



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**THE IMPACT OF HUMAN CAPITAL ON AGRICULTURAL PRODUCTIVITY IN  
BURKINA FASO**

**By**

**KABORE THEOPHILE (kab\_theo@yahoo.fr**

***Contributed Paper presented at the International Conference on Agriculture Of  
Ouagadougou (BURKINA FASO), December 4-6, 2010.***

## L'IMPACT DU CAPITAL HUMAIN SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BURKINA FASO

---

### Résumé

Le but ultime de ce travail a été de mesurer l'impact du capital humain estimé par la formation et l'éducation sur la productivité agricole au Burkina Faso en utilisant les données de l'enquête permanente agricole 2007- 2008. La technique du matching utilisé habituellement pour évaluer l'impact de politique sur une population donnée a été utilisée comme méthode d'estimation de cet impact. Cela a consisté pour nous à comparer par cette approche la productivité agricole des responsables de parcelles ayant un capital humain de ceux n'en possédant pas. Globalement, le capital humain accroît en moyenne la productivité agricole des cultures comme le mil, l'arachide et le coton mais pas pour les cultures comme le sorgho blanc, le maïs et le riz. Cela est expliqué seulement dans une moindre mesure par le caractère extensif de l'agriculture burkinabé.

---

**Mots clés** : capital humain, rendements, productivité, parcelle, matching

**JEL Classification:** E24, N54, Q12

---

### **Abstract**

The ultimate goal of this paper has been to measure the impact of human capital on agricultural productivity in Burkina Faso. The data used was drawn from the national annual survey of agriculture (2007-2008). The method of estimation was the Propensity Score Matching usually used to estimate the impact of social or economic policies on target groups. By the matching method, we compared two groups of farmers: those having human capital and those not having human capital. In average, human capital increases agricultural productivity of cultures such as millet, peanuts and cotton, but does not increase the productivity of cultures such as rice, maize and white sorghum. That is partly due to the traditional way of agriculture in Burkina Faso.

---

**Key words:** human capital, productivity, farm, matching

**JEL Classification:** E24, N54, Q12

### **Introduction**

Situé au cœur de l'Afrique Occidentale, le Burkina Faso est un pays dont l'économie repose fortement sur l'agriculture. En effet, elle constitue 25% du PIB national et 80% des Burkinabé ont pour activité principale l'agriculture. Cependant, cette agriculture est toujours et encore fortement dépendante des aléas climatiques : le pays connaît un climat soudanais de type sahélien (A revoir la phrase). De ce fait, les produits agricoles locaux n'assurent pas souvent l'auto-suffisance agricole car les rendements sont faibles. On est donc en présence d'une agriculture très peu productive.

De nombreux efforts ont été menés par les différents acteurs de la filière agricole (ONG, Etat, coopératives) pour remédier à cette situation. Ils ont concerné entre autre l'usage de semences sélectionnées, l'intensification de l'usage des intrants, la formation des producteurs agricoles.

En effet, la production agricole dans le pays des hommes intègres est déterminée par plusieurs facteurs parmi lesquels le capital ou potentiel humain de l'agriculteur, le niveau de la pluviométrie et des intrants, la machinerie utilisée,... C'est pourquoi une action visant à améliorer les rendements agricoles visera une ou plusieurs de ces facteurs.

Le premier facteur qui influence l'usage des autres est sans doute la capacité de l'homme à combiner de façon harmonieuse les autres facteurs, autrement dit son capital humain.

Dans cette présente étude nous nous proposons d'analyser l'impact du capital humain sur la productivité humaine. Depuis 1964 où Becker a inventé le concept de « capital humain », de nombreux économistes se sont penchés sur l'interaction entre le capital humain et la branche

économique. C'est ainsi que plusieurs économistes pensent que le premier déterminant de la croissance économique est le capital humain.

Sur la base des données de l'enquête permanente agricole (EPA) 2007-2008, nous voulons mesurer l'impact du capital humain sur la productivité agricole par la méthode économétrique de l'appariement par score de propensité (*matching*). L'analyse va d'abord consister à donner un aperçu général sur la revue de littérature, puis nous ferons la description des données à notre disposition. Au cours de cette étude, une attention particulière sera portée sur le genre.

## I. Le concept du capital humain et de la productivité : une revue de littérature

### 1. Définition du capital humain

La notion de capital humain est assez complexe. C'est pourquoi nous donnerons plusieurs définitions qui permettront d'en saisir les différents aspects :

Le capital humain est l'ensemble des aptitudes, talents, qualifications, expériences accumulés par un individu et qui déterminent en partie sa capacité à travailler ou à produire pour lui-même ou pour les autres<sup>1</sup> (*Jacques Généreux, 1969*).

D'après Becker (1964), le capital humain se définit comme l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par accumulation de connaissances générales ou spécifiques, de savoir-faire,... La notion de capital exprime l'idée que c'est un stock immatériel imputé à une personne (i.e. idiosyncratique) pouvant être accumulé et s'user. Il est un choix individuel et un investissement personnel.

Selon l'Union Européenne, le capital humain peut être défini comme l'ensemble des capacités, connaissances et compétences que les personnes acquièrent par l'éducation, la formation et l'expérience.

Pour Alain Bihl (2000), sociologue, on entend par capital humain la force de travail des salariés : l'ensemble des facultés physiques (puissance, endurance, dextérité, savoir-faire), morales (courage, persévérance, conscience morale et professionnelle), intellectuelles (connaissances générales et spécialisées, imagination et intelligence), esthétiques (goût, talents), relationnelles (capacité d'empathie, sens de la relation ou de la négociation) que les salariés peuvent mettre en vente sur le marché du travail.

Pour PHP (*Projet Prioritaire Haïtien, 2009*), il y a cinq composantes dans le capital humain : l'éducation parentale, la scolarité, l'enseignement professionnel/universitaire, la formation des adultes et l'éducation sur le lieu de travail. La théorie du capital humain distingue deux formes possibles de formation :

**La formation générale**, acquise dans le système éducatif, élève sa transférabilité et son attachement au travailleur explique le fait qu'elle soit financée par ce dernier car il peut la faire

valoir sur l'ensemble du marché du travail. De son côté, la firme n'est nullement encouragée à supporter les coûts de formation d'une personne, susceptible de s'en prévaloir dans une autre entreprise prête à mieux le rémunérer, ce qui pourrait l'inciter à quitter la firme. Pour éviter cela, le financement de l'activité prendra la forme d'une rémunération plus faible (que sa productivité marginale). L'accord entre le travailleur et la firme consiste donc à l'achat par la firme de la « force de travail » d'une part, et à l'achat de formation par le travailleur d'autre part. **La formation spécifique**, acquise au sein d'une unité de production ou de service, élève la productivité du travailleur au sein de l'entreprise mais pas ou peu en dehors de celle-ci. Dans ce cas, le financement est assuré à la fois par la firme et le travailleur. Pendant la période de formation, le salaire reçu par le travailleur est inférieur à celui qu'il aurait pu recevoir à l'extérieur de l'entreprise. Cette différence mesure sa contribution à la formation spécifique, mais il reste supérieur à sa productivité en valeur, net des coûts économiques de la formation. Cette différence-là exprime la contribution de la firme au financement de cette formation. (*Gleizes, 2000*).

## 2. La mesure du capital humain

Quant à la mesure du capital humain, plusieurs études économiques prennent en compte l'éducation ou la formation. Ainsi, le niveau du capital humain est souvent mesuré par le niveau de formation de la population adulte. En effet, il donne une mesure de la compétence de la population et de la main d'œuvre puisque l'accès à l'éducation permet aux individus d'acquérir des savoirs et des savoir-faire indispensables à la participation active et à la vie économique. De plus, il existe une forte corrélation positive entre l'éducation et la santé, puis entre l'éducation et la nutrition. Ainsi, nous retiendrons comme mesure du capital humain le niveau d'éducation et de formation spécifique.

## 3. Les théories du capital humain

Il existe plusieurs théories économiques et sociologiques sur le capital humain. Parmi ces dernières nous pouvons citer :

**La théorie de Becker** : Elle prend ses origines dans les travaux de plusieurs économistes américains à la fin des années 1950 et au début des années 60. Jacob Mincer Theodore Schultz et Gary Becker sont les trois penseurs de cette théorie qui a été pleinement exposée dans le classique de Gary Becker paru en 1964, intitulé : « Humain Capital ».

L'idée de base de la théorie du capital humain, développée par Gary Becker, prix Nobel 1992, est de considérer que du point de vue de l'individu, l'éducation est un investissement. La valeur de celui-ci dépend directement du coût monétaire de l'éducation et des gains futurs anticipés procurés par l'information. Celle-ci représente un investissement avantageux si la valeur actualisée nette des coûts et des avantages est positive. L'investissement en capital humain est aussi un investissement profitable du point de vue de la société. Autrement dit, l'éducation procure aussi des gains sociaux, supérieurs aux gains privés. Cette externalité positive justifie pour certains l'intervention de l'État sinon dans l'économie du moins dans la prise en charge du système

éducatif. Pour l'employeur, la distinction entre éducation générale et formation spécifique de l'individu revêt une importance capitale. En effet, la formation spécifique augmente la productivité de l'individu seulement chez son employeur. Ce dernier peut par conséquent récupérer le fruit de l'investissement qu'elle constitue.

Selon cette dernière théorie, l'éducation, la formation et la santé sont des investissements sur le capital humain. Ainsi, les décisions d'investissement dans le capital humain au travers de l'éducation et de la formation se prennent par la comparaison entre le coût d'opportunité de ces dernières et les flux actualisés de revenus que procureront l'éducation et la formation.

**Le modèle d'arbitrage** : Les individus de mêmes capacités ne choisissent pas les mêmes études. Cette différence est directement liée à leur origine sociale. Avant d'entamer un cursus scolaire, la théorie suppose ici que les individus procèdent à un calcul avantages-coûts pondéré par la probabilité de réussite. Elle pose alors comme hypothèse que les étudiants issus de milieux défavorisés accorderont un poids plus important au risque que les autres. Les conséquences d'un échec, voire d'un simple redoublement, ne sont pas valorisées de la même façon par tous les individus. L'intérêt du modèle d'arbitrage entre rendement et risque est donc d'explicitier des choix différents de cursus sur des critères sociologiques (*Mingat et Eicher, 1982*)

### **Les modèles de concurrence** (pour l'emploi)

Ce modèle rejette l'hypothèse forte de la théorie du capital humain : la productivité n'est plus apportée par le travailleur mais elle est considérée comme faisant partie du poste de travail. Deux caractéristiques comptent dans l'entreprise : la capacité d'adaptation du travailleur à la structure de la firme et son efficacité à son poste de travail. Il existe deux marchés du travail, l'un interne à l'entreprise, l'autre externe. Pour recruter son personnel, un dirigeant peut recourir à l'un ou l'autre. Le premier est le moins coûteux mais il n'est pas toujours possible. Sur le marché externe, le niveau de formation considéré comme un gage d'ouverture d'esprit et d'adaptabilité constitue le premier critère de sélection. (*Thurow, 1992*)

## II. Productivité agricole

### 1. Définition

La productivité agricole peut être définie comme la production réalisée par une unité de facteur de production

Parmi les indicateurs de cette dernière, on distingue :

*La productivité partielle des facteurs (PPF)* : Les mesures PPF sont des ratios entre la production et un unique facteur de production. L'indice de la PPF le plus couramment utilisé pour l'économie globale est l'indice de la productivité du travail ( $P/W$ ), c'est-à-dire la production ( $P$ ) par travailleur ( $W$ ). La production peut être mesurée en termes d'un produit unique, ou en termes d'un agrégat de produits; dans le deuxième cas, il faut utiliser les prix pour constituer des agrégats de produits. Pour permettre les comparaisons dans le temps, ces prix doivent être des prix réels ou constants.

Pour l'agriculture, l'indice de la PPF le plus couramment utilisé est la production par unité de terre (rendement). Cet indice est utilisé couramment depuis des siècles; il permet de faire des comparaisons entre localités et entre époques. Les comparaisons entre localités doivent tenir compte des différences de sol et de climat. On utilise couramment la variation des rendements dans une localité donnée comme indicateur d'une amélioration de l'efficacité économique.

- ✓ *La productivité totale des facteurs (PTF)* : La PTF est donc le ratio entre un indice de la production et un indice des facteurs totaux. Son taux de croissance est le taux de croissance de la production minoré du taux de croissance de l'indice des facteurs totaux. C'est la différence entre la croissance effective de la production et celle qui se serait matérialisée en l'absence d'une augmentation de la productivité. Elle rend alors mieux compte du progrès technique.
- ✓ *Le rendement agricole* : la production qui est obtenue pour une surface donnée. Il est souvent exprimé en quintaux
- ✓ Pour ce qui concerne la FAO, elle distingue 6 indicateurs possibles de la productivité agricole que sont : le rendement agricole, le gap entre les productions potentielle et effective, la variabilité de la production sous des conditions variables, la production moyenne par ménage, le nombre de mois de provision fourni par la récolte, la part de production perdue pendant le stockage, la part des superficies agricoles utilisant des pratiques culturales améliorées, le nombre de points de stockage construits et utilisés

## 1. Relation productivité agricole et capital humain

### a) L'impact théorique de l'éducation sur l'agriculture

Les talents acquis par le biais de l'éducation agissent sur la productivité agricole de 2 façons suivantes :

- Ils réduisent les inefficiences techniques et allocative en matière de production
- Les personnes éduquées sont plus réceptives aux nouvelles technologies ou techniques culturales. De plus, ces dernières peuvent juger pertinence du moment de choisir l'adoption de nouvelles technologies (*Weier, 1999*).

Il semblait acquis depuis les années 1960, mais sur la base d'exercices essentiellement comptables, que la croissance du capital humain était une composante importante de la croissance économique.

Selon Marc Gurand (2000), depuis le début des années 1990, la littérature empirique sur le rôle du capital humain dans la croissance économique fourmille de résultats contradictoires.

Ainsi, d'après le modèle de Solow, le progrès technique est le moteur de la croissance économique.

En 1992, Mankiw, Romer et Weil amendent le modèle classique de Solow en introduisant le capital humain aux côtés du capital physique. En partant des hypothèses suivantes : la fonction de



production agrégée est à rendements d'échelle constants, lorsque la productivité marginale de chacun des facteurs accumulables est décroissante et lorsque les taux d'épargne sont constants et exogènes.

On montre alors que, en l'absence de progrès technique, le taux d'accumulation des facteurs (par tête) serait nul à l'équilibre et l'économie croîtrait uniquement à proportion de l'augmentation de la population, ces auteurs aboutissent à la conclusion que le progrès technique est le déterminant de la croissance. En faisant des amendements incluant le capital humain dans le modèle classique, Mankiw, Romer et Weil tirent comme conclusion que la production et le capital humain mesuré par le niveau d'éducation sont positivement corrélés.

De même, Barro (1991) en incluant d'autres variables de contrôles (dépenses gouvernementales, stabilité politique dans le modèle néoclassique aboutit à la même conclusion.

Cependant, Benhabib & Spiegel (1994) qui utilisent les données de Kyriacou (1991) montrent que la variable capital est non significative; de même Pritchett (1996) estime également cette spécification avec les données de Barro & Lee (1993) et de Nehru, Swanson & Dubey (1995) et obtient des effets négatifs et parfois significatifs.

Dans le domaine agricole, plusieurs études empiriques menées en Afrique ont montré l'impact négatif net ou nul du capital humain sur la productivité agricole. Ainsi, Araujo & Bonjean & Arcand (1999) relèvent que le capital humain a une influence négative sur la production agricole dans plusieurs études menées en Afrique Ils expliquent ce paradoxe par le concept de séparabilité des ménages : les comportements de producteur et de consommateur peuvent faire l'objet d'études distinctes.

De même, Gurgand et Paraguay (1995) montrent que l'éducation n'améliore pas l'efficacité de la production agricole dans une étude menée en Cote d'Ivoire.

Appleton and Balihuta (1996) révèlent que de nombreuses études effectuées montrent que l'éducation n'a pas d'impact significatif sur l'agriculture. Ils attribuaient cela à l'insuffisance des données utilisées, à des erreurs de mesure de la production agricole

Mirotchie (1994) en analysant des données éthiopiennes révèlent que l'éducation primaire accroît la productivité tandis que celle secondaire n'a pas d'effets significatifs. Il faut tout de même accorder des bémols à ces conclusions à cause de la petitesse de l'échantillon d'étude.

Croppenstedt and Muller (1998) montrent qu'il n'y a pas relation entre le taux d'éducation et la production agricole.

Cependant, une étude menée au Laos (*Onphanhdala, 2009*) montre que la corrélation entre l'adoption de techniques culturales modernes et le niveau d'éducation des paysans ayant atteint le cycle primaire est positive et forte.

Zonon (2003) montre que l'alphabétisation améliore significativement l'efficacité des paysans.

## **Problématique**

Au Burkina Faso, plus de 80 % de la population a pour occupation principale l'agriculture. Pourtant, cette agriculture demeure jusqu'à ce jour une agriculture de subsistance fortement dépendante des aléas climatique et caractérisée aussi par une pauvreté croissante de ses sols. Le monde rural est de notre jour fortement confronté à la problématique de l'exode rural vers les grandes cité car les moyens de subsistance générés par l'agriculture sont insuffisants pour couvrir

les besoins du monde paysan. Ainsi, le revenu moyen agricole était de.... d'après alors que le SMIG, lui était estimé à.... Pouvoir retenir cette main d'œuvre se révèle capital pour le pays. De plus, la pression sur les terres arables est de plus en plus forte : les superficies cultivables s'accroissent au rythme moyen de 2.3% par an tant et si bien qu'à ce rythme, les terres cultivables s'épuiseront en 2030 (Rapport Epa 2010); cela est combiné à un taux d'accroissement moyen élevé de la population qui est 3.3% (Unicef, 2010).

Dans ces conditions, trouver les principaux déterminants dans le but d'agir sur eux est crucial si l'on veut augmenter de façon substantielle la productivité agricole et partant, la production agricole. La productivité agricole au Burkina est déterminée par de nombreux facteurs parmi lesquels la pluviométrie, le financement public, les techniques agricoles, la nature des semences utilisées,...

Depuis l'indépendance du Burkina Faso jusqu'à nos jours, l'éducation et la formation ont connu une amélioration en milieu rural. En effet, le taux d'alphabétisation qui se situe à 33.1% (pour les jeunes de 15-24 ans) en 2008 d'après la Banque Mondiale, était de 27 % en 1998 et de 13.57 % en 1991.

Dans cette présente étude, nous analyserons l'impact du capital humain sur l'agriculture au Burkina. Quel est le gap de productivité entre les producteurs éduqués et les autres ?

Quel est l'impact de l'éducation et de la formation sur les rendements agricoles ?

### *Questions de recherche*

Mesurer le capital humain n'est pas chose aisée car de nombreux paramètres (éducation, santé, nutrition) entrent en ligne de compte comme on peut le constater dans les paragraphes précédents. Néanmoins, nous aborderons les aspects suivants :

- Comment caractériser le capital humain ?
- Comment mesurer la productivité agricole ?
- Quels sont les déterminants du rendement ?
- Soit deux producteurs Ali et Ousmane. Ali a un capital humain conséquent tandis qu'Ousmane n'en a pas. Cependant, ces deux responsables de parcelle ont des caractéristiques similaires pour ce qui concerne les déterminants principaux de la productivité. Les parcelles d'Ousmane et d'Ali auront-elles des différences sensibles en termes de rendement. Si oui, quelle est cette différence ? Si non, quels commentaires peut-on faire ?

### III. Description des données

#### 1. Les données

Dans le cadre de notre analyse, nous utiliserons l'enquête Permanente Agricole réalisée chaque année par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Halieutiques. L'EPA utilisée est celle de 2006- 2007. Ce sondage concerne 4227 ménages répartis sur l'ensemble du territoire national.

Ces données sont organisées en 13 fichiers portant sur divers domaines du monde agricole.

F1 est relative aux caractéristiques du ménage

Dans ce fichier, plusieurs caractéristiques intrinsèques au ménage telles que la situation du chef de ménage, le niveau d'éducation, le sexe, l'âge des différents membres du ménage, le milieu de résidence, la situation matrimoniale, les responsables de parcelle, leur statut d'occupation (Les activités pratiquées, la disponibilité du crédit,..).

Fiche 2: Recensement des parcelles du ménage.

Le second fichier est relatif aux parcelles des différents membres du ménage. Ce fichier recense les responsables de parcelle, le type de gestion de la parcelle, leur localisation, les cultures qui y sont pratiquées ainsi que le modèle de labour.

Fiche 3 : mesures de parcelles et pose de carrés : elle aboutit au calcul des superficies des différentes parcelles enregistrées.

Fiche 4 : acquisition et utilisation des intrants : cette fiche est relative aux différents intrants, à leur mode d'acquisition (dons, crédits, achats sur fonds propres) qu'à leur utilisation.

Fiche 5 : pour l'estimation des stocks céréaliers. Elle permet d'estimer les stocks céréaliers des ménages agricoles.

Fiche 6 : Prévision des récoltes : elle permet de connaître la production prévisionnelle pour les céréales pour la campagne 2007-2008 et de mesurer la production céréalière de la précédente campagne.

Fiche 7 : Cette fiche est relative au recensement complet du cheptel possédé par le ménage.

Fiche 8 : Utilisation de la production des cultures pluviales du ménage

Cette fiche nous aide à faire le bilan de l'usage pendant la campagne 2007-2008 de la production de la campagne précédente (2006-2007) en recueillant les entrées (productions, achats, cadeaux reçus) et les sorties (ventes, dons) des productions des cultures pluviales entre le 1er octobre 2006 et le 30 septembre 2007.

Fiche 10 : Équipement agricole et animaux de traction : elle nous renseigne sur les équipements agricoles possédés par le ménages (coût, moyen d'acquisition, âge,..)

Fiche 11 : Revenus non agricoles des membres du ménage

Fiche 12: Emploi et main d'œuvre ; elle nous donne des informations sur les responsables de parcelle ainsi que sur l'utilisation de la main d'œuvre (type de contrat de travail, quantité de travail effectuée, moyen de rémunération,...)

A partir de ces différents fichiers, nous avons constitué notre fichier de travail par la fusion de F1, F2, F4, F6, F10 et F12.

## 2. Approche utilisée : l'unité d'observation

Dans le cadre de notre étude, nous avons identifié 2 types d'approches :

- L'approche ménage : dans cette approche, il s'agit de mesurer l'impact du capital humain moyen du ménage sur la productivité agricole moyen sur l'ensemble des parcelles appartenant aux membres du ménage. Elle a pour avantage de savoir comment agit le niveau d'éducation des membres du ménage sur les décisions en matière de production et est plus pertinente en matière de prise de décision
- L'approche parcelle : elle permet de mesurer l'impact du niveau d'éducation du responsable de parcelle sur la production de sa parcelle. Elle a le mérite de savoir quelle peut être la valeur ajoutée de l'éducation pour un individu donné.

Dans le cadre de cette analyse, nous choisirons l'approche parcelle. De ce fait, les statistiques descriptives qui seront faites porteront sur les responsables de parcelles et leurs parcelles.

Nous dénombrons 13605 responsables de parcelles et 34969 parcelles : un responsable de parcelle peut disposer donc de plusieurs parcelles.

Les parcelles ont une superficie moyenne de 5000 m carré.

De plus, dans une parcelle, il existe plusieurs cultures qui sont pratiquées. Les cultures 1 (qui ont le plus grand nombre de pieds) sont celles qui attireront notre attention

## 3. Construction des variables clés : capital humaine et productivité

### a. Capital humain

Pour les besoins de cette étude, nous avons choisi de prendre comme composantes du capital humain, les deux formes déclinées par la théorie du capital humain à savoir la formation générale mesurée par le niveau d'instruction et la formation spécifique mesurée par l'usage de technique en matière d'érosif.

Le niveau d'instruction comprend 5 modalités (analphabète, médersa, primaire, secondaire, supérieur, alphabétisé) : nous avons créé une variable alpha de la façon suivante :

$$\alpha_i = \begin{cases} 0 & \text{si le responsable } i \text{ de parcelle est analphabétisé} \\ 1 & \text{si le responsable } i \text{ de parcelle n'est analphabétisé} \end{cases}$$

De même, la variable site anti-érosif ( $Erosi_i$ ) comprend 8 modalités :

Cette variable a été recodée comme suit :

$$Erosi_i = \begin{cases} 0 & \text{si le responsable } i \text{ de parcelle } n \text{ utilise pas une technique anti - érosif} \\ 1 & \text{si le responsable } i \text{ de parcelle utilise une technique anti - érosif} \end{cases}$$

Le calcul du coefficient de corrélation de Spearman montre une faible corrélation (0, 176) entre  $\alpha_i$  et  $Erosi_i$

Enfin, la variable capital humain est définie comme :

$$T_i = \begin{cases} 0 & \text{si } \alpha_i + Erosif_i = 0 \\ 1 & \text{si } \alpha_i + Erosif_i > 0 \end{cases}$$

#### b. Productivité

Une parcelle est sujette à de nombreuses cultures. Cependant, une culture retient le plus l'attention du producteur : c'est la culture la culture qui a le nombre de pieds le plus important (culture 1).. C'est pourquoi, dans l'évaluation de la productivité, nous nous focaliserons sur cette culture. Ainsi, en ce qui concerne la productivité, nous avons choisi comme proxy variable le rendement de la culture ayant le plus grand nombre de pieds (culture 1)

## 4\_ Méthodologie de l'évaluation d'impact du capital humain sur la productivité agricole

### 1. Hypothèses de recherche

- Une parcelle est par essence exploitée par un ou plusieurs membres ; nous supposons que l'individu dont les décisions influencent le plus le fonctionnement de la parcelle est son responsable. Ainsi, son capital humain sera celui qui sera pris en compte dans notre démarche.
- La culture 1 est celle qui donne résumé le mieux l'effort des paysans sur une parcelle donnée.

Une évaluation d'impact ayant pour but de mesurer l'impact d'un traitement<sup>1</sup> en comparaison avec un contrefactuel tel que la situation des non-traités, la détermination de façon claire des variables d'intérêt sur laquelle le capital humain agit est très importante. Supposons une variable aléatoire,  $Y$  avec une moyenne  $E(Y)$  dans la population des responsables de parcelle. Pour notre cas,  $Y$  désigne respectivement, le rendement de la parcelle.

---

<sup>1</sup>Le traitement ici est le capital humain. Les responsables de parcelles traités et non traités sont respectivement ceux qui ont bénéficié d'un capital humain tel que défini et ceux qui n'en ont pas.

Soit  $Y_i$  la variable d'intérêt comme spécifié plus haut, du responsable de parcelle  $i$  dans une population de taille  $n$ . Comme déjà évoqué, certains responsables de parcelle reçoivent le capital, dans ce cas ils sont dits « traités » et nous supposons que la variable dichotomique  $T_i = 1$ . Par contre d'autres n'en reçoivent pas, ils sont « non-traités » dans ce cas  $T_i = 0$ . La formulation du modèle d'évaluation est de Rubin (1974) qui postulent deux valeurs de la variable cible pour chaque individu ici les responsables de parcelle ; la valeur de la variable  $Y_i$  quand l'individu est sous traitement ( $Y_i^T$ ) et la valeur quand l'individu n'est pas sous traitement ( $Y_i^C$ ).

L'effet du capital humain sur le responsable de parcelle  $i$  est :  $G_i \equiv Y_i^T - Y_i^C$ . Dans la littérature  $G_i$  est appelé « gain », « impact » ou « effet causal » du capital humain. Suivant la littérature, cette présentation se focalisera principalement sur l'impact moyen du capital humain sur les variables cibles retenues et dans la population des responsables de parcelle qui ont bénéficié du capital humain (les traités) ( $\Delta^{TT} \equiv (G | T = 1)$ ). Dans notre cas,  $\Delta^{TT}$  est l'impact du capital humain dans le groupe des responsables de parcelle bénéficiaires du capital humain,  $\Delta^{TU} \equiv (G | T = 0)$  l'impact moyen dans le groupe des non bénéficiaires et l'impact moyen dans l'ensemble de la population  $\Delta^{ATE}$  :

$$\Delta^{ATE} \equiv E(G) = \Delta^{TT} \Pr(T = 1) + TU \Pr(T = 0)$$

L'estimation de ces paramètres se fait dans les échantillons correspondants. L'on désire souvent connaître les impacts moyens conditionnellement à un vecteur  $X$  des caractéristiques des responsables de parcelle :  $\Delta^{TT}(X) \equiv E(G | X, T = 1)$ ,  $\Delta^{TU}(X) \equiv E(G | X)$  et  $\Delta^{TU}(X) \equiv E(G | X, T = 0)$

L'une des méthodes courantes adoptées pour l'introduction des caractéristiques des responsables de parcelle dans l'estimation est de faire l'hypothèse que le capital humain est linéairement dépendant des paramètres évoqués ci-dessus et aux termes d'erreurs ( $\mu^T$  et  $\mu^C$ ) donnant ainsi :

$$Y_i^T = X_i \beta^T + \mu_i^T \quad (i = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$Y_i^C = X_i \beta^C + \mu_i^C \quad (i = 1, \dots, n) \quad (2)$$

Nous définissons les paramètres  $\beta^T$  et  $\beta^C$  en supposant que  $X$  est exogène c'est à dire  $E(\mu^T | X) = E(\mu^C | X) = 0$ . Les impacts moyens conditionnels sont donc :

$$\Delta^{TT}(X) = ATE(X) + E(\mu^T - \mu^C | X, T = 1).$$

$$\Delta^{TU}(X) = ATE(X) + E(\mu^T - \mu^C | X, T = 0).$$

$$\Delta^{ATE}(X) = X(\beta^T - \beta^C).$$

La remarque essentielle ici est qu'il n'est pas possible d'avoir simultanément les niveaux des variables d'intérêt pour le cas où les responsables de parcelle bénéficient du capital humain et le cas où il n'en bénéficie pas. Pour cela il n'est pas possible de mesurer directement les impacts moyens définis ci-dessus.

Toutefois un point de départ pour cette mesure serait de faire une simple différence  $D$  entre la productivité moyenne des responsables de parcelle bénéficiaires du capital humain et celle moyenne des non bénéficiaires :

$$D(X) \equiv E(Y^T | X, T = 1) - E(Y^C | X, T = 0) \quad (4).$$

Cette différence peut aussi être estimée par les moindres carrés ordinaires. Pour les modèles paramétriques avec des variables de contrôles ( $X$ ), on peut faire une estimation de (1) dans le sous échantillon des bénéficiaires et (2) dans le reste de l'échantillon global :

$$Y_i^T = X_i \beta^T + \mu_i^T \quad \text{si } T = 1 \quad (3)$$

$$Y_i^C = X_i \beta^C + \mu_i^C \quad \text{si } T = 0 \quad (4)$$

En pratique, la méthode populaire consiste à supposer que  $G_i = \Delta^{ATE} = \Delta^{TT} = \Delta^{TU}$  pour tous les responsables de parcelle. Ainsi donc :

$$Y_i = \Delta^{ATE}T_i + X_i\beta^C + \mu_i^C \quad (5)$$

Le modèle le moins contraignant suppose que les termes d'erreur ou les effets latents sont les mêmes pour les deux groupes d'individus ( $\mu_i^T = \mu_i^C$ ).

Quand bien même que ceci constitue un point de départ pour l'évaluation de l'impact moyen du capital humain, plusieurs hypothèses sont nécessaires pour assurer une estimation sans biais des paramètres d'impact. Afin de s'en convaincre considérons la différence entre la moyenne des variables d'intérêts des bénéficiaires du capital humain et celles des non bénéficiaires :  $D(X) = \Delta^{TT}(X) + B^{TT}(X)$  . Où

$B^{TT}(X) \equiv E(Y^C | X, T = 1) - E(Y^C | X, T = 0)$  en utilisant  $D(X)$  pour l'estimation de  $\Delta^{TT}$  .

La différence en moyenne (ou le coefficient des MCO en T) donne l'effet moyen du capital humain sur les bénéficiaires si la moyenne des variables d'intérêts des non bénéficiaires ne varie pas avec les transferts ( $B^{TT} = 0$ ) c'est-à-dire que ( $E(\mu^C | X, T = 1) = E(\mu^C | X, T = 0)$ ) ce qui assure la convergence des estimateurs MCO.

Nous aborderons maintenant les principales méthodes pratiques pour l'estimation des impacts du capital humain telles que formulées ci-dessus.

Comme précisé plus haut, l'une des techniques les plus simples pour assurer que  $B^{TT} = 0$  est la randomisation où l'assignation aléatoire du capital humain aux bénéficiaires : c'est la méthode expérimentale de l'évaluation d'impact. A l'opposé de cette méthode, il y'a celle non expérimentale, où les capital humain est considéré comme endogène.

Pour ce qui nous concerne, nous appliquerons la méthode non expérimentale (matching) pour les simples raisons que les transferts n'ont pas été octroyés aux ménages de façon aléatoire



et aussi pour les raisons évoquées plus haut concernant la méthode de double différence et des variables instrumentales.

#### ✓ La méthode d'appariement par score de propensité

La première étape consiste à modéliser, en fonction des variables disponibles dans la base de données, le processus par lequel certains responsables de parcelle bénéficient du capital humain et d'autre non. Un modèle logit binaire est utilisé afin de déterminer les probabilités prédites de réception du capital humain<sup>2</sup>.

La propriété d'indépendance le niveau des variables d'intérêts et le bénéfice du transfert conditionnellement aux caractéristiques des ménages, requiert généralement la prise en compte d'un nombre important de variables ce qui rend difficile l'appariement. Ce problème est résolu par Rosenbaum et Rubin (1983)<sup>3</sup> montrant ainsi que si  $(Y^T, Y^C) \perp T \mid X$ , alors  $(Y^T, Y^C) \perp P(\text{benef} \mid X)$ .

Parmi les méthodes de matching utilisées la plus simple est le « one to one matching » avec remplacement. Il associe à chaque ménage non bénéficiaire un ménage bénéficiaire ayant les mêmes caractéristiques. La différence entre la moyenne de la variable d'intérêt des deux groupes (de même taille) est l'impact du capital humain. Cependant les propriétés asymptotiques (convergence et normalité asymptotique) de  $\Delta^{TT}$  sont inconnus.

C'est pourquoi nous implémenterons l'Epanechnikov kernel matching suivant Heckman, Ichimura et Todd (1998) qui ont établi sa convergence (à une vitesse de  $\sqrt{N}$ ) et sa normalité asymptotique. Cette méthode consiste à associer à un ménage bénéficiaire du capital humain un ménage non bénéficiaire fictif  $i$  défini comme un ménage moyen. Tous les responsables de parcelle non bénéficiaires qui ressemblent aux responsables de parcelle participent à la construction de la valeur moyenne de la productivité, en fonction de la distance entre leur score et celui du ménage  $i$  en question.

---

<sup>2</sup> Les probabilités prédites ou score de propensité se déterminent ainsi qu'il suit  $pr(T_i = 1) = \frac{e^{\beta X}}{1 + e^{\beta X}}$

<sup>3</sup> Cité par NGUETSE (2010)

### a. Choix des variables

La variable choisie comme proxy variable de la productivité est le rendement moyen. Nous avons pris comme proxy variable du capital humain une variable prenant en compte l'éducation formelle et la formation au travers des techniques culturelles.

Les autres variables incluses dans le modèle sont :

- Sexe du responsable de parcelle
- Usage des intrants
- Age du responsable de parcelle
- Accès au crédit agricole
- Superficie cultivée
- Quantité de travail utilisée pour le labour
- Quantité de travail utilisée pour la récolte
- Quantité de travail utilisée pour l'entretien
- Usage de semences sélectionnées

Ces différentes variables ont été choisies par le biais de la revue de littérature. Ce sont celles qui influencent le plus la production. Dans le cas spécifique de l'agriculture au Burkina Faso, d'autres facteurs tout aussi déterminants que la pluviométrie, la nature des sols, le financement public. Ainsi des données pertinentes sur ces différents éléments auraient été pertinentes pour notre étude. Cependant, toutes choses étant égales par ailleurs : 2 responsables de parcelles vivant dans le même environnement géographique auront une pluviométrie et des sols similaires,...

## 4. Quelques statistiques descriptives

### a. Les caractéristiques des responsables de parcelles.

Comme la majorité de la population, les responsables de parcelle sont analphabètes à hauteur de 81.1%. Le taux d'alphabétisation est de 88.8% chez les hommes contre 72.6% pour les femmes. Ceux qui bénéficient d'un niveau primaire et plus sont moins de 5%. De plus, les femmes représentent 53.9 % de ces derniers et ont une moyenne d'âge de 36 ; cependant elles disposent chacune de 1.78 parcelle en moyenne contre 3.49 chez leurs compaires masculins ; de plus la superficie moyenne des parcelles des gérées par les hommes est le tiers de celles managées par les hommes. Globalement, les hommes possèdent 64.5% des parcelles recensées. De plus 52.2 % sont constituées de parcelles collectives c'est-à-dire qui appartiennent à tout le ménage contre 47.8 % qui sont des parcelles dites individuelles c'est-à-dire qui appartiennent à un seul individu.

b. Les caractéristiques des parcelles

Nous disposons de 34969 parcelles dont la superficie moyenne est de 0.5140 hectare

Parmi les cultures de rente, le coton occupe la première position : il occupe 3.7% des parcelles 51.6 % des parcelles ont été obtenues par legs ou héritage, 38.4 % par don et 9.8% au travers d'un emprunt

Le mil est la spéculacion la plus cultivée sur le territoire national : c'est la première culture puisqu'elle concerne 18.7% des parcelles. Il est suivi par le mis et le riz. Les parcelles de riz, de piment, d'arachide, de voandzou et de gombo sont majoritairement dirigées par les femmes.

L'usage des intrants, des semences améliorées et des produits de traitement est peu répandu : ils sont utilisés dans 15.7, 13.3 et 4.3 % des parcelles enregistrées. Pour ce qui concerne l'usage des intrants, le coton est la culture qui l'utilise le plus : 89% des cotonculteurs en usent

Parmi les cultures céréalières, les parcelles de riz possèdent les rendements le plus élevés (10 tandis que celles de mil ont les plus faibles productivités.

La culture du coton enregistre un rendement moyen de 979 kg/ha. Le manioc, l'aubergine locale, l'aubergine importée, et le piment ont des rendements assez élevés.

Il ressort des tableaux descriptifs que les parcelles sur lesquelles on a fait usage de semences améliorées, d'intrants, et de produits de traitement ont une productivité moyenne plus grande que les autres où il n'y a eu aucun usage.

Contrairement à beaucoup d'études, les parcelles dirigées par des femmes sont moins productives contre celles de leurs homologues masculins avec un rendement moyen de 597,46 contre 824,68 kg/ha.

*Tableau5 : Rendement moyen des spéculations*

Culture	Rendement des producteurs avec capital humain	Rendement des producteurs sans capital humain	Rendement total
Mil	550,46	550,03	550,17
Mais	899,65	887,46	891,63
Riz	1 026,12	1 016,05	1019,21
Fonio	803,08	706,59	729,81
Coton	1 015,41	958,98	979,77
Arachide	544,63	547,31	546,70
Sésame	357,35	319,12	335,86
Soja	495,75	419,68	435,03
Niébé	475,35	470,13	471,85
Voandzou	527,53	535,01	533,79
Igname	8 104,31	5 553,51	6152,69
Patate	7 305,46	6 993,43	7109,06

Souchet	580,00	568,70	574,35
Sorgho blanc	643,92	656,45	651,75
Sorgho rouge	764,27	740,41	747,82
Aubergine locale	7 218,24	4 667,65	5 916,92
Piment	344,84	361,42	13 360,00
gombo	1 590,21	1 390,04	352,93
tabac	306,67	304,62	1 440,16

*Tableau6 : Rendement moyen le capital humain*

Pour plusieurs cultures telles le riz, le fonio et le coton le rendement des parcelles dont le responsable a un capital humain est plus élevé que celles où les gérants de parcelle n'en disposent pas. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 types de parcelles pour ce qui concerne les cultures telles que le mil, le maïs et l'arachide.

Pour le voandzou et le piment, le capital humain ne semble pas jouer un rôle significatif dans la productivité.

#### IV. Méthodologie utilisée

##### 2. La méthode du matching

###### Description et usage de la méthode matching

Il s'applique surtout dans des situations où l'on voudrait mesurer l'efficacité d'une politique ou d'une intervention sur une population. Ainsi, une partie de la population a été exposée à cette intervention : ce sont les bénéficiaires tandis qu'une partie ne l'a pas été : ce sont les non-bénéficiaires. L'efficacité de la politique est alors estimée sur une ou plusieurs variables caractéristiques de la population.

La philosophie qui sous-tend le matching consiste à sélectionner un groupe de non bénéficiaires (groupe de contrôle) et à faire en sorte qu'il soit différencié des bénéficiaires seulement par la politique mise en place. Si une telle différenciation est possible, alors la différence observée entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires est imputable à l'intervention suivie par les bénéficiaires. C'est donc une construction intuitive qui utilise la comparaison des moyennes des variables caractéristiques pour évaluer l'impact de la politique subie.

##### 3. Hypothèses du matching

La validité de la méthode de matching repose sur trois hypothèses que sont :

- L'absence d'effets de diffusion

Cette hypothèse implique que si les responsables de parcelle possédant le capital humain n'en possédaient pas, ils se seraient comporté de la même manière que les non-bénéficiaires du capital humain. Elle traduit le fait que sans capital humain, les bénéficiaires auraient choisi les mêmes facteurs de production dans les mêmes proportions que les non-bénéficiaires.

➤ La sélection sur les observables

Le matching repose sur l'hypothèse que l'ensemble des variables produisant le biais de sélection (variables de contrôle) sont observées (*Rosenbaum et Rubin, 1983; Rubin, 1974; Imbens, 2004; Dehejia et Wabba, 2002; Smith et Todd, 2005*). C'est l'hypothèse de sélection sur les observables. Soit  $X_i$  le vecteur des variables observées. L'hypothèse de sélection sur les observables signifie que la demande de facteurs  $y_{it}$  est orthogonale à la participation

$D_i$  conditionnellement aux caractéristiques  $X_i$ . la sélection dans le traitement ne dépend que de caractéristiques observées ( $x_i$ ). Sous cette hypothèse, il est possible d'annuler le biais de sélection.

➤ L'existence d'un support commun

L'application des procédures de matching n'est possible que s'il existe des exploitations non bénéficiaires ayant des caractéristiques identiques à celles des bénéficiaires. Le test de cette hypothèse repose sur une estimation de la zone de support commun (*Todd, 2007*). L'hypothèse de support commun traduit le fait que la probabilité associée à la participation, notée  $Pr(D_i = 1 | X_i)$ , est non nulle :

Deux individus de mêmes caractéristiques  $x_i$ , l'un traité, l'autre non-traité, n'ont pas de contrefactuels différents.

Enfin, le matching est d'autant plus crédible que  $X_i$  a beaucoup de variables

#### 4. Le problème de la dimension et le score de propensité

Lorsque nous réalisons le matching, il eut été idéal de trouver pour chaque bénéficiaire un non bénéficiaire qui lui est identique considérant les variables pertinentes de la sélection, excepté la politique menée. Ceci étant difficile à réaliser, on utilise une technique appelée score de propensité. Cette dernière consiste à matcher (Trouver des bénéficiaires et non-bénéficiaires qui se ressemblent) sur la base d'un score (de propensité qui est en fait une probabilité qu'un non bénéficiaire ait pu être un bénéficiaire étant donné ses caractéristiques principales retenues.

Autrement, chaque bénéficiaire est matché avec le non-bénéficiaire qui lui ressemble le plus en termes de probabilité d'être un bénéficiaire ; cette probabilité est estimée sur la base de caractéristiques individuelles. Lorsque les 2 groupes sont formés, l'effet de l'intervention est estimé par la simple différence entre les moyennes obtenues entre les 2 groupes sur l'output.

Le problème de biais de sélection

Les responsables de parcelle possédant un capital humain et ceux n'en possédant pas diffèrent pour un certain nombre de caractéristiques intrinsèques qui pourraient avoir influencé leur comportement en matière de capital humain. Cela peut donc poser le problème de biais de sélection : la différence constatée au niveau du capital humain est dû à des variables inobservées. Le matching réduit le problème de biais de sélection en créant 2 groupes de responsables semblables au niveau des deux sous-populations car d'après l'hypothèse de sélection sur les non-observables, les variables produisant le biais de sélection sont observées.

b. Les étapes du matching

- ✓ Choix du modèle de probabilité : il existe en effet plusieurs modèles (probit ou logit) que nous pouvons choisir.
- ✓ Choix des variables à inclure dans le modèle.
- ✓ Matcher les individus en utilisant le score de propensité ; les modèles utilisables sont : le plus proche voisin, le modèle de matching de Caliper et Radius.
- ✓ Evaluer la qualité du matching.
- ✓ Estimation de l'effet moyen sur l'output et de l'erreur standard.

c. Mise en œuvre du modèle

Choix du modèle de probabilité : Le modèle de probabilité que nous avons choisi est le modèle logit. Avec ce modèle, nous avons déterminé les scores de propensité qui est la probabilité qu'un responsable de parcelle ait reçu un capital humain, étant donné les variables décrites plus haut.

d. Choix des variables

La variable choisie comme proxy variable de la productivité est le rendement moyen. Nous avons pris comme proxy variable du capital humain une variable prenant en compte l'éducation formelle et la formation au travers des techniques culturelles.

Les autres variables incluses dans le modèle sont :

- Sexe du responsable de parcelle
- Usage des intrants
- Age du responsable de parcelle
- Accès au crédit agricole
- Superficie cultivée
- Quantité de travail utilisée pour le labour
- Quantité de travail utilisée pour la récolte
- Quantité de travail utilisée pour l'entretien
- Usage de semences sélectionnées

Ces différentes variables ont été choisies par le biais de la revue de littérature. Ce sont celles qui influencent le plus la production. Dans le cas spécifique de l'agriculture au Burkina Faso, d'autres facteurs tout aussi déterminants que la pluviométrie, la nature des sols, le financement public. Ainsi des données pertinentes sur ces différents éléments auraient été pertinentes pour notre étude. Cependant, toutes choses étant égales par ailleurs : 2 responsables de parcelles vivant dans le même environnement géographique auront une pluviométrie et des sols similaires,...

Il faut tout de même relever que d'autres facteurs inobservables peuvent aussi avoir un impact sur l'output qui est la productivité.

**e.** Matching des individus et estimation des résultats

Il existe plusieurs algorithmes pour la mise en œuvre du matching parmi lesquels l'algorithme l'Epanechnikov kernel matching. La variable indépendante capital humain est le capital humain. L'output est le rendement de la culture<sup>1</sup>. L'estimation a produit les résultats suivants pour les cultures pour lesquelles on disposait de suffisamment de données pour implémenter l'algorithme de matching l'Epanechnikov kernel à savoir le mil, le maïs, le riz, l'arachide, le sorgho blanc, et le coton.

Nous obtenons les résultats suivants :

Colonne1	Colonne2
Espèce	Différence de rendement
<b>Mil</b>	<b>0.37</b>
sorgho blanc	- 46.82
arachide	59.03
Maïs	- 3.12
Riz	- 229
coton	8.41



- Le capital humain accroît de façon significative les rendements du mil de l'arachide et du coton. Il accroît ainsi le rendement du mil de 0.3Kg, celui de l'arachide de 59Kg, celui du coton de 8.41 kg : le plus grand différentiel est donc celui de la culture de l'arachide
- Cependant, le capital humain n'améliore pas le rendement des autres cultures à savoir le maïs, le sorgho blanc et le riz. Il ne constitue donc pas pour ces cultures un facteur déterminant.

### Discussion des résultats

Comme plusieurs études l'ont déjà montré (*Appleton and Balihuta, 1996*), le capital humain n'a pas d'effet significatif sur la productivité des cultures que maïs, le sorgho blanc et le riz dans cette présente étude. Plusieurs raisons peuvent en être à l'origine :

- Les erreurs de mesure de la production
- Le caractère moderne ou traditionnel de l'agriculture pratiquée

Dans cette présente étude, nous analyserons si le caractère moderne ou non peut être à l'origine de ce fait. Ainsi, nous définirons une variable de modernité qui est la combinaison de l'équipement agricole et des intrants.

Le niveau d'équipement du responsable de parcelle a été capté à partir du mode de labour.

La variable modlab est définie de la façon suivante

$$modlab = \begin{cases} 0 & \text{si il n'y a point de labour} \\ 1 & \text{le labour est manuel} \\ 2 & \text{si le labour est atelé} \\ 3 & \text{si le labour est motorisé} \end{cases}$$

La variable mode de labour comprenait 4 modalités et a été recodée comme suit :

$$labou = \begin{cases} 0 & \text{si } modlab \leq 1 \\ 1 & \text{si } modlab \geq 2 \end{cases}$$

L'intensité de l'usage des intrants a été captée comme suit :

$$Intranf = \text{Fumure} + \text{engrais} + \text{produits}$$

Intranf a été recodée comme suit

$$intra = \begin{cases} 0 & \text{si } intranf < 2 \\ 1 & \text{si } intranf \geq 2 \end{cases}$$

Enfin la variable modernité a été définie comme suit

$$modernité = \begin{cases} 0 & \text{si } modern \geq 1 \\ 1 & \text{si } modern < 1 \end{cases} \text{ Avec } modern = intr + labou$$

Si *modernité*=1 le mode d'exploitation est qualifié de moderne et si *modernité* = 0 alors il est qualifié de traditionnel.

Le test de Pearson nous a montré une absence de liaison entre cette variable et la variable capital humain.

Avec cette variable modernité, nous avons scindé les parcelles de coton et de sorgho selon qu'on y pratique l'agriculture de façon moderne ou non.

Nous avons les résultats suivants :

riz	Traditionnel	D : 90.3417643
	Moderne	D : -33.43
Sorgho blanc	Traditionnel	D : -7.4185611
	Moderne	D : -33
Mais	Traditionnel	D : 77
	Moderne	D : -17.36

D : différence de rendement

Ces nouvelles estimations nous permettent de faire les commentaires suivants :

- Le capital humain n'a pas d'influence positive sur le rendement que le mode de pratique culturale soit moderne ou traditionnel pour les cultures du riz et du sorgho blanc caractère traditionnel ou moderne de la culture sur la parcelle.
- Le capital humain influence positivement la culture du maïs lorsque la pratique culturale est moderne.

Le capital humain a un impact positif sur les parcelles cotonnières modernes. Cependant, il n'a pas d'impact sur le caractère traditionnel ou moderne de la culture du coton

## **Conclusion**

La caractérisation du capital humain et de la productivité n'est pas chose aisée comme nous l'a révélée cette étude. L'usage des proxys variables nous a permis de pallier à cette difficulté. Cette étude sur l'impact du capital humain sur la productivité agricole corrobore d'autres études similaires menées au Burkina Faso sur la relation entre capital humain et productivité pour les cultures du mil, du coton et de l'arachide. Le caractère extensif de la culture n'explique pas l'absence d'impact du capital humain sur la productivité pour les cultures du riz et du sorgho blanc. Par contre, il est à l'origine de ce constat pour la culture du maïs.

Des investigations mériteraient d'être menées pour les cultures du riz et du sorgho pour savoir les non raisons de la non significativité du capital humain sur la productivité de ces deux céréales

## Références

OCDE, Synthèses, Août 2007

Phanhpakit ONPHANHDALA, Farmer Education and Agricultural Efficiency: Evidence from Lao PDR, January 2009.

SHARADA WEIR, the Effects of Education on Farmer Productivity in Rural Ethiopia, March 1999.

Peter Boomgaard, Long Hours for High Yields; Agricultural Productivity in Pre-Industrial Java (Indonesia), July 2006.

James J. Heckman et Salvador Navarro-Lozano, Using Matching, Instrumental Variables and Control Functions to Estimate Economic Choice Models, April 2003.

S. Chabé-Ferret\_ et J. Subervie, Utilisation des méthodes de matching pour l'évaluation des politiques agro-environnementales : l'exemple des MAE en France ; version préliminaire, mars 2009

Projet d'Appui à la Gestion Economique (PAGE), 2008

Joseph Shapiro and Jorge Moreno Trevino, Compensatory Education for Disadvantaged Mexican Students: an Impact Evaluation Using Propensity Score Matching

Dehejia, R.H. / Wahba, S. (2002): Propensity Score-Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies. The Review of Economics and Statistics, Vol.84 (1).

*Caliendo, M. / Kopeinig, S. (2005): Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. IZA Discussion Paper Series.*

Alain Bihr, *La novlangue néolibérale. La rhétorique du fétichisme économique*, Editions Page deux, Lausanne, 2007

<http://kb.iu.edu/data/avll.html>, In Stata, how do I perform propensity score matching? , 2005-2006

Direction de la prospective et des statistiques agricoles, Manuel de l'enquêteur, campagne 2007-2008.

Barbara Sianesi, Implementing Propensity Score Matching Estimators with STATA, University College London and Institute for Fiscal Studies, London, may 2001

<http://fmwww.bc.edu/RePEc/usug2001/psmatch.pdf>, Edwin Leuven, Department of Economics, University of Amsterdam.