



Capital Social, Capital Humain et Efficacité Technique dans le Secteur Agricole au Cameroun

Par

Nana Djomo Jules Médard & Atangana Ondo Henri¹

Centre d'Etudes et de Recherche en Economie et Gestion

Université de Yaoundé II

Yaoundé, Cameroun

Rapport de Recherche du FR-CIEA N° 28/12

Fonds de Recherche sur le Climat d'Investissement et l'Environnement des Affaires
(FR-CIEA)

www.trustafrica.org/icbe

Dakar, Juin 2012

¹ Contact : jdjomo81@yahoo.fr, atanganaondo@yahoo.fr

Résumé

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'influence du capital social et du capital humain sur l'efficacité technique des producteurs agricoles en milieu rural au Cameroun. Pour cela, les auteurs ont utilisé les données de la Troisième Enquête Camerounaise auprès des Ménages réalisée par l'Institut Nationale de la Statistique pour estimer et identifier les niveaux et les déterminants de l'efficacité technique des producteurs agricoles par la frontière stochastique. Au terme de l'étude, il ressort que l'éducation et l'expérience des producteurs chefs de ménage réduisent leur inefficacité. En outre, il est établi que les producteurs membres d'une association ont des niveaux d'inefficacité qui sont relativement bas. Sur la base de ces résultats, le gouvernement devrait promouvoir la formation des agriculteurs et surtout encourager leur regroupement en associations pour améliorer leur efficacité technique.

Mots clés : Capital Social, Capital Humain, Efficacité Technique.

Tables des matières

Résumé	i
Tables des matières	ii
1. Introduction.....	3
2. Revue de la littérature	5
2.1 Concept d'efficacité technique	5
2.2 Capital social et efficacité technique	9
2.3 Capital humain et efficacité technique	10
3. Méthodologie	11
3.1 Source des données.....	12
3.2 Spécification du modèle stochastique.....	12
4. Résultats de L'étude.....	15
5. Conclusion et Implications Politiques	20
Références Bibliographiques.....	22
Annexe	27

1. Introduction

Le continent africain est la seule région du Monde en voie de développement à être passé à côté de la révolution verte des années 1970 et 1980 (Sanchez et Sachs, 2004). En effet, la situation du continent n'est guère reluisante sur le plan agricole, car depuis les années 1970, la production alimentaire par tête du continent a baissé de plus de 20% (Ouédraogo, 2005). Afin de renverser la tendance au déclin du secteur agricole sur le continent, l'Assemblée des Chefs d'Etat et de Gouvernement de l'Union africaine a ratifié la Déclaration sur l'agriculture et la sécurité alimentaire en Afrique à Maputo en juillet 2003. Cette Déclaration les engage à consacrer au moins 10% de leur budget au secteur agricole.

Dans cette perspective, le Cameroun qui est un pays à vocation agricole doit relancer sa production agricole pour nourrir sa population et augmenter ses recettes d'exportation. Cependant, à l'instar de la plupart des pays africains, l'agriculture camerounaise demeure extensive avec l'utilisation de systèmes agricoles archaïques. A ce jour, la production agricole est moins élevée et ne parvient pas à couvrir les besoins alimentaires des populations.

Pourtant, le pays possède une réserve importante de terres pour l'agriculture, couvrant environ 70000 km², soit 15% de la superficie totale. Le secteur agricole est au centre du monde rural et occupe près de 60% de la population active, son Produit Intérieur Brut (PIB) représentait en 2006 20% du PIB global. L'agriculture contribue à la sécurité alimentaire du pays et joue un rôle moteur dans l'économie nationale en raison de ses effets d'entraînement sur les autres secteurs de l'économie. Mais globalement, la sécurité alimentaire n'est pas préservée au Cameroun. Pour preuves, la hausse de l'indice des prix à la consommation des ménages et la forte reprise des importations alimentaires depuis 1996 semblent confirmer la faible croissance de certaines productions alimentaires (céréales, poisson, produits animaux, etc.) par rapport à la demande. Cette situation empêche la réduction durable de la pauvreté parmi les groupes les plus vulnérables. En effet, durant la période 1990-2001, la proportion de la population camerounaise vivant avec moins de 1 \$US par jour et moins de 2 \$US par jour représente respectivement 33,4% et 64,4% de la population totale. En 1990-1992 la proportion dans la population totale et le nombre de personnes sous-alimentées étaient 33% et 4 millions, respectivement. Les chiffres correspondants pour 2001-2003 étaient 25% et 4 millions. Signalons qu'avant la récente crise due à la flambée des prix des produits alimentaires, on estimait également que près de 25% de la population camerounaise était touchée par l'insécurité alimentaire (MINADER/FAO, 2007).

La valeur des importations agricoles a augmenté passant de 160 millions de dollars EU en 2002 à 365 millions de dollars EU en 2004. Les principaux produits agricoles importés par le pays sont le riz usiné et le blé, qui en 2004 représentaient approximativement 56% de la valeur totale des produits agricoles importés. Les besoins d'importations céréalières pour la campagne commerciale 2008 étaient estimés à quelque 680000 tonnes, et devraient être couverts par le biais des circuits commerciaux (FAOSTAT, 2004). Dans cette optique, la crise alimentaire s'est aggravée en 2007 et s'est traduite en février 2008 par d'intenses manifestations sociales résultant de la flambée des prix des denrées alimentaires provoquée entre autres par l'urbanisation grandissante. Par ailleurs, la croissance annuelle de la population du Cameroun, de 3,2% en moyenne, est significativement plus élevée que le taux de croissance annuel moyen de la production agricole. Ceci implique que l'autosuffisance alimentaire décline, et l'offre alimentaire doit de plus en plus être garantie par les importations. En outre, le processus de transition économique, fortement dépendant du courant important d'émigration vers les pays voisins et handicapé par une multitude de contraintes, s'accompagne d'un très faible niveau de développement humain et d'une pauvreté durable.

Dans cette optique, il faudra améliorer à la fois la production et la productivité agricole. Pour cela, les producteurs agricoles doivent de plus en plus être efficaces. L'efficacité s'inscrit dans le cadre d'une meilleure utilisation des ressources productives. Ceci étant, l'objectif poursuivi dans cette étude est l'évaluation du niveau d'efficacité technique des producteurs agricoles en milieu rural au Cameroun. Partant de cet objectif, deux hypothèses qui sous-tendent cette étude sont formulées :

- Un producteur agricole mieux doté en capital humain est techniquement plus efficace comparativement à un producteur agricole moins doté en capital humain ;
- L'inefficacité technique de production diminue lorsque le producteur agricole acquiert davantage de capital social.

Avant de vérifier ces hypothèses avec des données empiriques, nous précisons d'abord les concepts de capital social, de capital humain et d'efficacité technique.

2. Revue de la littérature

2.1 Concept d'efficacité technique

Jusqu'au début des années cinquante, la possibilité que les entreprises puissent exploiter leurs ressources d'une manière inefficace était implicitement écartée dans des études empiriques. On supposait ainsi que les entreprises en faisaient une allocation efficace, en regard des contraintes imposées par la technologie de production, par la structure des marchés et par les objectifs qui motivent les entrepreneurs. Cette omission du traitement de l'efficacité a caractérisé les travaux de plusieurs économistes renommés tels que Carlson (1939), Hicks (1946) et Samuelson (1947). L'engouement sans précédent constaté au cours des années 1960 pour l'innovation technologique en général et pour les nouvelles technologies de production en particulier a du même coup stimulé l'intérêt des chercheurs pour étudier les impératifs d'une utilisation efficace de ces nouvelles technologies de production (Nishimizu et Page, 1982). La notion d'efficacité prenait une place de plus en plus importante dans les débats et les recherches scientifiques, et cela dans tous les secteurs de l'économie. Ainsi, plusieurs approches et méthodes d'évaluation et de mesure de l'efficacité ont été développées et utilisées dans des études empiriques, et ce pour plusieurs secteurs d'activités. Une unité de production est dite efficace si, à partir du panier d'intrants qu'elle détient, elle produit le maximum d'extrants possibles ou si, pour produire une quantité donnée d'extrant, elle utilise les plus petites quantités possibles d'intrants (Atkinson et Cornwell, 1994). L'efficacité technique est une mesure de la performance productive d'une exploitation agricole. Dans le contexte des zones rurales, elle peut être définie comme la capacité d'un ménage agricole à maximiser sa production à partir d'un ensemble donné d'intrants. L'inefficacité technique devrait être considérée comme une mesure de l'erreur de gestion plutôt qu'une mesure du revenu ou de la production brute ; une inefficacité accrue ne correspond pas à une baisse des rendements ou moins de revenus.

L'inefficacité technique d'autre part est l'écart entre la production optimale d'un agriculteur et la production réalisée. La distance entre la production réelle à la production optimale étant donnés les inputs, indique le niveau de l'inefficacité de production de l'entreprise individuelle (Greene, 1993 ; Friebel et al., 2003). La mesure du degré d'efficacité d'une unité de production permet donc de cerner si cette dernière peut accroître sa production sans pour autant consommer plus de ressources, ou diminuer l'utilisation d'au-moins un intrant tout en conservant le même niveau de production.

Les premiers travaux sur le concept d'efficacité sont attribués à Koopmans (1951) et Debreu (1951). Alors que Koopmans fut le premier à proposer une mesure du concept d'efficacité, Debreu fut le premier à le mesurer empiriquement. Debreu proposa ainsi le *coefficient d'utilisation des ressources* qui portait essentiellement sur des mesures de ratio extrant-intrant. Cependant, Farrell (1957) introduisit le concept d'efficacité économique tout en distinguant les notions d'efficacité technique et d'efficacité allocative.

Deux principales méthodes sont généralement utilisées pour analyser l'efficacité de la production. L'approche paramétrique, tel que proposé par Aigner et al. (1977), consiste à spécifier et à estimer une fonction de frontière de production paramétrique, et le calcul de l'inefficacité technique. Une frontière de production reflète la production maximale obtenue étant donné un ensemble d'inputs ; l'efficacité technique, dans ce cas, décrit la proximité de la production d'un ménage agricole à cette production possible (Coelli et al., 2002). Bien que cette approche fournit un cadre pratique pour la réalisation des tests d'hypothèses, les résultats peuvent être sensibles à la forme paramétrique choisie (Chavas et al., 2005) et Wouterse (2010, 2011).

Les approches non paramétriques et paramétriques permettent la détermination d'une fonction frontière déterministe partagée par toutes les firmes c'est-à-dire, toutes les firmes partagent un mode de production commun et leurs performances respectives sont comparées à la même frontière de production, de coût ou de profit. De plus, tout écart que les firmes affichent par rapport à la frontière est totalement attribué à de l'inefficacité. Farrell (1957) fut aussi à l'origine de l'approche déterministe et paramétrique. Il propose l'approximation de la fonction de production efficace par une forme fonctionnelle connue a priori. Ainsi, une spécification plus facile et une meilleure analyse des différentes propriétés algébriques de cette fonction deviennent possibles. Il emploie la forme fonctionnelle Cobb-Douglas pour illustrer l'utilisation de cette approche sur des données agricoles de 48 Etats américains, tout en imposant des rendements constants à l'échelle. Aigner et Chu (1968) ont continué sur la même voie en utilisant également la forme fonctionnelle Cobb-Douglas pour estimer une fonction de production frontière à partir d'un échantillon de firmes manufacturières américaines. Ils ont, par ailleurs, relâché l'hypothèse des rendements d'échelle constants en faveur de l'hypothèse moins contraignante de l'homogénéité de la fonction de production. Inspiré par les suggestions de Aigner et Chu (1968), Timmer (1971) a proposé le modèle probabiliste pour pallier l'une des lacunes de l'approche déterministe et paramétrique, soit la sensibilité de la fonction frontière aux observations extrêmes. Cette méthode en trois étapes

consiste à estimer, dans un premier temps, la fonction frontière pour l'ensemble de l'échantillon. Par la suite, la taille de l'échantillon est réduite d'un certain nombre de firmes, choisies à priori, parmi celles qui sont les plus près de la frontière. Finalement, une nouvelle frontière est estimée à partir de l'échantillon réduit. Timmer a constaté aussi que l'élimination de quelques observations extrêmes faisait en sorte que les coefficients rattachés à la fonction de production frontière devenaient beaucoup plus stables. Malgré la nature arbitraire de cette approche en ce qui a trait au choix du pourcentage des firmes à éliminer de l'échantillon initial, plusieurs auteurs s'en sont inspirés, dont Bravo-Ureta (1986) et Ali et Chaudhry (1990), dans des études portant sur le secteur agricole. Une autre méthode proposée par Richmond (1974) est utilisée pour estimer la fonction frontière déterministe. Il s'agit de la méthode des moindres carrés ordinaires corrigés (MCOC) (Taylor et al., 1986 ; Aly et al., 1987 ; Tauer et Belbase, 1987 ; Ekayanake et Jayasuriya, 1987 ; Kalaitzandonakes et al., 1992). Cette méthode consiste à estimer la fonction de production moyenne pour l'ensemble de l'échantillon et à ajuster l'origine en lui ajoutant la valeur de la plus grande erreur positive. Cette méthode fait en sorte qu'une seule entreprise est parfaitement efficace et que les niveaux d'efficacité des autres entreprises sont calculés par rapport à cette entreprise. Greene (1980) a prouvé que les estimateurs obtenus par cette méthode sont consistants si les termes d'erreurs aléatoires sont indépendants et possèdent une distribution identique. Cette approche est cependant sujette à plusieurs critiques. La plus importante renvoie à la sensibilité de cette correction de l'ordonnée à l'origine quant à la distribution assignée au terme d'erreur. Cette notion de frontière déterministe néglige la possibilité que la performance d'une firme puisse être affectée par plusieurs facteurs hors de son contrôle, tels les aléas climatiques, le mauvais rendement des machines ou encore les pénuries des intrants, dont l'effet est aussi important que les facteurs contrôlables par la firme.

Ces arguments sont à l'origine du développement de l'approche stochastique ou d'erreur composée, initialement proposée par Aigner et al. (1977), Meeusen et Van Den Broek (1977), et améliorée par Jondrow et al. (1982) pour permettre l'estimation d'indices d'efficacité technique spécifique à chaque firme. Cette approche modifie la fonction de production standard en supposant que l'inefficacité forme la partie du terme d'erreur. Ce terme d'erreur composé inclut donc un composant d'inefficacité et un composant purement aléatoire qui capture l'effet des variables qui sont au-delà du contrôle de l'unité de production qui est analysée². La fonction de frontière de production est bâtie sur le principe suivant : la

² Le temps, la malchance, etc.

production optimale peut être réalisée, si toutes les décisions ont été prises en fonction des meilleures pratiques (Friebel et al, 2003). Dans les petites exploitations agricoles, l'efficacité technique d'une exploitation agricole est une mesure de sa capacité à produire le maximum d'output possible à partir d'un ensemble donné d'intrants et la technologie de production (Aigner et al., 1977 ; Meeusen et van den Broeck 1977). Ainsi, l'approche de frontière stochastique (AFS) permet d'isoler l'influence de facteurs autres que l'efficacité. Toutefois, elle s'appuie sur une approche paramétrique³. De fait, il est nécessaire de spécifier des hypothèses distributionnelles pour séparer les deux composants du terme d'erreur.

Par ailleurs, l'indice de productivité de Malmquist (1953) permet d'observer les changements sur la productivité à partir des évolutions l'efficacité technique. En outre, à la différence de l'AFS, il offre un taux différent de changement technique pour chaque individu. Aussi, s'il emploie un modèle de frontière non-paramétrique⁴, qui est le plus généralement l'approche employée, il ne sera pas nécessaire d'imposer n'importe quelle forme fonctionnelle aux données, ni faire des suppositions distributionnelles pour le terme d'inefficacité, à la différence du AFS. L'inconvénient principal de cette approche est que l'évaluation d'inefficacité peut montrer un déplacement ascendant, capturé comme l'inefficacité l'influence d'autres facteurs, tels des erreurs dans la mesure de données, la malchance, le temps, etc. L'indice de Malmquist emploie la notion de fonction de distance, donc son calcul exige l'évaluation antérieure de la frontière correspondante. Maudos et al. (1998), ont employé la méthodologie de frontière déterministe non paramétrique (DEA). Seulement deux périodes (t et t+1) ont été considérées, et ces définitions ont été faites en prenant comme référence la technologie de la période t ou t+1. Cependant, l'analyse du changement productif d'une plus longue série qui s'appuie sur l'utilisation d'une technologie connue (référéncée) peut causer des problèmes lorsque qu'on approche l'année de référence. Selon Moorsten (1961), le choix d'une année de référence n'est pas neutre dans les résultats. Pour essayer de résoudre ces problèmes, on offre deux méthodologies. La première consiste à calculer deux indices basés sur les paires des années consécutives qui prennent comme base la technologie des deux périodes t et t+1 et le calcul de la moyenne géométrique des deux. Ainsi, en est-il de l'admission de la technologie de référence pour examiner la minimisation des problèmes causés par le changement (Färe et al., 1994). Une autre procédure, employée par Berg et al. (1992) pour résoudre les problèmes ci-dessus mentionnés consiste à considérer deux

³ Il est nécessaire d'imposer a priori la forme fonctionnelle particulière.

⁴ Data envelopment analyse, (DEA).

frontières de référence correspondant aux années initiales et finales et de prendre la moyenne géométrique de deux indices de Malmquist.

2.2 Capital social et efficacité technique

Le concept de capital social est utilisé pour la première fois par Bourdieu (1980) pour faire référence à un des types de ressources dont disposent les individus et/ou les groupes sociaux : les groupes sociaux, pour accroître ou conserver leur position à l'intérieur de la hiérarchie sociale et bénéficier de privilèges matériels et symboliques qui y sont attachés, mobilisent en effet, selon ces analyses, trois types de ressources : le capital économique, le capital culturel et le capital social. Celui-ci regroupe les relations et les réseaux d'entraide qui peuvent être mobilisés à des fins socialement utiles. Dans ce contexte, le « capital social » apparaît comme propriété de l'individu et d'un groupe, à la fois stock et base d'un processus d'accumulation qui permettra aux individus bien dotés au départ de mieux se situer dans la compétition sociale. Le capital social renvoie aux ressources qui découlent de la participation à des réseaux de relations qui sont plus ou moins institutionnalisés. En effet, la distribution du capital social, comme d'autres formes de capital, pourrait bien être biaisée en faveur des riches. En outre, les études empiriques de l'impact du capital social ont été menées dans le contexte d'un projet spécifique ou dans une surface géographique limitée⁵. Les exceptions notables sont Isham et al. (1995), qui mesurent quantitativement la contribution relative de participation des bénéficiaires sur l'efficacité des projets d'alimentation en eau rurale, et Isham et al. (1995) qui démontrent que le taux de rendement des projets financés par la Banque Mondiale est plus élevé dans les pays qui ont de bonnes libertés civiles, après contrôle d'une variété d'autres déterminants de performance des projets. Putnam (1993) a suggéré que c'est la densité d'associations qui expliquent principalement la différence de performance économique entre le Nord et le Sud de l'Italie. Les réseaux sociaux reposent sur du capital social a acquis de l'importance grâce à l'intégration de la théorie sociologique classique avec la description d'une forme intangible du capital. De cette façon, la définition classique du capital a été surmontée permettant aux chercheurs de s'attaquer à des problèmes d'une manière nouvelle (Ferragina, 2010). Les chercheurs grâce au concept de capital ont essayé de proposer une synthèse entre la valeur contenue dans les approches communautaires et l'individualisme professé par la « théorie du choix rationnel ». Le capital social peut seulement être généré collectivement grâce à la présence des communautés et des réseaux

⁵ Village/ région.

sociaux, mais les individus et les groupes peuvent l'utiliser en même temps. Les individus peuvent exploiter le capital social de leurs réseaux pour atteindre des objectifs particuliers et les groupes peuvent l'utiliser pour faire respecter un certaines normes. En ce sens, le capital social est généré collectivement, mais il peut également être utilisé individuellement, en établissant un rapprochement de l'approche dichotomique « communautarisme » versus « individualisme » (Ferragina, 2010).

La nécessité d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) a conduit à un recentrage des investissements sur le secteur social en Afrique et autres pays en développement. En raison des ressources limitées, les gouvernements africains doivent relever le défi clé pour assurer une cohérence des politiques et stratégies visant à promouvoir à long terme la croissance économique, augmenter la productivité des petits exploitants, assurer la sécurité alimentaire et réduire la pauvreté, tout en fournissant en même temps les services sociaux qui répondent aux exigences du bien-être immédiat (Badiane et Ulimwengu 2009). En face des contraintes budgétaires rigoureuses, la seule option possible pour échapper à ce dilemme consiste à concevoir des stratégies qui maximisent la contribution des services sociaux à la productivité du travail dans l'agriculture et l'économie rurale.

2.3 Capital humain et efficacité technique

OCDE (2001a) définit le capital humain, comme un ensemble constitué par « des connaissances, des aptitudes, des compétences et autres caractéristiques individuelles qui facilitent la création du personnel, du social et du bien-être économique ». C'est une définition très large, englobant toute une gamme d'attributs (par exemple : les connaissances, les aptitudes, les compétences et les conditions de santé) des individus. L'explication évidente est que l'éducation augmente directement la productivité des individus. Les premières études empiriques par Denison (1962), Kendrick (1976), Jorgenson et Griliches (1967) et d'autres ont trouvé que l'impact du capital humain sur la productivité est positif. En outre, les intellectuels sont plus en mesure et / ou plus motivés que ceux que les illettrés, et gagnent plus pour cette raison. L'idée étroitement liée à cette règle est que le niveau d'éducation exerce une fonction de signalisation en identifiant les travailleurs plus productifs plutôt qu'à accroître directement la productivité. En d'autres termes, les individus les plus aptes trouvent qu'il est moins coûteux, en termes de temps et d'efforts, d'acquérir des niveaux plus élevés de l'éducation. Ainsi, l'acquisition des qualifications indique la capacité et la motivation plutôt qu'une augmentation directe de la productivité (Spence, 1973 et Weiss, 1996). Les inputs du

capital humain ont été reconnus comme des facteurs critiques dans la réalisation de la récente croissance soutenue de la productivité dans certains pays africains (Schultz, 2003). L'éducation peut améliorer l'efficacité technique directement par l'amélioration de la qualité du travail, en augmentant la capacité des agriculteurs à s'adapter aux déséquilibres, et grâce à son effet sur l'utilisation d'inputs (Moock, 1981).

Dans cette perspective, il est établi que le capital humain cause, en grande partie, de la divergence observée entre la croissance du produit et celle de la quantité de facteurs productifs employés, provoquant une amélioration qualitative de la productivité du facteur travail qui augmente sa capacité contributive et favorise la croissance économique. Gokcekus et al. (2001) s'appesantissent sur la relation entre capital humain et efficacité : le rôle de l'éducation et celui de l'expérience dans les micro-entreprises de l'industrie de Produits en bois au Ghana. L'amélioration de l'efficacité et la création des nouveaux emplois, via des micro-entreprises, apportent des solutions viables à quatre problèmes dans les pays en voie de développement, à savoir : le chômage, l'exode rural, l'utilisation inefficace des ressources et le manque de capacités commerciales internationales. Tandis que, Maudos et al. (1998) analysent le rôle du capital humain dans les gains de productivité des pays de l'OCDE durant la période 1965-90, brisant les gains de productivité du progrès technique et les gains de l'efficacité. A cette fin, ils emploient la fonction de production de frontière stochastique et une approche non-paramétrique et calculent les indices de productivité de Malmquist. L'investissement dans l'éducation et les compétences est au centre de l'innovation et, à tout le moins, facilite l'introduction de nouvelles technologies et de nouvelles formes d'organisations du travail et améliore ainsi la productivité (OCDE, 2005). Le capital humain est d'autant plus important que l'amélioration de la productivité grâce à l'investissement dans l'éducation, constitue un volet essentiel des politiques d'élimination de la pauvreté. Le savoir est devenu un facteur primordial de la productivité des individus et des nations. C'est à juste titre que le vingtième siècle a été baptisé « Age du capital humain », dans la mesure où le principal facteur déterminant du niveau de vie d'un pays est la mesure dans laquelle il parvient à développer et à utiliser les compétences, le savoir et l'éthique du travail de sa population.

3. Méthodologie

Pour atteindre l'objectif prédéfini, il convient de préciser la base des données utilisée et de procéder à la spécification du modèle de frontière stochastique de production.

3.1 Source des données

La base de données qui est utilisée dans cette recherche est celle de la Troisième Enquête Camerounaise auprès des Ménages (ECAM III) qui a été réalisée par l'Institut National de la Statistique (INS) en 2007. C'est la base de données la plus récente portant sur les ménages au Cameroun. Elle fournit un éventail de variables nécessaires à la réalisation de ce travail. Etant donné qu'elle couvre tout le territoire camerounais et fournit des informations sur la situation des ménages par secteur d'activités et par milieu de résidence. Il est à noter que l'on s'intéresse aux ménages agricoles des zones rurales. En d'autres termes, il s'agit des ménages dont les chefs de famille pratiquent l'agriculture comme activité principale. Mais, spécifiquement pour ce travail, il s'agit de considérer uniquement les cultivateurs. Autrement dit, ceux qui produisent des biens du règne végétal. Notons également que l'étude porte sur les ménages agricoles et non sur les industries agricoles. L'effectif total enquêté des ménages agricoles est de 4275.

3.2 Spécification du modèle stochastique

Il est nécessaire d'employer les techniques de frontière qui considèrent l'existence possible de comportement inefficace. Tel est le cas des papiers proposés à la fois, par Färe et al. (1994) sur l'analyse de la croissance de la productivité globale des facteurs (PGF) dans les pays de l'OCDE et, par Tashkin et Zain (1997) qui montrent l'importance de l'amélioration de l'efficacité comme une source de convergence de productivité du travail au niveau international pendant la période 1975-1990. Cependant, dans les deux cas, il est supposé que la production résulte de l'utilisation du capital physique et le travail exclusivement, sans considérer le rôle du capital humain. Cette sous-section résout les problèmes précédents à la fois, en incorporant le capital humain comme un input complémentaire et analyse son importance au moyen des techniques de frontière considérant en même temps sa contribution comme input⁶ et, comme un facteur déterminant le taux de changement technique⁷. Cela évite la possibilité de biais provenant de la non-incorporation d'efficacité, et qui dérive de l'omission d'un input pertinent. Par ailleurs, même jusqu'à une année récente, plusieurs études (Fafchamps et Quisumbing, 1997 ; Weir et Knight, 2000 ; Nchare, 2007), en prenant en compte le rôle du capital humain comme un facteur productif, ignorent encore l'importance du capital social qui pourrait contribuer plus que le capital humain à

⁶ L'effet de niveau.

⁷ L'effet de taux.

l'amélioration de l'efficacité technique. Solís et al. (2009) utilisent la participation, comme une variable muette qui est égale à 1 si le chef de ménage participe à une organisation sociale d'agriculteurs. Elle est incluse comme un proxy du capital social.

Toutefois, la mesure du capital est problématique. La plupart des mesures sont centrées sur les niveaux de confiance interpersonnelle et les niveaux d'engagement ou d'interaction dans des activités sociales ou de conseils. Elles sont en général fondées sur un indice composite dont les éléments sont : l'intensité d'implication dans la communauté, l'engagement public, le bénévolat, la sociabilité informelle. On peut retenir comme source du capital social : la famille, l'école, la communauté locale, l'entreprise, la société civile, le secteur public, la politique à l'égard des femmes, l'appartenance ethnique (OCDE, 2001). En modifiant Jondrow et al. (1982) et à la suite de Djokoto (2012) l'efficacité technique de la production agricole est donnée par la moyenne de la distribution conditionnelle de u_j . Notre modèle de frontière stochastique est donc le suivant :

$$\ln y_j = \ln f(x_{ij}, \beta) \exp(v_j - u_j) \quad [1]$$

Sous forme linéaire nous obtenons :

$$\ln y_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \ln \beta_i x_{ij} + v_j - u_j$$

Où \ln indique le logarithme népérien et les indices inférieurs i et j , respectivement, représentent les inputs i employées par l'agriculteur j . En fait, y_j est la production observée, β le vecteur des paramètres à estimer et $\ln f(x_{ij}, \beta)$ est le logarithme de l'output optimal.

Davantage :

y = la valeur de la production agricole moissonnée à la ferme donnée (en milliers de FCFA)

x_1 = la surface totale exploitée (en hectare)

x_2 = la quantité de travail, qui inclut la famille et la main d'œuvre louée

x_3 = la valeur d'engrais chimiques utilisés dans les plantations (en milliers de FCFA)

x_4 = le coût de pesticides utilisés dans la production (en milliers de FCFA)

x_5 = le capital, c'est-à-dire, la quantité de dépréciation d'équipement agricole utilisée dans la production (en milliers de FCFA)

x_6 = le coût de la main d'œuvre employée (en milliers de FCFA)

x_7 = la valeur des autres charges d'exploitation (en milliers de FCFA)

x_8 = le coût des semences (en milliers de FCFA)

Le terme d'erreur v_j est indépendant et identiquement distribué, et le terme u_j est distribué indépendamment de v_j . L'indicateur d'efficacité, obtenu comme le ratio de l'output optimal et de l'output observé, est obtenu à partir de $exp(u_j)$. Ceci étant, l'inefficacité peut seulement réduire la production en dessous de la frontière, il est donc nécessaire de spécifier les distributions asymétriques du terme inefficacité. Habituellement, on s'assure que v_j est normalement distribué soit : $E(v_j) = 0$ et $Var(v_j) = \sigma_v^2$. Et u_j est supposé indépendamment et identiquement distribué entre les observations, et est obtenu par troncation au point zéro de la distribution normale où la moyenne est définie par l'équation :

$$\mu_j = \delta_0 + \delta_1 \text{expérience}_j + \delta_2 \text{expérience au carré}_j + \delta_3 \text{ICformation technique}_j + \delta_4 \text{ICcapital humain}_j + \delta_5 \text{ICcapital social}_j + \dots + \varepsilon_j \quad [2]$$

Où :

Expérience = l'expérience du producteur j a mesuré en nombre des années passées dans la production agricole

Expérience au carré = le niveau d'expérience qui permet de capter le long terme

IC formation technique = l'indice composite de la formation technique ou professionnelle du producteur j

IC capital humain = l'indice composite du capital humain du producteur j

IC capital social = l'indice composite du capital social du producteur j

Avec $\mu_j = E(u_j)$, $var(u_j) = \sigma_u^2$ et ε_j le terme d'erreur. On note $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ la variance de l'erreur composée $v - u$ et $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2}$. Les équations [1] et [2] constituent le modèle de frontière stochastique. Elles sont estimées de manière conjointe par la technique du maximum de vraisemblance (Battese et Coelli, 1995). Les variables seront plus en détailles dans le tableau A.1 en annexe.

En somme, ε_j représente la variable aléatoire avec pour moyenne nulle et de variance inconnue σ^2 et u_j est le terme d'erreur non négatif ($u_j \geq 0, \forall j$), représentant l'inefficacité technique dans la production du cultivateur j . L'utilisation de la valeur de la production agricole comme variable endogène plutôt que les quantités physiques de produits est justifiée par le fait que certains producteurs pratiquent la culture mixte parmi lesquels la, le plantain, le taro, la patate, les arachides, le maïs, le haricot, les palmistes, le caféier, etc. sont développés en même temps sur le même morceau de terre. Etant donnés les problèmes liés à l'agrégation

de ces quantités physiques pour obtenir tout le rendement de la parcelle de terrain de culture, il convient d'employer le franc CFA comme numéraire pour obtenir la valeur des outputs moissonnés. D'ailleurs, certaines des variables exogènes sont également exprimées en termes de valeur. Ceci ne cause aucun problème statistique, puisque la variable endogène est également exprimée en unité monétaire. En fait, l'approche utilisée ici est en grande partie tirée des études des auteurs comme, Coelli et al. (1998), Ajibefun et Daramola (2004) et Nchare (2007), qui ont employé la même méthode de conversion dans leurs études respectives où les fermiers ont pratiqué un système de culture mixte.

4. Résultats de L'étude

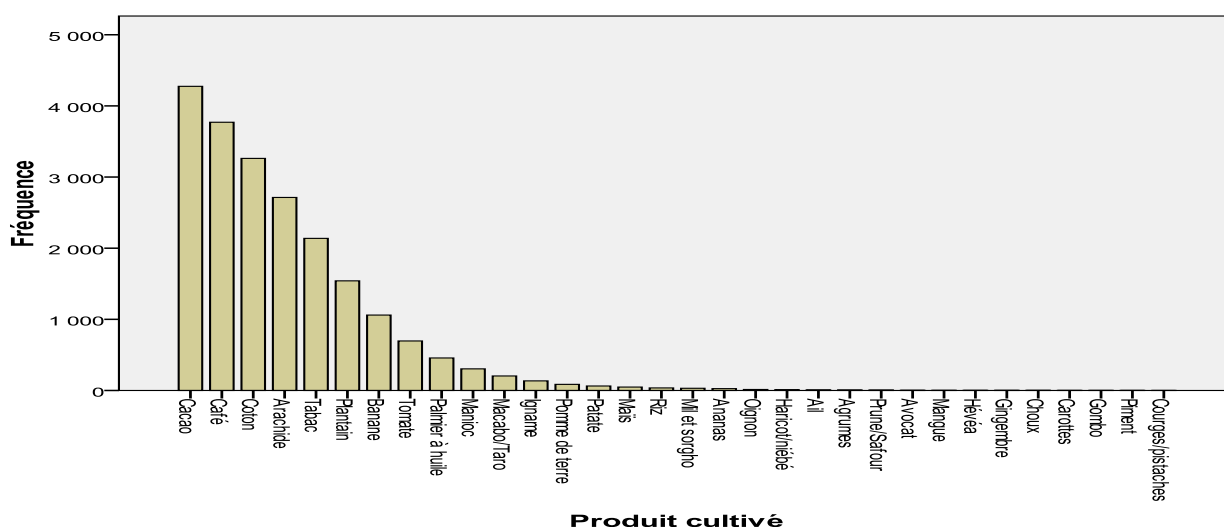
Le tableau A.1 en annexe démontre qu'en moyenne, les agriculteurs exploitent une parcelle de 2 hectares de terre, emploient en moyenne 5 personnes pour un coût moyen de 25000 FCFA. Cependant, le coût de la main d'œuvre agricole présente un écart-type élevé de 227, ce qui indique une grande dispersion de ce coût autour de la moyenne. Cette réalité est perceptible par la valeur maximale du coût de la main-d'œuvre d'un montant de 14200000 FCFA, incomparable à sa valeur minimale qui est de 0 FCFA (correspondant à la valeur en millier de FCFA). Le capital estimé au coût de remplacement est au maximum 5000000 FCFA et au minimum 0 FCFA. En d'autres termes, certains agriculteurs sont propriétaires de petites entreprises aux faibles capitaux. Par contre, d'autres ont pour ambition de réaliser l'autosuffisance alimentaire au niveau de leur ménage mais disposent généralement un capital est inférieur à 1000 FCFA. Ce fait réel se repère également au niveau de coût des autres intrants, à savoir le coût des semences, le coût des pesticides, le coût des engrais, ainsi que le coût lié aux autres charges d'exploitation.

Toujours dans le tableau A.1, parmi les attributs de l'inefficacité technique, l'on note les sources de financement de l'exploitation agricole, les équipements, les avis aux interventions des structures spécialisées, les indices composites du capital social et humain. Ces indices composites sont obtenus grâce à la méthode d'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Cette méthode permet d'obtenir des scores objectifs par opposition aux scores subjectifs. Il s'agit d'une troisième variante de l'analyse factorielle, à savoir l'ACM telle que suggérée, et présentée par Asselin (2009). L'utilisation des indices composites corrigés conduit à l'obtention de leurs valeurs minimales nulles. Par ailleurs, les autres attributs de l'inefficacité technique sont qualitatifs et, par conséquent, ne peuvent avoir que des valeurs minimales 0 et des maximales 1.

Les précisions sur la composition des indices, sont les suivantes : Sait lire ou écrire une phrase simple en français ou en anglais 1= Oui, 2= Non ; Niveau d'éducation du chef de ménage 1= Non scolarisé, 2= Primaire, 3= Secondaire 1^{er} cycle, 4= Secondaire 2nd cycle, 5= Supérieur ; A suivi une formation technique ou professionnelle 1= Oui, 2= Non ; Offre d'aides de type solidarité/secours/prêts par l'association 1= Oui, 2= Non, 3= Non concerné ; Type d'association 1= Education, Formation, santé et services sociaux, 2= Développement, emploi, production de biens, 3= Culture, sport, loisirs, 4= Défense des droits, environnement, 5= ONG occidentales, 6= Autre, 7= Non concerné ; Occupation d'un poste de responsabilité dans l'association 1= Oui, 2= Non, 3= Non concerné ; Raison d'adhésion à l'association 1= Entre-aides/ Assistance, 2= Epargne, 3= Possibilités d'emprunt, 4= Prendre part à la gestion des affaires de la communauté, 5= Autre, 6= Non concerné ; Satisfait par rapport à l'association 1= Oui, 2= Non, 3= Non concerné, 4= Ne sait pas ; Membre du ménage membre d'une association 1= Oui, 2= Non.

Le graphique 1 ci-dessous présente les différents types de produits agricoles. Il ressort de ce graphique que les principaux produits d'exportations à l'instar du cacao, du café, du coton, du tabac, de la banane, sont les plus pratiqués par les agriculteurs ruraux du Cameroun. Toutefois, la majorité d'agriculteurs produit du cacao, du café et du coton. Les autres produits agricoles sont très peu pratiqués à cause de la nature des sols qui varie entre les régions. Mais, compte tenu de l'importance de l'agriculture dans le Produit Intérieur Brut, de sa capacité à absorber de la main d'œuvre et à assurer de la sécurité alimentaire comme susmentionné dans la problématique, force est de reconnaître que la production des autres cultures peut et doit être relancée.

Graphique 1 : Les différents types de produits



Source : Résultats d'étude

Le tableau A.2 en annexe présente les résultats des paramètres estimés du modèle de frontière stochastique. Etant donné que le test de Wald suivant un Chi-deux à 8 degrés de liberté est significatif à 1% selon que la probabilité est supérieure à Chi-deux est de 0,0000, le modèle est donc bien spécifié. Il convient d'analyser en toute quiétude les résultats des paramètres estimés.

Les coefficients des variables exogènes du modèle de frontière tels que libellé dans le tableau A.2 sont interprétés comme des élasticités. Ceci étant, la variation relative d'un des inputs entraîne la variation relative de la production en valeur, les autres inputs restant fixes. Dans cette perspective, le coefficient de la variable superficie est significativement différent de zéro au seuil de 1%. Son signe positif indique qu'une augmentation de la superficie de terre exploitable accroît la production. En d'autres termes, si le producteur augmente sa superficie de terre exploitable d'un hectare, la production s'accroît de 0,021. Par ailleurs, une variation en hausse de 1% du nombre de travailleurs conduit à une variation dans le même sens de 0,019% de la production. Lorsque le coût de la main-d'œuvre s'accroît de 1%, la production s'élève de 0,0003%. Tandis qu'une hausse de 1% du volume des pesticides entraîne une élévation de la production de 0,008%. Cette logique d'analyse reste valable pour les autres coûts de production. Une hausse de 1% du capital au coût de remplacement permet d'augmenter la production de 0,0003%. Ces premiers résultats concordent avec Djokoto (2012) qui a estimé le modèle de frontière stochastique pour le Ghana. Il conclut que le signe positif et significatif de la variable main d'œuvre peut être expliqué par la migration de la population vers les zones urbaines dans un système traditionnel à prédominance agricole.

Le modèle d'inefficacité contient quelques variables significatives. C'est le cas de l'autofinancement, qui a pour paramètre significativement différent de zéro au seuil de 10%. Son signe négatif signifie qu'un producteur agricole qui s'autofinance a une chance de diminuer son niveau d'inefficacité. Le paramètre de la variable coopérative est significativement différent de zéro au seuil de 10%. Son signe également négatif prouve qu'un producteur agricole qui finance son activité par l'intermédiaire d'une coopérative diminue son niveau d'inefficacité. En outre, un producteur gagnerait en réduisant son inefficacité s'il bénéficiait d'un financement provenant de la tontine. Cependant, le signe négatif de la variable autre financement démontre qu'un producteur réduit son niveau d'inefficacité en percevant davantage de financement provenant d'autres sources.

Parmi les éléments du capital social, l'indice composite de membre d'une association est significatif à 10%. Ainsi, lorsqu'un ménage possède un membre de plus dans une association,

ce ménage réduit son inefficacité productive de 0,268. Par ailleurs, l'indice composite de la raison d'appartenir à une association est significatif à 5%. Ainsi, si cet indice augmente d'une unité, l'inefficacité productive baisse de 0,774. Par contre, l'indice d'occupation d'un poste dans l'association est significatif à 1%. Mais, occuper un poste en association augmente plutôt le niveau d'inefficacité productive. Sur ce point, on peut relever que l'occupation d'un poste en association ne permet pas à l'agriculteur de mieux combiner les facteurs de production pour un meilleur rendement. L'individu qui occupe un poste en association est le producteur principal. Ceci étant, cet individu très occupé par l'association peut perturber le processus de production du ménage. La notion de capital social est considérée dans les travaux de l'OCDE (2001). Cette dernière rend en effet public un rapport dont les références majeures sont Coleman (2000), Fukuyama (1995) et Putman (1993). Le rapport remarque que la confiance est un ingrédient qui facilite la productivité, la recherche d'emploi et la promotion sociale, la croissance macro-économique, etc. Concernant ce dernier point des études ont montré qu'à long terme les pays ont une production par habitant supérieure s'ils ont beaucoup investi dans le capital matériel et humain et que ces investissements sont associés à un haut niveau de « l'infrastructure sociale ». Cependant, Knack et Keefer (1996) ont mesuré économétriquement les corrélations entre la confiance et les normes de coopération civique, avec la croissance économique dans un grand groupe de pays. Ils ont constaté que la confiance et la coopération civique avaient un grand impact dans la croissance économique, et que dans les sociétés moins polarisées en termes d'inégalité et de différences ethniques, le capital social est plus important. Pendant que Narayan et Pritchett (1997) ont fait une recherche pour voir le degré d'associativité et de la performance économique dans les foyers ruraux de la Tanzanie. Ils ont démontré que même au niveau des indices élevés de pauvreté, les familles ayant des niveaux élevés de revenus ont une plus grande participation dans les organisations collectives. Le capital social qu'ils ont accumulé en raison de cette participation a des avantages au niveau individuel, et a créé des avantages collectifs à travers différents canaux comme par exemple : - leurs pratiques agricoles étaient meilleures que celles des familles sans participation (ils avaient plus d'informations sur les produits agrochimiques, engrais et semences), - ils avaient plus d'informations en ce qui concerne le marché, - ils étaient prêts à prendre plus de risques, parce que faisant partie d'un réseau social leur permet de se sentir plus à l'abri, - ils avaient une influence sur l'amélioration des services publics, montrant un plus grand niveau de participation dans les écoles, - ils coopéraient plus avec la municipalité. Par ailleurs, d'autres études empiriques ont montré un effet positif de l'accès aux réseaux sociaux et les institutions sur la production et les revenus ruraux (Winters et al.,

2004). De même que Solos et al. (2009) constatent que l'association entre la participation et l'efficacité technique est positive et statistiquement significative.

Les éléments constitutifs du capital humain sont, pour certains, significatifs. Les variables expérience et expérience au carré ont des paramètres significativement différents de zéro au seuil de 1%. Néanmoins, les premières années d'expérience sont encore des années d'inefficacité productive. Mais l'expérience au carré dénote qu'à long terme, le producteur réduit son niveau d'inefficacité de 0,025. Une unité supplémentaire d'indice composite du niveau d'éducation permet de réduire le niveau d'inefficacité de 0,139. La majorité des producteurs ont un bas niveau d'éducation alors qu'il est prouvé que l'alphabétisation du producteur augmente son efficacité et la production agricole pourrait augmenter du même niveau si tous les paysans étaient alphabétisés (Zonon, 2003). De même, Nchare (2007) dans une étude menée au Cameroun trouve que les variables socio-économiques à savoir l'accès au crédit et à l'éducation exercent une influence négative sur l'efficacité technique. Mais, cette étude de Nchare porte sur l'efficacité de la production du café arabica au Cameroun. Alors que Tilak (1993) et Coltear (1990) cités par Bako (2011) font une revue de plusieurs études en Asie et en Europe montrant que l'éducation accroît significativement la productivité. Par contre, Gurgand (1994, 1997) trouve que l'éducation a un rendement nul voire négatif dans l'agriculture en Côte-d'Ivoire. Pour essayer d'apporter une explication quant aux différences des résultats observés, Caselli et Coleman (2001), par exemple, soutiennent que les travailleurs agricoles ont un capital humain relativement plus faible que les autres travailleurs. Gollin et al. (2004) suggèrent que la production agricole peut être sous-estimée en raison de la production domestique, et Herrendorf et Schoellman (2011) prétendent que l'erreur de mesure des données de la valeur ajoutée agricole est répandue, même dans les Etats des Etats-Unis. Malgré ces préoccupations, la littérature n'a pas de réponse claire à l'importance de ces problèmes de mesure qui sont dans la pratique dans les pays en développement (Gollin et al., 2012). Toutefois, des études ont montré que l'éducation et la vulgarisation présentent des effets positifs et significatifs sur l'efficacité des ménages, et le paramètre de la variable éducation est le plus élevé. Ces résultats s'appuient sur la prémisse que la formation du capital humain améliore l'utilisation des ressources et la productivité des ménages ruraux (Solos et al., 2009). Par contre, d'après nos résultats, la formation des agriculteurs semble ne pas adaptée à leur activité. On note à cela une absence de corrélation entre la formation reçue par les agriculteurs et l'efficacité productive.

Le paramètre de la variance composée est significativement différent de zéro au seuil de 1%. Il convient donc d'analyser l'écart-type de l'inefficacité. La variance de l'inefficacité est $\sigma_u^2 = 0,0010802$ et son écart-type est la racine carrée de sa variance soit $\sigma_u = 0,0328664$. La faible valeur de l'écart-type mentionne que la dispersion de l'inefficacité productive autour de sa moyenne est minime. Autrement dit, les producteurs agricoles des zones rurales ont des niveaux d'inefficacité qui sont proches.

A la sortie des résultats, il est nécessaire de constater l'absence de certaines modalités parmi celles contenues dans le tableau A.1. Il s'agit en effet des modalités qui ont été détectées par le logiciel Stata 10 comme étant non concaves ou redondantes.

5. Conclusion et Implications Politiques

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'influence du capital humain et social sur l'efficacité technique des producteurs agricoles en milieu rural au Cameroun. Pour y parvenir, un modèle de frontière stochastique de production a été spécifié. La méthode d'estimation des paramètres fut celle du maximum de vraisemblance. La base de données d'ECAM III de 2007 a permis de produire les résultats. Il s'agit en fait de la toute dernière base de données sur les ménages et ayant une envergure nationale.

Au niveau des résultats, une hausse du coût de la main-d'œuvre ou du capital par le biais de l'achat des intrants permet d'accroître la production. L'offre alimentaire est donc élastique suite à une variation d'un des facteurs. Toutefois, une hausse du niveau d'éducation du producteur permet de réduire son niveau d'inefficacité de 13,9%. Tandis que le niveau d'expérience de long terme du producteur diminue son niveau d'inefficacité de 2,5%. Cependant, la raison d'appartenir à une association permet au producteur de baisser son inefficacité de 77,4%. Alors que le fait d'être membre d'une association permet au producteur de baisser son inefficacité de 26,8%. En d'autres termes, les facteurs d'efficacité sont, entre autres, le capital humain (années d'expérience, expérience de long terme, niveau d'éducation) et le capital social (membre d'une association, raison d'appartenance à une association, occupation d'un poste en association).

Les résultats économétriques indiquent également que les avis aux interventions des structures spécialisées n'ont pas d'impact significatif sur l'inefficacité productive. Soit parce que ces structures sont inadaptées aux besoins des agriculteurs, soit parce qu'elles ne ciblent pas tous les agriculteurs.

Ainsi pour optimiser le rendement des agriculteurs, il est recommandé aux autorités publiques d'apporter aux agriculteurs une assistance financière et organisationnelle. Le but poursuivi étant l'accroissement de leur capacité de financement à pourvoir aux coûts de production. Par ailleurs, ces mesures permettront aux cultivateurs de renforcer leur capacité à se mobiliser en groupes d'intérêts communs par la création d'associations. Il devrait en être ainsi parce que le secteur agricole doit se moderniser pour améliorer sa contribution à la croissance économique. En effet, les ressources financières conditionnent pour une large part l'accessibilité aux intrants et aux équipements nécessaires pour l'adoption d'un système de production intensif. La FAO (1996) note un sous-investissement dans l'agriculture au cours de la dernière décennie dans de nombreux pays en développement.

Le gouvernement devrait également élaborer des politiques agricoles qui tiennent compte de l'assistance technique aux producteurs par la création des structures spécialisées adaptées aux besoins à l'instar des banques agricoles, et qui ciblent tous les agriculteurs sans distinction. Les bénéfices que l'on peut tirer du capital social vont donc bien au-delà des effets positifs qu'il peut avoir sur la productivité. Conjugué à celui du capital humain, son impact sur le bien-être aussi bien individuel que collectif peut être important, sinon plus que celui de la productivité économique.

Enfin, pour minimiser les coûts de production déjà jugés excessifs par les producteurs agricoles et demeurer productivement efficaces, les producteurs doivent créer des groupements d'initiatives communes pour dynamiser les réseaux sociaux.

Références Bibliographiques

- Aigner, A., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, vol. 86, pp. 21-37.
- Aigner, D.J. and Chu, S. (1968), "On Estimating the Industry Production Function", *Amer. Econ. Rev.*, vol. 58, pp. 826-839.
- Ajibefun, A.I. and Daramola, A.G. (2004), "Efficiency of Microenterprises in the Nigerian Economy", *African Economic Research Consortium (AERC)*, Research Paper No. 134, Nairobi.
- Ali, M. and Chaudhry, M.A. (1990), « Inter-regional Farm Efficiency in Pakistan's Punjab: A Frontier production Function Study », *Journal of Agricultural Economic*, vol. 41, pp. 62-74.
- Aly, H.Y., Belbase, K., Grabowski, R. and Kraft, S. (1987), « The Technical Efficiency of Illinois Grain Farms: An Application of a Ray-homothetic Production Function », *South. Journal of Agricultural Economic*, vol. 19, pp. 69-78.
- Asselin L.M. (2009), *Analysis of Multidimensional Poverty: Theory and case studies*, Springer.
- Atkinson, E.S. and Cornwell, C. (1994), « Estimation of Output and Input Technical Efficiency Using a Flexible Functional Form and Panel Data », *International Economic Review*, vol. 35, pp. 245-255.
- Badiane, O. and Ulimwengu, J. (2009), *The growth-poverty agenda: Optimizing social expenditures to maximize their impact on agricultural labor productivity, growth, and poverty reduction in Africa*. Discussion Paper 00906. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Bako, D. (2011), « Financement de l'agriculture et croissance agricole : cas du BURKINA FASO », in *Articles de la DPSAA à des conférences scientifiques*, pp. 3-24. www.countrystat.org/.
- Battese, G.E. and Coelli, T.J. (1995), "A model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, vol. 20, pp. 325-332.
- Berg, A.N., Førsund, F.R. and Jansen, E.S. (1992), « Malmquist indices of productivity growth during the deregulation of Norwegian Banking 1980-89 », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 94, pp. 211-228.
- Bourdieu, P. (1980), « Le capital social: notes provisoires », *Actes de recherches de sciences sociales*, vol. 31, pp. 2-3.
- Bravo-Ureta, B.E. (1986), "Technical Efficiency Measures for Dairy Farms Based on a Probabilistic Frontier Function Model", *Can. Journal of Agricultural Economic*, vol. 34, pp. 399-415.
- Bravo-Ureta, B.E. and Pinheiro, A.E. (1997), « Technical, economic and allocative efficiency in peasant farming: Evidence from the Dominican Republic ». *The Developing Economies*, vol. XXX, n° 1, pp.48-67.
- Carlson, S. (1939), *A Study on the Pure Theory of Production*, London: King.
- Casselli, F., and Coleman, W.J. (2001), "The U.S. Structural Transformation and Regional Convergence: A Reinterpretation," *Journal of Political Economy*, vol. 109, n° 3, pp. 584-616.
- Chavas, J.P., Petrie, R. and Roth, M. (2005), "Farm household production efficiency: Evidence from The Gambia", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 87, n° 1, pp. 160-179.
- Coelli, T., Prasada, R. and Battese, G. (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Boston: Kluwer Academic Press.

- Coelli, T.J., Rahman, S. and Thirtle, C. (2002), "Technical, allocative, cost and scale efficiencies in Bangladesh rice cultivation: A nonparametric approach", *Journal of Agricultural Economics*, vol. 53, n° 3, pp. 607-626.
- Coleman, J.S. (2000), "Social Capital in the Creation of Human Capital", pp. 13-39 in P. Dasgupta et I. Serageldin (eds.), *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, Washington, D.C. The World Bank.
- Debreu, D.G. (1951), "The Coefficient of Resource Utilisation", *Econometrica*, vol. 19, pp. 273-292.
- Denison, E.F. (1962), *The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us*. New York: Committee on Economic Development.
- Djokoto, J.G. (2012a), "Technical Efficiency in Agriculture in Ghana-Analyses of Determining Factors", *Journal of Economics and Sustainable Development*, vol. 3, n° 2, pp. 102-112.
- Djokoto, J.G. (2012b), "Technical efficiency of agriculture in Ghana: a time series stochastic frontier estimation approach", *Journal of Agricultural Science*, vol. 4, n° 1, pp. 154-163.
- Ekayanake, S.A.B. and Jayasuriya, S.K. (1987), « Measurement of Farm-specific Technical Efficiency: A Comparison of Methods », *Journal of Agricultural Economic*, vol. 38, pp. 115-122.
- Fafchamps, M. and Quisumbing, A.R. (1997), *Human Capital, Productivity and Labor Allocation in Rural Pakistan*, Department of Economics, Stanford University, Stanford, CA 94305-6072. International Food Policy Research Institute, Washington DC 20036-3006.
- FAO (1996), *Investissement dans le secteur agricole: évolution et perspectives*, Document d'information technique, Rome.
- FAOSTAT (2004), *The commercial import/Trade and Food Security (TFS) database*, Rapport Statistique du Fonds Alimentaire des Nations Unies (FAO).
- Färe, R., Shawa, G., Mary, M. and Zhongyang, Z. (1994), « Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency in Industrialized Countries », *American Economic Review*, vol. 84, n°1, pp. 66-82.
- Farrell, M.J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 120, n° 3, pp. 253-290.
- Farrell, M.J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *J. Roy. Stat. Soc., Series A., General*, 120, Part 3: pp. 253-281.
- Ferragina, E. (2010), "Social Capital and equality: Tocqueville's Legacy. Rethinking social capital in relation with income inequalities", *The Tocqueville Review/La Revue Tocqueville*, vol. XXXI, n° 1, pp. 73-98.
- Friebel G., Ivaldi, M. and Vibes, C. (2003), *Railway (De) Regulation: a European Efficiency Comparison*, IDEI report, no. 3 on passenger rail transport, University of Toulouse.
- Fukuyama, F. (1995), *Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*, New York, The Free Press.
- Gokcekus, O., Anyane-Ntow, K. and Richmond, T.R. (2001), « Human Capital and Efficiency: The Role of Education and Experience in Micro-Enterprises of Ghana's Wood-Products Industry », *Journal of Economic Development*, vol. 26, n°1, 14 p.
- Gollin, D., Lagakos, D. and Waugh, M.E. (2012), *The Agricultural Productivity Gap in Developing Countries*. Mimeo, Arizona State University.
- Gollin, D., Parente, S.L. and Rogerson, R. (2004), "Farm Work, Home Work and International Productivity Differences," *Review of Economic Dynamics*, 7.
- Greene, W.H. (1980), "Maximum Likelihood Estimation of Econometric Frontier Functions", *Journal of Econometrics*, vol. 13, pp. 27-56.

- Greene, W.H. (1993), The econometric approach to efficiency analysis, in Fried, H.O., Lovell, C.A.K. and Schmidt, S.S. (eds.) *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. New York: Oxford University Press.
- Herrendorf, B., and Schoellman, T. (2011), *Why is Agricultural Productivity so Low in the United States?*, Unpublished Manuscript, Arizona State University.
- Hicks, J.R. (1946), « Annual Survey of Economic Theory: Monopoly », *Econometrica*, vol. 13, pp. 1-20.
- Isham, J., Kaufmann, D. and Pritchett, L. (1995), « Governance and the Returns to Investment: An Empirical Investigation », *Policy Research Working Paper* n° 1550. Washington, DC: World Bank.
- Isham, J., Narayan, D. and Pritchett, L. (1995), « Does Participation Improve Performance? Establishing Causality with Subjective data », *World Bank Economic Review*, vol. 9, n°2, pp. 175-200.
- Jondrow, J., Lovell, C.A.K., Materov, I.S. and Schmidt, P. (1982), « On estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model », *Journal of Econometrics*, vol. 19, pp. 233-238.
- Jorgenson, D. and Z. Griliches (1967), “The Explanation of Productivity Change”, *Review of Economic Studies*, vol. 34, n°3.
- Kalaitzandonakes, N.G., Shunxiang, Wu. and Jian-chun, Ma. (1992), « The Relationship between Technical Efficiency and Firm Size Revisited », *Can. J. Agr. Econ.*, vol. 40, pp. 427-442.
- Knack, S. and Keefer, P. (1997), “Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 112, n° 4, pp. 1251-1288.
- Koopmans, T. (1951), « Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities », Activity. In T.C. Koopmans, ed, *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics. Monograph no 13, New York: John Wiley and sons, Inc.
- Malmquist, S. (1953), « Index numbers and indifference surfaces », *Trabajos de Estadística*, vol. 4, pp. 209-242.
- Maudos, J., Pastor, J.M. and Serrano, L. (1998), *Human Capital in OECD Countries: Technical Change, Efficiency and Productivity*, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, s.a., WP-EC 98-19.
- Meeusen, W. and Van den Broeck, J. (1977), « Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error », *International Economic Review*, vol.,18, pp. 435-444.
- MINADER/FAO (2007), *Programme National de Sécurité Alimentaire*, Rapport du Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural (MINADER) et du Fonds Alimentaire des Nations Unies (FAO), Yaoundé.
- Mooock, P.R. (1981), “Education and technical efficiency in small-farm production”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 29, n° 4, pp. 723-739.
- Moorsteen, R.H. (1961), « On the Measuring Productive Potential and Relative Efficiency », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 75, pp. 451-467.
- Narayan, D. (1995), « Designing Community-Based Development », *Environment Department Paper* n°7. Washington, DC: World Bank.
- Narayan, D. and Pritchett, L. (1997), « Cents and Sociability-Household Income and Social Capital in Rural Tanzania », *Policy Research Working Paper* n° 1796, Washington, DC: World Bank.
- Nhare, A. (2007), “Analysis of Factors Affecting the Technical Efficiency of Arabica Coffee Producers in Cameroon”, *African Economics Consortium*, Nairobi, AERC Research paper 163.

- Nishimizu, M. and Page, J.M. (1982), « Total Factor Productivity Growth, Technological Progress and Technical Efficiency Change: Dimensions of Productivity Change in Yugoslavia, 1956-78 », *Econ. J.*, vol. 92, pp. 920-936.
- OCDE (2001), « Du bien-être des nations : le rôle du capital humain et social », Organisation de Coopération et de Développement Economiques.
- OCDE (2005), *Regards sur l'éducation*, Organisation de Coopération et de Développement Economiques.
- Ostrom, E. (1995), « Incentives, Rules of the Game, and Development », In M. Bruno and B. Pleskovic, eds., *Annual Bank Conference on Development Economics 1995*. Washington, DC: World Bank.
- Ouédraogo, S. (2005), *Intensification de l'agriculture dans le Plateau Central du Burkina Faso : une Analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies*, thèse de Doctorat Agronomie, Rijksuniversiteit Groningen, 336 p.
- Putnam, R. (1993), *Making Democracy Work: Civic traditions in modern Italy*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Richmond, J. (1974), « Estimating Efficiency of Production », *International Economic Review*, vol. 15, pp. 515-521.
- Samuelson, P.A. (1947), *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge: Harvard University Press.
- Sanchez, P. et Sachs, J. (2004), *Une révolution verte pour l'Afrique*, in le Monde du 10 août 2004.
- Schultz, T.P. (2003), *Wage rentals for reproducible human capital: Evidence from Ghana and the Ivory Coast*. Discussion Paper 868. New Haven, Conn.: Economic Growth Center, Yale University.
- Solís, D., Bravo-Ureta, B.E. and Quiroga, R.E. (2009), "Technical Efficiency among Peasant Farmers Participating in Natural Resource Management Programmes in Central America", *Journal of Agricultural Economics*, vol. 60, n° 1, pp. 202-219. doi: 10.1111/j.1477-9552.2008.00173.x
- Tashkin, F. and Zain, O. (1997), « Catching-up and innovation in high- and low-income countries », *Economic Letters*, vol. 54, pp. 93-100.
- Tauer, L.W. and Belbase, K.P. (1987), « Technical Efficiency of New York Dairy Farms », *Northeast. Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 16, pp. 10-16.
- Taylor, T.G. and Shonkwiler, S. (1986), « Alternative Stochastic Specifications of the Frontier Production Function in the Analysis of Agricultural Credit Programs and Technical Efficiency », *Journal of Development Economic*, vol. 21, pp. 149-160.
- Timmer, C.P. (1971), "Using a Probabilistic Frontier Function to Measure Technical Efficiency", *Journal of Political Economic*, vol. 79, pp. 776-794.
- Uphoff, N. (1992), *Learning from Gal Oya-Possibilities for Participatory Development and Post-Newtonian Social Science*. Ithaca: Cornell University Press.
- Weir, S. and Knight, J. (2000), "Education externalities in rural Ethiopia: Evidence from average and stochastic frontier production functions", Working Paper CSAE WPS2000-4. Centre for the Study of African Economies, University of Oxford.
- Weiss, A. (1996), Human Capital vs Signalling Explanations of Wages, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n° 4, pp. 133-154.
- Winters, P., Crissman, C. and Espinosa, P. (2004), "Inducing the adoption of conservation technologies: Lessons from the Ecuadorian Andes", *Environment and Development Economics*, vol. 9, pp. 695-719.
- Wouterse, F. (2010), "Migration and technical efficiency in cereal production: Evidence from Burkina Faso", *Journal of Agricultural Economics*, vol. 41, n° 5, pp. 385-395.

- Wouterse, F. (2011), “Social Services, Human Capital, and Technical Efficiency of Smallholders in Burkina Faso”, *International Food Policy Research Institute (IFPRI) Discussion Paper 01068*. 24 p.
- Zonon, A. (2003), *Education et productivité des agriculteurs. Cas des producteurs du Burkina Faso*, UEPA, Dakar, 50 p.

Annexe

Tableau A.1 : Statistiques descriptives des variables

Variabes exogènes	N Valide	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Superficie totale exploitée	4134	2,391081	3,577036	0	90
Nombre total de travailleurs	4143	4,641933	3,92388	0	60
Coût de la main d'œuvre	4226	24,54146	226,677	0	14200
Coût des semences	4216	9,743039	92,18885	0	4000
Coût des pesticides	4219	9,18484	28,77979	0	610
Coût des engrais	4200	17,93365	70,34361	0	2100
Coût des autres charges	4106	9,691457	32,34727	0	836
Capital au coût de remplacement	4056	16,92161	112,2208	0	5000
Sources de financement de l'exploitation agricole :					
Autofinancement	4066	,9651028	,1835238	0	1
Parents ou Amis	4066	,0162178	,1263152	0	1
Institutions bancaires	4066	,0012549	,0354039	0	1
Coopérative	4066	,0012067	,0347172	0	1
Tontine	4066	,0089777	,0943267	0	1
Structure du MINADER	4066	,0006275	,0250422	0	1
Autre financement	4066	,0066126	,0810506	0	1
Equipements pour l'exploitation agricole :					
Modernes	4155	,1219782	,3272685	0	1
Traditionnels	4155	,8418801	,3648621	0	1
Pas d'équipement	4155	,0361417	,1866471	0	1
Avis aux interventions des structures spécialisées :					
Pas au courant	4069	,7990927	,4006885	0	1
Pas satisfait	4069	,124077	,3296774	0	1
Moyennement satisfait	4069	,0632209	,2433657	0	1
Très satisfait	4069	,0136094	,1158655	0	1
Indice composite (IC) du capital social :					
IC membre d'une association	4197	,8001525	,7099283	0	1,43
IC satisfaction à l'association	4264	1,343532	,7070312	0	1,96
IC raison d'adhésion	4259	,8550954	,7087509	0	1,48
IC occupation d'un poste	4261	,9934175	,7155477	0	1,62
IC type d'association	4266	1,416438	,7094305	0	2,04
IC offre d'aide à l'association	4275	,8653113	,7141992	0	1,49
Indice composite (IC) du capital humain :					
Années d'expérience	4220	36,67856	15,05384	0	90
Années d'expérience au carré/100	4220	15,71924	12,30989	0	81
IC formation technique	4188	,4544914	,3473862	0	,72
IC niveau d'éducation	4275	1,565083	,5536479	0	2,18
IC savoir lire et écrire	4275	1,130295	,6047873	0	1,7
Variable endogène					
Logarithme de la production	4275	3,646636	1,583652	0	11,51

Source : Résultats de l'étude

Tableau A.2 : Paramètres estimés du processus de production

Modèle/Variables	Coef.	Std. Err.	z	P> z
Frontière stochastique				
Superficie	,0210689	,005583	3,77	0,000
Nombre de travailleurs	,0190306	,006861	2,77	0,006
Coût de main d'œuvre	,0003219	,0002271	1,42	0,156
Coût des semences	-,0003502	,0004166	-0,84	0,400
Coût des pesticides	,0087867	,0007294	12,05	0,000
Coût des engrais	,0009724	,0004336	2,24	0,025
Coût des charges	,003009	,0008034	3,75	0,000
Capital	,00035	,0001869	1,87	0,061
_Constante	3,644284	,1283677	28,39	0,000
Modèle d'inefficacité				
Autofinancement	-1,304055	,7506166	-1,74	0,082
Parent/amis	-2,388981	5,720578	-0,42	0,676
Institution bancaire	-1,008697	,8597962	-1,17	0,241
Coopérative	-1,508753	,9091926	-1,66	0,097
Tontine	-1,059807	,7781837	-1,36	0,173
Autre financement	-1,519856	,7726813	-1,97	0,049
Traditionnel	-,0492438	,0676601	-0,73	0,467
Pas au courant	-,1015422	,0982695	-1,03	0,301
Pas satisfait	-,0724738	,1142045	-0,63	0,526
Très satisfait	,0643393	,2365842	0,27	0,786
Capital Social :				
IC membre d'une association	-,2687754	,1628011	-1,65	0,099
IC satisfaction en association	-,0445961	,2029029	-0,22	0,826
IC raison d'association	-,7744976	,3985648	-1,94	0,052
IC poste occupé à l'association	,6919777	,231084	2,99	0,003
IC type d'association	,2117979	,2807525	0,75	0,451
IC offre d'aide à l'association	,0539113	,2284176	0,24	0,813
Capital Humain :				
Expérience	,0269437	,0069369	3,88	0,000
Expérience au carré/100	-,0257246	,0080448	-3,20	0,001
IC formation technique	-,0517107	,0744467	-0,69	0,487
IC éducation	-,1390734	,0886194	-1,57	0,117
IC savoir lire et écrire	,0560266	,081565	0,69	0,492
_Constante	1,283781	,7800179	1,65	0,100
Paramètres variance				
$/Ln\sigma^2$,784245	,022204	35,32	0,000
$/ilgtgamma$	-7,614324	4,913096	-1,55	0,121
σ^2	2,190752	,0486434		
$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2}$,0004931	,0024214		
σ_u^2	,0010802	,005305		
σ_v^2	2,189672	,0488499		
Frontière Stochastique Normal/Modèle Normal-Tronqué		Nombre d'observations = 4056		
Wald chi2 (8) = 339,30		Prob > chi2 = 0,0000		Log likelihood = -7345,9194

Source : Résultats de l'étude