

L'intégration des ressources communes dans une dynamique Co-évolutive « institution-innovation » pour assurer le gain de productivité



sameh BOUGUECHA REKIK

FSEG Tunis

Résumé

L'intégration des périmètres public irrigués dans un régime de croissance intensive implique l'instauration d'une dynamique de coévolution « institution-innovation ». Cette dynamique décrit l'adaptation perpétuelle des institutions d'ordre Capital Social des exploitants pour ajuster leurs comportements à celle du réseau afin d'améliorer leurs capacités d'absorption des connaissances et d'innover. Cette dynamique permet un processus de rattrapage des productivités des exploitants pour réduire le gap et converger à celle de leader. Nous trouvons que la variable, Degré d'intégration dans le réseau, reflétant la qualité des institutions relatives au capital social, a deux impacts. En plus que son rôle direct stimulateur d'innovation par la coopération et la communication, elle réduit le gap de la productivité par une amélioration de la capacité d'absorption des externalités, qu'est identifié comme l'impact indirect. Ainsi que la « Qualification du capital humain » joue un rôle majeur dans l'amélioration de la capacité d'absorption.

Mots-clés : gains de productivité, coévolution « institutions –innovations », réseau social

Abstract

The integration of common property resources in the intensive growth suggest a dynamics of co-evolution "institution-innovation". That dynamics requires a crafting of social capital institution of farms to adjust their habits and behaviors to that of the network for enhanced her absorptive capacity and innovate. This dynamic determines farms productivity catch-up to reduce the gap and converge to that of leader. We find "network integration" variable, reflecting the quality of social capital institutions, has two impacts. In addition to its direct role stimulator of innovation through cooperation and communication, it reduces the gap in productivity by improving the absorption capacity of externalities, which is identified as the indirect impact. Also "Qualification human capital" plays a major role in improving the absorption capacity.

Key-words: productivity, co-evolution institution-innovation, social networks

N.B. la communication présentée lors du colloque "Gouvernance et Communication Territoriales" les 7-8-9 Avril à Mahdia (Tunisie) a reçu l'accord du comité scientifique pour publication dans "Journal of Academic Finance".

Introduction

Dès l'indépendance, la stratégie agricole a mené une politique pour accroître la production agricole. Elle a procédé une stratégie de mobilisation de la ressource d'eau et un aménagement des superficies irriguées. Cette phase de croissance, dite extensive, a été subie à la ressource eau, une surexploitation et de gaspillage. Elle a été sous valoriser à cause des prix subventionnées pour encourager l'agriculture irriguée comme si elle est un bien public. Ceci a permis de relancer la croissance de la production agricole. Mais, cette phase a touché sa limite à cause de l'utilisation excessive des facteurs de production qui a révélé « la tragédie des communes » (Hardin,1968) d'autre part ces ressources sont rare et leur renouvellement est limité. Alors, un changement du régime de la croissance a été exigé surtout avec l'intégration du pays dans des accords internationaux de libéralisation. Ceci a imposé d'opter pour un régime de croissance intensive qui se base sur l'amélioration de la compétitivité et le gain de la productivité.

La composante agricole du plan d'ajustement structurel a amené des réformes majeures dans le secteur agricole. Une politique de décentralisation progressive a été menée par la création des structures d'appuis autonome décentralisée, chargé de gérer les périmètres publics irrigués. Cette décentralisation a rendu la ressource un enjeu local. La gestion autonome a amélioré la valorisation de la ressource comme étant un bien économique : l'instance détermine le prix qui couvre le coût moyen, elle joue le rôle d'un monopole naturel. La gestion de ce bien « commun » obéit au régime de propriété commune ou il est défini selon des règles locales afin d'assurer le bien-être collectif et la pérennité du périmètre irrigué.

Cette gestion autonome d'une ressource commune dans un périmètre irrigué a été fortement alignée avec les directives de la gestion participative dont les prérogatives sont déterminées principalement par Ostrom. Ostrom (1990) a défini la gestion participative par des règles de jeu cohérentes, adaptées à chaque spécificité des réseaux, discutées, négociées et acceptées à la fois par les agriculteurs. Ces règles de gestion emboîtent les règles d'accès, les règles d'exploitation et les règles opérationnelles. Ostrom a supposé que ses règles soient flexibles et se façonnent pour s'adapter aux changements des conditions de la gestion de la ressource afin de trouver des compromis.

Mais cette gestion collective et participative, possède des objectifs limités : elle détermine le « meilleur plan » pour organiser les activités de l'irrigation telles que le façonnage des institutions pour résoudre les conflits pour assurer une meilleure valorisation et distribution de l'eau sur le périmètre. Cette gestion a montré que dans un stade donné le périmètre peut être abandonné car les agriculteurs sont

économiquement stagnés ou bien ils se trouvent socialement exclus : ils ne sont pas intégrés dans une dynamique incitative et innovant.

Ceci nous ramène à conclure que le régime de gestion participative relatif à la boîte à outils Ostromienne n'inclus pas les exploitants dans un processus dynamique de développement assurant une croissance intensive de la production agricole au niveau local à travers le gain de la productivité par l'inscription dans le processus d'innovation.

Dans cet article, on propose une nouvelle conception de gestion des périmètres publics qui passe de la gestion participative à la gestion coopérative en assurant l'innovation et la diffusion des connaissances à travers la communication interactive, la coordination et l'entraide par un réseau social local. L'intégration du périmètre dans un tel système d'innovation assure son développement continu et sa pérennité par des gains de la productivité. A cette fin, la première partie théorique décrit le processus de coévolution institution-innovation comme un processus générateur de gain de productivité dans le cadre de la croissance intensive tout en mettant en relief le rôle joué du réseau à activer des formes d'apprentissage interactive. Tandis que la seconde partie sera consacrée à prouver empiriquement le rôle du réseau à dynamiser le gain de la productivité.

La boucle de Coévolution institution-innovation dynamo de la croissance intensive

La mouvance de la théorie de croissance endogène « néo-schumpétérienne » a permis d'ouvrir « la boîte noire » de l'innovation. Elle a décrypté le processus complexe en chaîne suite au développement de Rosenberg (1986). Ce qui a révélé l'impact significatif de l'environnement institutionnel sur le développement des innovations. Dans ce contexte et après la seconde guerre mondiale, North a montré que l'environnement institutionnel formel et informel crédible, incite les entrepreneurs à l'investissement. Il explique bien que c'est la cause principale de la réussite de la croissance d'une économie et l'échec d'une autre ainsi que le maintien de la croissance de sa productivité. Howitt, montre que le principal candidat du non convergence des économies et la décroissance de leur productivité est la texture institutionnelle du pays. Il retient principalement : la corruption de l'investissement public, la protection des droits de propriétés et la transparence des règles de marché. Ainsi, les études de Rodrick remontent la croissance aux trois déterminants profonds dont les institutions sont le facteur principal qui interagit et conditionne le fonctionnement du marché et de la géographie. Alors, l'environnement macro-institutionnel crédible agissent directement sur les processus de développement et de gains de la productivité au niveau micro économique.

Au niveau local, le gain de la productivité est le résultat d'un processus continu d'innovation. Ce processus implique que la dynamique interactive est la forme fondamentale de développement.

Au niveau local décentralisé, le déclenchement du processus d'apprentissage interactif exige le développement d'un réseau local formel ou informel, connecté ou même isolé permettant la diffusion des connaissances, surtout les tacite, incorporées dans les hommes. La revue de la littérature distingue plusieurs types de réseau permettant les interactions effectives entre les hommes et facilitent l'émergence d'alliances orientés vers l'amélioration des habiletés (Cohen et Levinthal, 1989), et intensifient la capacité d'absorption des nouvelles connaissances utile pour l'innovation. Il permet de conserver les possibilités de synergies pour préserver un but stratégique commun.

Le réseau face à face est le premier type de réseau. Il assure la communication et la coopération mais après un bout de temps l'échange des nouvelles connaissances se réduit, alors le processus de production d'innovation ou de mutation s'arrête. Tandis que le deuxième modèle de réseau, de connexion, permet à l'agent « i » d'accéder aux informations que dispose l'individu « j » et également aux informations d'agents auxquelles « j » accède. Mais en général, ces réseaux complexe doivent être davantage structurés autour d'agents centraux. Les agents de connexion peuvent établir le plus grand nombre de connexions au sein du réseau « degree centrality » où il accélère la diffusion de l'information, ou bien, ils font les liens entre des groupes dispersés et même entre réseaux locaux en permettant l'irrigation continue des réseaux par des nouvelles informations. Cet agent « betweenness centrality » est un agent central ou Pivot.

L'intégration de la collectivité dans un réseau pour faciliter la circulation de l'information et de bénéficier des externalités exige certaines caractéristiques du capital social. La littérature associée à la gestion des ressources en propriété commune (CPR) met en valeur le capital Social : Ostrom et Agrawal ont identifié une relation étroite entre le capital Social et la gestion durable du Capital Naturel. Et dans le même sens, Rolling prouve que l'innovation est un processus qui croit avec la croissance des possibilités sociales d'interactions des acteurs. Par conséquent, on identifie le capital Social comme l'ensemble des normes cognitif, culturel et social, de la confiance et de la réciprocité vers les autres, éléments déterminants de la légitimité de certains comportements. Ces caractéristiques du capital social conditionnent, en contraignant ou stimulant, l'altruisme, la coordination, la coopération, la communication et l'intégration alors dans le réseau local.

Alors, ces caractéristiques du capital social exercent un impact tangible sur le développement du réseau et la relance du processus d'innovation. Une innovation institutionnelle favorise l'amélioration de l'environnement institutionnel pour déclencher l'innovation et l'amélioration de la performance économique et pour répondre aux besoins d'implantations des systèmes d'innovation.

Ainsi, une perpétuité d'interactions formant une boucle de coévolution entre institutions et innovations permet de s'inscrire dans un processus continue de gains de productivité et de développement. Ainsi, ce

mouvement perpétuel entre innovation et institution détermine une dynamique d'équilibre. Chaque nouvel équilibre institutionnel détermine une nouvelle combinaison de connaissances et il apportera par la suite une vague d'innovations. Et chaque innovation introduit des modifications sur l'environnement institutionnel.

L'impact des institutions sur l'innovation

Les institutions déterminent le cadre dans lequel toute action trouve sa légitimité. Elles agissent à travers trois ordres institutionnels : réglementaire, normatif et cognitif. Les institutions réglementaires et normatives, comme les normes professionnelles peuvent créer un espace de liberté décisionnelle pour l'agent qui lui permet d'innover et imiter. Les institutions cognitives avec ses formes culturelles, religieuses et idéologiques contribuent à l'installation d'un système d'innovation. Plus précisément, les innovations doivent surmonter deux types de légitimité: sociopolitique et cognitive . L'atteinte de la légitimité socio politique est difficile, mais l'innovateur doit construire une validation de son innovation en sollicitant la participation des différents acteurs sociopolitiques dans le développement de son innovation. D'autre part, la légitimité cognitive est en forte liaison avec des connaissances possédées par la collectivité. Alors, une innovation doit avoir des antécédents communs avec les répertoires des individus sensés lui agréer sa légitimité. L'innovation doit être cohérente avec les normes et la culture de la population pour qu'elle soit acceptée.

L'impact des innovations sur les institutions

Une fois l'innovation a eu sa légitimité, elle sera adoptée par les exploitants. Elle va faire face aux anciennes institutions et bénéficiera d'une « institutionnalisation », un changement des institutions pour une meilleure intégration. C'est le deuxième mi-chemin du processus de coévolution. Alors, l'innovation transforme la réalité économique et sociale. Par conséquent, les anciennes institutions deviennent illégitimes et non compatibles avec les innovations alors le cadre institutionnel change pour prévoir une meilleure intégration des individus et pour répondre aux nouveaux besoins. Sur le plan cognitif, les innovations sont souvent rattachées aux interprétations des usagées : l'individu, en acceptant l'innovation, il change ses habitudes et adapte sa culture et ses normes sociales pour tirer le maximum d'avantage de l'innovation.

Alors, le processus de rattrapage est contraint du degré d'intégration de l'individu dans le réseau qui dépend des institutions cognitives.

Modélisation de la dynamique de gains de la productivité

Notre objectif est de vérifier l'impact positif de l'intégration dans le réseau sur la réduction du gap de la productivité par rapport à un exploitant « leader » dont la productivité est la meilleure.

Notre modèle est basé sur les développements de Griffith et al qui ont prouvé que la croissance de la productivité dépend du transfert technologique, une hypothèse développée par la littérature de convergence. Ils ont intégré deux faces de R&D : en plus de leur impact stimulant de l'innovation, la R&D améliore la capacité d'absorption et le transfert de la technologie. Cohen et Levinthal décrit la capacité d'absorption comme la capacité de repérer la valeur d'une nouvelle information externe, de l'assimiler et de l'appliquer à des fins commerciales ce qui est primordial pour sa capacité d'innovation. Elle doit une disposition suffisante des compétences internes, tacite pour pouvoir accéder aux connaissances produites par les régions voisines.

Griffith et al. (2004) ont supposé que similairement à la R&D, la qualification du capital humain possède deux aspects. En plus de son impact direct sur le développement de l'innovation, il contribue indirectement à accroître la capacité des individus de comprendre les innovations des autres et de bénéficier des externalités.

On note les firmes par $i=1...N$. la valeur ajoutée (Y) dans chaque firme à l'instant t est produit avec une main d'œuvre (L), le capital physique (K) et la consommation intermédiaire (CI) en concordance avec la technologie de production néoclassique standard

$$Y_{it} = A_{it}F(K_{it}, L_{it}, CI_{it}) \quad (1)$$

Où A_{it} est un indice de la productivité totale (TFP), et où $F(\dots)$ est la fonction de production supposée être homogène de degrés 1. Nous supposons que la variation le TFP varie d'une firme à une autre et dans le temps, et nous appelons la firme qui a le plus élevé TFP dans le temps en formant la frontière, la firme Leader ($i=L$)

Par analogie aux travaux de Griffith, nous intégrons les deux faces des deux facteurs, la « qualification du capital humain » (QKH) et « le degré d'intégration dans le réseau de communication » (DIR). Ainsi la variable R&D sera représentée par le taux de modernisation de la firme.

Alors, nous obtenons l'équation suivante :

$$\begin{aligned} \Delta \ln A_{it} = & \delta_1 \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} + \rho_1 \left(\frac{RD}{Y} \right)_{it-1} + \rho_2 (QKh)_{it-1} \\ & + \rho_3 (DIR)_{it-1} + \delta_2 \left(\frac{RD}{Y} \right)_{it-1} \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} + \delta_3 (QKh)_{it-1} \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} \\ & + \delta_4 (DIR)_{it-1} \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} + \mu_{it} \quad (2) \end{aligned}$$

Mais, en concordance avec les hypothèses de Griffith et avec la littérature de convergence, nous supposons que la croissance de TFP d'une firme peut être augmenté par la croissance du TFP du Leader à travers l'accroissement de transfert d'externalités technologique.

Alors, Si une firme se trouve à la frontière technologique, en appliquant $A_{Ft} = A_{it}$ dans l'équation précédente, les termes en pondération avec $\ln\left(\frac{A_F}{A_i}\right)_{t-1} = 0$, s'annulent, alors l'équation de la firme à la frontière (la firme Leader) est :

$$\Delta \ln A_{Ft} = \rho_1 \left(\frac{RD}{Y}\right)_{Ft-1} + \rho_2 (QKh)_{Ft-1} + \rho_3 (DIR)_{Ft-1} + \mu_{Ft} \quad (3)$$

En combinant les équations (2) et (3), nous obtenons une équation qui décrit la dynamique de la convergence de la productivité de l'exploitant « i » à celle de leader (F), décrite par :

$$\begin{aligned} \Delta \ln \frac{A_{it}}{A_{Ft}} = & \left[\delta_1 + \delta_2 \left(\frac{RD}{Y}\right)_{it-1} + \delta_3 (QKh)_{it-1} + \delta_4 (DIR)_{it-1} \right] \ln \left(\frac{A_F}{A_i}\right)_{t-1} \\ & + \rho_1 \left[\left(\frac{RD}{Y}\right)_{it-1} - \left(\frac{RD}{Y}\right)_{Ft-1} \right] + \rho_2 [(QKh)_{it-1} - (QKh)_{Ft-1}] \\ & + \rho_3 [(DIR)_{it-1} - (DIR)_{Ft-1}] + \mu_{it} - \mu_{Ft} \quad (4) \end{aligned}$$

Le terme $\left[\ln \left(\frac{A_F}{A_i}\right)_{t-1} \right]$ capte l'impact de l'écart technologique, autrement dit, ce coefficient nous reflète le transfert technologique. Pour une firme qui n'est pas sur la frontière, la distance de la

frontière technologique est positive. Les derniers termes pondérés par $\ln \left(\frac{A_F}{A_i}\right)_{t-1}$, les termes

$\left[(X)_{it-1} \ln \left(\frac{A_F}{A_i}\right)_{t-1} \right]$, implique un terme d'interaction qui capture la deuxième façade de la variable $[X_i]$: c'est l'impact indirect de la variable $[X_i]$ qui détermine sa contribution à la capacité d'absorption de l'externalité, comme a été décrit par Griffith et al. (2004).

Le deuxième bloc de variable est sous forme de l'impact de différentiel par rapport au leader, relatif aux variables explicatives.

Sur le long terme, la littérature de convergence suppose que le TFP est Co-intégré avec le TFP de la frontière dans une relation autorégressive de degré 1 (ADL (1,1)). Par conséquent, la croissance de la TFP d'une firme dépendra alors de la croissance de la firme Leader en plus du transfert technologique, ou bien de la diffusion des innovations au niveau local :

$$\Delta \ln A_{it} = \alpha_{it} \Delta \ln A_{Ft} + \delta_1 \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} + \mu_{it} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \Delta \ln \frac{A_{it}}{A_{Ft}} = & \alpha_{it} \Delta \ln A_{Ft} \\ & + \left[\delta_1 + \delta_2 \left(\frac{RD}{Y} \right)_{it-1} + \delta_3 (QKh)_{it-1} + \delta_4 (DIR)_{it-1} \right] \ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)_{t-1} \\ & + \rho_1 \left[\left(\frac{RD}{Y} \right)_{it-1} - \left(\frac{RD}{Y} \right)_{Ft-1} \right] + \rho_2 [(QKh)_{it-1} - (QKh)_{Ft-1}] \\ & + \rho_3 [(DIR)_{it-1} - (DIR)_{Ft-1}] + \mu_{it} - \mu_{Ft} \quad (6) \end{aligned}$$

Sur le long terme, le terme $[\alpha_{it} \Delta \ln A_{Ft}]$ capte l'impact direct de la croissance de la firme leader sur la firme i.

Nous sommes dans le contexte d'un périmètre irrigué. Notre premier objectif est de décrire la dynamique de gains de la productivité par la dynamique de la convergence (ou le processus de rattrapage) par le degré de l'intégration dans le réseau et de la qualification de capital humain à l'accélération du processus de convergence.

Le modèle adapté

Les données utilisées dans l'application empirique résultent d'une enquête sur un périmètre public irrigué. Le périmètre public irrigué « Torba1&2 » de la région de Sfax se caractérise par : une infrastructure de distribution de l'eau d'irrigation parfaite, tous les exploitations sont branchées par des compteurs électronique. L'eau est exploitée d'une manière économique : la plupart des fermes pratiques l'irrigation goutte à goutte. Le Groupement de Développement Agricole (GDA) de ce périmètre est autonome et il procure son équilibre budgétaire.

La population est hétérogène : une partie est autochtone et l'autre est allogène. Cette hétérogénéité a rapporté une hétérogénéité des connaissances. Les données qu'on dispose sont en coupe instantanée. Tandis que notre modèle développé exige des données en série temporelle qu'on ne dispose pas. Alors, une adaptation du modèle sera l'objectif de cette section.

Nous réduisons notre objectif à expliquer le gap de la productivité de l'exploitant i par rapport au leader.

Alors, la variable captant l'externalité $\ln \left(\frac{A_F}{A_i} \right)$ ne peut pas être explicative du gap de la productivité, car elle doit être décalée d'une période ou même plus pour éviter le problème d'auto corrélation. Alors, on utilise un différentiel de valeur ajoutée par rapport à la firme leader qui peut jouer le même rôle de

transfert technologique et d'externalités. Cet indicateur a été défini par. Alors notre modèle a estimé sera :

$$\ln \frac{A_F}{A_i} = \left[-\delta_1 \left(\frac{RD}{Y} \right)_i - \delta_2 (QKh)_i - \delta_3 (DIR)_i \right] \left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i} \right) + \rho_1 \left[\left(\frac{RD}{Y} \right)_F - \left(\frac{RD}{Y} \right)_i \right] + \rho_2 [(QKh)_F - (QKh)_i] + \rho_3 [(DIR)_F - (DIR)_i] + \varepsilon_i \quad (7)$$

Dans une analyse statique le différentiel de la croissance de la productivité est devenu le « gap » de la productivité par rapport au leader. L'explication de ce gap est associée à deux grands blocs de variables dont l'un détermine l'impact direct et l'autre capte l'impact indirect, alors :

- Le premier bloc est composé des différentielles des valeurs ajoutées en interaction avec la qualification du capital humain, le capital social et le taux d'exploitation de progrès technique (le taux de modernisation). Il détermine l'ampleur de l'impact de chaque variable à la capacité d'absorption de l'externalité.
- Le deuxième bloc est composé des différentielles des chaque variable par rapport à celle de leader (F) pour décrire l'impact direct.

La partie empirique

La mise en application de l'estimation du modèle (7) exige des calculs préliminaires des « gap », objet d'une première étape puis dans une deuxième étape, on calcul les indices composites (proxys des variables qualitative) et que dans la troisième étape, on effectue l'estimation.

La première étape : calcul des PTF

On estime une fonction de production moyenne dont la productivité totale des facteurs (PTF) est nulle, une méthode est utilisée par Bachta et Talbi (Bachta & Talbi, 2005). Ces parts estimées sont utilisées pour déterminer la production potentielle pour chaque exploitant. On obtient la PTF de chaque exploitant par la formule suivante :

$$PTF_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{Y_i}{L_i^{w_1} CI_i^{w_2} K_i^{w_3}}$$

Y_i C'est la production réelle de l'individu i

Y_i^* C'est la valeur de la production potentielle de l'exploitant i.

Les w_j sont les parts des facteurs dans la fonction de production potentielle estimée.

On suppose que la fonction de production potentielle est une fonction de production d'une exploitation fictive valorisant les facteurs de production à leurs productivités marginales et ayant un résidu R nul,

comme supposé par Bachta et Talbi. Une telle exploitation se trouve exactement sur la courbe de production estimée par les données utilisées. Sous cette hypothèse les parts W_i correspondent aux élasticités de production de la fonction de production traduisant la technologie adoptée.

Dans la première étape, on calcule les différentes valeurs de la PTF puis dans une deuxième étape, on détermine l'exploitation leader ensuite on calcule les gaps de la productivité par rapport à celle de leader,

$$Gap_i = PTF_F - PTF_i \quad (8)$$

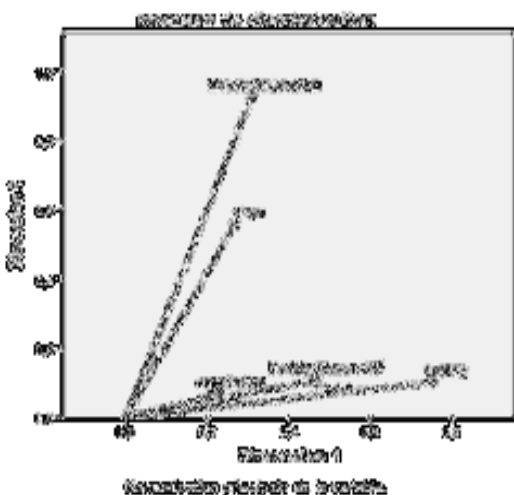
La deuxième étape : calcul des indices composites

Les informations à caractère social collectées par l'enquête sont qualitatives. Nous procédons la méthode de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM), présenté par Asselin pour résumer les variables qualitatives en composites. Ces indices composites sont des variables quantitatives qui résument les données de bases et seront par la suite utilisée comme étant des variables explicatives du gap.

Nous appliquons une succession d'ACM (trois tentatives) où dans chaque fois on élimine une variable pour obtenir une composition stable des axes factoriels.

Après cette analyse, nous avons exclu la variable « origine ». Le coefficient de « Alpha de Cronbach » de la deuxième ACM nous confirme la possibilité de factorisation des variables. Il est en moyenne de « 0,647 » supérieur au seuil limite « 0,6 ». Le résultat obtenu de factorisation est décrit par le tableau et la figure suivantes :

Tableau 1 : les mesures de discrimination des axes factoriels de l'ACM2



	Dimension		Moyenne
	1	2	
Niveau d'instruction	,308	,924	,616
Participation aux Réunions	,461	,108	,284
Génération	,223	,068	,146
Sexe	,464	,109	,286
Statut	,267	,559	,413
Rigueur	,749	,102	,426
Capital actif	2,472	1,870	2,171

La première dimension inclut les variables qualitatives « participation aux réunions », « coopération », « Statut » et « l'expérience ». Alors cet axe résume les données relatives à l'indice composite « Degré d'intégration dans le réseau ».

Tandis que la deuxième dimension inclut « le niveau d'instruction » et « classe d'âge ». Alors cet axe récapitule les données relatives à l'indice composite « la qualification du capital Humain ».

La troisième étape : Estimation et résultats

Comme il a été décrit par le modèle, les variables utilisés sont les deux indices composites calculées : la « la qualification du capital Humain » noté (QKh) et « degrés de l'intégration dans un réseau » (DIR), en

plus, la variable $\left(\frac{RD}{Y}\right)_i$ représente le taux de la modernisation de l'exploitation i.

L'estimation du modèle a été établi par la moindre carrée ordinaire par le logiciel SPSS. Nous avons procédé à un technique permettant d'éliminer la variable non significative dans l'itération suivante. Le tableau ci-dessous résume les résultats les plus significatives dans les colonnes (2) et (3) par rapport à l'estimation (1) de référence.

Tableau2 : Résultat de l'estimation de modèle

GapPGF		(1)	(2)	(3)
$\left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i}\right) \left(\frac{RD}{Y}\right)_i$	δ_1	0.543 (1,949)* (,061)**	,360 (2,425)* (,021)**	,432 (3,077)* (,004)**
$\left[\left(\frac{RD}{Y}\right)_F - \left(\frac{RD}{Y}\right)_i\right]$	ρ_1	0.034 (0,167)* (,869)**	–	–
$\left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i}\right) (QKh)_i$	δ_2	0.184 (,799)* (,430)**	–	–
$[(QKh)_F - (QKh)_i]$	ρ_2	0.220 (1,388)* (,175)**	,155 (1,381)* (,176)**	–
$\left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i}\right) (DIR)_i$	δ_3	0.234 (1,292)* (,206)**	,235 (1,552)* (,130)**	,259 (1,698) *

				(,098)**
	P_2	0.553	,667	,704
$[(DIR)_F - (DIR)_i]$		(2,906)*	(5,438)*	(5,810)*
		(,007)**	(0.00)**	(,000)**
R-deux ajusté		0.621	0.650	0.641

(.)* : le coefficient de Student. (.)** : la significativité, p-value.

Le résultat de l'estimation de la colonne (2) a la plus élevée « R-deux ajusté » égal à 0.650, alors elle sera prise comme le résultat accepté du modèle.

Les coefficients associés aux différentes variables sont positifs :

Les coefficients P_k sont relatifs à l'impact direct associé à la différentielle de la variable k par rapport à celle de leader. Alors, toute augmentation de la variable k implique une diminution de la différentielle, pondéré par P_k . Ce qui implique une diminution du gap de la productivité de l'individu i par rapport au leader.

Alors, l'impact direct d'un accroissement des variables « Degré d'intégration dans le réseau social » local (DIR) et la « Qualification du capital humain » QKH est significatif sur la diminution du gap de la productivité par rapport au leader.

D'autre part, si on cherche l'impact de ces variables sur la capacité d'absorption des externalités dans l'estimation on remarque que le coefficient $\delta_i > 0$. Alors tout accroissement de la variable k (soit le « DIR » ou le taux de modernisation désigné par $\left(\frac{RD}{Y}\right)$) impliquent une réduction du gap puisque $\left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i}\right) > 0$. Cet impact indirect est associé au transfert des externalités $\left(\frac{Y_F - Y_i}{Y_i}\right)$.

Tandis que, les résultats montrent que la QKH ne contribue pas au transfert des externalités. Donc, l'accroissement de ces deux variables dans le temps, implique une accélération du processus de rattrapage. L'accroissement de l'intégration dans le réseau nécessite évidemment une adaptation continue des institutions cognitives et culturelles pour s'engager dans le processus de diffusion des connaissances et d'innovation à travers la coopération et l'entraide par le réseau.

Conclusion

Ce papier suppose que l'intégration dans une dynamique de coévolution permet une adaptation continue des institutions locales à celle du réseau pour avoir un accès plus facile et rapide à

l'information et aux connaissances. Par conséquent, plus que les exploitants sont intégrés dans le réseau, ils sont intégrés dans le processus d'innovation et de gain de la productivité, déclenché par le processus de rattrapage des productivités à celle de leader. Les résultats du modèle estimé expliquant le gap de la productivité par rapport au leader, confirme que le QRH et DIR exercent un impact direct sur la réduction du gap et un accroissement de la productivité de l'exploitant « i ». D'autre part, la DIR et le taux de modernisation contribuent indirectement à réduire le gap par leurs impact lié l'amélioration de la capacité d'absorption d'externalité.

Pour assurer une croissance intensive soutenue, par un processus de rattrapage (de convergence des productivités) au niveau local, les institutions cognitives culturelle et religieux doivent évoluer pour permettre une meilleure coopération, communication et intégration dans le processus de diffusion volontaire des connaissances et d'innovation.

bibliographie

- Agrawal, A., 2001, « Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources. *World Development*. 29 (10), 1649-1672.
- Agrawal, R., 2000, « Possibilities and limitations to cooperation in small groups: the case of group-owned wells in southern India », *World Development*. 28 (8), 1481-1497.
- Aldrich, H. E., & Fiol, C. M., 1994, « Fools Rush in? The Institutional Context of Industry Creation », *The Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 4, 645-670.
- Asselin, L., 2002, « composite indicator of Multidimensional poverty », IMG, Institut de mathématique Gauss, Canada.
- Bachta, M., & Talbi, B., 2005, « Productivités et allocations des facteurs en agriculture irriguée et pluviale en Tunisie: une comparaison », *Actes du séminaire Euro Méditerranéen "Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués "*.
- Benhabib, J., & Spiegel, M., 1994, « The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data », *Journal of Monetary Economics* 34, 143-173.
- Billand, P., & Massard, N., 2010, « Innovation et espace- des externalités aux réseaux », *revue d'économie industrielle — n°129-130*.
- Boyer, R., 2003, « *Les institutions dans la théorie de la régulation* », n° 2003 - 08.
- Cohen, W., & Levinthal, D., 1989, « Innovation and learning : the two faces of R&D », *The Economic Journal*, n°99, 569-596.
- Ernst, E., 2003, « La place des institutions dans la théorie de la croissance. De la théorie de la régulation aux complémentarités institutionnelles », *Cepremap, ronéotypé*.
- Griffith, R., Redding, S., & Reenen, J. V., 2004, « Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries », *The Review of Economics and Statistics*, 86(4), 883–895.
- Lucas, R., 1988, « On the mechanics of economic development », *Monetary Economics*, 22, 3-42.
- North, D., 1990, *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. New York: Cambridge University Press.

- Ostrom, E., 1990, *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E., 2005, *Understanding Institutional Diversity*. Princeton NJ: Princeton University Press.
- Rocher, G., 1988, *Talcott Parsons et la sociologie américaine*.
- Rodrick, D., 2003b, *Growth Strategies*. NBER Working Paper.
- Röling, N., 1994, « platforms for decision making about eco-system », In L. Fresco, L. Stronnsnijder, J. Bouma, & H. an Keulen, *future of the land : Mobilising and Integrating Knowledge for land use Options* (pp. 386-393). John Wiley & sons, Chichester, UK.
- Röling, N., 2009, *Conceptual and Methodological Developments in innovation*. In *Innovation Africa :Enriching farmers' Livelihoods*.
- Ruf, T., 2009, « Aperçu des dynamiques de précarisation hydraulique en œuvre dans le monde de l'irrigation paysanne », In H. Ayeb, & T. Ruf, *Colloque International : Eaux, Pauvreté et Crises Sociales = Water Poverty and Social Crisis, Agadir (MAR), 2005/12/11-15* (pp. 123-136). (IRD), Montpellier – France: IRD Éditions.
- Ruttan, V. W., & Hayami, Y., 1984, « Toward a theory of induced institutional innovation », *Discussion Paper No. 200, Center for Economic Research Department of Economics. University of Minnesota*.
- Zuscovitch, E. , 1985, « La dynamique du développement des technologies : éléments d'un cadre conceptuel », *Revue économique*. Volume 36, n°5, 897-916.