

Impact de la certification sur les performances agro-economiques des producteurs de cacao du centre Cameroun

René NGOUCHEME ⁽¹⁴⁾, Cyrille Bergaly KAMDEM ⁽¹⁾, Patrick JAGORET ⁽²⁾ et Michel HAVARD ⁽³⁾

⁽¹⁾Faculté des Sciences économiques et de gestion, Université de Yaoundé II, 13164, Yaoundé-Cameroun (correspondance auteur: tel: +237 675 21 76 44; e-mail rngoucheme@yahoo.fr)

⁽¹⁾Faculté des Sciences économiques et de gestion, Université de Yaoundé II, Yaoundé, Cameroun 13164, Yaoundé-Cameroun (tel: +237 677 92 57 36; e-mail bergaly@yahoo.fr)

⁽²⁾CIRAD, UMR Systèmes, cirad-inra-supAgro-bât.27 2 place viala-34060 Montpellier cedex 2, France (tel:+33 4 99 61 21 52; fax: +33 4 99 61 30 34; e-mail: patrick.jagoret@cirad.fr)

⁽³⁾CIRAD, UMR Innovation, 73, rue jean-françois Breton, 34398 Montpellier cedex 5, France (tel:+33 46761 55 55; fax: +33 467 61 44 15; e-mail: michel.havard@cirad.fr)

⁽⁴⁾Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), 2123 Yaoundé, Cameroun

Résumé : La production camerounaise en cacao certifié représente 3% de la production nationale de cacao, alors qu'en 2025, les acheteurs de cacao camerounais n'achèteront que du cacao certifié. Comment favoriser une adoption rapide de la certification ? Ce papier évalue l'impact de la certification sur les performances agro-économiques des producteurs de cacao du Centre Cameroun, d'abord en estimant les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) pour l'échantillon total et pour chacun des groupes (certifiés et non certifiés). Ensuite, nous avons utilisé la méthode de « propensity Score Matching », de « Rosenbaum bounds sensitivity » et de « endogenous switching regression » pour s'assurer de la robustesse des résultats. Les données proviennent d'enquêtes menées en 2014 auprès d'un échantillon de 301 cacaoculteurs certifiés et non certifiés du Centre Cameroun. Les résultats montrent que deux variables ont

des effets positifs et significatifs sur la certification : un rendement et une marge bénéficiaire moyen supérieur à ceux des non certifiés de 174 kg/ha de cacao et de 233 280 Fcfa/ha, . Malgré ces effets positifs de la certification, l'objectif de 100% de cacao certifié en 2025 pour répondre aux exigences des acheteurs apparaît très ambitieux. Il nécessite de la part du gouvernement des actions et mesures complémentaires au processus de certification (accompagnement des producteurs et dispositifs de concertation entre les acteurs).

Mots clés: cacao, certification, rendement, marge bénéficiaire, Cameroun.

Abstract: Certified cocoa represents 3% of the national cocoa production in Cameroon whereas buyers are supposed to buy certified cocoa by the year 2025. How can the rapid adoption of certification be favoured? This paper evaluates the impact of certification on the agro-economic performances of cocoa farmers in the Center of Cameroon , firstly by evaluating the Ordinary Least Square (OLS) for the total sample and for each certified and non-certified group. Secondly we used the "propensity Score Matching", the "Rosenbaum bounds sensitivity" and the "endogenous Switching regression" to assure a robust result. In 2014, the opinions of some 301 certified and non-certified farmers were sampled. Results revealed that two variables have positive and significant effects on the adoption of certification by cocoa farmers: an additional average yield of 174 kg/ha superior to the non certified and a profit margin of f cfa 233 280 /ha. In spite of the positive effects of certification, the objective of 100% of certified cocoa by 2025 in order to meet up the demands of buyers is very ambitious. The government needs to come out with complementary measures and actions to favour the process of certification (accompanying producers and a means of concerted actions among stakeholders).

Keywords: Cocoa, certification, yields, Profit, Cameroon.

Introduction

En contribuant pour environ 55 % aux exportations totales des pays en voie de développement, le secteur rural demeure l'un des principaux moteurs de leur croissance, et pour la plupart d'entre eux, la première source de devises (Banque Mondiale, 2011 ; Fulton, 2015). Parmi ces exportations, le cacao occupe une place importante pour quatre pays d'Afrique Sub saharienne (Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria et Cameroun) dont la production représente 2,88 millions de tonnes, soit 72 % de la production mondiale (ICCO, 2013a ; ICCO, 2013b ; Barjolle et al., 2013 ; Ngoucheme, 2015). Face aux enjeux sociétaux qui ont émergé ces dernières années (protection de l'environnement, sécurité alimentaire, éthique sociale), le cacao fait l'objet d'un processus de certification basé sur le concept de développement durable (IFOAM, 2008 ; ICCO, 2013a). En effet, pour respecter les préoccupations des consommateurs en termes de qualité des fèves et des producteurs en termes de sécurité sanitaire, la production et la distribution des fèves de cacao sont soumises de manière croissante et irréversible à de nombreuses contraintes techniques. Ces préoccupations ont généré l'adoption des normes de certification des exploitations cacaoyères pour accroître les rendements des cacaoculteurs et la qualité des fèves en terme du goût, arôme, couleur, texture, fonctionnalité, conditionnement, santé, coût, environnement, travail décent, équité, tradition et culture. Ainsi, depuis la fin des années 2000, en Afrique de l'Ouest et Centrale, ce processus est mis en œuvre au travers des coopératives et des programmes d'appui aux producteurs par des organismes agréés en charge des questions de certification comme Rainforest Alliance, Fairtrade, Flo-cert, UTZ Certified. Ces derniers combinent à la fois des normes environnementales, des normes éthiques et des pratiques agricoles visant à augmenter durablement les rendements (Hinzen et al., 2012 ; ICCO, 2013c ; UTZ Certified, 2013 ; Rainforest Alliance, 2013 ; Fairtrade, 2013). Les quantités de cacao certifiées sont en augmentation : environ 13% de la production mondiale en 2013 contre 0.5% en 2011 (ICCO, 2013b). En Afrique de l'Ouest et du Centre, la certification concerne un nombre croissant d'agriculteurs : 70 000 en Côte d'Ivoire, 8 000 au Ghana, 2 000 au Nigéria, et 1000 au

Cameroun (ICCO, 2010 ; Ndao, 2012 ; Wold cocoa fondation (WCF), 2014). Le Cameroun exporte 5 446 tonnes de cacao certifié sur un total de 230 000 tonnes produit en 2013 (WCF, 2014). Mais ce processus devra évoluer rapidement pour devenir la norme à l'exportation. En effet, à partir de 2025, le cacao non certifié ne sera plus acheté par les Pays-Bas, principal importateur du cacao camerounais (WCF, 2014 ; ICCO, 2014), et par les chocolatiers, (Nidar, Albert Heijn). Pour Mars, cette norme entrera en vigueur en 2020 (ICCO, 2013a ; UTZ Certified, 2013 ; Mars, 2013 ; ICCO, 2014).

Durant ces 10 dernières années, de nombreux travaux en économie du développement se sont intéressés à l'impact des normes de production durable (Raynolds et al., 2007 ; Blackman and Rivera, 2010 ; Vagneron et Roquigny, 2010 ; Tallontire et al., 2012 ; Lemeilleur, 2013 ; Wolf, 2009 ; Barbosa de Lima et al., 2009). Dans le cas des pays sub sahariens deux études se sont intéressées au cacao : Ruf et al., (2013) en Côte d'Ivoire et au Ghana, et Langrand (2013) au Cameroun. La certification contribue à l'amélioration globale de la qualité de cacao et à la rémunération équitable. Elle permet de s'assurer que le cacao vendu en dehors des pays producteurs a été produit non seulement dans le strict respect des normes sociales et environnementales, mais aussi qu'il n'est pas issu du travail forcé des enfants et des personnes âgées. La prime à ce type de cacao récompense donc les efforts des producteurs à respecter ces critères rigoureux (Lemeilleur et al., 2013 ; Lemeilleur et Allaire, 2014).

Au Cameroun, le standard de certification suit le modèle UTZ Certified en cinq étapes :

- la demande de la certification par un producteur, un groupe de producteurs ou une organisation en vue d'acquérir un certificat de code de bonne conduite qui est un ensemble de comportements et pratiques nouveaux sur les activités de production, de récolte, de post récolte, de transformation et de commercialisation des produits certifiés ;

- l'engagement du producteur, groupe de producteurs ou de l'organisation à respecter les normes et pratiques culturelles inscrites dans le cahier des charges de manière volontaire et sans contrainte ;
- l'inspection (contrôle) dans les exploitations chaque année par l'organisme certificateur, à travers une fiche d'évaluation qui porte sur toutes les étapes de la production à l'écoulement du produit ;
- le certificat émis par l'organisme certificateur lorsqu'un producteur, groupe de producteurs, organisation, acteur de la chaîne d'approvisionnement satisfait aux exigences de l'organisme certificateur ;
- la surveillance est une phase déterminante qui se matérialise par l'apposition d'un label de certification d'un standard donné indiquant que la conformité aux normes a été vérifiée, permettant ainsi de suivre étape après étape le processus de production au niveau de l'exploitation jusqu'au consommateur final. En d'autres termes la surveillance permet d'établir la traçabilité du produit qui est la capacité de suivre le déplacement d'un produit de la production à la transformation et à la distribution (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2013). La traçabilité des produits certifiés garantit à l'acheteur et au consommateur de ne pas être trompés par des pratiques frauduleuses. Il s'agit également d'un moyen efficace pour optimiser les chaînes d'approvisionnement et de réduire les coûts en limitant les intermédiaires.

La certification est une procédure par laquelle une tierce partie donne l'assurance écrite qu'un produit, processus ou service est en conformité avec certaines normes, la définition de ce terme permet de mieux comprendre celle de la certification des systèmes agroforestiers. Celle-ci peut être définie comme un système qui vise à assurer l'aménagement durable des agroforêts. Elle œuvre pour la mise en place des bonnes pratiques agricoles. Elle exige de l'ombrage et le maintien d'une certaine biodiversité des essences forestières. Elle prend en

compte les aspects environnementaux (gestion de l'énergie, de l'air, du sol, des déchets, de la biodiversité, mesure contre les organismes génétiquement modifiés), l'application raisonnée des pesticides et d'engrais, etc. Elle veille sur les conditions de travail en interdisant le recours aux personnes âgées et aux enfants dans les exploitations, en assurant une rémunération décente, la sécurité dans le travail, etc. Elle offre des garanties sur les aspects économiques (prix minimum garanti, primes, préfinancement, traçabilité).

Ce processus de certification des systèmes agroforestiers à base du cacao ne fait pas encore l'unanimité des agriculteurs qui n'ont pas tous été sensibilisés sur la nécessité et le bien-fondé de la certification. En effet, la coopérative qui joue le rôle de relais entre producteurs et organismes en charge de la certification transmet l'information seulement à ses membres. Pour certains agriculteurs, ces nouvelles pratiques culturales n'apportent rien par rapport au mode de culture en place hérité des parents.

Dans un contexte où des agriculteurs résistent à l'adoption des innovations liées à la certification, quel est l'impact de la certification sur les performances agro économiques des producteurs de cacao ?

Cet article évalue l'impact de la certification sur les rendements et la marge bénéficiaire de la culture de cacao des producteurs agricoles certifiés (PC) et des producteurs agricoles non certifiés (PNC) des systèmes agroforestiers. L'hypothèse étant que la certification a un impact positif et significatif sur les performances agro économiques des systèmes agro forestiers à base du cacao.

METHODOLOGIE

Au Cameroun, la cacaoculture occupe 400 000 hectares en 2012 (Bagal et al., 2013). La zone d'étude (départements Mefou-Akono et Nyong et So'o) fait partie du bassin de production du Centre qui s'étend sur une superficie de 68 953 km² entre 3 et 6 degrés de latitude Nord et entre 10 et 15 degrés de longitude Est. L'altitude moyenne est comprise entre 500 m et 1000 m au-dessus de la mer. La région du centre est souvent caractérisée par un climat de

type « guinéen », avec des températures moyennes de 23°C et une pluviométrie annuelle de 1500 à 2000 mm répartie en deux saisons humides bien distinctes (régime pluviométrique bimodal) permettant deux cycles de cultures pour ce qui concerne les cultures annuelles telles que le maïs, l'arachide, le manioc, bananier plantain, etc. et un calendrier cultural étalé avec des semis et des récoltes échelonnés (IRAD, 2005). La cacaoculture y est la principale culture marchande (destinée au marché) (Potts et al., 2010). La zone compte 3 564 664 habitants avec une densité de 51.1 hab/km² (INS, 2010), parmi lesquels 32 562 exploitations agricoles pratiquent la cacaoculture (ICCO, 2012), en déclin dans la région du Centre : vieillesse des vergers et des agriculteurs (Jagoret, 2011).

Constitution de l'échantillon

L'échantillon est composé de 301 PC et PNC. Le choix de ces cacaoculteurs et des deux départements Mefou-Akono et Nyong et So'o est fait de manière aléatoire (Tableau 1).

Collecte des données

Les données ont été collectées du 1^{er} octobre au 30 novembre 2014 à l'aide de questionnaires individuels sur les aspects suivants : caractéristiques du cacaoculteur (âge, sexe, situation matrimoniale, taille de la famille, niveau d'éducation, région, département, arrondissement, village), de l'exploitation agricole (taille, âge, superficie cultivée, date de mise en place de la parcelle de cacao, mode d'acquisition de la terre, parcelle certifiée ou non), utilisation d'intrants (application raisonnée des engrais, insecticides, fongicides et herbicides), production agricole (quantité, prix et qualité), possession d'équipements (prix de l'outillage, durée d'usage du matériel). L'analyse des données d'enquêtes, complétée par la revue de la littérature, a permis de :

1. décrire la diversité des exploitations des producteurs de cacao enquêtés ;
2. calculer le rendement à l'hectare (rapport production totale du cacao et autres produits associés à l'ha sur superficie totale en ha) et la marge bénéficiaire (chiffre d'affaire

cacao et autres produits associés par ha moins le coût total de la production par ha) des exploitations enquêtées ;

3. faire des analyses comparatives entre les exploitations des PC et des PNC enquêtées, focalisées pour cette étude sur des aspects économiques afin de montrer aux producteurs la nécessité et l'urgence de l'adoption de la certification comme un des moyens pour booster leur revenu sur les points suivants : chiffre d'affaire (quantité de cacao produite multipliée par le prix de vente moyenne du cacao par kg (pour les campagnes 2012-2013 et 2013-2014), plus quantités produites des autres produits associés multipliées par le prix de vente de ces produits) ; coûts de production (coûts semences, pesticides, engrais, équipements, main d'œuvre)

Les analyses comparatives entre les exploitations des PC et des PNC sur les aspects environnementaux, ainsi que sur les aspects liés à la fertilité du sol, ne sont pas traitées dans cette étude. Cela est lié à la contrainte de la base de données qui ne contient des variables environnementales. Des travaux futurs pourront permettre de prendre en compte ces aspects.

Variables d'analyse

Les variables utilisées dans l'estimation de notre modèle sont présentées en trois groupes : les variables liées aux caractéristiques de l'exploitation, les variables liées aux caractéristiques du producteur et les variables résultats (tableau 2).

Analyse des données

Nous commençons par tester les différences significatives entre les certifiés et les non certifiés par rapport aux variables caractéristiques. Ensuite, nous utilisons la méthode paramétrique qui est la régression des moindres carrés ordinaires sur l'échantillon total (en ajoutant la variable ts3 de participation à la certification) et sur chaque sous groupe (certifiés et non certifiés). Pour s'assurer de la robustesse des résultats, nous utilisons les techniques du « Propensity score Matching », le « Rosenbaum bounds sensitivity analysis » et la « endogenous switching regression ».

Cadre de modélisation de la méthode paramétrique: les moindres carrés ordinaires

Nous commençons par l'estimation de l'effet de la participation à la certification sur le rendement et la marge bénéficiaire du cacao en utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires. Le modèle est le suivant :

$$Y_i = \alpha X_i + \beta Z_i + \delta T_i + \partial ts3_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Où X_i est le vecteur des caractéristiques des producteurs, Z_i est le vecteur des caractéristiques de l'exploitation et T_i est le vecteur des caractéristiques des pratiques culturales. La participation à la certification est une variable $ts3$ indiquant si oui ou non le producteur de cacao a participé à la certification. ε_i est le terme d'erreur. $\alpha, \beta, \delta, \partial$ sont les vecteurs des paramètres à estimer. Le paramètre ∂ mesure l'effet de la participation à la certification sur le rendement et la marge bénéficiaire du cacao.

La méthode paramétrique ou encore des moindres carrés ordinaires estime le coefficient de la participation à la certification qui est une variable $ts3$. Le problème de sélection dans l'échantillon peut exister lorsque les producteurs décident de participer ou non à la certification. Pour résoudre le possible problème de biais de sélection, nous utilisons la technique du « Propensity score Matching », comme discuter plus haut. Le « Rosenbaum bounds sensitivity analysis » et la « endogenous switching regression » sont utilisés pour améliorer la technique du propensity score matching.

Cadre de modélisation de la méthode non paramétrique : le Propensity score Matching (PSM)

L'analyse des données s'appuie essentiellement sur la méthode de propensity score matching (PSM) réputée dans les études d'impact avec forte capacité de réduction des biais par rapport aux autres méthodes telles que la méthode de doubles différences, la méthode d'assignation aléatoire etc. Le PSM est un modèle de référence pour la comparaison de deux interventions. Cette méthode est initialement proposée par Rosebaum et Rubin (1983). Le PSM est construit à partir d'un modèle probit/logit (ou éventuellement probabilité linéaire) de participation au programme, en contrôlant pour toutes les variables X qui affectent de manière conjointe la participation et le résultat (Heckman et al., 1997 et 1998). L'estimation

probit/logit (éventuellement probabilités linéaires) permet de définir l'indicateur de traitement: ($Y = 1$) si certifié, ($Y = 0$) si non-certifié.

Méthode d'estimation

Le principe de la méthode d'estimation est d'utiliser les informations dont on dispose sur chaque PNC pour construire un contrefactuel pour chaque PC. Ainsi, l'effet moyen de la certification sur les PC est :

$$\begin{aligned}\Delta^{ATT} &= E(Y_T - Y_{NT} | T = 1) = E(Y - Y | T = 1) \\ &= E[Y - E(Y | X, T = 0) | T = 1] \\ &= [E(Y_T | T = 1, X = x) - E(Y_{NT} | X, T = 0, X = x)]\end{aligned}\tag{2}$$

L'estimateur Δ^{ATT} est obtenu comme la moyenne des écarts de la situation de chaque PC et du contrefactuel construit. Le problème revient à estimer

$$E(Y_{NT} | X = x_i, T = 0) = f(x_i),\tag{3}$$

pour chaque PC de caractéristiques x_i . Pour y arriver, il suffit d'abord de faire l'appariement sur la base du «*Propensity Score Matching*» (Heckman et al., 1997).

Les analyses statistiques de notre échantillon à partir des calculs des moyennes, des écart-types, des tests de comparaison des moyennes, l'analyse des variances et l'estimation économétrique du modèle PSM ont été réalisées avec le logiciel STATA (version 12).

Méthode d'analyse des limites de sensibilité de Rosenbaum

Une analyse Rosenbaum sur les limites de sensibilité sera menée pour estimer la mesure dans laquelle la sélection sur les inobservables peut biaiser les estimations de l'ATT. Une analyse de sensibilité détermine l'ampleur des biais cachés qui doivent être présents pour modifier les conclusions d'une étude observationnelle (Rosenbaum, 2013). En fait, s'il y a des variables non observées qui affectent dans le traitement la variable résultat alors en même temps, un

«biais caché» pourrait se présenter. Il doit être clair que les estimateurs correspondants ne sont pas robustes contre ce «biais caché» (Caleindo et Kopeing, 2008). Comme il n'est pas possible d'estimer l'ampleur des biais de sélection des données non expérimentales, nous abordons ce problème avec l'approche de délimitation proposée par Rosenbaum (2002). La question fondamentale se pose si l'inférence au sujet des effets du traitement qui peut être modifiée par des facteurs non observés. En d'autres termes, nous voulons déterminer à quel point une variable non mesurée doit influencer sur le processus de sélection afin de modifier les implications de l'analyse correspondante. La méthode liée à l'analyse de sensibilité de Rosenbaum suppose qu'il existe une covariable non mesurée (u_i) qui affecte la probabilité d'adoption. Si $P(x_i)$ est la probabilité que l'individu i participe à la certification, et x est le vecteur des variables observées, alors la probabilité de participer à la certification est donné par :

$$P(x_i) = P(D_i = 1/x_i) = F(\beta x_i + \gamma u_i) \quad (4)$$

où x_i sont les caractéristiques observées pour l'individu i , u_i est la variable non observée et γ est l'effet de u_i sur la décision de participation. Ainsi, s'il y a un biais caché, γ sera nulle et la probabilité de participation sera uniquement déterminé par x_i . Toutefois, s'il y a un biais caché, deux individus ayant les mêmes covariables observées x n'ont pas les mêmes chances de recevoir un traitement. En supposant que F suit une distribution logistique, l'odds ratio (ou rapport de chance) de deux individus identifiés (i et j) participant à la certification peut être écrite comme :

$$\left(\frac{P(x, u_i)}{P(x, u_j)} \right) X \frac{1-P(x, u_j)}{1-P(x, u_i)} = \frac{e^{\beta_i x_i + \gamma_i u_i}}{e^{\beta_j x_j + \gamma_j u_j}} = e^{[\gamma(u_j - u_i)]} \quad (5)$$

Cette équation indique que les deux unités avec les mêmes x diffèrent dans leurs chances de recevoir le traitement par un facteur qui comporte le paramètre γ et la différence de leurs covariables non observées u . Si les variables non observées n'ont aucune influence sur la

probabilité de participer à la certification ($\gamma = 0$), la probabilité de participation ne sera déterminée par le vecteur x et la sélection du processus est aléatoire. $\gamma > 0$ implique que deux individus ayant les mêmes caractéristiques observées ont des chances de participer à la certification en raison de biais de sélection non observée (Rosenbaum, 2002). D'après Rosenbaum (2002), les odd ratio de deux individus identifiés (i et j) participant à la certification peuvent être réécrits comme suit:

$$\frac{1}{e^\gamma} \leq \frac{P(x,u_i)[1-P(x,u_j)]}{P(x,u_j)[1-P(x,u_i)]} \leq e^\gamma \quad (6)$$

ce qui implique que la variation de la valeur de e^γ permet d'évaluer la sensibilité des résultats par rapport aux biais cachés et d'en tirer les limites de niveaux de signification et les intervalles de confiance. L'interprétation intuitive des statistiques pour les différents niveaux de e^γ est que les individus appariés peuvent différer dans leurs chances d'être traités par le facteur e^γ , comme résultat d'un biais caché. Si $e^\gamma = 1$ ($\gamma = 0$), alors cela ne correspond à aucun biais de sélection sur les inobservables ; dans ce cas, les odd ratio deviennent un. Si $e^\gamma = 2$, alors deux individus qui semblent similaires sur x vecteurs pourraient différer dans leurs chances de participer à la certification par un facteur de 2 (Rosenbaum , 2002). En ce sens, e^γ peut être interprété comme une mesure du degré de départ d'une situation qui est exempte au biais caché. Si les valeurs de e^γ proches de 1 changent l'inférence de l'effet de la participation, les effets estimés pour la participation (ATT) sont censés être sensibles à des biais de sélection non observés et sont insensibles si les conclusions ne changent que pour une grande valeur de $e^\gamma > 1$ (Aakvik, 2001 ; Rosenbaum, 2002). L'estimation limite de Rosenbaum consiste à calculer et à classer les différences dans les résultats des groupes traités et témoins.

Méthode d'estimation du « Switching Regression »

Malgré le fait que le propensity score tente de comparer la différence de la variable résultat entre participants et non participants à la certification avec des caractéristiques inhérentes similaires, il ne peut pas corriger un biais non observable puisque le propensity score fait apparier seulement les variables observées du groupe de contrôle (dans la mesure où elles sont parfaitement mesurées).

Par conséquent, nous complétons notre estimation du propensity score matching avec le « Switching Regression » en deux étapes pour vérifier la robustesse du résultat. Le « Switching Regression » en deux étapes peut être utilisé pour résoudre les problèmes de biais de sélection non observables. Le modèle peut être exogène ou endogène. Nous utilisons un cadre de régression de « Switching Regression » par l'estimation de deux équations distinctes (une pour les participants à la certification et une pour les non- participants à la certification), de telle sorte que l'équation de régression paramétrique à estimer soit :

$$\begin{cases} Y_{1i} = x_{1i}\beta_1 + e_{i1} & \text{if } T_i = 1 \\ Y_{0i} = x_{0i}\beta_0 + e_{i0} & \text{if } T_i = 0 \end{cases} \quad (7)$$

où Y_i et T_i sont tels que définis précédemment; e_i est une variable aléatoire qui résume les effets des composantes individuelles spécifiques non observées sur les rendements et la marge bénéficiaire du cacao. Ces composantes peuvent être la capacité managériale, les préférences individuelles, la motivation etc. β est un vecteur de paramètres à estimer. Pour obtenir des estimations cohérentes des effets de la participation à la certification de cette équation, nous avons besoin de contrôler la sélection des variables non observables. Une méthode standard pour traiter cette équation consiste à estimer un modèle « Switching Regression » endogène, qui est (compte tenu de certaines hypothèses sur les distributions des termes d'erreur) équivalent à l'ajout de l'inverse du ratio de Mills (IRM) dans chaque équation. Ainsi, nous avons utilisé un modèle de régression de commutation exogène, ce qui

suppose que la sélection des échantillons à l'aide de la PSM permet de réduire le biais de sélection en raison de différences dans inobservables.

Méthode de calcul économique du rendement, de la marge bénéficiaire et du revenu total

Calcul du rendement

Le rendement à l'hectare d'une exploitation s'obtient par le rapport entre la production totale d'une campagne sur la superficie totale de l'exploitation. Ici, la production totale prend en compte la production totale de la cacaoyère et des autres produits associés (safous, manguiers, banane-plantain, mangot, jansant, bois d'œuvre, etc).

$$RDT/ha = \frac{PT}{S_{EX}} \quad (8)$$

où: ($RDT/ha =$

rendement à l'hectare); ($PT =$ production totale de l'exploitation en kg);

($S_{EX} =$ superficie totale de l'exploitation en ha).

Calcul de la marge bénéficiaire et du revenu total

La marge bénéficiaire d'une exploitation à l'hectare s'obtient par la différence entre le chiffre d'affaire total et le coût total de production. Le chiffre d'affaire total est égal au chiffre d'affaire du cacao additionné au chiffre d'affaire des autres produits de l'exploitation. Le chiffre d'affaire du cacao est égal à la production totale du cacao en kg multipliée par le prix moyen de vente d'un kg de cacao (pour les campagnes 2012/2013 et 2013/2014). Pour le cacao certifié, le prix de vente par kg est égal au prix moyen par kg plus la prime de 50 Fcfa/kg de cacao vendu. Le chiffre d'affaire des autres produits de l'exploitation est égal à la production totale des autres produits multipliée par leur prix unitaire.

Le coût total de production prend en compte les dépenses en semences, en engrais, en entretien (charges de main d'œuvre payante plus l'estimation de celles de la main d'œuvre familiale), en pesticide et en matériels (somme des amortissements annuels des équipements).

Les données pour calculer les différentes dépenses liées à la marge bénéficiaire sont obtenues à partir de l'enquête auprès des cacaoculteurs. La formule utilisée est la suivante :

$$(MB = CA - CTP) \quad (9)$$

où : (*MB = marge bénéficiaire*) ;

(*CA = chiffre d'affaire*) ; (*CTP = coût total de production*).

Pour ce qui est du revenu total, il est égal à la somme des entrées d'une période, dans le cadre de notre étude,

$$(RT = r_{TC} + r_{TPE}) \quad (10)$$

où : (*RT = revenu total*), *r_{TC} = recette totale cacao*,
r_{TPE} = recettes totales autres produits de l'exploitation.

Test de comparaison des moyennes des variables des résultats

Le test de comparaison à travers le programme Stata permet de confirmer les résultats issus des analyses statistiques des variables des résultats (rendements et marge bénéficiaire) des PC et des PNC. Pour assurer la robustesse de cette évaluation, nous avons calculé la différence dans les variables de rendement et de marge bénéficiaire entre le groupe de PC et celui de PNC. Puis, pour l'Ecart type nous avons fait la réplique des bootstrap 100 fois dans le programme de Stata.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

En premier lieu, les analyses statistiques et économétriques ressortent les caractéristiques des producteurs de cacao qui adoptent la certification. En second lieu, les calculs économiques et économétriques montrent une amélioration sensible des rendements et des performances économiques de la cacaoculture par la certification du cacao.

Les caractéristiques des exploitations des PC et PNC diffèrent

Cette analyse est faite à partir de variables collectées (Tableau 3), qui ont permis de ressortir les statistiques descriptives et l'estimation du modèle du PSM.

Les caractéristiques des exploitations diffèrent légèrement entre les PC et les PNC. Les PC ont des cacaoyères un peu plus jeunes, disposent d'un niveau scolaire plus élevé, ont un nombre de jour de séchage un plus élevé, des rendements et une marge bénéficiaire supérieurs aux PNC (Tableau 3).

Les tests des comparaisons des moyennes des variables des résultats (Tableau 4) confirment les résultats des analyses statistiques descriptives (Tableau 3) en montrant qu'il existe une différence entre les PC et PCN en terme de rendements et de rentabilité. L'adoption de la certification a un impact sur le prix de vente du kg de cacao, cet impact se traduit par la perception sur chaque kg de cacao vendu d'une prime de 50 Fcfa (Tableau 4). Le taux de réfaction et le taux humidité nul chez les producteurs certifiés stabilisent leurs rendements par rapport aux PNC dont le taux d'humidité élevé entraîne la réfaction allant de 10 à 20 kg par sac. Elle se traduit également par la différence dans le coût de production d'un kg de cacao entre PC et PNC. Les dépenses calculées par kg de cacao vendu (416 fcfa) sont plus élevées chez les PNC que chez les PC (210 fcfa) à cause de l'utilisation des fortes doses de pesticides (Tableau 5).

Toutes les variables ont une probabilité inférieure à zéro ($Pr < 0$) donc significatives à 1% d'où l'utilisation de la méthode des moindres carrés ordinaires et de la méthode de l'appariement des scores sur la propension encore appelé *propensity score matching* pour réduire les biais (Tableaux 6 et 7). Les tests de signification statistique entre les PC et PNC révèlent que les deux groupes sont similaires, c'est pourquoi les MCO sont estimées pour l'échantillon total avec un ts_3 pour la participation puis séparément pour les PC et PNC.

Les caractéristiques des exploitations sont plus ou moins favorables à la certification

Les variables qui ont servi dans l'estimation du probit, au calcul des effets marginaux, au «Rosenbaum bounds sensitivity analysis» et la «endogenous switching regression» sont choisies théoriquement par leur importance dans l'explication de l'impact de la certification, et empiriquement suivant leur degré de significativité dans le modèle comme variables

déterminantes de l'adoption de la certification. Les résultats de l'évaluation du probit et du calcul des effets marginaux (Tableau 8) montrent que cinq variables expliquent l'adoption de la certification à des degrés de significativité différents. Les variables « âge du producteur » et « superficie de l'exploitation » bien que prises en compte dans le probit n'influencent pas l'adoption de la certification. Par contre la variable « niveau d'éducation » bien que n'étant pas significative a un impact positif sur la certification, le fait d'être instruit accroît la probabilité d'adopter la certification de 18,77% par rapport à ceux qui ne le sont pas. Les variables « nombre de personnes par ménage » et « âge de cacaoyère » significatifs à 5% ont un impact négatif sur la certification. Respectivement lorsque le nombre de personnes augmente d'une personne dans un ménage la probabilité d'adopter la certification diminue de 2,1%. Concernant l'âge de la cacaoyère, lorsqu'une exploitation vieillie d'un an les chances d'adopter la certification décroissent de 3,2%. La variable « niveau spécialisation » significative à 1% a aussi un impact négatif sur la certification. Ceci implique que plus on se spécialise plus on réduit les chances d'être certifié. En effet, la spécialisation réduit la part des autres cultures dans l'exploitation y compris les arbres fruitiers servant d'ombre et participant au critère du standard minimum de 18 à 24 arbres à l'ha dans une cacaoyère. La variable « nombre de jours de séchage » significative à 1% a un impact positif sur la certification ; lorsque l'on passe de 6 à 7 jours de séchage on augmente de 13,9% les chances d'avoir un cacao sans humidité et sans moisissure répondant aux normes et standards de la certification.

La distribution différente des « scores de propension » entre les groupes de traitement et de contrôle est illustrée dans les figures 1 et 2.

La certification améliore les rendements et les performances économiques de la cacaoculture

Des rendements en cacao en hausse en 2013 et 2014

Seul le cacao est pris en compte dans l'évaluation des rendements des parcelles à base de cacao. Les autres produits associés aux cacaoyères, n'ont pas été pris en considération compte tenu des difficultés éprouvées pour mesurer leurs rendements.

Les résultats des calculs sur les productions et superficies en cacao montrent que les rendements moyens de l'exploitation cacaoyère par hectare chez les PC (en moyenne 471 kg/ha et 502 kg/ha, respectivement en 2012/2013 et 2013/2014) sont nettement supérieurs à ceux des PNC (en moyenne 285 kg/ha et 300 kg/ha respectivement en 2012/2013 et 2013/2014). Ces résultats corroborent ceux d'autres travaux (Potts et al., 2010) en côte d'Ivoire qui montrent que les rendements des PC (576 kg/ha en moyenne) sont 70% plus élevés que ceux des PNC (334 kg/ha en moyenne). De même au Ghana le rapport d'impact ICCO (2014), a révélé que parmi les PC ghanéens, environ 95% "ont doublé ou triplé leur rendement et amélioré leur revenu grâce à la mise en place des pratiques agricoles UTZ" ; les rendements sont passés de 200 kg/ha en 2008 à 512 kg/ha en 2012 (Daniels et al., 2012), alors qu'au cours de la même période les rendements moyens des PNC sont de 312 kg/ha.

Les travaux de Dorr et Grote (2009) sur l'adoption de la certification par les producteurs des mangues et de raisins dans les régions de Juazeiro et Petrolina de la vallée du Sao Francisco au Brésil, montrent que les rendements moyens des manguiers sont de 19,3 t/ha pour les PNC, et de 25,9 t/ha pour les PC. Concernant les raisins, les rendements pour les PNC sont de 16,3 t/ha et pour les PC de 23 t/ha. Dans les mêmes régions, le revenu net moyen des agriculteurs produisant des raisins, est voisin de 6 350\$ US/ha soit 3 175 000 fcfa/ha pour les PNC, et 10 075\$ US/ha soit 5 037 500 fcfa/ha pour les PC. Pour les producteurs de mangue, le revenu net moyen est d'environ 4500\$ US/ha soit 2 250 000 f cfa/ha pour les PNC, et 5 050\$ US/ha soit 2 525 000 f cfa/ha pour les PC (pour 1\$=500 fcfa à cette période).

Au vu de ces résultats, la certification malgré son exigence apparaît comme une voie permettant aux producteurs d'accroître leurs revenus et leurs rendements.

Les résultats de l'évaluation de l'impact moyen à travers la méthode de Kernel et des 5 plus proches voisins prouvent que les PC de l'échantillon produisent environ 154 kg et 174 kg de cacao en moyenne par hectare de plus que les PNC, respectivement en 2012/2013 et 2013/2014. Cet impact est statistiquement significatif à 1% et robuste à travers les deux formes d'appariement (Tableau 9). Les deux méthodes d'appariement (kernel et 5 plus proches voisins) permettent de réduire le biais que comporte le groupe des producteurs non appariés pour les rendre tous semblables voire identiques après l'appariement. Ces résultats confirment l'importance de la certification à travers l'adoption des nouvelles pratiques agricoles par les PC.

Des marges bénéficiaires des systèmes agroforestiers à base de cacao améliorées

Les résultats des calculs sur les données économiques de la marge bénéficiaire montrent que les performances économiques moyenne de la cacaoculture (cacaoyères plus autres produits associés : avocatiers, manguiers, bois d'œuvre, etc.) des PNC sont en moyenne de : 202 210 Fcfa/ha et 252 620 Fcfa/ha pour les campagnes 2012/2013 et 2013/2014 et sont plus faibles que celles des PC qui sont en moyenne de : 411 097 Fcfa/ha et 534 349 Fcfa/ha. Cette différence s'explique par des rendements et des prix de revient de vente du cacao plus élevés pour les PC. Les travaux de (Potts et al., 2010) en Côte d'Ivoire démontrent que la certification entraîne également un impact positif sur la marge bénéficiaire des PC par rapport aux PNC. Les PC certifiés perçoivent en moyen 461 000 fcfa/ha soient 75% de plus que les PNC qui en moyenne perçoivent 262 000 Fcfa/ha.

Deuxièmement, la variation de la marge bénéficiaire entre les exploitations des PNC et PC ayant participé au programme de la certification trouve sa justification dans le respect des normes de certification de production à travers les bonnes pratiques agricoles telles que la conservation du sol, le réduction des pesticides, la récolte sanitaire, la fermentation, les semences améliorées etc., lié à la certification mise en place dans le Centre Cameroun à travers le standard UTZ .

L'évaluation de l'impact a été réalisée au moyen de traitement des groupes appariés et non appariés pour les PC et PNC. Les résultats de l'évaluation de l'impact moyen pour les deux méthodes (kernel et 5 plus proches voisins) prouvent que les PC perçoivent en moyenne 169 375 Fcfa et 233 280 Fcfa par hectare de plus que les PNC, respectivement en 2012/2013 et 2013/2014. Cet impact est statistiquement significatif à 1% et robuste à travers les deux formes d'appariement à savoir la méthode de Kernel et des 5 plus proches voisins (Tableau 10).

Les deux méthodes d'appariement (par le kernel et les 5 plus proche voisins) permettent d'éliminer le biais que comporte le groupe des producteurs non appariés pour les rendre tous semblables voire identiques après l'appariement. Cette supériorité de la marge bénéficiaire des PC sur les PNC justifie la nécessité d'adopter la certification par les cacaoculteurs du Centre Cameroun afin améliorer leur revenu.

Effet moyen de la certification : Une approche par le « Switching Régression »

Les résultats obtenus de l'estimation du "switching regression" ayant pris en compte l'inverse du ratio de Mills sont contenus dans le tableau 11 et 12.

Les résultats des tableaux 11 et 12 concernant le "swith endegenous regression" peuvent conduire à deux interprétations. La première interprétation est que le problème de biais de sélection n'est pas apparent dans ce modèle. La deuxième interprétation est que les variables non observables n'influencent pas significativement dans ce modèle.

CONCLUSION

Cette étude montre que la certification améliore les rendements (prédiction du rendement montre que la certification pourrait augmenter le rendement à l'hectare de 300 kg/ha à 502 kg/ha) et la marge bénéficiaire des exploitations des systèmes agroforestiers à base de cacao dans le Centre Cameroun. Elle met aussi en évidence que les producteurs qui adoptent en premier les pratiques nécessaires à la certification sont plus jeunes, plus instruits, et dégagent des revenus plus élevés que ceux qui ne l'adoptent pas. L'âge de la cacaoyère, le nombre de

personnes/ménages, et le niveau de spécialisation influencent négativement l'adoption de la certification. Le faible taux de cacao certifié aujourd'hui (3% du cacao produit) indique que l'amélioration des performances agroéconomiques des systèmes agroforestiers à base de cacao par la certification n'est pas suffisante pour son adoption à grande échelle. Aussi, pour atteindre 100% de cacao certifié en 2025 afin de satisfaire aux exigences des acheteurs, il est nécessaire de mener des études approfondies sur les déterminants de l'adoption des pratiques exigées par le processus de certification, en vue de mettre en place des actions et mesures complémentaires pour accélérer le processus d'adoption. Déjà, certaines actions prioritaires peuvent être mises en œuvre, telles que l'accompagnement des producteurs pour la mise en œuvre du processus de certification et la subvention des coûts de certification. Cela passe par de la sensibilisation et des formations sur le processus de certification et sur les pratiques agricoles de production exigées pour obtenir la certification. Cela passe aussi par la mise en place de dispositifs de concertation, et d'échanges entre les acteurs impliqués dans le processus de certification, et une analyse approfondie de la chaîne de valeur du cacao certifié.

REFERENCES

- Aakvik, A. 2001.** Bounding a Matching Estimator: The Case of a Norwegian Training Program. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 63(1), 115–143.
<http://doi.org/10.1111/1468-0084.00211>
- Banque Mondiale. 2011.** Rapport sur le développement dans le monde. Banque Mondiale, Washington DC 20433, USA.
- Barjolle, D., O. Renard, P. Bernardoni, M. Bagal, G. Belletti, A. Marescotti, G. Onori, M. Laniau and H. Bougouin. 2013.** Etude du potentiel de la commercialisation des produits agricoles des pays ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) utilisant les indications géographiques et les marques avec origine *REDD iram SA Avenue Charles-Dickens6-1006-SUISSE*. (Décembre): 73-76
- Bagal, M., G. Belletti and A. Marescotti. 2013.** Etude sur le potentiel de commercialisation du cacao du Camerounen "Indication géographique" *REDD iram SA Avenue Charles-Dickens6-1006-SUISSE AGRI-2012-EVAL-05*. (Decembre): 9-15
- Barbosa de Lima, A., A.L. Novaes keppe, F.E. Maule, G. Sparovk, Correa, M.Alves and R.F. Maule. 2009.** Does certification make a difference? Impact assessment study on FSC/SAN. Piracicaba, SP : Imaflora, 96p.
- Blackman, A. and J. Rivera. 2010.** The evidence base for environmental and socioeconomic impacts of “sustainable” certification. SRNN Discussion Papers, march.
- Caswell, J. 1998.** How labeling of safety and process attributes affects markets for food. *Agricultural and Resource Economics Review*, 42: 409-474
- Caliendo, M. and S. Kopeinig. 2008.** Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31–72.
<http://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>

- Daniels, S., P. Laderach and M. Paschall. 2012.** Fine Flavor cocoa in Ghana: reaching high value markets. *New Business Models for Sustainable Trading Relationships. Case Study Series*, IIED, London. Available at <http://pubs.iied.org/16036IIED.html>
- Darby, M.R. and E. Karni. 1973.** Free competition and the optimal amount of fraud. *Journal of law and economics*, 16(1): 67-68
- Dorr, A.C. and U. Grote. 2009.** Impact of certification on fruit producers in the Sao Francisco valley in Brazil. The annals of "Dunarea de jos" University of galati fascicleI-2009. *Economics and applied informatics Years XV-n°2-ISSN-1584-0409*.
- FAO. 2001.** Product certification and ecolabelling for fisheries sustainability FAO Fisheries Technical Paper. No. 422. Rome, FAO. 2001. 83p.
- Fulton, M. 2015.** Agricultural Policy in the 21st Century : Economics and Politics. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 63(2015) 7-18 DOI : 10.1111/cjag.12065
- Heckman, J., H. Ichimura and P. Todd. 1998.** Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. *Review of Economic Studies*, 65: 261-294
- Heckman, J., H. Ichimura and P. Todd. 1997.** Matching as an Econometric Evaluation Estimator, *Review of Economic Studies*, 64: 605-654.
- Hinzen, L., V. Fautrel, M. Vittori, P. Etoa and P. Chabrol. 2012.** Rapport de l'atelier : Indications géographiques : défis et opportunités pour le secteur café – cacao au Cameroun. Yaoundé, Cameroun : *Centre Technique de coopération Agricole et rural (CTA) Organization for an International Geographical Indications Network (OriGin)*. 44p.
- ICCO. 2010.** The world cocoa economy: Past and present, http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreements/cat_view/30-relateddocuments/45-statistics-other-statistics.html.

ICCO. 2012. Global Business Compagny, études sur les coûts, les avantages et les désavantages de la certification du cacao (août). http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreement/cat_view/30-related-document/37-fair-trade-organic-cocoa.html

ICCO. 2013a. Cocoa market review, <http://www.icco.org> consulté le 13 septembre 2014.

ICCO. 2013b. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, vol 39, n°2, cocoa year 2012/2013. http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreement/cat_view/30-related-document/46statistics-productions.html p1

ICCO. 2013c. Study on the costs, advantages and disadvantages of cocoa certification, 8p

ICCO. 2014. Second international workshop on cocoa certification <http://www.worldcocoaconference.org> consulté le 12 avril 2015.

IFOAM. 2008. Participatory Guarantee Systems. *Shared Vision, Shared Ideals*, www.ifoam.org.

Institut National de la Statistique du Cameroun (INS). 2013. Annuaire statistique du Cameroun en 2013. Yaoundé, Cameroun, 246-247.

Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD). 2005. Rapport annuel. Yaoundé, Cameroun. <http://www.iradcameroun.org> consulté le 24 juillet 2015

Jagoret, P. 2011. Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme: Application aux systèmes de culture à base de cacaoyer au Centre Cameroun, Thèse Pour l'obtention du grade de Docteur. Montpellier Supagro, France.

Langrand, S. 2013. Influence de l'agro-industrie sur la production de cacao au Cameroun. Mémoire de Master II Recherche. Université Bordeaux, France (<http://www.agro-bordeau.fr>).

Lemeilleur, S. 2013. Smallholder compliance with private standard certification : the case of Global GAP adoption by mango producers in Peru. *International Food and Agribusiness Management Review*, (16)4: 170-174.

Lemeilleur, S., Y. N'Dao and F. Ruf. 2013. What is the rationality behind a mass certification process ? The case of the Rainforest Alliance in the Ivorian cocoa sector. ESEE Conference, Lille 17-21 June.

Lemeilleur, S. and G. Allaire. 2014. Normalisation et recherche de garantie : que peut la certification participative ? Congrès AFEP 2014 « Economie politique et démocratie », 2-4 juillet 2014. ENS Cachan, Paris, France.

Lizzeri, A. 1999. Information, Révélation an certification intermédiaires. *The RAND journal of Economic* 30: 214-231

Mars. 2013. Securing cocoa's future Certification, (En ligne). < <http://www.mars.com>> (Page consultée le 4 août 2015)

Melo, C. and S. Wolf. 2007. Eco-certification of Ecuadorian bananas: Prospects for progressive North South linkages. *Studies in Comparative International Development* 42(3): 256-278.

N'dao. 2012. Rationalités, changements de pratiques et impacts des standards durables sur les petits producteurs : le cas de la certification Rainforest Alliance dans le secteur du cacao en Côte d'ivoire (en ligne). "<https://www.linkedin.com/pub/youssoupha-n-dao/5a/a2b/138>" Page consultée le 14 juin 2015.

Ngoucheme, R. 2015. L'impact de la certification sur la performance des exploitations à base de cacao au Centre Cameroun, Mémoire de Master II Recherche en économie de l'environnement, du développement durable et de l'agroalimentaire. Université de Yaoundé II, Cameroun. 94p.

Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 2013. Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs, Production et Santé Animales, Traçabilité, (En ligne). < <http://www.fao.org>> (Page consulté le 22 juillet 2015)

Orléan, A. 2011. Perennial crops. Turialba, CATIE, 239-241.

Potts, J., J. Van der Meer and J. Daitchman. 2010. The state of sustainability initiatives review: sustainability and transparency. *International Institute for Sustainable Development (IISD) International Institute for Environment and Development (IIED)*, p98.

Rainforest Alliance; 2013. (en ligne) <http://www.rainforest-alliance.org> consulté le 26 juin 2014.

Rosenbaum, P. and Rubin. 1983. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, *Biometrika*, 70(1): 41-55.

Rosenbaum, P.R. 2002. Observational Studies. In *Observational Studies* (pp. 1–17). Springer New York. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-3692-2_1

Rosenbaum, P.R. 2013. Impact of multiple matched controls on design sensitivity in observational studies. *Biometrics*, 69(1):118–127.

Raynolds, L.T., D. Murray and A. Heller. 2007. Regulating sustainability in the coffee sector: A comparative analysis of third-party environmental and social certification initiatives. *Agriculture and Human Values*, 24(2): 147-163.

Rubin, D.B. 1997. Estimating Causal Effects from Large Data Sets Using Propensity Scores, *Annals of Internal Medicine*, 127: 757-763.

Ruf, F., Y. N'Dao and S. Lemeilleur. 2013. Certification du cacao, stratégie à hauts risques. Inter-reseaux
(http://www.interreseaux.org/IMG/pdf/Certification_du_cacao_Ruf_juin2013.pdf).

Ruf, F. 2009. Libéralisation, Cycles politiques et cycles du cacao. Le décalage historique Côte d'Ivoire, Ghana. *Le cahier de l'Agriculture*. 18(4) : 343-349

Tallontire, A., V. Nelson, J. Dixon and T.G. Benton. 2012. NRI Working Paper Series on Sustainability Standards No. 2 September, 2012.

UTZ certified. 2013. Better farming, better future (en ligne) <http://www.utz-certified.org> consulté le 14 juin 2014.

Vagneron, I. and Rquigny Roquigny. 2010. Cartographie et analyse des études d'impact du commerce équitable. *CIRAD, UMR MOISA, Montpellier.*

Wolf, M. 2009. L'entreprise doit-elle faire le bien....ou du profit?
<http://hdl.handle.net/2268/76106> (consulté le 15 juin 2015)

World Cocoa Foundation. 2014. Cocoa Market Update. *www. worldcocoa.org* (consulté le 15 juillet 2015).

ANNEXE II : TABLEAUX

Tableau 1. Composition de l'échantillon des cacaoculteurs enquêtés.

Départements	cacaoculteurs certifiés	cacaoculteurs non certifiés	Total
Nyong et So'o	54	37	91
Mefou-Akono	97	113	210
Total	151	150	301

Tableau 2. Description des variables utilisées dans les estimations

Groupe des variables	Variables	Description de la variable	Valeur de la variable
Caractéristiques de l'exploitation	âge de la cacaoyère	en année	numérique
	superficie totale de l'exploitation	en hectare	numérique
Caractéristiques du producteur	âge du producteur	en année	numérique
	niveau d'éducation	1=ne pas aller à l'école, 2=niveau primaire, 3=niveau secondaire, 4=universitaire	numérique
	niveau de spécialisation	rapport du chiffre d'affaire cacao/ chiffre d'affaire	numérique entre [0,1]
	Durée du séchage	nombre de jours de séchage	numérique
	Taille du ménage	nombre des personnes vivant dans le ménage	numérique
Variables résultats	Rendement 2012-2013	Kg/hectare pour la campagne 2012-2013	numérique
	Rendement 2013-2014	Kg/hectare pour la campagne 2013-2014	numérique

Groupe des variables	Variables	Description de la variable	Valeur de la variable
	Marge bénéficiaire 2012-2013	Fcfa/hectare pour la campagne 2012- 2013	numérique
	Marge bénéficiaire 2013-2014	Fcfa/hectare pour la campagne 2013-2014	numérique

Tableau 3. Statistiques descriptives des variables utilisées dans l'estimation économétrique des variables de l'enquête

Variables	Producteurs non certifiés (150)		Producteurs certifiés (151)	
	Moyenne	Ecart-type.	Moyenne	Ecart-type.
Age de la Cacaoyère	66	21	59	27
Superficie de l'exploitation	3	1	3	2
Age du producteur	54	8	55	8
Niveau d'éducation	2	1	3	1
Niveau de spécialisation	1	0	1	0
Nombre de Jour de Séchage	6	2	7	1
Nombre de personne par ménage	10	6	9	3
Rendement par ha en 2013	285	113	471	164
Rendement par ha en 2014	300	121	502	170
marge bénéficiaire par ha en 2013	202 210	94 648	414 097	150 499
marge bénéficiaire par ha en 2014	252 620	115 041	534 349	205 294

Tableau : 4 Test des comparaisons des moyennes des variables des résultats

Variables résultats	Producteurs non certifiés		Producteurs certifiés		Probabilité
	Nombre d'observation	Moyenne	Nombre d'observation	Moyenne	

Rendements 2013	150	284,7	151	470,6	0,000***
Rendements 2014	150	299,4	151	502,2	0,000***
Rentabilité 2013	150	202210	151	252620	0,000***
rentabilité 2014	150	494097	151	534349	0,000***

***significatif à 1% $p < 0.01$, **significatif à 5% $p < 0.05$, *significatif à 10% $p < 0.1$

Tableau 5. Les prix de vente et les éléments des prix de revient entre PC et PNC

En Fcfa	PC	PNC
prix de vente moyen/kg de cacao 2013-2014	950	950
Prime par kg de cacao vendu	50	0
Prix de vente total moyen/kg cacao 2013-2014	1000	950
coût de production moyen par kg de cacao vendu avant réfaction	209	409
coût de production moyen par kg de cacao vendu après réfaction	210	416

Légende : PC. Producteur certifié ; PNC. Producteur non certifié

Tableau: 6 Ordinary Least square Estimation

VARIABLES	Rendement 2012			Rendement 2013		
	Total	Certifiés	Non certifiés	Total	Certifiés	Non certifiés
ts3	177.9*** (15.54)			199.8*** (17.51)		
Age producteur	-1.153 (1.051)	-3.593** (1.791)	1.631* (0.882)	-1.549 (1.077)	-4.128** (1.800)	1.436 (0.952)
Niveau d'éducation	-17.70 (24.32)	32.47 (21.70)	-39.78 (30.32)	-25.37 (29.17)	41.05* (24.27)	-53.56 (36.37)
Age cacaoyer	-1.245*** (0.326)	-1.288*** (0.474)	-1.396*** (0.372)	-1.487*** (0.349)	-1.616*** (0.505)	-1.505*** (0.385)
Superficie exploitation	-29.94*** (4.421)	-31.92*** (6.174)	-31.51*** (6.071)	-27.19*** (4.407)	-27.93*** (5.971)	-31.02*** (6.953)
Niveau spécialisation	156.5 (99.10)	270.9 (177.6)	35.15 (127.0)	117.1 (126.2)	170.3 (220.3)	51.36 (141.9)
Nbre jour séchage	-2.254 (6.613)	23.42*** (6.228)	-7.561 (7.197)	-5.372 (7.169)	24.73*** (3.460)	-11.34 (7.562)
Constant	404.6*** (119.0)	390.7* (207.4)	436.2*** (146.1)	511.5*** (141.6)	541.5** (219.6)	488.5*** (161.9)
Observations	301	151	150	301	151	150
R-squared	0.442	0.254	0.202	0.451	0.247	0.202

standard deviation is in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tableau: 7 Ordinary Least square Estimation

VARIABLES	Marge bénéficiaire 2012			Marge bénéficiaire 2013		
	Total	Certifiés	Non certifiés	Total	Certifiés	Non certifiés
ts3	203,758*** (13,810)			247,716*** (19,346)		
Age producteur	-977.1 (930.0)	-3,256** (1,611)	1,580** (751.9)	-1,631 (1,125)	-4,571** (1,938)	1,600* (879.9)
Niveau d'éducation	-10,411 (21,386)	30,976 (21,965)	-27,223 (25,996)	-18,760 (30,898)	56,065* (33,501)	-43,060 (36,133)
Age cacaoyer	-1,168*** (295.4)	-1,075** (435.4)	-1,433*** (319.3)	-1,797*** (471.8)	-1,935*** (669.9)	-1,643*** (379.2)
Superficie exploitation	-25,297*** (4,008)	-27,031*** (5,556)	-25,572*** (5,171)	-27,868*** (4,689)	-28,086*** (6,467)	-28,973*** (6,849)
Niveau de spécialisation	-225,128* (124,897)	-275,524 (223,050)	-197,974* (114,126)	-530,213* (269,965)	-860,691* (476,934)	-230,295* (134,791)
Nbre jour séchage	-1,896 (5,316)	19,536*** (6,053)	-6,905 (5,649)	-4,637 (7,154)	24,908*** (4,740)	-11,581 (7,195)
Constant	642,351*** (131,209)	829,306** (232,191) *	543,862*** (127,128)	1.095e+06*** (278,334)	1.534e+06*** (440,120)	694,723*** (154,370)
Observations	301	151	150	301	151	150
R-squared	0.534	0.238	0.231	0.539	0.268	0.216

standard deviation is in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tableau 8. Estimation probit des déterminants de la certification

EQUATION	VARIABLES	(1). ts3	dy/dx
ts3	Age du producteur	0.014 (0.010)	0.005 -
	Niveau d'éducation	0.488 (0.335)	0.187 -
	Age cacaoyer	-0.008** (0.003)	-0.032 -
	Superficie de l'exploitation	0.052 (0.055)	0.020 -
	Niveau de spécialisation	-9.206*** (1.520)	-3.671 -
	Nombre de jour de séchage	0.349*** (0.111)	0.139 -
	Nombre des personnes par ménage	-0.054** (0.022)	-0.021 -
	Constant	5.781*** (1.781)	- -
	Observations	301	

Légende : L'écart type entre parenthèses *** (**) [*] représentent les seuils de significatif à 1% (5%) [10%] respectivement.

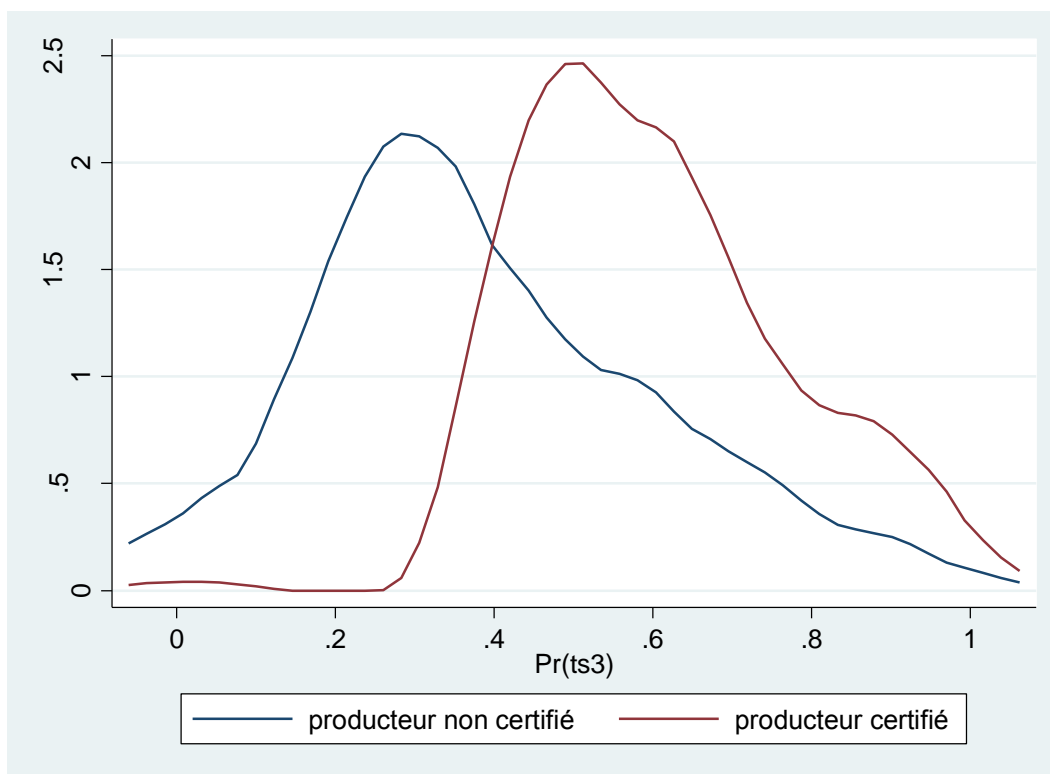


Figure: 1 Distribution du score de propension entre les groupes de certifié et de contrôle

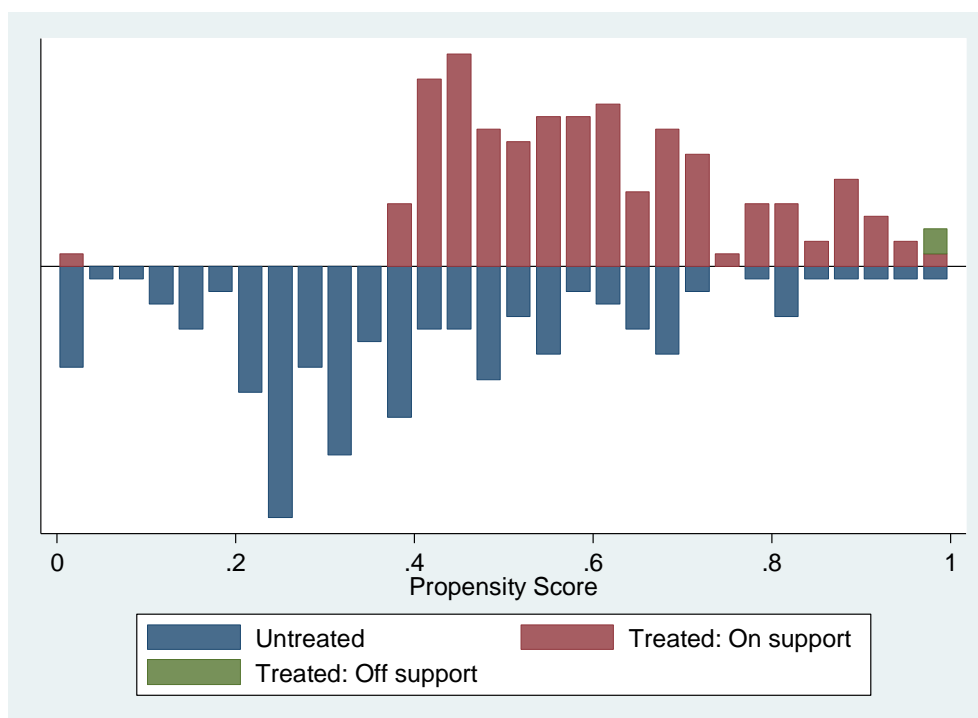


Figure: 2 Distribution du score de propension entre les groupes de certifié et de contrôle

Tableau 9. Impact positif de la certification sur le rendement en cacao des exploitations agricoles

variables résultats Statistiques		Kernel	5 plus proches voisins
rendements 2012/2013	ATT	154,37***	154,37***
	Ecart type	24,94	24,46
	Nombre d'observations du groupe de certifiés	148(3)	148(3)
	Nombre d'observations groupe de contrôle	150	150
	Nombre d'observations totales	298(3)	298(3)
rendements 2013/2014	ATT	173,96***	173,96***
	Ecart type	22,82	25,98
	Nombre d'observations du groupe de certifiés	148(3)	148(3)
	Nombre d'observations groupe de contrôle	150	150
	Nombre d'observations totales	298(3)	298(3)

Légende : ATT=average treatment and treated. *** (**) [*] représentent les seuils de significatif à 1% (5%) [10%] respectivement. Des observations entre parenthèses n'ont pas été employées dans l'évaluation. Bootstrap avec répliquions 100 fois sont utilisés pour l'estimation de l'écart type.

Tableau 10. Impact positif de la certification sur la marge bénéficiaire de la cacaoculture des exploitations agricoles

Variable résultat statistiques		kernel	5 plus proches voisins
marge bénéficiaire 2012/2013	ATT	169374,8***	169374,8***
	Ecart type	17928,57	1941,44
	Nombre d'observations du groupe de certifiés	148(3)	148(3)
	Nombre d'observations groupe de contrôle	150	150
	Nombre d'observations totales	298(3)	298(3)
marge bénéficiaire 2013/2014	ATT	233280,5***	233280,5***
	Ecart type	20200,72	24690,95
	Nombre d'observations du groupe de certifiés	148(3)	148(3)
	Nombre d'observations groupe de contrôle	150	150
	Nombre d'observations totales	298(3)	298(3)

Légende : ATT=average treatment and treated. *** (**) [*] représentent les seuils de significatif à 1% (5%) [10%] respectivement. Des observations entre parenthèses n'ont pas été employées dans l'évaluation. Bootstrap avec répliquions 100 fois sont utilisés pour l'estimation de l'écart type.

Tableau 11: Switching Régression Estimation Rendement (variable dépendante: certification)

VARIABLES	Rendement 2012			Rendement 2013		
	Non certifiés	Certifiés	sélection	Non certifiés	Certifiés	sélection
Age cacaoyer	-1.056*** (0.319)	-1.277*** (0.442)		-1.068*** (0.348)	-1.600*** (0.459)	
Superficie exploitation	-23.01*** (5.855)	-31.70*** (6.284)		-20.90*** (6.020)	-27.74*** (6.543)	
Niveau spécialisation	115.8**	276.9		47.66	179.0	
Age producteur	1.579* (0.952)	-3.788*** (1.432)		1.252 (0.950)	-4.374*** (1.486)	
Niveau d'éducation			0.173 (0.156)			0.195 (0.155)
Nbre jour séchage			0.133 (0.112)			0.117 (0.114)
Constant	105.9 (76.31)	607.7*** (194.7)	-1.063 (0.804)	189.7* (101.4)	777.1*** (226.6)	-0.961 (0.827)
lns0		5.072*** (0.0760)			5.130*** (0.0740)	
lns1		4.966*** (0.0707)			4.966*** (0.0716)	
r0		-2.655*** (0.439)			-2.615*** (0.364)	
r1		-0.177 (0.365)			-0.180 (0.370)	

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tableau 12: Switching Régression Estimation marge bénéficiaire (variable dépendante: certification)

VARIABLES	Marge bénéficiaire 2013			Marge bénéficiaire 2012		
	Non certifiés	certifiés	sélection	Non certifiés	Certifiés	sélection
Age cacaoyer	-1,311*** (336.3)	-1,910*** (547.3)		-1,130*** (283.0)	-1,064*** (409.9)	
Superficie exploitation	-21,071*** (5,838)	-27,968*** (7,805)		-18,240*** (4,506)	-26,865*** (5,825)	
Niveau spécialisation	-201,082** (97,421)	-851,038*** (267,883)		-65,484 (52,373)	-270,358 (167,119)	
Age producteur	1,410 (926.6)	-4,903*** (1,773)		1,426* (815.6)	-3,443*** (1,327)	
Niveau d'éducation			0.238 (0.169)			0.157 (0.148)
Nombre de jour de séchage			0.0900 (0.108)			0.111 (0.114)
Constant	396,914*** (108,220)	1.789e+06*** (269,182)	-0.817 (0.779)	212,018*** (64,227)	1.016e+06** * (179,599)	-0.895 (0.816)
lns0		11.97*** (0.0476)			11.80*** (0.00364)	
lns1		12.09*** (0.00883)			11.80*** (0.00369)	
r0		-2.294*** (0.249)			-2.624*** (0.395)	
r1		-0.153 (0.308)			-0.167 (0.315)	
Observations	301	301	301	301	301	301

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1