel Houichet (Menzel Bouzalfa) (1998)	200	850
Nyanou (2000)	286	380
GIC Dyar Elhoujjaj (1998)	313	630
GIC Libna Essoud (El Mida) (1998)	104	380
Tefeloun (El Mida) (1998)	44	250
Tazarka (1998)	117	211

Tableau I : GIC ou GDA enquêtés

Statistiques de groupe

niveau de revenu		N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
participations	bas	5	344,80	211,409	94,545
	moyen	16	222,88	169,326	42,332

Tableau 2: statistiques de groupe

Test d'échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test-t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Différence écart-type	Intervalle de confiance 95% de la différence	
									Inférieure	Supérieure
participations	Hypothèse de variances égales	,175	,681	1,329	19	,199	121,93	91,715	-70,037	313,887
	Hypothèse de variances inégales			1,177	5,703	,286	121,93	103,589	-134,778	378,628

Tableau 3: test d'échantillon indépendant

Mesures des associations

	Eta	Eta carré
participations * niveau de revenu	,292	,085

Tableau 4: mesure des associations

Nombres des adhérents	105	236	200	71	140	455	122	293	219	700	175	700	180	180	356	200	286	313	104	44	117
Taux de remboursement de crédit (%)	63,9	47,5	45,4	50,5	41,3	42,7	63,2	60,5	60,6	74,8	81,4	87,5	81,6	62,8	83,0	57,1	62,3	57,9	74,2	89,2	76,2

Tableau 5 : nombre des adhérents et taux de remboursement de crédit

Nombres des adhérents	105	236	200	71	140	455	122	293	219	700	175	700	180	180	356	200	286	313	104	44	117
Dotation en moyen de transport (%)	17	10	25	25	64	45	70	40	80	30	40	15	30	40	70	26	50	10	55	70	30

(% : le pourcentage des adhérents qui disposent des moyens de transport)

Tableau 6 : nombre des adhérents et dotation en moyen de transport

Nombres des adhérents	105	236	200	71	140	455	122	293	219	700	175	700	180	180	356	200	286	313	104	44	117
Niveau d'instruction	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	3	3	1	2	2	1	1	2	3

Tableau 7 : nombre des adhérents et niveau d'instruction

Dependent Variable: PTRC

Méthode: Least Squares

Date: 12/20/07 Time: 15:22

Sample (adjusted): 2 20

Included observations: 19 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.814817	0.302593	2.692781	0.0167
LPAR1	-0.080956	0.052394	-1.545142	0.1431
AAT	0.013152	0.007785	1.689494	0.1118
AGE	0.065049	0.082681	0.786751	0.4437
R-squared	0.226297	Mean dépendent var		0.654726
Adjusted R-squared	0.071556	S.D. dépendent var		0.155190
S.E. of régression	0.149534	Akaike info criterion		-0.777916
Sum squared réside	0.335408	Schwarz criterion		-0.579087
Log likelihood	11.39020	F-statistic		1.462426
Durbin-Watson stat	0.972915	Prob (F-statistic)		0.264656

Tableau 8 : résultat de l'estimation du modèle

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus			Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation		
	Total	% de la variance ==	% cumulés	Total	% de la variance ==	% cumulés	Total	% de la variance ==	% cumulés
1	2,057	25,710	25,710	2,057	25,710	25,710	1,801	22,511	22,511
2	1,758	21,976	47,686	1,758	21,976	47,686	1,777	22,213	44,725
3	1,425	17,806	65,493	1,425	17,806	65,493	1,480	18,503	63,227
4	1,038	12,977	78,470	1,038	12,977	78,470	1,219	15,242	78,470
5	,730	9,124	87,593						
6	,408	5,104	92,697						
7	,313	3,911	96,608						
8	,271	3,392	100,000						

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Tableau 9: variance totale expliquée; méthode d'extraction : analyse en composantes principales

Matrice des composantes^a

	Composante			
	1	2	3	4
président propriétaire	-,304	,350	,594	-,542
age	,347	,584	-,490	-6,30E-02
niveau d'instruction	,415	,570	,340	,370
activité secondaire	,768	-,187	,448	5,991E-02
originaire	-,716	,140	,433	-7,68E-02
"adhérent politique"	-,411	,302	,272	,731
"cadre"	,578	-,317	,504	-6,28E-02
ancienneté	-,256	-,851	1,758E-02	,238

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

a. 4 composantes extraites.

Tableau 10 : matrice des composantes principales

Matrice des composantes après rotation^f

	Composante			
	1	2	3	4
président propriétaire	5,298E-02	,142	,913	-6,13E-02
age	-,162	,764	-,289	-,105
niveau d'instruction	,417	,541	9,372E-03	,532
activité secondaire	,900	5,076E-02	-,133	-2,63E-02
originaire	-,305	-,250	,695	,295
"adhérent politique"	-,186	-7,52E-02	7,930E-02	,906
"cadre"	,813	-,133	1,731E-02	-,112
ancienneté	-2,25E-03	-,890	-,234	-2,38E-02

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser.

a. La rotation a convergé en 6 itérations.

Tableau 11 : matrice des composantes après rotation

Dépendent Variable: TPR
 Method: Least Squares
 Date: 12/12/07 Time: 20:55
 Sample (adjusted): 2 21
 Included observations: 19
 Excluded observations: 1 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.779883	0.247292	3.153686	0.0070
ACS	0.169920	0.097756	1.738213	0.1041
NIS	-0.079809	0.068228	-1.169740	0.2616
ANC	-0.022546	0.016901	-1.333986	0.2035
ADP	-0.257534	0.194528	-1.323892	0.2067
R-squared	0.361392	Mean dépendent var		0.351053
Adjusted R-squared	0.178932	S.D. dépendent var		0.199636
S.E. of régression	0.180895	Akaike info criterion		-0.360861
Sum squared réside	0.458124	Schwarz criterion		-0.112325
Log likelihood	8.428184	F-statistic		1.980669
Durbin-Watson stat	2.017880	Prob(F-statistic)		0.152892

Tableau 12 : résultat de l'estimation