

Accès aux crédits bancaires et efficacité technique des exploitations agricoles dans les périmètres irrigués du gouvernorat de Tataouine dans le Sud-Est tunisien

SALAH SELMI*, SAMIR BEN ALI**, SALWA HADDED*

Jel code: Q12, Q14

1. Introduction

La notion d'efficacité technique fait référence à l'organisation matérielle de la production. Pour une unité de production telle qu'une exploitation agricole, être efficace signifie atteindre un niveau maximum de production compte tenu des quantités de facteurs de production déployées. Ce qui revient à dire, également, qu'il s'agit de minimiser les quantités utilisées en termes de facteurs de production pour atteindre un niveau déterminé de production. Par conséquent, il est *a priori* évident qu'il n'y a pas une liaison directe entre le niveau d'efficacité et les sources de financement utilisées. Cependant, cette évidence ne suffit pas pour écarter toute possibilité de liens indirects entre ces deux variables.

Sur le plan théorique, le sens de cette liaison demeure controversé. On peut distinguer trois approches concernant la liaison entre la performance de l'entreprise et l'accès aux crédits. La première concerne l'approche du «free cash flow» revenant à Jensen M. (1986). Elle postule que la relation entre le niveau de l'endettement d'une entreprise et son niveau d'efficacité est positive, puisque l'obligation de faire face aux charges de remboursement incite les dirigeants à augmenter leurs efforts et à limiter le gaspillage. En milieu agricole, les agriculteurs endettés doivent être incités à redoubler leurs efforts pour pouvoir honorer leurs engagements financiers, ce qui aboutirait à une relation positive entre l'endettement agricole et l'efficacité de la production (Barry et Robinson, 2001).

La deuxième approche propose une relation négative en-

Résumé

Ce papier met en relief l'impact de l'accès des exploitants agricoles aux crédits bancaires sur l'amélioration de leurs efficacités techniques. A cet effet, l'approche paramétrique de la frontière stochastique de production a été utilisée pour mesurer les niveaux de l'efficacité des exploitants agricoles des périmètres irrigués du gouvernorat de Tataouine dans le Sud-Est de la Tunisie. L'analyse des déterminants de l'efficacité a permis de révéler la relation positive entre l'accès des exploitants aux financements bancaires et leurs niveaux d'efficacité. L'âge de l'agriculteur, le système de cultures et l'existence d'une activité d'élevage ont constitué, également, des facteurs contribuant de manière significative au rehaussement de l'efficacité technique des exploitants agricoles.

Mots-clés: efficacité technique, financement, frontière stochastique de production.

Abstract

This paper highlights the impact of farmers' access to bank loans on the improvement of their technical efficiency. To this end, a parametric approach, the stochastic frontier production, was applied to measure the level of farmers' efficiency in the irrigated areas of Tataouine governorate in Southeast Tunisia. The analysis of the efficiency determinants indicated a positive relationship between farmers' access to bank financing and the efficiency level. Moreover, the farmer's age, the cropping system and the livestock activity significantly contribute to the enhancement of farmers' technical efficiency.

Keywords: technical efficiency, bank financing, stochastic frontier production.

positive, mais inverse, puisque c'est le niveau d'efficacité de l'entreprise qui se répercute positivement sur son pouvoir d'accès aux crédits. En effet, pour réduire le risque d'insolvabilité, les banques ont tendance à prêter aux entreprises les plus efficaces. Elles utilisent les variables relatives au management et à l'efficacité en parallèle aux variables financières pour apprécier la solvabilité de l'agriculteur (Ellinger *et al.*, 1992).

Pour mesurer l'efficacité technique, Farrell (1957) a proposé d'utiliser une frontière de production permettant de comparer la performance technique des firmes les unes par rapport aux autres. Cette frontière illustre le niveau maximum de production pouvant être atteint en impliquant différentes combinaisons de facteurs selon une technologie déterminée. Les firmes les plus performantes se situent sur cette frontière et serviront de référence pour déterminer le degré d'inefficacité des firmes se situant en dessous de la frontière.

Sur le plan méthodologique, l'estimation de la frontière de production peut être menée selon une approche paramétrique ou non paramétrique. La première approche est mise

* Ecole Supérieure d'Agriculture de Megrane, Tunisie.

**Faculté des Sciences Economiques de Nabeul, Tunisie.

en œuvre dans la mesure où il serait possible d'identifier une forme précise de la fonction de production. La mesure de l'efficacité technique passe par l'estimation des paramètres de la forme retenue de la fonction de production. La version déterministe de cette approche revient à Aigner et Chu (1968) qui ont proposé, comme mesures de l'inefficacité technique, les écarts par rapport aux valeurs estimées de la frontière de production. Les travaux postérieurs d'Aigner *et al.* (1977) et de Meeusen et van den Broeck (1977) ont abouti à la mise en place d'une approche stochastique, permettant de tenir compte des erreurs de mesure et des effets aléatoires. Cette approche permet la décomposition du terme d'erreur, traduisant l'écart entre les niveaux de production estimés et observés, entre l'inefficacité technique et les erreurs aléatoires.

S'agissant de l'approche non paramétrique, elle incorpore toutes les méthodes qui ne font pas recours à la spécification d'une forme particulière de la fonction de production. On distingue particulièrement la méthode Data Envelopment Analysis (DEA) qui a été introduite par Charnes *et al.* (1978) et l'analyse Free Disposal Hall (FDH) revenant à Deprins *et al.* (1984).

Nous nous proposons dans ce travail d'étudier le sens de la relation entre l'accès aux crédits bancaires et l'efficacité des exploitations agricoles situées dans les périmètres irrigués. Nous utilisons à cet effet une méthode paramétrique stochastique pour mesurer le niveau d'efficacité technique des exploitations appartenant à un échantillon représentatif comprenant aussi bien des exploitations qui ont eu accès au financement par crédits bancaires que celles n'ayant pas eu recours à ce financement. Les niveaux d'efficacité calculés sont, ensuite, régressés sur un ensemble de variables explicatives comprenant celle de l'accès aux crédits, afin d'identifier le sens et la signification statistiques de la relation prospectée.

Des études antérieures ont porté sur l'efficacité des exploitations agricoles irriguées en Tunisie. Elles ont eu recours à des approches paramétriques et non paramétriques, afin de calculer les scores d'efficacité de ces exploitations et de déterminer les facteurs influant sur ces niveaux d'efficacité. Dans une étude portant sur les déterminants de l'efficacité d'usage de l'eau d'irrigation dans la production du blé dur dans la zone de Chabika au Centre de la Tunisie. Chebil *et al.* (2013) ont utilisé la méthode DEA pour calculer les scores d'efficacité technique globale et celle de l'eau de 170 exploitations implantées dans cette zone. Les résultats de l'estimation d'un modèle Tobit leur ont permis de conclure que le choix de la variété, le nombre de sources d'irrigation par exploitation, l'appartenance à un Groupement de Développement Agricole, l'irrigation d'appoint et la taille de l'exploitation sont les principales variables affectant positivement l'efficacité d'usage de l'eau.

Chemak F. et Dhehibi B. (2010) ont eu recours à une approche paramétrique (frontière de production stochastique) et une approche non paramétrique (méthode DEA), afin de

mesurer l'efficacité technique des exploitations en irriguées dans la région de Sidi Bouzid au Centre de la Tunisie. Leurs résultats ont montré une concordance entre les résultats des deux approches dans le sens de la révélation d'une inefficacité d'usage des ressources dans cette zone d'étude.

Albouchi *et al.* (2007) ont estimé une frontière de production stochastique pour analyser le niveau d'efficacité productive des zones irriguées au sein du bassin versant du Merguellil, en Tunisie Centrale. Les résultats de leurs estimations ont permis de conclure que l'accès aux crédits et l'économie de l'eau sont les facteurs qui affectent positivement le niveau d'efficacité technique des zones étudiées, alors que la faiblesse de la taille de l'exploitation et le manque de diversification exercent un effet négatif sur l'efficacité.

Le reste du papier est organisée comme suit. La section 2 décrit les aspects méthodologiques liés à la mesure de l'efficacité technique dans le contexte du modèle de frontière stochastique, à l'estimation des déterminants de l'efficacité et à la présentation de la zone de l'étude et des sources des données. Les résultats des estimations et leurs interprétations sont présentés dans la section 3. La section 4 fournit quelques conclusions.

2. Méthodologie empirique

2.1 Mesure de l'efficacité technique: modèle de frontière stochastique

Afin de mesurer l'efficacité technique des exploitants agricoles établis dans les zones irriguées, nous avons utilisé un modèle de frontière stochastique de production tel qu'introduit par Aigner *et al.* (1977) et de Meeusen et van den Broeck (1977). Ce modèle admet la forme générale suivante:

$$Y_i = f(x_i, \beta) e^{v_i - u_i} \quad (1)$$

Où Y_i et x_i sont, respectivement, l'output et le vecteur des inputs de l'exploitant i , β est un vecteur de paramètres inconnus à estimer, $f(\cdot)$ représente la forme fonctionnelle de la frontière, v_i est le vecteur des erreurs aléatoires qui sont supposées identiquement et indépendamment distribuées selon la loi normale $N(0, \sigma_v^2)$ et u_i représente des valeurs aléatoires non négatives, liées à l'inefficacité technique de production. En effet, $u_i = 0$ lorsque le niveau de production se situe sur la frontière. Les sont assumés suivre une loi normale positive, soit: $u_i: N^+(0, \sigma_u^2)$.

L'estimation de ce modèle empirique est conduite selon la méthode de maximum de vraisemblance en utilisant les paramètres suivants:

$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ Où σ^2 est la variance des termes de l'erreur composée: $\varepsilon_i = v_i - u_i$

$$\text{Et } \lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}.$$

Si $\lambda = 0$, il n'y a pas d'effets d'inefficacité technique et tous les écarts par rapport à la frontière sont dus aux erreurs

aléatoires. La fonction log de Vraisemblance d'un échantillon de taille I s'écrit par:

$$\ln L(Y, \beta, \sigma, \lambda) = -\frac{I}{2} \ln\left(\frac{\pi\sigma^2}{2}\right) + \sum_{i=1}^I \ln \Phi\left(\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma}\right) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^I \varepsilon_i^2 \quad (2)$$

Où $\Phi(\cdot)$ désigne la fonction de répartition de la loi normale.

L'efficacité technique (TE) d'une exploitation agricole est définie comme le rapport entre l'output observé Y_i et celui correspondant à la frontière Y_i^* , compte tenu des niveaux des inputs utilisés. Ainsi, l'efficacité technique de l'exploitation i est donnée par:

$$TE = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{f(x_i, \beta) e^{v_i - u_i}}{f(x_i, \beta) e^{v_i}} = e^{-u_i} \quad (3)$$

Dans cette étude portant sur les exploitations agricoles établies au sein des différents périmètres irrigués dans le gouvernorat de Tataouine, nous avons retenu, comme forme fonctionnelle de la frontière, la fonction de production de type Cobb-Douglass. Par conséquent, notre modèle empirique admet la représentation logarithmique suivante:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 \ln X_{5i} + \beta_6 \ln X_{6i} + \beta_7 \ln X_{7i} + v_i - u_i \quad (4)$$

Avec:

Y_i : La valeur des ventes totales de l'exploitation i , exprimées en Dinars Tunisiens (DT);

X_1 : La surface agricole utile (SAU), exprimée en hectares.

X_2 : Frais de la mécanisation en DT.

X_3 : Dépenses en eau d'irrigation en DT.

X_4 : Frais de fertilisation minérale en DT.

X_5 : Frais de la fertilisation organique en DT.

X_6 : Coût de la main-d'œuvre en DT.

X_7 : Autres dépenses en DT.

v_i : Terme d'erreur aléatoire.

u_i : Terme aléatoire traduisant l'inefficacité technique.

2.2. Déterminants de l'efficacité technique

Les déterminants de l'efficacité technique de l'exploitation agricole font référence à l'ensemble de variables exogènes ayant un impact sur cette dernière. Les variables qui sont couramment évoquées dans la littérature concernent l'âge de l'exploitant, son niveau d'instruction, la propriété de la terre, l'accès aux crédits, etc. Sur le plan empirique, la validation de l'impact de ces variables sur le niveau de l'efficacité est effectuée par la régression des scores d'efficacité obtenus par les exploitations constituant l'échantillon sur l'ensemble de ces variables explicatives. Etant donné que les scores d'efficacité sont distribués sur l'intervalle $[0 ; 1]$, cette régression est traduite par un modèle Tobit.

Concernés par l'étude de l'impact de l'accès aux financements externes sur le niveau de l'efficacité des exploitations établies dans les zones irriguées, nous avons régressé les scores d'efficacité sur un ensemble de variables incluant une variable indicatrice sur l'accès aux crédits. Le

modèle Tobit que nous avons testé admet la représentation suivante:

$$TE_i = \alpha_0 + \alpha_1 Z_{1i} + \alpha_2 Z_{2i} + \alpha_3 Z_{3i} + \alpha_4 Z_{4i} + \alpha_5 Z_{5i} + \alpha_6 Z_{6i} + \mu_i \quad (5)$$

Avec:

TE_i : Le score de l'efficacité technique de l'exploitation i .

Z_1 : Age (années).

Z_2 : Niveau d'instruction (1=analphabète, 2=primaire, 3=secondaire, 4=supérieur).

Z_3 : Surface irriguée en hectares

Z_4 : Système des cultures (1=arboriculture, 2=cultures maraîchères, 3 = arboriculture & culture maraîchères).

Z_5 : Variable indicatrice de la pratique de l'élevage (0= si non, 1= si oui).

Z_6 : Variable indicatrice de l'accès aux crédits bancaires (0= si non, 1=si oui).

μ_i : Terme d'erreur.

2.3. Zones d'étude et sources des données

Notre étude couvre les neuf périmètres irrigués du gouvernorat de Tataouine sans le Sud-Est de la Tunisie. La superficie totale de ces périmètres est d'environ 11 mille ha, répartis entre les périmètres irrigués publics (52 forages pour plus de 4 mille ha) et les périmètres irrigués privés (1987 forages pour plus de 6,5 mille ha). L'activité de l'arboriculture représente la spéculation dominante dans ces périmètres (72% de la superficie irriguée) et plus précisément, l'olivier qui représente environ 26% de la totalité des arbres plantés. Le reste de la superficie est affecté aux cultures maraîchères (15%), fourragères (8%) et aux céréales (5%). La plupart des exploitations de la zone sont organisées selon un système de production associant, en intercalaire, l'arboriculture avec des cultures maraîchères d'arrière-saison, en particulier la pomme de terre ayant un rendement qui dépasse même la moyenne nationale avec un taux de 21 tonnes/hectare. A l'inverse, l'activité d'élevage, constituant la principale source de revenu dans cette région du Sud-Est du pays, n'est pas suffisamment pratiquée dans ces périmètres irrigués. En effet, seulement 28% des exploitants en irrigué pratiquent l'élevage intégré de type extensif. Ceci s'explique, en particulier, par les coûts d'investissement et les charges d'exploitation élevées de ce mode d'élevage, nécessitant des niveaux de financement en dessus des capacités des exploitants.

Globalement, les périmètres irrigués de la zone d'étude sont encore sous-exploités avec un taux d'exploitation de 53% dans les périmètres irrigués publics et de 35.5% dans les périmètres privés. Cette situation témoigne d'un taux d'intensification faible, soit 64 % dans les périmètres irrigués publics et 56% dans les périmètres privés. L'accès aux financements externes, notamment les crédits bancaires, est parmi les principaux facteurs qui limitent le développement des exploitations agricoles de la zone. En effet, l'exploitation des ressources hydrauliques dans cette zone aride nécessite des investissements importants dans les domaines de l'irrigation et de l'économie d'eau. Le financement de

ces investissements demeure, cependant, problématique en raison de la faiblesse de l'accès aux financements bancaires. La complexité du statut foncier pour la majorité des exploitants et leur incapacité à répondre aux conditions d'éligibilité exigées par les banques constituent les principales limites à cet accès.

Pour répondre aux objectifs de cette étude, une enquête a été réalisée auprès de 60 exploitants appartenant aux neuf périmètres irrigués. Le choix de l'échantillon, représentant 12% de la population cible, a été réalisé selon la méthode des quotas, en retenant les critères du nombre d'exploitants par périmètre irrigué et du mode de financement. Le tableau 1 montre la répartition de l'échantillon par périmètre irrigué.

Périmètre irrigué	Population	Taille échantillon	Périmètre irrigué	Population	Taille échantillon
Bir Amir	105	13	Oued el Khil	28	4
Nekrif	20	3	Elbassatine	32	4
Kambout	20	3	Awlad yahia	29	4
Ghordhabe	30	4	Bessyouf	104	13
Elferch	101	12			

Par mode de financement, l'échantillon est réparti entre les exploitants qui se limitent à l'autofinancement et les subventions de l'Etat pour financer leur besoins (75% des exploitants enquêtés) et les exploitants qui ont accédé aux crédits bancaires (25% de l'échantillon).

Aux fins de l'analyse de l'efficacité, les outputs de chaque exploitation agricole sont regroupés en une seule variable, à savoir la valeur des ventes totales, alors que les inputs sont regroupés en sept catégories, soit la surface agricole utile, les frais de mécanisation, les dépenses en eau d'irrigation, les frais de fertilisation minérale, les frais de fertilisation organique, le coût de la main-d'œuvre et les autres dépenses.

3. Résultats des estimations et interprétations

3.1. Mesures de l'efficacité technique

L'estimation des paramètres de la frontière stochastique de production a été conduite par la méthode de maximum de

Variable	Paramètre	Coefficient	Ecart-type
Constante	β_0	4,427** ¹	0,068
SAU (X_1)	β_1	0,196**	0,096
Mécanisation (X_2)	β_2	-0,040	0,068
Eau (X_3)	β_3	0,261**	0,114
Fertilisation minérale (X_4)	β_4	-0,008	0,031
Fertilisation organique (X_5)	β_5	0,119**	0,042
Main-d'œuvre (X_6)	β_6	0,174**	0,039
Autres dépenses (X_6)	β_7	0,275	0,033
	σ_v	0,226	0,091
	σ_u	0,675	0,136
	σ^2	0,508	0,155
	λ	2,985	0,214

** Significatif au seuil de 5%.

vraisemblance en utilisant le logiciel STATA version 11. Les résultats de cette estimation sont résumés dans le tableau 2.

Les résultats de l'estimation de la frontière de production stochastique montrent que seules les variables frais de mécanisation et de fertilisation minérale ne sont pas significatives. Toutes les autres variables contribuent significativement à l'augmentation de la production. La valeur estimée du paramètre est significativement différente de 0 indiquant un bon ajustement du modèle spécifié.

Le score moyen d'efficacité technique est de l'ordre de 62% avec un minimum de 15% et un maximum de 91% (voir tableau 3). Cela implique que, en moyenne, les exploitants ne sont capables d'obtenir, à partir de l'ensemble des inputs utilisés, que 62% de la production potentielle.

Moyenne	0.62
Ecart-type	0.18
Minimum	0.15
Maximum	0.91

La distribution des scores de l'efficacité technique est présentée dans le tableau 4 avec une ventilation entre les exploitants ayant bénéficié d'un crédit bancaire et ceux qui n'ont pas accédé à ce mode de financement.

Efficacité technique	Accès aux crédits		Sans accès aux crédits	
	Fréquence	Pourcentage(%)	Fréquence	Pourcentage(%)
<0,40	0	0	8	18
0,40 - 0,59	5	33	13	29
0,60 - 79	5	33	17	39
0,80 - 1,00	5	34	7	15
Total	15	100	45	100

Ces résultats montrent que les exploitants ayant bénéficié d'un crédit bancaire ont des scores d'efficacité moyenne plus élevés. En effet, ce score d'efficacité varie entre 0,40 et 0,91 pour les bénéficiaires de ces crédits contre un intervalle allant de 0,15 à 0,88 pour les exploitants n'ayant pas eu recours à ce mode de financement. En outre, 34% des exploitants appartenant à la première catégorie ont un score d'efficacité supérieure à 80% contre 15% uniquement pour les exploitants de la deuxième catégorie.

3.2. Impact de l'accès aux crédits sur l'efficacité

Les estimations des paramètres du modèle Tobit (équation 5) ont été conduites en utilisant la méthode de maximum de vraisemblance sous le logiciel Stata version 11. Les résultats de ces estimations sont présentés dans le tableau 5.

Les résultats des estimations montrent que les variables qui exercent un effet significatif sur le niveau de l'efficacité technique concernent l'âge de l'exploitant, l'existence

Variable	Paramètre	Coefficient	Ecart type
Constante	α_0	0,2148	0,1324
Age (Z_1)	α_1	0,0036** ²	0,0017
Niveau d'instruction (Z_2)	α_2	0,0024	0,0023
Surface irriguée (Z_3)	α_3	0,0038	0,0043
Système des cultures (Z_4)	α_4	0,0708**	0,0230
Elevage (Z_5)	α_5	0,1069**	0,0460
Accès aux crédits (Z_6)	α_6	0,0989**	0,0476
Sigma		0,1542	0,0143
Log likelihood		25,2545	

** Significatif au seuil de 5%.

d'une activité d'élevage et l'accès aux crédits bancaires. Le coefficient positif de la variable âge indique que les exploitants les plus âgés sont plus efficaces. Ce résultat peut s'expliquer par la liaison entre l'âge et le niveau de l'expérience acquise dans l'exploitation agricole. En effet, avec le temps l'exploitant a tendance à développer une certaine expertise concernant les meilleures pratiques d'utilisation des inputs. L'expérience est d'autant plus importante puisqu'il s'agit de cultures en irrigué. Il est à noter que pour certaines cultures nécessitant un effort physique important ou une faculté d'adaptation rapide aux innovations, le facteur âge devrait exercer un effet négatif sur le niveau d'efficacité (Battese et Coelli, 1993).

La variable système des cultures, indiquant le degré d'intensification des activités en irrigué exerce, également, un effet positif et significatif sur le niveau d'efficacité. En effet, les exploitants qui pratiquent l'agriculture intensifiée en associant l'arboriculture et les cultures maraîchères sont plus performants que ceux qui pratiquent une seule spéculation.

La pratique d'une activité d'élevage contribue positivement à l'amélioration du niveau d'efficacité. Ce résultat s'explique par les nombreux avantages de l'adoption d'un système d'exploitation mixte agriculture-élevage, notamment l'amélioration du revenu agricole ainsi que la productivité des exploitations par la fourniture des engrais organiques.

La variable accès au crédit exerce un effet positif sur le score d'efficacité technique. Ceci est en plein accord avec les résultats de notre enquête, vu que la totalité des crédits contractés par les exploitants sont orientés pour moderniser leurs exploitations en faisant recours à l'installation d'un système d'irrigation plus efficace.

En outre, les résultats de l'estimation des déterminants de l'efficacité technique révèlent que les deux variables, niveau d'instruction et surface irriguée, sont positives mais non significatives.

4. Conclusion

L'accès à des sources de financement représente un pilier important pour la croissance agricole ainsi que pour l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs. Cet accès

demeure, cependant, insuffisant dans la majorité des pays en développement, ce qui défavorise considérablement le processus de développement agricole et rural dans ces pays. En Tunisie, l'accès aux crédits agricoles est trop faible, en raison de l'insuffisance de l'implication des banques dans le financement des investissements agricoles, en dehors des crédits sur Fonds budgétaires, vu, notamment, l'importance du risque reflété en particulier par l'importance des impayés.

Les résultats de l'étude montrent que les exploitants ayant bénéficié d'un crédit agricole sont les plus efficaces par rapport à ceux qui n'ont accès à aucun mode de financement. Ainsi, l'accès aux crédits prouve que les facilités financières allouées par le crédit bancaire contribuent au renforcement du niveau d'efficacité technique des agriculteurs. En effet, ces facilités permettent à l'exploitant de renforcer ses capacités de production et de moderniser son exploitation par l'apport de nouvelles technologies. En outre, l'utilisation des crédits bancaires, se traduisant par des échéances financières régulières envers l'établissement de crédit, incite l'exploitant à multiplier les efforts pour honorer ses engagements et limiter le gaspillage.

Cependant, il est évident de noter que la contribution du système de financement bancaire dans le renforcement du secteur agricole reste loin des attentes prévues et le schéma de financement des investissements agricoles se base énormément sur le rôle de l'Etat.

En effet, un problème d'offre de crédit persiste encore, la majorité des petits exploitants se trouvant dans l'incapacité de répondre aux conditions d'éligibilité exigées par les banques et restant alors exclus de ce type de financement.

Au vu de ces résultats, on recommande la nécessité d'améliorer la contribution du système bancaire dans le financement de l'exploitation agricole. Des mesures correctives pourront être envisagées dans cet objectif. Il s'agit, en particulier, de la révision de la politique de tarification et de l'assouplissement des conditions d'éligibilité aux crédits bancaires.

Au niveau de l'exploitation agricole et quand les conditions économiques le permettent, il faut encourager le recours à l'épargne agricole afin de promouvoir le capital confiance entre les agriculteurs et les agents de financement.

Il est aussi nécessaire de promouvoir les systèmes de production agricole les plus rentables, notamment ceux intégrant l'élevage.

Références

- Aigner D. J., Chu S. F., 1968. On estimating the industry production function. *American Economic Review*, 58: 826-839.
- Aigner D. J., Lovell C. A. K., Schmidt P., 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6: 1-37.
- Albouchi L., Bachta M. S., Jacquet F., 2007. Efficacités productives comparées des zones irriguées au sein d'un bassin versant. *New Medit*, 3: 4-13.

Barry P.J., Robinson L. J., 2001. Agricultural finance: credit, credit constraints, and consequences. *Handbook of Agricultural Economics*. V. 1, part A, pp. 513–571.

Battese G. E., Coelli T. J., 1993. *A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects*. Armidale: University of New England, Dept. of Econometrics. Working papers in econometrics and applied statistics, 69.

Battese G. E., Coelli T. J., 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325-332.

Belhaj Hassine N., 2007. Technical efficiency in the Mediterranean countries' agricultural sector. *Région et Développement*, 25: 27-44.

Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., 1978. Measuring the efficiency of farms. *European Journal of Operational Research*, 2: 429–444.

Chebil A., Bahri W., Frija A., 2013. Mesure et déterminants de l'efficacité d'usage de l'eau d'irrigation dans la production du blé dur: cas de Chabika (Tunisie). *New Medit*, 1 : 49-55.

Chemak F., Dhehibi B., 2010. Efficacité technique des

exploitations en irrigué. : Une approche paramétrique versus non paramétrique. *New Medit*, 2 : 32-41.

Deprins D., Simar L., Tulkens H., 1984. Measuring labor efficiency in post offices. In: Marchand M., Pestieau P., Tulkens H. (eds.). *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurements*. Amsterdam, North Holland, pp. 243-267.

Ellinger P.N, Barry P.J., 1991. Agricultural Credit Delivery Costs at commercial Banks. *Agricultural Finance Review*, 51: 64-78.

Ellinger P.N, Splett N.S, Barry P.J., 1992. Consistency of credit evaluation procedure at agricultural banks. *Agribusiness: An International Journal*, 8: 513-536.

Farrell M.J., 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (A, general)*, 120: 253-281.

Jensen M. C., 1986. Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *American Economic Review*, 76: 323-329.

Meeusen W., van den Broeck J., 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18(2): 435-444.