

Modèle de co-utilisation durable d'un tracteur par les organisations de producteurs de maïs dans la région maritime du Togo

AZOUMA Ouézou Yaovi*, WOGLO Komi Aristide¹

Résumé

Ce travail étudie la co-utilisation d'un tracteur par les producteurs de maïs dans la région maritime du Togo. La diffusion de cette solution améliorera le taux de motorisation du labour qui concerne actuellement, seulement 1 % de la superficie totale cultivée, environ 1,54 million ha dans le pays. A partir des résultats d'enquêtes réalisées au cours de la campagne agricole 2016-2017, sur la base d'un échantillon raisonné auprès de 21 coopératives, 52 producteurs et auprès de 04 prestataires de labour motorisé, croisés avec la revue bibliographique, un modèle de coopérative d'utilisation de matériel agricole en région maritime (CUMA-RM) est proposé. La CUMA-RM est une société coopérative simplifiée caractérisée par un effectif d'au plus 15 actifs disposant d'une superficie moyenne de 37 ha pour la culture de maïs puis du soja en dérobée, utilisant des semences certifiées des variétés Obatanpa ou Sotubaka pour le maïs et des variétés TGX 1910-14 F ou TGX 1448 2E pour le soja ; un matériel résistant constitué d'un tracteur de 50 ch, d'une charrue à soc (3S16) et d'une remorque de 5 t, ayant un coût d'utilisation horaire de 23 206 F CFA, un taux de rentabilité interne (TRI) de 96 % et un ratio bénéfice-coût de 1,57.

Mots-clés : Togo, tracteur, labour, co-utilisation, maïs, soja.

Model of Sustainable Co-use of a Tractor by Corn-producing Organizations in the Maritime Region of Togo

Abstract

This work examines the co-use of a tractor by corn-producing farmers in the Maritime Region of Togo. The extension of this solution will improve the motorization rate of ploughing, which currently represent only 1% of the total cultivated area (i.e. 1.54 million ha in the country). Based on the results of surveys which were carried out during the 2016-2017 crop year and data collected from a sample of 21 cooperatives, 52 producers and 4 motorized tillage providers and cross-checked with a literature review, this paper proposes a model of Agricultural Equipment Utilization Cooperative in the Maritime Region (CUMA-RM). The CUMA-RM is a simplified cooperative society characterized by a workforce of no more than 15 active people with an average surface area of 37 ha for a catch farming of corn and of soybeans using certified Obatanpa or Sotubaka seeds for corn and TGX 1910-14 F or TGX 1448 2E seeds for soybeans; resistant equipment consisting of a 50 hp tractor, a 3S16 moldboard plough and a 5 t trailer, with an hourly operating cost of 23,206 F CFA, an internal rate of return (IRR) of 96% and a benefit-cost ratio of 1.57.

Keywords: Togo, tractor, ploughing, co-use, corn, soybeans.

¹ Université de Lomé, Ecole Supérieure d'Agronomie / Département de Génie Rural et Machinisme agricole, 01 BP 1515 Lomé 01, Togo, Equipe de Recherche sur la Mécanisation Agricole et le Génie des Procédés (ERMAP) 01 BP 1515 ESA/UL, Lomé 01, Togo
*Auteur correspondant : azouma@yahoo.com

Introduction

En Afrique subsaharienne, depuis plusieurs décennies, les résultats des programmes de mécanisation de l'agriculture familiale restent mitigés : les effectifs de tracteurs et de motoculteurs, déjà très insuffisants, stagnent depuis 1990. Sur les 28 millions de tracteurs dans le monde, on dénombre entre 530 000 à 550 000 unités en Afrique dont respectivement 45 000, 16 000 et 74 000 en Afrique de l'Ouest, du Centre et de l'Est. Au Togo, l'agriculture représente environ 40 % du PIB et fait vivre environ deux tiers de la population active puis fournit plus de 20 % des recettes d'exportation (MAEH, 2017). Les produits vivriers constituent le principal sous-secteur de l'économie agricole du Togo et représente 68 % du PIB agricole du pays. Paradoxalement, ce secteur se caractérise par un faible niveau technique et un faible taux d'équipement des exploitations. Moins de 5 % (et dans plusieurs pays dont le Togo moins de 1 %) des exploitations agricoles d'Afrique subsaharienne possèdent des tracteurs (FAOstat, 2014). Le renouvellement du matériel agricole et l'intensification des investissements dans le secteur devient un enjeu majeur pour le développement agricole. De ce fait, Il s'avère indispensable de relever le niveau de mécanisation des exploitations agricoles au Togo. Face à la faible capacité d'investissement des agriculteurs et à la petite taille de leurs exploitations soit au plus 3 ha (MOREL *et al.*, 2012 ; FIDA, 2015), une des solutions de mécanisation serait l'utilisation en commun durable de matériel agricole motorisé par les organisations de producteurs. Aussi, cette solution se justifie par des expériences de co-utilisation de matériel agricole dans les pays industrialisés (CHOMBART de LAUWE, 1952 ; FAO, 1985 ; CAPITAINÉ, 2005 ; Le GUEDARD, 2010) et des pratiques d'entraide ou de co-utilisation de machines agricoles en milieu rural en Afrique de l'Ouest (SOEDJEDE, 1990 ; KENKOU, 1994 ; AZOUMA et FETOR, 2014 ; BALSE *et al.*, 2015 ; HERBEL *et al.*, 2015 ; FARM, 2015).

I. Matériels et méthodes

1.1. Cadre géographique de l'étude

La zone d'étude concerne la région maritime du Togo, en particulier les préfectures de Zio, Yoto, Vo et Bas-Mono (figure 1). La région comporte 3 grandes zones pédologiques : la « Terre de barre » composée de sols rouges ferrallitiques sableux, les sols hydromorphes et la zone des « Sols noirs » caractérisée par des sols ferrugineux. La région maritime est caractérisée par deux saisons pluvieuses, de mars à juillet et de septembre à octobre, qui alternent avec deux saisons sèches, de novembre à mars et d'août à septembre (BADAMELI, 1996). Les températures annuelles varient de 28 à 32 °C (FAVREAU *et al.*, 2015). La population du Togo est estimée à 6,9 millions d'habitants (FAO, 2013). Plus de 62 % d'entre eux vivent dans la région Maritime qui s'étend sur une superficie de 8 400 Km² et dans celle des Plateaux. Le taux d'accroissement annuel moyen est estimé à 2,3 % sur la période de 2012 à 2030 (FAVREAU *et al.*, 2015).

La zone des enquêtes dans la région maritime est celle de l'intervention de l'Union Régionale des Organisations de Producteurs de Céréales-Maritime (UROPC-M) créée en 2008. L'UROPC-M a pour but de promouvoir les intérêts des producteurs des céréales et de contribuer à la sécurité et à la souveraineté alimentaire au Togo. C'est un démembrement régional de la Centrale des Producteurs de Céréales (CPC-Togo), la faîtière nationale des céréaliers. Elle regroupe treize (13) Unions cantonales réparties dans six (06) préfectures dont 170 organisations de producteurs de céréales (OPC) de base pour un effectif total de producteurs de 2 431 dont 1 307 productrices (soit 54 % de femmes) (UROPC-M, 2014).

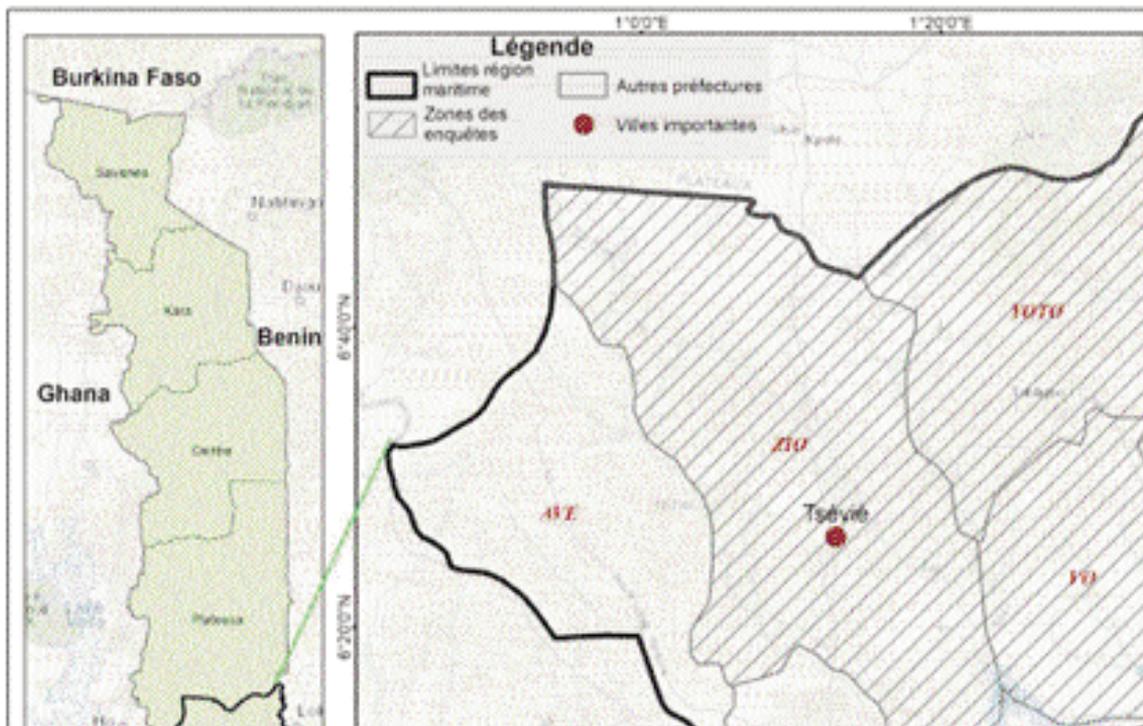


Figure 1. Zone des enquêtes dans la Région Maritime

1.2. Outils de collecte des données

Pour atteindre les objectifs de cette étude, trois questionnaires ont été élaborés et administrés à différents groupes cibles. Un questionnaire destiné aux groupements/coopératives de producteurs, nous a permis de collecter les informations sur la vie organisationnelle des organisations de producteurs (OP), sur les activités agricoles en général et les données sur la location de tracteurs par les membres des OP.

Un autre questionnaire administré individuellement à des producteurs membres des coopératives nous a permis de recueillir les informations sur leurs pratiques agricoles et difficultés. Un questionnaire destiné aux entreprises de prestations de service (ou propriétaires de tracteurs) a permis de collecter des informations sur les caractéristiques techniques du matériel exploité et les problèmes éventuels rencontrés dans leur utilisation.

1.3. Enquêtes sur le terrain

Les informations concernant l'UROPC-M révèlent en 2013 un effectif de 170 organisations de base dont 13 unions cantonales réparties dans six (06) préfectures de la région. Un premier échantillon orienté nous a permis de retenir quatre (04) préfectures et vingt-et-un (21) organisations à enquêter dont la répartition est présentée dans le tableau I.

Tableau I. Répartition des groupements/coopératives enquêtés suivant les préfectures

Préfectures	Nombre de groupements/coopératives	Pourcentage (%)
Zio	4	19,05
Yoto	1	4,76
Vo	4	19,05
Bas-mono	12	57,14
Total	21	100

Source : Résultats des enquêtes

L'échantillon a été orienté sur les zones d'intervention de l'UROPC-M et les unions d'OP ayant au moins une fois bénéficié des services de labour motorisé puis sur des tractoristes dont certains sont des employés temporaires et d'autres sont des conducteurs de tracteurs loués pour assurer la prestation de services agricoles. Une enquête préliminaire auprès de trois (03) groupements/coopératives, de trois (03) producteurs et d'un (01) prestataire de services agricoles a permis d'affiner les questionnaires. Les questionnaires ont été administrés aux différents échantillons : 21 groupements/coopératives, 52 producteurs et 04 prestataires de services. Pour les groupements, nous avons interrogé principalement les premiers responsables en présence des membres. Ensuite, nous avons utilisé la technique d'enquête individuelle pour 52 producteurs membres des groupements. Aussi, l'interrogation individuelle a été utilisée pour les prestataires de services (tractoristes).

En outre, des observations sur le terrain ont permis de recueillir des informations techniques réelles liées aux conditions de travail dans les exploitations : la puissance de tracteur, la durée d'exécution des travaux, les types de machines agricoles utilisées, la distance parcourue, etc., en vue d'apprécier l'efficacité des travaux exécutés par le matériel et de relever certaines difficultés de terrain liées à l'utilisation du matériel. Elles nous ont aussi permis d'assister aux négociations entre l'exploitant et le prestataire de service.

Les informations collectées sont enregistrées à l'aide du logiciel Epidata et traitées au moyen du logiciel STATA puis finalisées avec le logiciel Microsoft Excel 2007.

1.4. Méthodes d'analyse technico-économique

Les différentes méthodes d'analyse technico-économique utilisées concernent : la rentabilité de la production en cas de location du tracteur, la détermination de quelques paramètres d'exploitation et de gestion du matériel agricole (tableaux II et III) complétée par les hypothèses de validité de la démarche de calcul, la rentabilité du modèle CUMA-RM (tableau IV).

1.5. Rentabilité de la production en cas de location

La méthode de l'analyse des marges est utilisée pour apprécier la rentabilité de la production en cas de location du matériel. Cette méthode a été retenue parce qu'il s'agit d'établir le compte d'exploitation de l'activité sur une période comptable correspondant à une campagne agricole. Ce compte d'exploitation est suivi du calcul de la marge brute (MB) et de la marge nette (MN). Ainsi, si $MN < 0$, alors la production du maïs et du soja en cas de location de tracteur présente une situation de perte ; $MN = 0$ signifie qu'il y a une situation d'équilibre entre les charges d'exploitation et les recettes c'est-à-dire que les recettes couvrent juste les charges. Si $MN > 0$, alors l'activité présente un bénéfice. Cette méthode ne nous renseigne pas suffisamment sur le niveau

de rentabilité de l'activité. Pour compléter cette analyse, nous avons calculé le Ratio Bénéfice/Coût de l'activité qui mesure combien rapporte un franc investi dans la production en cas de location du tracteur.

1.6. Evaluation de quelques paramètres d'exploitation et de gestion du matériel agricole

Les tableaux II et III résument les formules d'évaluation de quelques paramètres d'exploitation et de gestion du matériel agricole.

Tableau II. Formules de calcul des paramètres d'exploitation et de gestion du matériel agricole-

Désignation	Formule	Commentaires
Durée d'utilisation annuelle du tracteur	$n_m = n_m(L) + n_m(T)$	n_m : somme de la durée d'utilisation du tracteur pour le labour, $n_m(L)$ et la durée d'utilisation du tracteur pour le transport du produit, $n_m(T)$
Durée annuelle de labour, $n_m(L)$	$n_m(L) = d_{jt} * J_L$	La durée journalière de travail, d_{jt} varie de 6 à 10 heures soit en moyenne 8 heures de travail par jour (Matin : 7 h à 12 h soit 5 heures de travail ; Soir : 14 h à 17 h soit 3 heures de travail). Dans cette CUMA, les parcelles ne sont pas en bloc, nous estimons les temps cumulés de déplacement entre parcelles à 2 heures par jour et nous utilisons une durée moyenne d_{jt} de 6 heures de travail par jour. J_L : nombre de jours de labour
Durée annuelle de transport, $n_m(T)$	$n_m(T) = d_{jt} * J_T$	J_T : nombre de jours de transport
Largeur de la charrue (l_{ch}) convenable	$\frac{2,65 P_{tr} \eta_{tr}}{k_m p_{lab} V_{tr}}$	P_r : Puissance du tracteur η_{tr} : Rendement du tracteur à la traction (70% pour le 4x4) V_{tr} : Vitesse du tracteur pendant le labour (5 km/h) p_{lab} : Profondeur de labour (25 cm)
Superficie exploitable (S)	$0,1 l_{ch} n_{jt} d_{jt} V_{tr} \eta_{cond}$	l_{ch} : largeur de la charrue d_{jt} : durée de travail journalier (6 h) n_{jt} : Nombre de jour de travail (15 j) η_{cond} : Rendement du tractoriste (75%)
Poids du tracteur convenable (G_0)	$\frac{l_{ch} k_m p_{lab}}{x} 10^4$	l_{ch} : Largeur de la charrue k_m : Résistance spécifique du sol à la machine p_{lab} : Profondeur de labour x : Coefficient de conversion (48)
Coût de revient d'un tracteur (C_r)	$C_r = P_{ach} + P_{abr} + P_{carb\&lab} + P_{ent\&rep} + P_{ass} + P_{con} + P_{pne}$	P_{ach} : Part du prix d'achat ; P_{abr} : Part du coût de l'abri ; $P_{carb\&lab}$: Part du coût des carburant et lubrifiants ; $P_{ent\&rep}$: Part du coût des réparations ; P_{ass} : Part du coût des assurances ; P_{con} : Part du coût de la conduite ; P_{pne} : Part du coût des pneumatiques
Amortissement annuel d'une machine	$A_m = \frac{S_a(1+t')^{N_m}}{N_m}$	La méthode de l'amortissement linéaire est celle recommandée en machinisme agricole dans le cas des calculs prévisionnels (PIROT, 1998). L'amortissement horaire c'est-à-dire la somme à épargner chaque fois que la machine fait une heure de travail afin de pouvoir la remplacer à la fin de sa durée d'amortissement. A_m : Amortissement annuel de la machine ; S_a : Somme à amortir ; t' : taux d'inflation ; N_m : durée d'amortissement
Superficie rentabilisant la production (S_r)	$\frac{(x-t)n_{ch}C_{r/h}}{tC_{r/ha}}$	S_r : Superficie rentabilisant la production à x% x : taux de rentabilité souhaité (33%) n_{ch} : durée d'utilisation annuelle de la charrue ; $C_{r/h}$: coût de revient horaire de l'agrégat de labour $C_{r/ha}$: coût de revient de l'hectare labouré t : taux d'intérêt moyen (18%) La CUMA-RM exploite une superficie cumulée sans mettre le matériel en location pour les non membres
Taux de rentabilité du matériel agricole	$t_r = \frac{R_{ut} - C_{ut}}{C_{ut}}$	R_{ut} : Recettes de l'utilisation C_{ut} : Coût de l'utilisation

Sources : CNEEMA (1974), CEEMAT (1977), MOUZOU (2006), MOUZOU (2012) et données d'enquêtes de terrain lors de la campagne agricole 2016-2017

le.

Différentes Parts	Formules	Commentaires
Part du prix d'achat, P_{ach}	$P_{ach} = \frac{S_a(1+t')^{Nm/2}}{N_m n_m}$	S_a : Somme à amortir ; t' : taux d'inflation = 1,7% selon INSEED (2016) ; N_m : durée d'amortissement de la machine = 10ans ; n_m : durée d'utilisation annuelle de la machine
Part du coût de l'abri, P_{abri}	$P_{abri} = \frac{C_{abr}(1+t')^{N_{abr}}}{n'N_{abr}n_m}$	C_{abr} : Coût de construction de l'abri (260000F) n' : nombre de machine sous l'abri ($n'=2$) N_{abr} : durée d'amortissement de l'abri sur n_m
Part de l'assurance, P_{ass}	$P_{ass} = \frac{C_{ass}}{n_m}$	C_{ass} : Coût des assurances
Part du coût du carburant et lubrifiants, $P_{carb&lab}$	$P_{carb&lab} = 1,15fPC_{sp}(t'+1)^{(N^e-1)}$	f : prix du litre de carburant (526 F cfa) C_{sp} : consommation spécifique (0,12 l/h.ch pour le labour et le transport) P : Puissance machine
Part du coût d'entretien et des réparations, $P_{ent&rép}$	$\frac{0,01P_a(1+0,5N^e)(1+t')^{(N^e-1)}}{n_m}$	N^e : durée d'amortissement au cours de laquelle on détermine le coût des réparations (considérons N^e : Nm/2, moitié de la durée d'amortissement correspondant à la période où les coûts sont moyens)
Part du coût des pneumatiques, P_{pne}	$\frac{C_{pne}}{n_{tr}N_{pne}}$	C_{pne} : Coût de la paire de pneus (1500000 F) n_{tr} : durée d'utilisation annuelle de la machine N_{pne} : durée d'amortissement des pneus (5 ans)
Part des frais de conduite, P_{cond}	$\frac{kS_{mtr}}{n_{se}}$	S_{mtr} : salaire mensuel du conducteur (60000 F) ; n_m : durée d'utilisation annuelle de la source d'énergie ; k : nombre de mois effectifs de travail (4 mois)
Coût de revient de l'agrégat (F/h)	$C_{ra}(tracteur) + C_{ra}(machine)$	Agrégat : Tracteur + machine agricole
Rendement de l'agrégat (ha, t)/h	$\left(0,1l_m V \eta_{cond}\right) \text{ ou } (T_r n_{rot}) / (d_{tj} \eta_{cond})$	l_m : largeur de travail ; V : Vitesse pendant le travail (5 km/h pour le labour) T_r : capacité de la remorque (5 t) n_{rot} : Nombre de rotation d_{tj} : Durée de travail journalier (6 h) η_{cond} : Rendement du conducteur (75%)
Coût de revient (F/ha ou F/t.km)	$C_{agr}/\eta_{agr} \text{ ou } C_{agr}/R\eta_{agr}$	C_{agr} : Coût de l'agrégat ; η_{agr} : Rendement de l'agrégat R : rayon dans lequel se fait le transport (25 km)

Sources : CEEMAT (1977), MOUZOU (2006), MOUZOU (2012) et données d'enquêtes de terrain 2016-2017

Tableau III. Formules de calcul des différentes parts du coût de revient horaire

Nous avons opté pour une motorisation partielle des activités agricoles de la CUMA-RM. La motorisation du labour s'avère primordial et le plus exigeant en énergie, et le transport pour faciliter l'apport de la matière organique (déchets d'animaux) souvent lourde et se trouvant généralement loin des exploitations agricoles. En fonction des puissances choisies, nous avons déterminé la largeur de la charrue convenable au tracteur puis la superficie exploitable. Ainsi, nous avons déterminé le poids du tracteur convenable afin de guider le choix du tracteur dans le commerce. A partir des informations recueillies, nous faisons des hypothèses de validité de la démarche de calcul.

1.7. Hypothèses de validation de la démarche de calcul

Le tracteur acheté sera utilisé par la coopérative, unité de production, et ne sera pas mis en location pour les non membres. Le prix d'achat du tracteur est de 280 000 F CFA/ch, la charrue à 650 000 F CFA/m, et la remorque à 650 000 F CFA/t, Toute Taxe Comprise (TTC). La durée d'amortissement est de 10 ans pour le tracteur, la charrue, et la remorque. Le taux d'inflation est

de 1,7 % selon l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED, 2016).

Un membre de la coopérative sera formé comme tractoriste pour l'exécution des travaux ou à défaut il faudra impliquer un fils d'un coopérateur, aussi exploitant, afin de garantir la qualité des travaux ; et il sera payé à un taux forfaitaire de 4 000 F/jour de travail soit un salaire de 60 000 F/mois pendant 4 mois représentatifs de la durée effective des travaux agricoles. La valeur de sauvetage du matériel est considérée nulle à la fin de sa durée de vie.

Nous considérons dans cette étude, une assurance au taux de 5 % du coût d'achat du tracteur. La part des taxes est nulle car le matériel est acheté avec Toute Taxe Comprise (TTC). La part des frais divers qui se rapporte aux dépenses liées à l'étude de faisabilité, à l'achat des équipements, de même que les frais généraux qui englobent le salaire du reste du personnel (directeur, comptable,...) et certains frais de fonctionnement (téléphone, électricité, les papiers, l'eau...) et qui n'interviennent que dans le cas d'une entreprise ne seront pas pris en compte dans le cas de cette étude. La part du coût de l'appui conseil technique n'est pas prise en compte dans le calcul ; ce service est déjà offert par la faïtière régionale des producteurs.

1.8. Rentabilité du modèle CUMA-RM

Le modèle CUMA-RM est conçu pour être amorti en dix ans (10 ans). Il est donc important d'apprécier sa rentabilité sur toute cette période. Pour cela, nous avons procédé par une analyse de

Désignation	Commentaires
Ratio Bénéfice / Coût ou Valeur / coût	$RB / C = \frac{\text{Revenu}}{\text{Coût Total}}$ <p>Ce ratio mesure l'intensité avec laquelle l'investissement est mis en valeur c'est-à-dire combien rapporte un franc investi dans l'activité. Nous avons ainsi calculé ce ratio pour chaque campagne agricole. Selon BAUM et al. (2001), une innovation comme le cas du modèle CUMA sera intéressante lorsque le RB / C est de 1,5 qui est sa valeur seuil. Ainsi, trois situations se présentent :</p> <p>a) $RB / C < 1$ signifie que l'investissement n'est pas rentable</p> <p>b) $1 \leq RB / C < 1,5$ signifie que le modèle est rentable</p> <p>c) $RB / C \geq 1,5$ est assez rentable, meilleure et recommandé.</p>
Analyse de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	La Valeur actuelle nette est la différence entre le flux des bénéfices escomptés et le flux des coûts escomptés. Cette analyse sera faite à un taux d'actualisation correspondant au taux d'intérêt moyen du crédit pratiqué par les institutions financières de la région.
Analyse du Taux de Rentabilité Interne (TRI)	L'analyse de la VAN nous permet d'apprécier l'évolution des bénéfices et des coûts sur les dix années mais ne nous permet pas d'apprécier le niveau de rentabilité du modèle. Le calcul du TRI du modèle comparé au taux d'actualisation permet de juger le niveau de rentabilité de ce modèle. Selon BAUM et al. (2001), un investissement est jugé rentable lorsque le TRI est supérieur au taux d'actualisation présumé. Selon les approches de la Banque mondiale, un investissement ne peut passer de l'économie de projet à l'économie d'entreprise que si son TRI est égal au moins à 3 fois le taux d'actualisation. Ainsi, le modèle CUMA-RM sera rentable si le TRI calculé est supérieur ou égal à trois fois le taux d'intérêt moyen du crédit pratiqué dans la région.

quatre critères d'évaluation qui tiennent compte de la variation des flux dans le temps (tableau IV).

Tableau IV. Indicateurs de rentabilité du modèle CUMA-RM.

Le modèle CUMA-RM proposé doit cultiver une superficie cumulée minimale et une superficie maximale. Pour apprécier la variation de l'activité économique, nous avons calculé d'une part,

le cash-flow suivant les superficies extrêmes cultivées et d'autre part, les autres indicateurs de rentabilité tels que la VAN, le TRI et le RB/C.

II. Résultats et discussion

2.1. Proposition de modèle de coopérative d'utilisation du matériel agricole dans la région maritime du Togo (CUMA-RM)

Pour faire face au manque de main d'œuvre pour le labour et surtout au retard d'exécution des travaux, nous proposons un modèle de coopérative d'utilisation de tracteur au profit de ses membres coopérateurs. Chaque membre disposera d'une superficie donnée et le matériel acquis par la coopérative sera utilisé sur les parcelles de chacun des membres. C'est un modèle intégré qui prend en compte des facteurs agronomiques, environnementaux, techniques, organisationnels et financiers à travers une analyse financière.

2.2. Type d'organisation et de fonctionnement

La forme d'organisation adéquate pour l'utilisation en commun du tracteur que nous recommandons est la société coopérative simplifiée. La CUMA-RM doit donc répondre aux exigences et aux sept principes coopératifs selon la nouvelle loi de l'acte uniforme de l'OHADA (OHADA, 2010). Pour son fonctionnement, elle doit disposer d'un comité de gestion d'au plus trois membres (selon AU OHADA Art.223) démocratiquement élus pour un mandat dont la durée sera déterminée par les statuts. Ce comité sera contrôlé dans son exercice par une commission de surveillance de 3 à 5 membres élus par l'assemblée générale (Art.258 AU OHADA). Toute société coopérative déjà légitime et légalement reconnue peut au besoin acquérir un matériel agricole et fonctionner sous la forme CUMA.

2.3. Bases pour la constitution de la CUMA-RM

La viabilité de la coopérative et la bonne marche de ses activités dépendent des éléments fondamentaux réunis, dès sa création. En effet, la CUMA-RM doit être constituée par les producteurs d'une même zone ou village dont les parcelles se trouvent au maximum dans un rayon de dix (10) kilomètres. Ces producteurs devront se connaître, avoir une confiance mutuelle, accepter de coopérer pour lever leurs difficultés et développer leurs activités. C'est d'ailleurs ce que recommande HERBEL *et al.* (2015) pour une utilisation en commun à partir de deux principes notamment :

- principe d'utilité : une réponse commune aux contraintes de l'exploitation ;
- principe d'identité : une affinité du groupe avec en commun un même territoire et une vision partagée.

2.4. Superficie exploitable et Effectif de la CUMA-RM

La CUMA-RM doit être constituée par au moins cinq membres comme l'exige l'acte uniforme de l'OHADA dans son article 204 (OHADA, 2010) concernant le nombre d'associés pour la constitution d'une société coopérative simplifiée. La superficie à cultiver pour avoir une rentabilité de 33 % est de 34 ha. Le calcul de la superficie exploitable pendant 15 jours effectifs de labour par le tracteur et les machines proposées donnent une superficie de 41 ha. Toutefois, nous allons considérer une superficie moyenne de 37 ha pour la CUMA-RM. En considérant la super-

ficie moyenne qui est de 1,14 ha par producteur selon nos enquêtes, il faut, pour exploiter au moins 37 ha, un effectif de 32 membres. C'est un effectif que nous jugeons trop élevé pour la gestion efficace des tours de passage du tracteur. Cette situation pourrait engendrer le retard dans l'exécution du labour parce que plusieurs déplacements d'une parcelle à une autre du tracteur réduiraient sa durée effective de travail.

Par conséquent, pour que la gestion en commun soit profitable et efficace, nous proposons un effectif d'au plus 15 membres à raison d'une superficie moyenne d'au moins 2,5 ha par producteur membre. Cette décision correspond à l'idéal selon GUERIN (2008), qui est d'avoir une CUMA, au maximum de 15 membres pour faire face aux nombreuses difficultés.

2.5. Caractéristiques du matériel à utiliser

Pour le matériel que doit acquérir les CUMA-RM, un équipement dont les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau V est proposé.

Tableau V. Caractéristiques du matériel recommandable

Tracteur		Charrue convenable				Remorque		
Puissance (ch)	Type	Poids (kg)	Coût (FCFA)	Largeur (m)	Socs	Coût (FCFA)	Volume (t)	Coût (FCFA)
50	4x4	4375	14 000 000	1,2	3S ₁₆	3 600 000	5	3 250 000

Pour la marque, il est souhaitable qu'elle soit d'une résistance avérée (par exemple Massey Ferguson) et qu'il existe un concessionnaire dans la région afin de garantir la disponibilité des pièces de rechange. Un tracteur de type 4x4 est proposé compte tenu de sa capacité à faire face à l'enlisement au cours des travaux. Et la charrue à soc nous semble plus appropriée compte tenue de la qualité de travail et du faible coût pour son entretien ; mais ce matériel nécessite des parcelles bien dessouchées et défrichées.

2.6. Financement et Acquisition du matériel

Pour acquérir le matériel, la CUMA-RM devra réunir une somme de 20 850 000 FCFA à amortir sur dix années, soit 2 467 832 F CFA par an. Etant donné que la coopérative doit disposer d'un capital, ce montant sera déterminé par les membres coopérateurs lors de la constitution de la CUMA. Le capital adopté sera inscrit dans leur texte statutaire. Nous proposons un minimum de mobilisation de capital correspondant à 50 % de l'investissement, soit 10 425 000 F CFA. Cette somme sera répartie en parts sociales auxquelles chaque membre souscrira proportionnellement à la superficie engagée par ce dernier dans la CUMA-RM. Le financement total sur fonds propres (sans crédit) par les coopérateurs est l'idéal pouvant garantir une meilleure gestion du matériel par la coopérative et lui conférer par ricochet une viabilité financière. Dans les conditions de pauvreté ou de vulnérabilité des membres coopérateurs, le capital à mobiliser peut revenir au 1/3 de l'investissement pour l'acquisition du matériel.

2.7. Gestion et maintenance du matériel agricole

2.7.1. Gestion du matériel agricole

Pour une gestion transparente du matériel, une commission responsable du matériel sera mise en

place par le comité de gestion de trois personnes (Président, Secrétaire et Trésorier). Cette commission de deux personnes au moins dont le tractoriste et un responsable du matériel sera chargée d'assurer l'utilisation du matériel sur instruction du comité selon le calendrier défini.

Le coût de revient d'utilisation du matériel déterminé dans les conditions de production uniquement pour la CUMA-RM est de 51 568 F/ha pour le labour. Ce coût est supérieur au coût de prestation moyen pratiqué dans la zone (40 000 F/ha) et sera réduit grâce aux recettes issues des prestations de services aux non membres. C'est ce montant que devra payer chaque membre contre l'exécution des travaux. Cette somme d'argent prend en compte les frais à épargner pour amortir le matériel et les machines (charrue, tracteur, remorque, pneu et abri), les frais d'assurance du tracteur, les frais de conduite, de carburant, des lubrifiants et les prévisions d'entretien et de réparations du matériel.

2.7.2. Maintenance du matériel agricole

Pour assurer une durée d'utilisation acceptable du tracteur de la CUMA-RM, garantir sa rentabilité économique et un maximum de sécurité lors de son utilisation, il est primordial de respecter tout au long de sa vie une règle fondamentale : une maintenance préventive effectuée quotidiennement et périodiquement, de façon correcte, à temps et sans délais pour une utilisation efficace (BOUZRARI, 2010). Une maintenance sommaire ou mal faite augmente la fréquence des pannes et par conséquent le coût de réalisation des travaux (temps d'attente et de réparation longs, consommation élevée en pièces de rechange qui sont souvent chères, et parfois, non disponibles, dégradation ou parfois perte de production ou de la qualité de travail). De ce fait, la CUMA-RM doit veiller à un entretien journalier et périodique de leurs machines.

2.8. Système de production

2.8.1. Cultures et période de production

Du constat que le maïs est la principale culture de la région maritime et qui se cultive sur deux campagnes de l'année (bien que la deuxième campagne ait tendance à disparaître compte tenu de la variabilité climatique) mais qui est peu rentable, nous proposons un système de culture intégrant la culture du soja en dérobée au maïs dans les exploitations. Il s'agira de cultiver du maïs en pure pendant la grande saison et à sa maturité, mettre en place le soja sous-jacent au maïs ; alors le soja remplacera la culture du maïs de la petite campagne. En effet, le maïs mis en place dans la période d'avril-mai aura atteint sa maturité sur la période de juin à juillet, ce qui permettra d'installer la culture du soja à partir de mi-juin.

2.8.2. Variétés de plantes à cultiver

Les variétés disponibles et multipliées par les semenciers agréés sont celles qui sont recommandées. Il s'agit pour le maïs, de « *Sotubaka* », variété composite de couleur jaune et ayant un cycle de production de 100 à 110 jours, d'un potentiel de 6 t/ha de rendement, de « *Obatanpa* » variété composite de couleur blanche d'un cycle de 95 à 105 jours et 6 t/ha de rendement possible et la variété « *Ikenné 9449 SR* » de couleur blanche, d'un cycle de 100 à 105 jours et de 5 t/ha, rendement potentiel (FAO, 2011). Concernant le soja, les variétés inscrites dans le catalogue national des semences et celles appréciées et disponibles sont le « *TGX 1910-14 F* » jaune beurré et « *TGX 1448 2E* » d'une couleur jaune mat et ayant toutes deux un cycle de 90 à 100

jours pour un rendement potentiel de 4 t/ha (FAO, 2011).

Avec un respect rigoureux de l'itinéraire technique, après un labour motorisé effectué à temps et l'utilisation du compost ou déchets d'animaux, le producteur pourrait obtenir un rendement de maïs d'environ 3,5 t/ha soit 58 % du rendement potentiel ; et pour le soja, il peut atteindre environ 2 t/ha soit 50 % du rendement potentiel.

2.9. Mesures conservatoires de la fertilité du sol

Le labour, selon PIERI (1989), est une technique devant être pratiquée périodiquement pour restaurer les propriétés physiques des sols mais cette pratique accroît l'érosion des sols et demeure néfaste pour le maintien du bilan organique global des sols. De ce fait, le modèle CUMA-RM proposé dispose en son sein des mesures antiérosives et de maintien de la fertilité du sol. Il s'agit de la mise en place de deux cultures (le soja en dérobée au maïs) et l'utilisation des déchets d'animaux. Ces mesures permettent d'augmenter le taux de couverture végétale, le taux de matière organique du sol et la fertilité du sol, tout en réduisant l'érosion. En outre, un encadrement technique à apporter par la faïtière, UROPC-M, ira dans le sens de la formation des tractoristes et des agriculteurs sur la conduite du tracteur, le réglage de la charrue et l'entretien du tracteur.

2.10. Justification de la proposition

La faiblesse de la productivité et de la rentabilité de la culture du maïs serait due au faible rendement toujours obtenu qui est lié au système de culture traditionnel, à la faible valeur ajoutée du maïs sur le marché des produits agricoles. Pour contribuer à l'augmentation de la productivité et à la fois des revenus tout en n'agissant pas sur la superficie des producteurs, un système intégrant le soja semble le mieux indiqué. En effet, le soja est une légumineuse qui a les mêmes exigences écologiques que le maïs et il est bien produit dans la région maritime. Il est souvent recommandé comme précédent cultural aux céréales dans les systèmes de rotation.

De nos jours, la filière soja participe à l'amélioration de la fertilité des sols et surtout à la réduction de la pauvreté. Cette filière retient l'attention de plusieurs acteurs intervenant dans le secteur agricole surtout celui des produits vivriers à forte valeur nutritive et économique que promeut l'UROPC-M auprès de ses membres. Ainsi, la méthode proposée permettra de :

- améliorer le niveau de fertilité des sols et contribuer à l'augmentation du rendement du maïs produit après chaque campagne de soja ;
- augmenter le taux de matière organique dans les sols ;
- améliorer le taux de couverture végétale temporelle du sol.

2.11. Système de vente de la CUMA-RM

La CUMA-RM devra adopter le système de vente groupée des produits récoltés. En effet, l'UROPC-M dispose d'un mécanisme d'approvisionnement en intrants et de commercialisation groupée que la CUMA-RM aura à appliquer. Ce système leur permettra de mieux profiter de leur activité de production à travers la vente sur l'unité conventionnelle (le kilogramme) et une meilleure gestion des fonds par les producteurs.

2.12. Accompagnement technique et institutionnel

Un accompagnement technique et institutionnel est indispensable pour la bonne marche de la CUMA-RM à travers des appuis continus pour la bonne gestion de l'équipement, la bonne gouvernance, l'utilisation des bonnes pratiques et la tenue correcte des outils de gestion. Nous proposons donc que les CUMA-RM bénéficient directement d'un appui permanent de la cellule technique de leur faïtière régionale (UROPC-M) qui devra renforcer son équipe par une compétence en machinisme agricole. En plus, ces types d'organisations peuvent bénéficier des services techniques des structures d'appui au développement, des structures déconcentrées du Ministère en charge de l'agriculture et des expertises de l'Equipe de Recherche sur la Mécanisation Agricole et le Génie des Procédés (ERMAP) de l'Université de Lomé.

2.13. Rentabilité financière du modèle CUMA-RM

Pour apprécier la rentabilité du modèle CUMA-RM proposé, nous avons élaboré l'échéancier de la coopérative sur toute la période d'utilisation du tracteur. Cette période est de 10 ans (durée d'amortissement du tracteur). La superficie moyenne de la CUMA-RM est de 37 ha ; un rendement de 3,5 t/ha du maïs, 2 t/ha du soja. Cette approche, nous a permis de faire l'analyse de certains indicateurs sur toute la période d'utilisation notamment le cash-flow, la VAN et le TRI.

2.13.1. Echéancier de la CUMA-RM sur la période d'utilisation

Le tableau VI présente l'échéancier de la coopérative d'utilisation du matériel agricole (CUMA-RM) sur une période de 10 ans. Il est structuré à 3 niveaux : les recettes, les dépenses (dépenses d'investissement, dépenses d'exploitation), et les indicateurs économiques (le cash-flow, la VA, la VAN et le TRI du modèle CUMA-RM).

2.13.2. Analyse du cash-flow

L'analyse du cash-flow nous a permis de voir l'évolution des bénéfices nets escomptés sur la période d'utilisation du tracteur. Sa valeur est positive sur les 9 années, cela signifie simplement que la production du maïs et du soja dans le cas de la CUMA-RM procure chaque année à partir de la deuxième année de mise en œuvre, un revenu supérieur aux charges effectuées.

2.13.3. Calcul des ratios Bénéfice – Coût (RB/C)

Nous avons calculé le ratio bénéfice-coût de 10 années de production agricole dans le tableau VII.

Tableau VII. Ratio Bénéfice – Coût de la CUMA-RM sur les 10 années de production

Désignation	Années									
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
Revenu										
(F cfa)	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000
Coût total										
(F cfa)	41511670	20478605	20478605	20478605	20478605	21978605	20478605	20478605	20478605	20478605
RB / C	0,78	1,57	1,57	1,57	1,57	1,46	1,57	1,57	1,57	1,57

Tableau VI. Echéancier de la CUMA-RM sur 10 ans d'utilisation du tracteur

Désignation	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Revenues	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000
Mais	18130000	18130000	18130000	18130000	18130000	18130000
Soja	14060000	14060000	14060000	14060000	14060000	14060000
Dépenses (DI + DE)	41511670	20478605	20478605	20478605	20478605	21978605
Dépense d'investissement (DI)	21100000					15000000
Achat du tracteur et machines	20800000					15000000
Construction Abri	260000					
Dépenses d'exploitation (DE)	20401670	20478605	20478605	20478605	20478605	20478605
Location terrain	1110000	1110000	1110000	1110000	1110000	1110000
Intrants (Semences, Engrais...)	3473000	3473000	3473000	3473000	3473000	3473000
Location (battisse, vanneuse, égrenouse)	1498500	1498500	1498500	1498500	1498500	1498500
Main d'œuvre	5180000	5180000	5180000	5180000	5180000	5180000
Amortissement tracteur	1657057	1657057	1657057	1657057	1657057	1657057
Amortissement Charme	426100	426100	426100	426100	426100	426100
Amortissement Remorque	384874	461609	461609	461609	461609	461609
Amortissement Abri	260000	260000	260000	260000	260000	260000
Amortissement pneu	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Fonctionnement du tracteur	4 063 098	4 063 098	4 063 098	4 063 098	4 063 098	4 063 098

Pour la première campagne, le ratio est inférieur à 1 ce qui signifie que lors de la première année d'exploitation du tracteur, les charges de la CUMA-RM sont supérieures au revenu de la production de maïs et de soja sur la superficie de 37 ha. De la deuxième à la cinquième campagne, et de la septième année à la dixième année, la valeur du RB/C est constante et est de 1,57. Ce ratio est supérieur à la valeur seuil (1,5) qui montre que le modèle CUMA-RM est incitatif. A la sixième année, un renouvellement des pneus du tracteur est prévu après cinq années d'utilisation du tracteur, ce qui a ramené ce ratio à 1,46 aussi supérieur à 1. En adoptant ce modèle, huit des dix années d'utilisation ont des ratios supérieurs à la valeur seuil soit 1,57. Ce qui correspond à un bénéfice net de 60 % en investissant dans l'acquisition du tracteur. Ainsi, le modèle s'avère bénéfique pour les producteurs appartenant à la CUMA-RM. Cependant, il est utile de procéder à l'analyse de la VAN qui nous permet de mesurer et d'apprécier la valeur actualisée nette des bénéfices futurs de la CUMA-RM.

2.13.4. Analyse de la Valeur Actuelle Nette (VAN)

Le cumul des bénéfices actualisés est positif (VAN = 39 795 203 F CFA) à un taux d'actualisation de 15 % (tableau VI). Cette valeur positive de la VAN signifie que l'investissement rapporte un surplus, autrement dit, au taux de 15 %, le total des bénéfices escomptés dépasse celui des coûts escomptés d'environ 39 795 000 F CFA sur toute la période d'utilisation du matériel. Par conséquent, le modèle CUMA-RM de production de maïs et de soja est rentable sur toute la période d'utilisation du tracteur. La valeur positive de la VAN exprime la rentabilité de l'investissement mais ne permet pas d'apprécier le rendement de l'investissement c'est-à-dire le niveau de rentabilité. De ce fait, l'analyse du TRI est indispensable pour l'appréciation de ce niveau de rentabilité.

2.13.5. Analyse du Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Le Taux de Rentabilité Interne (TRI) qui est aussi le taux d'actualisation de la VAN du modèle proposé est de 96 % (tableau VI), ce qui est nettement supérieur au taux d'actualisation de 15 %. Cette valeur du TRI signifie que le flux des bénéfices escomptés est positif jusqu'à un taux d'actualisation de 96 %. Selon BAUM *et al.* (2001), un investissement est jugé intéressant lorsque son TRI est supérieur au taux d'actualisation présumé. Par conséquent, le rendement du modèle qui est exprimé par le TRI est incitatif. Selon les approches de la BANQUE MONDIALE (1978), le modèle n'est rentable que si son TRI est au moins trois (3) fois supérieur au taux d'actualisation. Le TRI de ce modèle obtenu est environ 6 fois le taux d'actualisation présumé qui est de 15 %. En conclusion, le modèle d'utilisation en commun de tracteur peut être réalisé dans la région maritime.

2.13.6. Variation du niveau de cash-flow et analyse des indicateurs en fonction des superficies cultivées par la CUMA-RM

Les tableaux VIII et IX représentent respectivement la variation du niveau du cash-flow et la variation des indicateurs de rentabilité en fonction des superficies cultivées par la coopérative d'utilisation du tracteur.

Tableau VIII. Variation du cash-flow en fonction des superficies cumulées cultivées par la coopérative

Superficies cultivées (ha)	Années						
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
34	Recettes (F cfa)						
	29580000	29580000	29580000	29580000	29580000	29580000	29580000
	Dépenses (F cfa)						
	40658170	19625105	19625105	19625105	19625105	21125105	19625105
	Cash-flow (F cfa)						
	-11078170	9954895	9954895	9954895	9954895	8454895	9954895
	Recettes (F cfa)						
	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000	32190000
	Dépenses (F cfa)						
	41511670	20478605	20478605	20478605	20478605	21978605	20478605
37	Cash-flow (F cfa)						
	-9321670	11711395	11711395	11711395	11711395	10211395	11711395
	Recettes (F cfa)						
	35670000	35670000	35670000	35670000	35670000	35670000	35670000
	Dépenses (F cfa)						
	42649570	21616605	21616605	21616605	21616605	23116605	21616605
	Cash-flow (F cfa)						
	-6979670	14053395	14053395	14053395	14053395	12553395	14053395

Tableau IX. Variation des indicateurs de rentabilité en fonction des superficies cultivées

Superficies cultivées (ha)	VAN (F cfa)	TRI	RB/C
34	30 988 112	64%	1,51
37	39 795 203	96%	1,57
41	51 537 991	162%	1,65

La valeur actualisée du cash-flow, selon les résultats du tableau VIII, est toujours positive quelle que soit la superficie cultivée variant de 34 à 41 ha. Pour une superficie minimale de 34 ha, le TRI du modèle est de 64 % ce qui est supérieur au triple du taux d'actualisation. On peut donc conclure que le modèle CUMA-RM reste rentable lorsque la coopérative cultive la superficie minimale. Le RB/C qui mesure le rendement de l'investissement est de 1,51 pour cette superficie minimale cultivée ; ce qui est supérieur au RB/C en cas de location du tracteur et supérieur au RB/C seuil recommandé soit 1,5.

2.14. Calcul du taux de rentabilité de l'utilisation du matériel agricole

Pour évaluer cette rentabilité, nous avons considéré les produits d'activité (recettes) et les charges liées à l'activité de la CUMA-RM sur une année de production. Le tableau X présente l'évaluation du taux de rentabilité de l'utilisation du tracteur.

Rubrique	Montant (F CFA)	
Recettes	Maïs (3500 x 140 x 37)	18 130 000
	Soja : (2000 x 190 x 37)	14 060 000
	Total recettes : R_{ut}	32 190 000
Charges		
Charges variables	Charges d'opération (Intrants, main d'œuvre...)	8 653 000
	Location matériel (vanneuse, batteuse, égreneuse)	1 498 500
	Frais de fonctionnement du tracteur	4 063 088
	Coût d'opportunité sur les charges variables (5%)	710 729
	Total charges variables	14 925 317
Charges fixes	Location terrain	1 110 000
	Assurance	700 000
	Amortissement du tracteur	1 657 057
	Amortissement des pneus	300 000
	Amortissement de la charrue	426 100
	Amortissement de la remorque	331 411
	Amortissement de l'Abri	26 000
	Frais de conduite	240 000
	Intérêt sur le capital (15%)	1 583 250
	Total coût fixe	6 373 819
Total charges ou coût d'utilisation : C_{ut}		
21 299 136		
Taux de rentabilité $t_r = (R_{ut} - C_{ut} / C_{ut}) \times 100$		
51%		

2.15. Limites du modèle « CUMA-RM »

Le modèle tel que proposé est bénéfique pour les producteurs de la région maritime. Néanmoins, certaines contraintes d'ordre économique, social et même institutionnel sont susceptibles de compromettre son adoption. Nous relevons notamment :

- l'insécurité foncière, car seulement 25 % des producteurs sont propriétaires des terres qu'ils cultivent ; pour éviter le retrait des parcelles du producteur qui n'est pas propriétaire de son domaine, ce dernier doit faire un bail spécial des parcelles cultivées sur une période d'au moins 10 ans, durée de l'amortissement du matériel. Selon SIDE et HAVARD (2015), l'amélioration de la gestion du foncier et la promotion de techniques garantissant le maintien de la fertilité des sols demeurent aussi des impératifs pour une mécanisation durable de l'agriculture familiale ;
- le manque d'instrument financier permettant d'alléger le taux d'intérêt du crédit d'investissement à moins de 10 %, en cas d'incapacité d'autofinancement total de l'investissement par la CUMA-RM ;
- le manque de concessionnaire pouvant assurer le service après-vente et les pièces de rechanges adéquates ;
- la non disponibilité de compétences en machinisme agricole et en maintenance de matériel agricole motorisé en milieu rural.

Conclusion

Le modèle de Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole de la Région Maritime, « CUMA-RM » proposé permet aux organisations de producteurs d'effectuer le labour dans les délais. C'est une société coopérative simplifiée (SCOOPS) répondant aux exigences et principes inscrits dans l'acte uniforme de l'OHADA. Elle est constituée par au plus 15 producteurs volontaires qui partagent un même territoire. Cette coopérative doit améliorer ses techniques culturales de maïs en intégrant la culture du soja en remplacement du maïs de la seconde saison qui se raréfie de nos jours et utiliser davantage de matière organique. Les producteurs obtiendront, au moins en adoptant ces techniques et en favorisant le développement racinaire des cultures, un rendement de 3,5 t/ha pour le maïs et 2 t/ha pour le soja. Avec un investissement de 20 850 000 F CFA dont une partie (30 à 50 %) sera mobilisée à partir des parts sociales des membres, la CUMA-RM s'équippera d'un tracteur de 50 ch avec des machines dont une charrue de 1,2 m de largeur (soit 3S16) et une remorque de 5 tonnes. Elle disposera d'un comité de gestion, d'un responsable de matériel et d'un tractoriste (membre formé) pour la conduite, la maintenance et la gestion du matériel. Elle bénéficiera d'un encadrement technique de la part de leur faïtière et des services déconcentrés de l'état, et autres structures d'appui au développement. Dans ces conditions, le modèle CUMA-RM permet d'avoir un taux de rentabilité interne de 96 %, un rendement de l'investissement de 1,57 et un bénéfice net de 39 795 203 F CFA. L'utilisation de ce modèle engendre un taux de rentabilité de 51 %. L'expérimentation du modèle CUMA-RM sur le terrain est indispensable pour une meilleure évaluation. Toutefois, sa mise en œuvre peut être limitée par l'insécurité foncière, le manque de crédit d'investissement et le manque de concessionnaire pouvant assurer le service après-vente et la vente des pièces de rechange pour une

meilleure efficacité de ce modèle.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'École Supérieure d'Agronomie de l'Université de Lomé et les producteurs de la région maritime du Togo, respectivement pour l'appui financier et l'apport des informations nécessaires à l'aboutissement de ce travail.

Références bibliographiques

AZOUMA Y. O., FETOR Y. D., 2014. Modèle de co-utilisation d'un motoculteur en riziculture irriguée dans la vallée du Zio au Togo. *Int. J. Adv. Stud. Res. Africa*, 6 (1&2): 46-62.

BADAMELI K. M., 1996. Variabilité climatique et production agricole au Togo. Thèse de doctorat en géographie des espaces tropicaux, Université de Bordeaux III, France. 492 p.

BALSE M., FERRIER C., GIRARD P., LARUE F., 2015. La motorisation partagée : levier d'émergence des exploitations agricoles familiales ? L'expérience des Cuma du Bénin : Enseignements et prise de recul par rapport à l'expérience française.

BANQUE MONDIALE, 1978. Analyse coût - avantage, dimension temporelle de l'argent. Série n°2, *Manuel du participant*, 34 p.

BAUM E., GYIELE L. A., DRECHSEL P., NURAH G. K., 2001. Outils pour l'analyse économique et l'évaluation des essais en milieu réel. *Série de jeu d'outils* N°1. IBSRAM, Bangkok, Thaïlande, 58 p.

BOUZRARI B., 2010. Maintenance du tracteur agricole. *Agriculture du Maghreb* n°47, IAV Hassan II – Rabat, Maroc

CAPITAINE M., 2005. Organisation du territoire des exploitations agricoles. Impact du recours à des collectifs d'action : la conduite de chantiers de récolte en CUMA. Thèse de Doctorat en Sciences agronomiques, Institut National Polytechnique de Lorraine. 173 p.

CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERIMENTATION DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL (CEEMAT), 1977. *Manuel de motorisation des cultures tropicales*. Tome II. Techniques rurales en Afrique. Ministère de la coopération française, 473 p.

CENTRE NATIONAL D'ETUDES ET D'EXPERIMENTATION DE MACHINISME AGRICOLE (CNEEMA), 1974. Tracteurs et machines agricoles. *Livre du maître*, Tome III. Ministère de la coopération française, 336 p.

CHOMBART de LAUWE J-B., 1952. Aspects économiques de l'utilisation en commun du matériel agricole. *Bulletin de la société française d'économie rurale*, volume 4, N°4, 1-187.

FAO, 2011. Catalogue national des espèces et variétés végétales cultivées au Togo, 57 p.

FAO, 2013. 4^{ème} Recensement National de l'agriculture 2011-2014. *Résultats chiffrés détaillés*. Vol. 2.

FAOstat, 2014. Economic indicators, *Country profile*. FAO, 1-9.

FAVREAU T., PEIJMANS E., LABOURDETTE J.P., AUZIAS D., 2015. Country Guide – Togo. *Les Nouvelles Editions de l'Université*, Paris, France.

FONDATION POUR L'AGRICULTURE ET LA RURALITE DANS LE MONDE (FARM), 2015. Une expérience originale de mécanisation partagée en Afrique, les coopératives d'utilisation de matériel agricole du Bénin, 76 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 1985. Multifarm use of agricultural machinery. *FAO Agriculture Series* N°17, 64 p.

GUERIN Th., 2008. Les CUMA au Bénin. Dossier de capitalisation, 11 p. Site Web : http://www.cumabenin.com/DOCUMENTS/UNCUMA/468244226_CUMABE_Dossier_Capitalisation_v1.1.pdf

- HERBEL D., OURABAH H. N., VILLARREAL M., 2015.** An innovative organizational approach for african family farmer cooperatives: the case of mechanization cooperatives (CUMAs) in Benin. Conference: International Co-operative Alliance – Research International Conference, Paris, France, 27-30 mai, 27 p.
- INSEED, 2016.** Indice harmonisé des prix à la consommation (I.H.P.C.) pour les pays membres de l’U.E.M.O.A. Février 2016, Lomé, Togo.
- KENKOU G. K., 1988.** Solidarité sociale traditionnelle et promotion des structures coopératives en milieu rural africain : le cas de groupements villageois au Togo et au Burkina Faso. Lomé, Togo, 87 p.
- LE GUEDARD P., 2010.** Cadre de référence pour la mise en place et le développement des CUMA et des CUMO. Volume 1. La coopération d’utilisation de matériel agricole (CUMA). *Agriculture, Pêcheries et Alimentation*, Québec, Canada, 23 p.
- MAEH, 2017.** Programme national d’investissement agricole, de sécurité alimentaire et nutritionnelle, PNIASAN - 2^{ème} génération du PNIA, *Plan d’investissement 2017–2026*. Lomé, Togo, 92 p.
- MOREL N., AZOUMA Y. O., DOGBE L., DRO R., HAVARD M., 2013.** Revue de la politique de mécanisation agricole du Togo. *Rapport d’étape*. FAO et PNUD, Lomé, 153 p.
- MOUZOU T., 2006.** *Machinisme Agricole*. Tome I. Détermination du matériel pour la mécanisation de l’agriculture en zones tropicales. Université de Lomé, Direction de la Recherche Scientifique, Lomé, Togo, 114 p.
- MOUZOU T. E., 2012.** *Machinisme et Mécanisation Agricole*. Tome II. *Possibilités, Contraintes et Rentabilités*. Editions Universitaires Européennes, Allemagne, 137 p.
- OHADA, 2010.** Acte uniforme OHADA du 15 décembre 2010 relatif au droit des sociétés coopératives. Site web : www.droit-afrique.com.
- PIERI C., 1989.** Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara. Ministère de la Coopération française et CIRAD-IRAT, Paris, France, 444 p.
- PIROT R., 1998.** La motorisation dans les cultures tropicales. Cirad, *Collection Technique*, Montpellier, France, 351 p.
- SIDE C. S., HAVARD M., 2015.** Développer durablement la mécanisation pour améliorer la productivité de l’agriculture familiale en Afrique subsaharienne. *Int. J. Adv. Stud. Res. Africa*, 6 (1&2):34-43.
- UROPC-M, 2014.** Plan d’orientation et d’action stratégique de l’Union Régionale des Organisations de Producteurs de Céréales-Maritime (UROPC-M). Période 2015-2019.