

Le mode de gestion du service de l'eau d'irrigation : Un déterminant de l'efficacité technique des exploitations agrumicoles du périmètre de Souss-Massa au Maroc

N.MAATALA¹, P.LEBAILLY², M.BENABDELLAH³, M.DEHHAOUI⁴

Colloque

11èmes journées de recherche en sciences sociales

¹ Nassreddine MAATALA : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
mail : m.nassreddine@gmail.com

² Philippe Lebailly : Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech – Belgique
mail : philippe.lebailly@ulg.ac.be

³ Majid Benabdellah : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
mail : majidben@iav.ac.ma

⁴ Mohammed Dehhaoui : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
mail : dehhaoui@yahoo.fr

Résumé

La région du Souss-Massa, connue par la culture agrumicole à haute valeur ajoutée, est confrontée au problème de mobilisation des ressources en eau. Depuis le début de l'année 2000, la nappe du périmètre de la région a atteint la limite de son potentiel renouvelable. Cette situation a incité le gouvernement marocain à réaliser un projet de sauvegarde du périmètre El Guerdane situé dans cette région. Ce projet, lancé en 2005, a été réalisé dans le cadre du Partenariat Public-Privé avec un partenaire en charge de la conception et la construction et qui veille à l'exploitation et à la maintenance depuis la mise en eau en 2009. Pour le périmètre d'Issen, situé dans la même région, les agriculteurs souffrent du même problème de mobilisation des ressources en eau et il est toujours géré par l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss-Massa (ORMVASM). L'objectif de cet article est d'étudier l'effet du mode de gestion du service de l'eau d'irrigation (Partenariat public-privé et gestion publique) sur l'efficacité technique des exploitations agrumicoles dans les deux périmètres. L'estimation de la frontière de production et les scores de l'efficacité technique a été réalisée à partir des données collectées sur le terrain d'un échantillon de 121 exploitations agrumicoles situées dans les deux périmètres. La variabilité de ces scores d'efficacité technique est déterminée par plusieurs facteurs notamment la participation au Programme de Partenariat Public-Privé (PPP) et l'adhésion à des coopératives agricoles. L'estimation de la frontière de production et les scores de l'efficacité technique ont été effectués par le logiciel FRONTIER 4.1, l'analyse de l'efficacité a été réalisée à l'aide du logiciel GRETL en utilisant un modèle Tobit.

Mots clés : Efficacité technique, Partenariat Public-Privé, mode de gestion, Eau d'irrigation.

Codes JEL : C21, C51, C61, O13, Q12.

Abstract

The area of Souss-Massa, known by the citrus culture with high added value, is marked by the problem of water resources mobilization. Since the beginning of the year 2000, the groundwater of the perimeter of the Souss-Massa has reached the limit of its renewable potential, what prompted the Moroccan government to implement the safeguard project of the perimeter of El Guerdane in this region. This safeguard project, launched in 2005, has been made under the Public-Private Partnership (PPP) with a partner who is responsible for the design, construction, exploitation and maintenance since the implementation in 2009. For the perimeter of Issen, located in the same region, its farmers suffers from the same problem of water resources mobilization, and it is still managed by the Regional Office of Development Agricultural of Souss-Massa. The goal of this article is to study the effect of this mode of service management of irrigation water on technical efficiency of citrus farms in the two perimeters. The estimation of the production frontier and scores of technical efficiency is made from data collected of 121 farms located en the two perimeters. The variability of these technical efficiency scores is determined by several factors including participation in the Public-Private Partnership Program (PPP) and membership in agricultural cooperatives. The estimation of frontier production and scores of technical efficiency is performed by the software FRONTIER 4.1, and the analysis of efficiency has been achieved by the software GRETL using the Tobit model.

Keywords : Technical efficiency, Public-Private Partnership, mode of management, irrigation water.

JEL codes : C21, C51, C61, O13, Q12.

I- Introduction

Le Partenariat Public-Privé (PPP) peut être défini comme un concept de gestion permettant à l'administration publique de confier à une entreprise privée la conception, la réalisation, le financement, la maintenance et la gestion de certains équipements publics ou investissements immatériels pour une période déterminée, plus ou moins longue, en fonction des modalités de financement retenues. Il peut prendre plusieurs formes et couvrir un spectre très large de modèles d'accords contractuels, notamment en ce qui concerne l'étendue des responsabilités de chaque partenaire, la durée et le partage des risques (Zertiti, 2006).

Les partenariats public-privé sont considérés désormais comme une alternative qui garantit parfois des avantages par rapport aux modes de réalisation classiques. Le terme "PPP" désigne tout accord en vertu duquel le secteur privé prend en charge une certaine responsabilité à l'égard d'une infrastructure publique ou d'un service public.

Le recours à ce mode de collaboration répond aussi à des besoins de financement croissants et au souci d'une allocation optimale des ressources tout en faisant profiter le secteur public du savoir-faire et des modes de gestion du secteur privé pour l'élaboration et la conduite des projets PPP ainsi que l'assistance technique pour le développement et la prospection de projets PPP dans de nouveaux domaines.

Au cours de la dernière décennie, le recours aux PPP par l'Etat Marocain a connu un développement remarquable dans de nombreux secteurs d'activité notamment ceux des infrastructures, de l'agriculture, de l'énergie, des ports, du transport...etc. Ce développement s'inscrit dans l'évolution générale du rôle de l'Etat dans la sphère économique qui s'est recentré sur son rôle de stratège, de facilitateur et de régulateur.

Initié en 2005, le PPP en irrigation au Maroc concernait le projet EL Guerdane dans la région du Souss-Massa. La mise en service dudit projet date de 2009. L'irrigation de ce périmètre reposait essentiellement sur le pompage à partir de la nappe. Par conséquent, l'importance des prélèvements en eau, devant la rareté des apports, a conduit à une baisse continue du niveau de la nappe (1,5 à 2 m/an). A ce rythme, l'avenir de 10.000 ha d'agrumes était menacé à moyen et à long terme. C'est ainsi que l'idée de sauvegarde de ce secteur a été entreprise par l'Etat.

Ce projet de sauvegarde de la zone agrumicole d'El Guerdane consiste en un transfert d'un volume annuel d'eau de 45 millions de m³ à partir du complexe de barrages Aoulouz-Chakoukane au profit des milliers d'hectares de plantations dans la zone du projet. Le coût de ce projet s'élevait à plus de 980 Millions de Dirhams.

La région du Souss-Massa représente respectivement 45% et 37% des superficies nationales plantées en maraîchages primeurs et en agrumes. Ces surfaces se caractérisent par une productivité largement supérieure à la productivité nationale. La région produit actuellement environ 500.000 tonnes d'agrumes, soit près de la moitié de la production nationale (MAPM, 2015)¹.

L'organisation commerciale du secteur agrumicole est structurée autour de 28 stations de conditionnement et de 17 entrepôts frigorifiques. Ces infrastructures commerciales de haute technologie, ainsi que la proximité du port et de l'aéroport international d'Agadir, constituent des avantages compétitifs certains pour l'écoulement des agrumes sur les marchés nationaux

¹ Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, 2015.

et internationaux. Dans la région d'Agadir, près de 100.000 personnes bénéficient directement des retombées de l'activité agrumicole (DIAEA, 2014)².

La région du Souss-Massa compte six périmètres irrigués dont les périmètres EL Guerdane et Issen. Les agriculteurs de ces deux périmètres utilisent la même technologie d'irrigation (Goutte-à-Goutte), et la différence entre les deux périmètres réside seulement dans le mode de gestion du service de l'eau d'irrigation. L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss-Massa (ORMVASM) est l'établissement public chargé de la gestion du périmètre irrigué d'Issen. Tandis que le service de l'eau d'irrigation dans le périmètre El Guerdane (La distribution de l'eau, l'exploitation et la maintenance des infrastructures) est géré par la société "Amensouss" qui a été créée et désignée comme une société du projet de délégation suite à la convention du Partenariat Public-Privé signée entre l'Etat et un partenaire privé en 2005.

La différence entre ces deux modes de gestion réside dans l'obligation contractuelle du partenaire privé d'assurer une quantité minimale annuelle de l'eau d'irrigation par hectare, disponible tout au long de l'année, pour chaque agriculteur inscrit dans le programme de partenariat public-privé. Contrairement aux agriculteurs du périmètre Issen, cet engagement contractuel du partenaire privé permet aux agriculteurs du périmètre El Guerdane de mieux maîtriser la conduite technique des agrumes.

Partant de ce constat, l'objectif de cette étude est d'étudier l'impact des deux modes de gestion du service de l'eau d'irrigation sur la performance des exploitations agrumicoles. Pour y parvenir, nous allons commencer, dans un premier lieu, par la spécification de notre fonction de production. Par la suite, nous évaluerons les scores d'efficacité technique et analyser leurs déterminants pour les exploitations des deux périmètres irrigués.

Contrairement aux autres périmètres, Issen est situé à proximité du périmètre El Guerdane, ce qui nous a permis d'exclure le risque de tout facteur exogène pouvant influencer notre analyse. En effet, les deux périmètres (El Guerdane et Issen) ont exactement la même nature du sol, la même profondeur de la nappe et sont soumis aux mêmes conditions climatiques. Aussi les agriculteurs des deux périmètres utilisent la même technologie de production.

II- L'efficacité technique et ses déterminants

2.1- Le concept de l'efficacité

La mesure de l'efficacité est apparue dans les travaux de Koopmans (1951) relatifs à l'analyse de la production et de Debreu (1951) qui a introduit le coefficient d'utilisation des ressources. En 1957, Farrell a établi que l'efficacité de la firme peut être empiriquement calculée et propose, pour la première fois, une méthode radiale d'estimation des frontières d'efficacité à partir de l'observation de situations réelles de production.

Pour Farrell (1957), l'efficacité technique mesure la manière dont une firme utilise les quantités d'inputs qui entrent dans le processus de production. Une exploitation est techniquement efficace si, pour un niveau de facteurs et de produits utilisés, il est impossible d'augmenter la quantité d'un produit sans augmenter la quantité d'un ou plusieurs facteurs ou sans réduire la quantité d'un autre produit. La mesure de l'efficacité technique d'une activité de production agricole permet d'apprécier si une culture peut augmenter sa production sans

² Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole, 2014.

pour autant consommer plus d'intrants, ou diminuer un intrant au moins, tout en conservant le même niveau de production (Amara et Romain, 2000).

2.2- les méthodes d'estimation de l'efficacité technique

Empiriquement, La mesure de l'efficacité technique d'une exploitation (unité de production), se fait par la délimitation de la frontière de production (orientation vers l'output). Cette frontière permet d'obtenir le maximum d'output réalisable moyennant l'utilisation des différents inputs disponibles tout en appliquant une technologie de production précise.

Selon Ambapour (2001), la frontière est une sorte d'enveloppe qui coïncide souvent avec l'ensemble des points identifiés comme représentatifs d'un comportement rationnel par rapport à laquelle la performance de chaque exploitation pourra être comparée.

La bibliographie fait apparaître plusieurs méthodes empiriques d'estimation de la frontière de production et ses scores. Les deux méthodes les plus utilisées sont celles dites paramétriques et non paramétriques qui se distinguent par la spécification ou non de la forme fonctionnelle de la frontière de production. L'approche paramétrique présente une fonction comportant des paramètres explicites (Cobb-Douglas, Translog,...).

La nature des écarts entre la production observée et la production maximale différencie les frontières stochastiques des frontières déterministes. Si, par hypothèse, on suppose que les écarts sont expliqués uniquement par l'inefficacité du producteur, la frontière est d'une nature déterministe. Par contre, si les écarts sont expliqués par l'inefficacité du producteur et par d'autres éléments aléatoire qui ne dépendent pas du producteur, on parle d'une frontière de nature stochastique.

Compte tenu du caractère aléatoire de la production agrumicole dans la région du Souss-Massa, lié essentiellement aux fluctuations des prix de vente et des problèmes de commercialisation, le choix de la méthode paramétrique stochastique pour estimer la frontière de production et les scores d'efficacité semble justifié.

2.3- Les déterminants de l'efficacité

Après avoir calculé les scores d'efficacité technique des exploitations agrumicoles, il est pertinent de questionner sur le vecteur des variables explicatives de l'inefficacité résultante. Dans notre cas, on a supposé que l'efficacité technique peut être expliquée par la taille des exploitations, la participation au programme de Partenariat Public-Privé (PPP), l'adhésion aux associations et aux coopératives, le niveau d'instruction et l'accès au marché international (exportation).

D'un point de vu politique, il est intéressant et opportun de déterminer les sources de l'inefficacité techniques des exploitations. Les pouvoirs publics peuvent agir sur les déterminants identifiés afin d'améliorer cette efficacité et réduire au maximum l'écart entre les deux périmètres.

III- Méthodologie et données de travail

3.1- Présentation des deux périmètres

Le périmètre El Guerdane, situé près d'Agadir, couvre une superficie de l'ordre de 10.000 ha cultivée essentiellement en agrumes, production à forte valeur ajoutée dont une partie est destinée à l'exportation (Canada, Russie, et Union Européenne). Il s'agit d'un périmètre comprenant environ 600 agriculteurs en général très évolués sur le plan technique, qui sont pour une large part à l'origine du développement de l'agrumiculture dans la vallée du Souss.

Le périmètre d'Issen est doté d'une superficie totale de 13.000 ha divisée en deux secteurs : secteur dit "moderne" d'une superficie totale de 8.560 ha et un secteur dit "traditionnel" d'une superficie totale de 4.440 ha. Cette nomination des secteurs est donnée par l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss-Massa selon la nature du réseau reliant les secteurs au barrage. Le secteur traditionnel est relié par des canaux à ciel ouvert, tandis que le secteur moderne est relié par des canaux d'irrigation enterré sous pression. La superficie moyenne exploitée dans ce périmètre varie entre 7.000 et 8.000 ha annuellement. Les agrumes occupent une superficie de 2.000 ha dans le secteur moderne (exploitée par 191 agriculteurs) et 136 ha dans le secteur traditionnel (exploité par 20 agriculteurs), soit une superficie totale de 2.136 ha.

La combinaison d'un microclimat très propice, de bonnes terres, d'infrastructures agricoles et commerciales de haute technicité donne aux périmètres El Guerdane et Issen des conditions exceptionnelles pour une agriculture très productive. La contrainte majeure est l'accès restreint à l'eau, seule source d'eau d'irrigation disponible provenant de forages privés pompant l'eau de la nappe souterraine du Souss.

Pour pallier la disparition progressive des ressources souterraines en eau d'irrigation au niveau du périmètre El Guerdane, le Gouvernement a décidé d'allouer au périmètre une dotation en eau de surface d'un volume de 45 millions de mètres cubes (Mm³) par an, à partir du complexe de barrages Aoulouz-Chakoukane situé à 70 kilomètres au Nord-Est du périmètre, et ce dans le cadre d'un projet de Partenariat Public-Privé. Cette dotation correspond environ à la moitié des besoins en eau annuels des vergers agrumicoles. L'objectif du projet est donc la sauvegarde du verger agrumicole d'El Guerdane, et le complément en eau nécessaire devant être assuré par l'eau des pompages individuels provenant de l'aquifère.

Concernant le volume d'eau accordé au périmètre d'Issen, il s'élève à 50 Mm³ annuellement pour 3.000 usagers dont 40 Mm³ concerne le secteur moderne et 10 Mm³ le secteur traditionnel. Le périmètre d'Issen est servi des deux différents barrages : le barrage Abdelmoumen depuis 1982 et le barrage de dérivation Dkhila depuis 1989.

3.2- Echantillonnage et collecte des données

L'échantillonnage de la population des agriculteurs soumis à enquête a été effectué par la méthode d'échantillonnage aléatoire simple dans les deux périmètres.

3.3- Méthodologie de travail

3.3.1- Spécification du modèle

Comme il a été rappelé auparavant, l'approche paramétrique est soit déterministe soit stochastique. Dans notre cas, on suppose que l'écart observé englobe, outre la défaillance technique, d'autres erreurs comme la mauvaise spécification du modèle, l'omission de certaines variables explicatives... (Leveque et Roy, 2004).

Initialement proposé par Aigner, et améliorée par Jondrow et al. (1982), cette approche paramétrique est formalisée comme suit :

$$Y_i = f(X_i) \exp(V_i - U_i)$$

Où :

Y_i : est le vecteur d'outputs.

X_i : est le vecteur d'inputs.

V_i : est le vecteur des erreurs aléatoires.

U_i : est le terme d'erreur du à l'inefficacité technique de production.

Les résultats de nos enquêtes révèlent que les principaux facteurs de production dans les deux périmètres sont l'eau et la main d'œuvre (aussi bien pour la cueillette que pour le reste du processus de production). Ainsi, nous estimons que la technologie de production au niveau des deux périmètres irrigués dépend essentiellement de l'eau d'irrigation (Eau), les consommations intermédiaires (CI) et la main d'œuvre (MO). L'output de cette technologie est la quantité produite des agrumes.

Dans notre cas, nous considérons que la technologie de production est de type Cobb-Douglas ($Y = AX^\beta$). En appliquant la fonction logarithmique, nous allons pouvoir estimer le modèle suivant :

$$\ln(\text{Output}_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Eau}_{\text{Irrigi}}) + \beta_2 \ln(\text{CI}_i) + \beta_3 \ln(\text{MO}_i) + \vartheta_i - \mu_i$$

Avec :

\ln : Log-népérien.

Output_i : La quantité des agrumes produite par l'exploitation i ($i=1,2\dots 121$) en Tonne.

$\text{Eau}_{\text{Irrigi}}$: La quantité de l'eau d'irrigation consommée par l'exploitation i en m^3 .

CI_i : Les consommations intermédiaires par l'exploitation i en DH.

MO_i : Le facteur travail utilisé pour l'exploitation i et exprimé en jour.

ϑ_i : Le terme d'erreurs qui suit des distributions indépendantes de μ_i .

μ_i : Variable aléatoire non négative qui représente l'inefficacité technique.

Le choix de la forme fonctionnelle Cobb-Douglas peut être justifié par sa flexibilité et ses caractéristiques. En effet, pour ce type de fonction, on peut générer la fonction du coût à partir de la fonction de production par dualité (la forme fonctionnelle Cobb-Douglas accepte sa propre dual contrairement aux autres formes fonctionnelles). Dans notre étude, ne disposant pas des données relatives aux prix des intrants utilisés, il est très intéressant pour nous d'utiliser cette forme fonctionnelle afin de pouvoir, par la suite, approfondir nos recherches et nous intéresser, en plus de l'efficacité technique, à l'efficacité économique et l'efficacité allocative des exploitations agrumicoles dans la région du Souss-Massa.

3.3.2- Estimation des scores d'efficacité

Pour estimer les scores d'efficacité technique des exploitations agrumicoles de la région du Souss-Massa, nous avons utilisé le programme FRONTIER 4.1 qui détermine la frontière de production par la méthode de maximum de vraisemblance.

3.3.3. Analyse des déterminants de l'efficacité

Les enquêtes du terrain ainsi que les focus groupe réalisés avec les différents agriculteurs des deux périmètres nous ont permis de nous intéresser à plusieurs déterminants. En effet, plusieurs agriculteurs considèrent que le niveau de l'efficacité technique de leurs exploitations est affecté surtout par l'encadrement technique assuré par les techniciens des différentes coopératives existantes dans les deux périmètres, d'où le choix du déterminant "Adhésion aux coopératives agricoles". De plus, nous estimons que le niveau d'instruction des exploitants peut impacter leurs niveaux de technicité, et par conséquent le niveau de l'efficacité technique des exploitations. Aussi, plusieurs exploitants considèrent-ils que le programme de partenariat public-privé leur permet de mieux maîtriser la conduite technique des agrumes en apportant les quantités optimales de l'eau au bon moment de la campagne agricole.

Il y a lieu de signaler aussi, que dans le but de s'assurer que la taille des exploitations et le lieu de vente de la production n'ont pas un impact sur le niveau de l'efficacité, nous avons intégré les déterminants "Superficie" et "Accès au marché international". Autrement dit, nous veillons à nous assurer que chaque agriculteur compte maximiser sa production indépendamment de la taille de son exploitation et le lieu de vente de sa production.

Par conséquent, le modèle obtenu est le suivant :

$$ScoreET_i = f(Sup, Participation_{PPP}, Niv_{inst}, Accès_{exp}, Adhésion_{coop})$$

Avec :

$ScoreET_i$: Le score d'efficacité technique de l'exploitation i ($i=1,2,\dots,121$).

Sup : La taille de l'exploitation i exprimée en Ha.

$Participation_{PPP}$: La participation ou non au programme de PPP (avec les valeurs 0 pour les agrumiculteurs du périmètre d'Issen et la valeur 1 pour les agrumiculteurs d'El Guerdane).

Niv_{inst} : Le niveau d'instruction de l'exploitant i en nombre d'années de scolarité.

$Accès_{exp}$: L'accès ou non au marché international (avec la valeur 0 en cas de commercialisation au marché local et la valeur 1 en cas d'exportation).

$Adhésion_{coop}$: L'adhésion ou non à une coopérative (avec la valeur 0 si l'agrumiculteur n'a adhéré à aucune coopérative et la valeur 1 si l'agriculteur a adhéré, au moins, à une coopérative).

L'effet de ces facteurs sur le niveau de l'efficacité technique est estimé par la méthode de régression Tobit en utilisant le logiciel GRETL, et ce pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable dépendante (score d'efficacité).

IV- Résultats

Il faut rappeler que l'objectif de ce papier est d'étudier l'impact du mode de gestion de l'eau d'irrigation sur l'efficacité technique des exploitations agrumicoles. Les données utilisées dans ce travail sont collectées grâce à une enquête de terrain dans les deux périmètres irrigués (El Guerdane et Issen) dans la région du Souss-Massa. L'enquête a concerné au total 121 agrumiculteurs dans les deux périmètres. Les données de cette enquête concernent la campagne agricole 2015-2016.

4.1- Frontière de production

En premier lieu, nous avons estimé la fonction de production des exploitations agrumicoles. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau 1 suivant :

$$\ln(Output_i) = -6,58 + 0,8 \ln(Eau_{irrigi}) + 0,32 \ln(CI_i) - 0,0407 \ln(MO_i) + \vartheta_i - \mu_i$$

Tableau 1 : Estimation des paramètres de la frontière de production stochastique

Variables	Coefficients	Valeur	t-ratio
Constante	β_0	-6,58	-15,12
Eau_Irrig	β_1	0,8	7,21***
Cons Interm	β_2	0,32	3,19***
Main d'œuvre	β_3	-0,0407	-0,739
Sigma carré	σ^2	0,43	4,15***
gamma	γ	0,65	3,92***

***Significatif à 1%

Contrairement au facteur ‘‘Main d’œuvre’’ qui n’est pas significatif, les variables ‘‘Eau d’irrigation’’ et ‘‘Consommations intermédiaires’’ sont très fortement significatifs dans la mesure où ils indiquent une très forte corrélation entre ces variables et la quantité d’output produite.

La valeur de gamma (γ) nous informe sur l’écart par rapport à la frontière de production. Dans notre cas, cet écart est expliqué par l’inefficacité des exploitants à 65%. Ce résultat montre que l’écart entre la production observée et la production potentielle des exploitations étudiées est dû à leur inefficacité. Autrement dit, 35% des écarts entre la production observée et la production potentielle des exploitations agrumicoles sont liés à des effets aléatoires y compris les erreurs de mesures. Par ailleurs γ est significativement inférieur à 1 ce qui justifie l’importance du terme stochastique θ . plus la valeur de γ se rapproche de 1, plus la différence entre les résultats issus d’une estimation stochastique et ceux d’une estimation déterministe est faible.

Puisque nous utilisons la forme fonctionnelle Cobb-Douglas de la fonction de production, on peut déterminer le rendement d’échelle en faisant la somme des coefficients β_i (i allant de 1 à 3). Dans notre cas, le rendement d’échelle de la frontière de production est égale à 1,09 (supérieur à 1), il s’agit donc d’un rendement d’échelle croissant (Ce résultat a été affirmé par le test ‘‘somme des coefficients’’ dans le logiciel Gretl).

4.2- Les déterminants de l’efficacité technique

Les résultats relatifs aux scores d’efficacité technique, calculés par le programme FRONTIER 4.1, montrent un niveau des scores moyen. L’efficacité technique moyenne s’élève à 0,68 Ce niveau confirme la performance technique moyenne des exploitations agrumicoles dans le périmètre du Souss-Massa. En effet, 8 % des exploitations agrumicoles enregistrent un score d’efficacité inférieur ou égal à 0,5 , 61% des exploitations ont un score compris entre 0,5 et 0,75 tandis que 31 % des exploitations affichent un score d’efficacité strictement supérieur à 0,75.

Tableau2 : Scores d’efficacité technique des exploitations agrumicoles

ET ≤ 0,5	0,50 < ET ≤ 0,75	ET > 0,75
8% des exploitations	61% des exploitations	31 % des exploitations

En utilisant le logiciel GRETL, on a effectué la régression de la variable ‘‘score d’efficacité’’ sur les variables explicatives susceptibles d’influencer ces niveaux d’efficacité à l’aide du modèle Tobit.

Tableau 3 : Déterminants de l’efficacité technique

	Signe	Coefficient	t-ratio
Constante	+	0,58	34,38***
Superficie	+	0,0002	0,894
Participation au PPP	+	0,027	1,885*
Niveau d’instruction	-	0,00003	-0,02
Accès à l’exportation	-	0,02	-1,354
Adhésion aux coopératives	+	0,18	12,11***

*** significatif à 1% * Significatif à 10%

Il ressort des résultats du tableau 3 que les coefficients sont significatifs pour les deux variables ‘‘Participation au PPP’’ et ‘‘Adhésion aux coopératives’’. Le signe des coefficients nous permet de comprendre la nature de corrélation entre la variable indépendante et les variables dépendantes.

V- Discussions

• Le niveau d'instruction et l'accès à l'exportation

Suite aux résultats obtenus à travers l'utilisation du modèle Tobit pour régresser les scores d'efficacité sur les variables explicatives à l'aide du logiciel GRETL, nous avons remarqué que le niveau d'instruction des exploitants et l'accès à l'exportation n'expliquent pas la variabilité entre les scores de l'efficacité technique, ce qui est expliqué par le fait que les exploitants peuvent avoir un niveau de technicité élevé en accumulant des années d'expérience sur le terrain et en pratiquant la même culture. Par conséquent, le niveau de technicité des agrumiculteurs n'est pas corrélé à leurs niveaux d'instruction. Quant à l'accès à l'exportation, les agrumiculteurs fournissent un effort afin de maximiser leurs niveaux de production quelque soit leurs destinations. De plus, le prix de vente des agrumes sur le marché local peut être supérieur à celui offert sur le marché international. Ce qui nous pousse à conclure que les exploitants ciblent le prix de vente le plus élevé indépendamment du lieu de vente.

• La superficie

D'après les résultats, la superficie des exploitations agrumicoles est une variable qui n'a pas un impact significatif sur les scores de l'efficacité technique. Ce constat s'avère conforme au résultat attendu et confirme l'absence de l'effet de la taille des exploitations sur les scores d'efficacité. Quelque soit la taille de l'exploitation, l'agriculteur cherche à maximiser sa production tout en utilisant un niveau minimum d'inputs. D'après les résultats des scores d'efficacité, on constate que le meilleur score est celui d'une exploitation de 2 Ha (un score de 0,91), tandis que de grandes exploitations ont un score ne dépassant pas 0,5.

• La participation au Programme de PPP

La variable "Participation au programme de PPP" a un impact positif sur les scores d'efficacité technique. Ce résultat peut être expliqué par la disponibilité de l'input "eau d'irrigation" pour les agrumiculteurs du périmètre El Guerdane. En effet, et suite au contrat signé entre la société du projet Amensouss et les agrumiculteurs ayant bénéficié du programme de PPP, le partenaire privé s'engage à fournir pour chaque agriculteur du périmètre El Guerdane une dotation minimale de 4000 m³/ha/an, ce qui présente plus de 65% des besoins en eau. Le reliquat, soit au maximum 35% des besoins de production, provient d'une origine souterraine. Cette ressource souterraine dans le périmètre el Guerdane est caractérisée par une salinité modérée.

Pour le périmètre d'Issen, il n'y a aucune obligation contractuelle qui engage l'Office Régional de Mise en Valeur agricole du Souss-Massa à desservir les agriculteurs d'une quantité minimale d'eau d'irrigation superficielle. La disponibilité de cette ressource dépend du taux de remplissage du barrage Abdelmoumen qui alimente ce périmètre et de l'état du réseau d'irrigation. Par conséquent, l'eau souterraine, caractérisée par une salinité moyenne, représente plus de 60% de la quantité totale d'eau d'irrigation utilisée par les agriculteurs de ce périmètre. Ce niveau de salinité peut impacter le niveau de production des exploitations agrumicoles.

Ce constat relatif au niveau de salinité des eaux a été confirmé par une étude relative à la contribution du PPP dans la gestion durable et la valorisation de l'eau d'irrigation dans la plaine Souss-Massa³.

³ Institut National de la Recherche Agronomique, 2016.

- **L'adhésion aux coopératives**

Tous les agriculteurs qui adhèrent à des coopératives bénéficient d'un encadrement technique assurés par les techniciens et le personnel de ces coopératives. Cet encadrement, assuré à l'aide des formations et des visites régulières sur le terrain, permet aux exploitants d'améliorer significativement leurs productions. Par conséquent, l'adhésion aux coopératives permet d'augmenter l'efficacité technique des producteurs. Les résultats obtenus dans le tableau 3 témoignent de cette réalité. En effet, la variable "Adhésion aux coopératives" a un impact positif largement significatif sur les scores d'efficacité technique.

VI- Conclusion

L'objectif de ce travail repose sur l'estimation des niveaux d'efficacité technique des exploitations agrumicoles dans le périmètre du Souss-Massa ainsi que les principaux facteurs qui les conditionnent. Cette étude a porté sur un échantillon de 121 exploitations agrumicoles de différentes tailles. Les résultats obtenus montrent que les variables "Participation au programme de PPP" et "Adhésion aux coopératives" ont un impact statistiquement significatif sur le niveau des scores de l'efficacité technique.

Par ailleurs, l'analyse des facteurs déterminants fait ressortir les conclusions suivantes :

- Le programme de Partenariat Public-Privé a un impact positif sur le niveau de l'efficacité technique des exploitations agrumicoles. Ce programme de sauvegarde du périmètre El Guerdane, ayant pour objectif d'alimenter les agriculteurs de ce périmètre en eau superficielle à partir du barrage Aoulouz, reste un projet qui a un impact positif sur l'efficacité technique des exploitations agricoles. Cet impact peut être amélioré si on s'intéresse à la renégociation des termes du contrat avec le partenaire privé dans le but de négocier le tarif de l'eau à la baisse ce qui va encourager les agrumiculteurs à consommer une quantité supérieure en eau superficielle par rapport à celle consommée actuellement, induisant de fait un impact positif sur le niveau renouvelable de la nappe.
- L'encadrement technique du partenaire privé reste très faible par rapport à celui assuré par les techniciens des autres coopératives. Par conséquent, à fin d'améliorer le niveau de production des exploitants agrumicoles dans le périmètre du Souss-Massa, il est opportun d'accorder toute l'importance à ce volet de vulgarisation et d'encadrement technique tout en organisant des sessions de formation au profit des exploitants des deux périmètres et des visites régulières sur le terrain.

Référence bibliographiques

Abebaw, D. and Haile, M.G. (2013). The impact of cooperatives on agricultural technology adoption: Empirical evidence from Ethiopia, *Food Policy*, vol.38, pp.82-91.

Aigner D.-J., Lovell C.-A.-K, Schmidt P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, vol. 6, pp. 21-38.

Albouchi L., Bachta M.S. et Jacquet F. (2007). Efficacités productives comparées des zones irriguées au sein d'un bassin versant. *NEW MEDIT N.* 3/2007.

Albouchi L., Bachta M.S. et Jacquet F. (2005). Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes, Actes du séminaire Euro Méditerranéen « Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués », M.S. Bachta (éd. sci.), 21-22 novembre 2005, Sousse, Tunisie.

Amara N., Romain R., (2000). Mesure de l'efficacité technique : Revue de la littérature. La série Recherche des cahiers du CREA, U.Laval Canada, Septembre 2000, pp.32.

Ambapour S., (2001). Estimation des frontières de production et mesures de l'efficacité technique, document du travail, pp. 4-17.

Atkinson S.E. et Cornwell C. (1994). Parametric estimation of technical and allocative inefficiency with panel data, *International Economic review*, Vol.35, No.1.

Battese G.E. et COELLI T. (1995). A model of technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, vol. 20, pp. 325-332.

Chagwiza C., Muradian, R. and Ruben, R. (2016). Cooperative membership and dairy performance among smallholders in Ethiopia, *Food Policy*, vol.59, pp.165-173.

Coelli T. (1996). A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation, CEPA Working Papers, No. 7/96.

Dhebi B. et Telleria R., (2012). Irrigation water use efficiency and farm size in Tunisian agriculture : A parametric frontier analysis approach. *American Eurasian J.Agric. and environ sci.* 12 (10).

Dhehibi et al., (2007). Measuring irrigation water use efficiency using stochastic production frontier: An application on citrus producing farms in Tunisia. *AfJARE Vol 1 No 2* September 2007.

INRA, (2016). Etude de la contribution du Partenariat Public-Privé dans la gestion durable et la valorisation de l'eau d'irrigation dans la plaine Souss-Massa.

Jondrow J., Knox L., Materov I., Schmidt P., (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production functional model, *Journal of Econometrics*, Vol.19, pp.233-238.

Leveque J., Roy W., (2004). Quelles avancées permettent les techniques de frontière dans la mesure de l'efficacité des exploitants de transport urbain, XIVème journées du SESAME, 23, 24 et 25 septembre 2004, 19 pages.

Meusen W., Broeck VD. (1977). Efficiency estimation from Cobb Douglas production function with composed error, *International Economics Review*, vol.18, pp.435-445.

Nuama E. (2010). L'efficacité technique des riziculteurs ivoiriens : la vulgarisation en question, *Économie rurale*, 316/2010, pp.36-47.

Nyemeck B.-J., Tonyè J.-N., Wandji G., Nyambi, Akoa M. (2004). Factors affecting the technical efficiency among smallholder farmers in a slash and burn agriculture zone of Cameroon. *Food Policy*, Elsevier, vol. 24, pp. 531-545.

Thiam A., Boris E., Barvo-Ureta, Rivas T.-E. (2001). Technical efficiency in developing country agriculture a meta-analysis. *Agricultural Economics*, vol. 25, pp. 235-243 .

Zertiti A., (2006), Les partenariats public-privé : potentiels et limites, plateforme de politique économique.