



# Accès au crédit et performance économique et financière des exploitations de l'Union Nationale des Producteurs de Soja au Centre du Bénin

Ayidé Aristide Armel DOSSOU<sup>1,2,\*</sup>, Fifanou G. VODOUHE<sup>1,2</sup>, Rosaine N. YEGBEMEY<sup>1,2</sup>,  
Jacob A. YABI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Département d'Économie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie; Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES)

Reçu le 15 Mai 2018 - Accepté le 28 Mai 2019

## Access to credit and economic and financial performance of the farms of the National Union of Soybean Producers in Central Benin

**Abstract:** Agricultural diversification through the promotion of other sectors remains a priority for Benin's new agricultural policy in order to reduce its dependence on the cotton sector, which remains the main cash crop in the country. In the Strategic Plan for the Development of the Agricultural Sector of the country, the soy sector is one of the sectors selected to be accompanied by the state given its socio-economic, agronomic and environmental importance. It is in this context that this study was conducted with the aim of producing more in-depth knowledge on the profitability of soybean production in central Benin. The methodological approach adopted combined the qualitative and quantitative survey methods to collect data from 100 soybean producers sampled in five different production areas of one of the largest production communes of this speculation in Benin (Dassa-Zounmè). Four profitability indicators (net margin, cost-benefit ratio, average net labor productivity and internal rate of return) were used to analyze the economic and financial performance of farms. Analyses show that soybean production is profitable in the commune of Dassa-Zounmè. However, the variation in production profitability by size of farm and access to farmer credit is statistically larger than variation within the group. Producers with a large area of soybeans (area  $\geq 2.45$  ha) and receiving formal financial support in the form of credits significantly outperform other types of small farms that do not have access to agricultural credit for each profitability indicator. These results therefore suggest the need to strengthen producer financing strategies in order to increase profitability at the level of small farms as part of sustainable soybean production in Benin.

**Keywords:** Soybean, Profitability, Productivity, Diversification, Agricultural Credit, Dassa-Zounmè, Benin.

**Résumé:** La diversification agricole par la promotion d'autres filières reste une priorité pour la nouvelle politique agricole béninoise afin de réduire sa dépendance à l'égard de la filière coton qui demeure la principale culture de rente du pays. Dans le Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole du pays, la filière soja est l'une des filières retenues pour être accompagnée par l'état compte tenu de son importance socioéconomique, agronomique et environnementale. C'est dans ce contexte que la présente étude a été réalisée avec pour objectif de produire des connaissances plus approfondies sur la rentabilité de la production de soja au centre du Bénin. L'approche méthodologique adoptée a combiné les méthodes d'enquête qualitatives et quantitatives pour collecter les données auprès de 100 producteurs de soja échantillonnés dans cinq différentes zones de production de l'une des plus grandes communes de production de cette spéculation au Bénin (Dassa-Zounmè). Quatre indicateurs de rentabilité (la Marge nette, le Ratio-bénéfice-coût, la Productivité moyenne nette du travail et le Taux de rentabilité interne) ont été utilisés pour analyser les performances économiques et financières des exploitations. Il ressort

des analyses que la production de soja est rentable dans la commune de Dassa-Zounmè. Cependant, la variation de la rentabilité de production en fonction de la taille de l'exploitation et de l'accès au crédit des exploitants est statistiquement plus importante que la variation au sein du groupe. Les producteurs ayant une grande superficie de soja (superficie  $\geq 2,45$  ha) et bénéficiant des appuis financiers formels sous forme de crédits sont significativement plus performants que les autres types d'exploitation de petite taille n'ayant pas accès au crédit agricole pour chaque indicateur de rentabilité. Ces résultats suggèrent donc la nécessité d'un renforcement des stratégies de financement des producteurs afin d'augmenter la rentabilité au niveau des petites exploitations dans le cadre d'une production durable de soja au Bénin.

**Mots clés:** Soja, Rentabilité, Productivités, Diversification, Crédit agricole, Dassa-Zounmè, Bénin.

## 1. Introduction

Le soja est une culture importante pour au moins un million de petits exploitants en Afrique, avec une production de 2039720 tonnes sur une superficie de 1680740 ha, soit un rendement de 1,21tonne/ha (FAO, 2013). Sa production joue pour certains pays un réel rôle économique. Les plus grands producteurs et exportateurs de soja dans le monde sont par ordre d'importance: les États Unis d'Amérique (USA) avec une production de 108013660 tonnes et un rendement de 2,80 tonne/ha ; le Brésil (86760520 tonnes et un rendement de 2,90 tonne/ha) et l'Argentine (53397715 tonnes et un rendement de 2,48tonnes/ha) (FAO, 2013). Sur le continent africain, la pénétration de soja s'est opérée à partir des pays anglophones (Moréno, 2015). Les pays comme : l'Afrique du Sud (avec une production estimée à 948000 tonnes pour un rendement de 1,52tonne/ha) ; le Nigeria (679000 tonnes pour un rendement de 0,93tonne/ha) et la Zambie (214179 tonnes pour un rendement de 2,15tonne/ha) sont classés parmi les grands producteurs de cette culture sur le continent (FAO, 2013).

Force est de constater que dans la plupart des pays en développement, le développement agricole se trouve au cœur des stratégies de sécurité alimentaire et d'une réduction de la pauvreté. Dans le contexte de la diversification agricole et de la lutte contre l'insécurité alimentaire, la filière soja connaît dans certains pays un regain d'intérêt. En effet, le soja est une plante versatile dont sa graine contient les acides aminés essentiels par laquelle les produits alimentaires tels que : le fromage, le tofu, la farine infantile, l'huile de soja et le lait de soja sont dérivés (Javaheri & Bauduin, 2001; Zannou-Tchoko et al. 2010; Biam & Tsu, 2013; Shalma, 2014 ; Kpénavoun et al. 2018b). Sa culture est réputée pour

son intérêt zootechnique (Baumont et al. 2016) mais aussi environnemental pour sa forte production en biomasse pour améliorer la fertilité des sols (Metohoue, 1994; Badou et al. 2013).

Compte tenu de ces nombreux atouts et de l'intérêt stratégique dont présente la filière soja pour la réduction de la pauvreté au sein des communautés productrices, elle devient en occurrence l'une des filières nouvellement retenue pour être accompagnée par l'état béninois dans sa politique sectorielle (MAEP 2017). L'accompagnement de cette filière par la politique agricole en vue de son développement durable, nécessite une bonne connaissance actuelle de la productivité et la rentabilité de la production afin d'augmenter la compétitivité des petits exploitants.

Sur le plan scientifique : Batamoussi-Hermann et al.(2016) ont permis de recenser les différentes pratiques paysannes qui caractérisent la production de soja dans une région au Nord en vue d'une analyse comparée avec les méthodes de production durables de soja recommandées au Bénin. Cependant, dans une perspective d'améliorer ces systèmes de culture et de production de soja existants, il a été montré que le rendement de soja est fonction des caractéristiques socioéconomiques, techniques et géographiques du producteur et son milieu (Ollabodé et al. 2017). Les études effectuées par : Labiyi et al.(2013) ; Kpénavoun et al. (2018a) ont permis d'avoir les indices d'efficacité techniques dans la production du soja, influencés par les facteurs comme : l'accès au crédit, l'alphabétisation, le niveau d'instruction, la formation, le nombre d'années d'expérience, le sexe, l'utilisation de semences de bonne qualité et l'application d'insecticides chimiques pour réduire la pression parasitaire.

Toutefois, peu d'étude publiée se sont intéressées à l'analyse de la rentabilité économique et financière de la production en intégrant toutes les ressources investies dans la production. Les travaux réalisés par : Biam & Tsue (2013) ; Shalma (2014) dans le cadre d'une analyse économique de la production de soja au Nigeria se limitent à une évaluation de la rentabilité du point de vue de la marge brute des exploitants, sans une prise en compte des diverses charges fixes amortissables dans

\* Auteur Correspondant : [ayidedossou@gmail.com](mailto:ayidedossou@gmail.com)

Copyright © 2019 Université de Parakou, Bénin

les exploitations. De même, les analyses de la rentabilité dans le cadre de la production de cette spéculation se focalisent sur les marges bénéficiaires sans étendre ces analyses à la productivité de la force du travail et du capital investi dans la production.

Bien que ces travaux de recherches aient été effectués, les informations sur la rentabilité méritent alors d'être renforcées.

Par ailleurs, il est bien connu que l'une des préoccupations des entrepreneurs en Afrique demeure l'accès au source de financement de leurs activités (Karima, 2011), surtout dans les milieux ruraux où l'accès aux facteurs de productions, notamment l'accès au crédit agricole des exploitants reste un défi à relever (Yabi, 2011 ; Biam & Tsue, 2013; Shalma, 2014 ; Sossou et al. 2014). Or un meilleur accès au crédit agricole contribue à une croissance du niveau d'investissement et de la productivité (Yabi, 2010; Sossou et al. 2014; Ollabodé et al. 2017), susceptible d'augmenter de manière significative la rentabilité de la production agricole.

La présente étude s'inscrit alors dans ce cadre d'analyse en s'intéressant à l'aspect économique des exploitations de soja où une analyse de la rentabilité de la production dans l'une des plus grande zone de production de cette spéculation au Bénin a été réalisée, sous l'hypothèse selon laquelle la production du soja est rentable pour les exploitants avec une variation de la rentabilité en fonction de leurs tailles d'exploitation et de leurs accès aux crédits agricoles.

Les résultats issus de cette analyse permettront non seulement aux producteurs de se situer dans leurs activités de production mais aussi aux décideurs politiques, aux institutions privées et étatiques : nationales et internationales en charge de la promotion de la filière d'avoir une base scientifique sur laquelle seront basées les stratégies à développer pour accompagner la production de soja.

## 2. Cadre théorique

Le but ultime de la production agricole est la satisfaction d'un certain nombre de besoin, soit directement par les produits en nature obtenus sur l'exploitation, ou à travers le revenu monétaire que procure la vente de ceux-ci. Le bon fonctionnement de l'exploitation permet d'atteindre cet objectif. Le producteur est contraint de prendre une série de décisions relative à l'affectation des différentes ressources à sa disposition (terre, capital, moyen de production, force de travail disponible) afin d'atteindre le meilleur niveau d'efficacité qui selon la théorie néoclassique correspond au point d'équilibre entre les revenus marginaux (revenu issu de chaque unité supplémentaire de produit obtenu) et les coûts marginaux (coût de la dernière unité d'input utilisé).

Les deux pôles entre lesquels oscille l'exploitant lorsqu'il définit ses choix techniques sont d'un côté la

maximisation de la valorisation de la ressource relativement la plus rare que ce soit la main d'œuvre ou la terre et de l'autre côté la minimisation des risques. Les conditions écologiques et la disponibilité en ressources ne sont pas les seuls éléments pris en compte lorsque les exploitants choisissent et mettent en œuvre leurs systèmes de production agricole (Biaou et al. 2016). Les considérations relatives à l'environnement économique et social peuvent constituer aussi des facteurs déterminants dans leurs prises de décision. Car les exploitants agricoles ne produisent jamais de façon isolée. Ils opèrent en tenant compte des impératifs économiques du système entourant en entretenant en permanence des relations et rapports sociaux avec d'autres agents économiques comme : les usuriers, les institutions de microfinance, les organisations des producteurs qui influencent le choix des systèmes de culture pratiquée et par conséquent les résultats économiques obtenus dans les exploitations (CIRAD-GRET,2002).

Partant de ces considérations, la théorie qui s'appuie sur la maximisation du revenu sous contrainte des coûts de production donnant lieu au calcul des marges de production ne reflètent que la capacité de l'unité de production à couvrir les charges de production. Alors que les décisions techniques du producteur peuvent être aussi influencées par la rémunération de son temps de travail et du capital investis (Yabi et al. 2012b).

Dans le contexte de cette étude, les producteurs de soja dans leurs rôles d'agent économique choisiront non seulement la technique ou système de culture qui leurs permettent de minimiser leurs coûts de production tout en maximisant leurs profits, mais aussi celle qui leurs offrent une meilleure rémunération de leurs temps de travail et du capital investis dans la production. De ce fait quatre différents indicateurs de rentabilité ont été alors utilisés dans la méthodologie pour mesurer la performance économique et financière de leurs techniques de production.

## 3. Matériel et méthodes

### 3.1. Zone d'étude

La commune de Dassa-Zounmè située dans le département des Collines (Figure 1) s'étend entre 7°45'00' de latitude Nord et 2°11'00' de longitude Est sur une superficie de 1711km<sup>2</sup> dont 128 519 hectares de terre cultivable. La commune présente un relief très accidenté caractérisé par une série de collines dénudées dont la dénivellation moyenne est de 200m. La végétation est faite de savanes arborées et arbustives. Le climat est de type subéquatorial soumis à l'influence du domaine sud soudanien marqué par deux saisons dans l'année: une saison sèche (de novembre à Mars) et une saison pluvieuse (d'Avril à Octobre). La répartition des pluies est assez régulière avec un maximum enregistré généralement en Juillet (Capo-Chichi & Guidibi, 2006).

La pluviométrie moyenne annuelle oscille autour de 1100 mm. De plus, les sols sont de types ferrugineux tropicaux ou hydromorphes. Les sols vertisols très fertiles aux cultures sont aussi retrouvés dans certaines régions de la commune.

Ces conditions climatiques et pédologiques sont du coup propices à l'agriculture dans cette localité.

De même, la commune de Dassa-Zounmè fait partie de la zone cotonnière du Bénin où les difficultés de la filière coton, notamment la mévente du coton graine

au cours de ces dernières années, ont contraint la majorité des agriculteurs de la région centrale du Bénin à opter pour la culture de soja comme culture de rente alternative au coton (Akouehou et al. 2013; Obossou et al. 2018). Cette zone agroécologique est caractérisée aussi par une diversification agricole où des actions sur l'expansion de soja s'y développent considérablement (MAEP 2017). Par ailleurs, la zone d'étude est l'une des plus grande commune de production du soja au Bénin, contribuant à la production nationale à près de 7500 tonnes en 2015 (ONASA 2016).

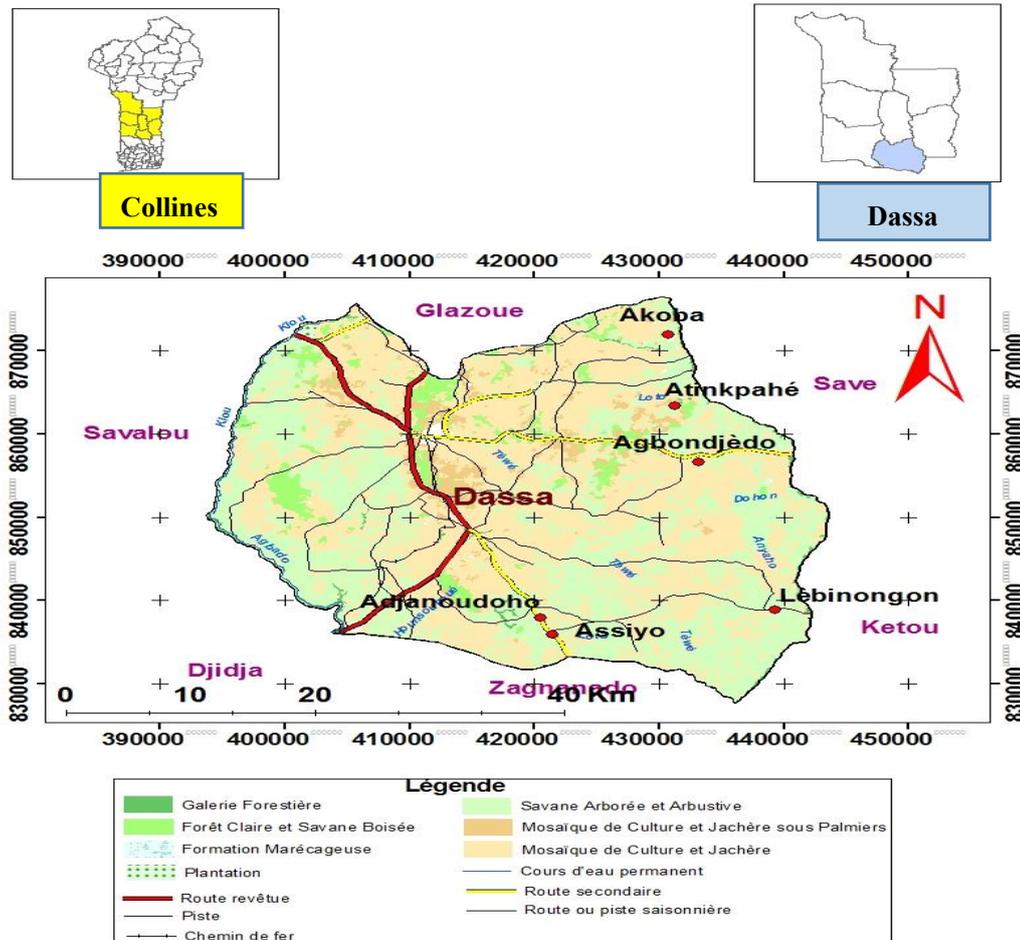


Figure 1 : Carte du milieu d'étude et des zones d'investigation

### 3.2. Méthode de collecte des données

La phase de collecte des données a permis de recueillir des informations sur les données économiques relatives à la campagne agricole de 2015-2016 liées aux systèmes de culture de soja. Une combinaison des techniques qualitatives et quantitatives de recherche a été utilisée pour la collecte des informations. La principale technique de collecte des données primaires est basée sur des enquêtes individuelles structurées dans les zones de production. Un questionnaire a été administré

aux producteurs de soja échantillonnés au cours d'une série d'enquêtes organisée dans les cinq plus importantes zones de production de soja (Figure 1) dans la commune de Dassa-Zounmè choisies à l'aide des responsables de l'union communale des producteurs. Les unités d'observation ont été les chefs d'exploitations agricoles, échantillonnés de façon raisonnée à travers l'Union Nationale des Producteur de Soja afin de s'assurer que les exploitants échantillonnés visent des objectifs commerciales en produisant le soja au sens économique. Au total, 100 producteurs de soja ont été in-

vestigés. Ce nombre a été préalablement défini en tenant compte des contraintes de temps et des ressources disponibles, mais répond bien aux exigences de la théorie de l'inférence statistique : Théorème des limites centrales (Gujarati, 2003).

En effet, ces 100 producteurs définis ont été préalablement échantillonnés de façon aléatoire à partir de la liste des producteurs obtenus au niveau des responsables de l'organisation. Cependant, la technique d'échantillonnage dit accidentel a été toute fois adoptée pour des raisons d'indisponibilité au niveau de certains exploitants qui ont été remplacés de manière aléatoire par ceux qui étaient présents au cours des enquêtes dans les zones de production.

Les données économiques quantitatives collectées sont relatives : à la quantité de produits récoltés; au prix de vente du produit par unité de mesure; à la superficie emblavée; à l'ensemble des coûts variables qui regroupent le coût d'achat des semences; le coût d'achat d'herbicide; le coût d'achat des sacs de stockage et le coût de la main-d'œuvre salariée (regroupant : le coût du défrichage ; le coût du labour; le coût du semis ;le coût d'apport de fertilisant ;le coût du sarclage, le coût du traitement phytosanitaire, le coût du récolte du produit et le coût des opérations postes récoltes constitué du battage et de la mise en sac du produit) et l'ensemble des charges fixes qui regroupent les coûts des équipements agricoles et les emprunts auprès des institutions de microfinance. A cela s'ajoute les données sociodémographiques tels que : le sexe ; l'âge, la situation matrimoniale; la taille du ménage, l'année d'expérience dans la production agricole et le mode d'accès à la terre afin d'expliquer certains faits d'ordre sociologique et culturel. Toutefois, des observations directs et la triangulation des informations (Yabi et al. 2012b) comme : le prix moyen de la main d'œuvre et les taux d'intérêt appliqués par les institutions de microfinance dans les zones d'investigation ont été utiles pour s'assurer de la fiabilité des informations recueillies.

### 3.3. Analyse des données

Les méthodes et outils d'analyse utilisés sont entre autre : les statistiques descriptives à travers la distribution des fréquences, les paramètres de position (moyenne arithmétique, la médiane) et de dispersion (l'écart-type), et les tests d'analyse de variance à l'aide du logiciel SPSS version 21.

#### 3.3.1. Mesure de la rentabilité économique et financière de la production de soja

L'évaluation de la rentabilité dans le cadre de la présente étude, repose essentiellement sur quatre indicateurs dont : la Marge Nette (MN), la Productivité Moyenne Nette du Travail (PML), le Taux de Rentabilité Interne (TRI), utilisés comme des indicateurs de rentabilité économique et le Ratio Bénéfice Coût (RBC)

comme un indicateur de rentabilité financière (Paraiso et al.2012).

- Marge Nette (MN)

La marge nette a été estimée après déduction du produit brut en valeur (PBV), les coûts totaux de production ou en déduisant de la marge Brute (MB), les coûts fixes (Yabi et al.2012b; Biaou et al. 2016). Le coût total constitue la somme des coûts variables (CV) et des coûts fixes (CF). Les coûts variables représentent ici les frais liés à l'activité courante de l'exploitation agricole. Alors que les coûts fixes constituent les amortissements, la rente foncière et les intérêts sur emprunt auprès des institutions de microfinance.

La marge nette a été exprimée en FCFA/hectare par la relation suivante :

$$MN = MB - CF = PBV - (CV + CF) \quad (1)$$

Si la marge nette est positive, la production de soja est alors économiquement rentable, le produit brut arrive donc à couvrir tous les coûts totaux. Par contre si elle est négative, la production n'est pas économiquement rentable, le produit brute n'arrive pas à couvrir tous les coûts de production de l'exploitation.

- La Productivité Moyenne Nette du Travail (PML)

La productivité Moyenne Nette du Travail (PML), est la marge nette par unité de main- d'œuvre familiale utilisée pour la production (Yabi et al.2012b ; Biaou et al.2016). Elle a été exprimée par la relation suivante :

$$PML = \frac{MN}{MO} \quad (2)$$

Cet indicateur a été estimé en FCFA par Homme-Jour (HJ) avec MN la marge nette de la production de soja en FCFA /ha et MO la quantité totale de la main-d'œuvre familiale utilisée en HJ/ ha. La main- d'œuvre familiale totale en HJ est la somme de la main d'œuvre apportée par les membres de la famille. L'Homme- Jour est considéré ici comme la quantité de main-d'œuvre fournie par un adulte de sexe masculin pendant une journée de 8 heures de travail. En ce qui concerne le travail fourni par les femmes et les enfants dans l'exploitation, les équivalences tels que : 1 femme = 0,75 HJ ; 1 enfant = 0,5 HJ (Yabi et al.2012a) ont été utilisées pour les estimations.

En effet, lorsque le PML est supérieur au prix moyen  $P$  de la main-d'œuvre d'un jour de travail agricole dans la zone d'étude, la production de soja est économiquement rentable du point de vue salaire obtenu. Par contre, si le PML est inférieur au prix moyen  $P$ , la production n'est pas économiquement rentable de point de vue salaire obtenu. Dans ce dernier cas, il serait préférable au producteur de soja d'aller vendre sa force de travail sur le marché du travail que de mener cette activité de production.

- Ratio-Bénéfice-Coût (RBC)

Le ratio-bénéfice-coût est un indicateur de rentabilité financière (Paraiso et al.2012) qui exprime le gain financier total obtenu par l'investissement d'une unité monétaire (Biaou et al.2016). Si PBV est le produit brut en valeur, CT les coûts totaux de production et VMO la valeur de la main-d'œuvre familiale utilisée (valeur obtenue en multipliant la quantité physique de la main-d'œuvre familiale totale par le prix moyen  $P$  de la main-d'œuvre salariée dans la zone d'étude), cet indicateur se présente alors par la relation suivante :

$$RBC = \frac{PBV}{CT + VMO} \quad (3)$$

Lorsque la valeur du RBC est supérieure à 1, 1 FCFA investi génère plus de 1 FCFA comme bénéfice et la production de soja est financièrement rentable. Mais par contre, si la valeur du RBC est inférieure à 1, alors 1 FCFA investi génère donc moins de 1 FCFA comme bénéfice et l'activité de production n'est point financièrement rentable : le producteur de soja gagne alors moins qu'il investit.

- Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Le taux de rentabilité interne exprime en % la marge nette par unité de capital total investi (Dègla, 2012; Biaou et al.2016) par la relation suivante :

$$TRI = \frac{MN - VMO}{CT + VMO} * 100 \quad (4)$$

Lorsque le TRI est supérieur au taux d'intérêt débiteur  $i$  appliqué par les institutions de microfinance, la production de soja est alors économiquement rentable de point de vue investissement du capital. Par contre, si le TRI est inférieur au taux d'intérêt  $i$  appliqué par les institutions de microfinance, l'activité de production n'est pas économiquement rentable. Dans ce dernier cas, un producteur de soja qui contracte un crédit à un taux d'intérêt  $i$  pour son activité ne pourra payer les intérêts à partir de la marge nette générée par la production.

### 3.3.2. Typologie des exploitations

La typologie des exploitations a été réalisée selon: la taille de l'exploitation de soja et de l'accès au crédit des unités d'observation. Les seuils au niveau de la variable continue superficie de soja ont été fixés sur la base de la superficie moyenne  $\beta$  des unités d'observation et de la valeur du médiane  $\varphi$  pour générer trois catégories d'exploitations : les petites ( $SUP \min \leq SUP < \varphi$ ), les moyennes ( $\varphi \leq SUP < \beta$ ) et les grandes exploitations de soja ( $\beta \leq SUP \leq SUP \max$ ) se distinguant entre autre par l'accès ou non au crédit agricole du chef d'exploitation (Tableau 1).

Les différents indicateurs de rentabilité économique et financière déterminés (la Marge Nette, le Ratio Bénéfice-Coût, la Productivité Moyenne Nette du travail et le Taux de Rentabilité Interne) ont été comparés entre ces différentes catégories d'exploitation au moyen d'une analyse de variance (ANOVA selon la distribution).

Tableau 1 : Méthodologie de classification des unités d'observation

Dénomination	Critères	
	Superficie	Accès au crédit Agricole
C1	$SUP \min \leq SUP < \varphi$	NON
C2	$SUP \min \leq SUP < \varphi$	OUI
C3	$\varphi \leq SUP < \beta$	NON
C4	$\varphi \leq SUP < \beta$	OUI
C5	$\beta \leq SUP \leq SUP \max$	NON
C6	$\beta \leq SUP \leq SUP \max$	OUI

## 4. Résultats

### 4.1. Caractéristiques socio-démographiques et économiques des exploitants

Bien que les producteurs de soja soient plus représentés par les hommes (72%), les femmes (28%) s'impliquent aussi dans la production de cette spéculatation. Les producteurs en majorité mariés (94%) et leurs âges en moyenne de 45 ans ( $\pm 25$  ans), témoignent de leurs maturités pour une gestion de leurs exploitations. Le plus jeune ayant une exploitation agricole a 20 ans et le plus âgé a 76 ans. Parmi ces exploitants agricoles, le moins expérimenté dans la production agricole a une expérience de 3 ans, alors que le plus expérimenté a une ancienneté de 50 ans. L'expérience moyenne dans la production agricole chez ces exploitants est de 24 ans ( $\pm 11,48$ ). Par contre, le moins expérimenté dans la production de soja a une expérience d'un an et le plus expérimenté a une ancienneté de 35 ans. L'expérience moyenne dans la production de soja est de 11 ans ( $\pm 5,44$ ). Ce qui stipule que la plupart des exploitants ont commencé par produire le soja après l'an 2000. Ce qui fait du soja une culture récente pour certains exploitants agricoles.

L'agriculture apparait comme la seule activité rémunératrice pour 50% de ces producteurs et ces exploitants appartiennent à une organisation des producteurs (l'Union Nationale des Producteurs de Soja) à travers les groupements des producteurs à l'échelle villageoise. L'appartenance à cette organisation permet aux acteurs de bénéficier d'un certain nombre de services comme l'accès aux semences de bonne qualité, l'accès aux crédits agricoles et l'accès au marché des produits.

L'accès à la terre est basé essentiellement sur le mode de faire valoir direct (82%) dans la zone d'étude. Elle est caractérisée essentiellement par l'héritage (50%) et le don (32%). Par contre, le mode de faire valoir indirect est plus axé sur le prêt de terre (12%). La location de terre et le métayage n'y figurent donc pas. La fréquence élevée du mode de faire valoir direct s'explique par le fait que la pression foncière est moins intense au centre du pays. Ce qui témoigne une facilité des exploitants de disposer de la terre pour l'exercice des activités agricoles dans cette région. La plupart des exploitants ayant acquis la terre par héritage sont les producteurs d'ethnie Idaasha qui sont les détenteurs de terre. Par contre la majorité des exploitants ayant acquis par don et par prêt sont les exploitants d'ethnie Fon qui ne sont pas détenteurs de terre dans les zones de production. Il est à préciser que les femmes autochtones productrices du soja ont accès à ce facteur de production par don auprès de leurs époux pour mener leurs activités agricoles.

En ce qui concerne la taille du ménage, le nombre moyen de dépendants est de 9 ( $\pm 4,86$ ) avec un taux d'actif agricole de 40,95%. Ce faible taux s'explique par le fait que la plupart des enfants dans les exploitations sont instruits et ne se rendent pas totalement disponible pour mener les activités agricoles. Les chefs d'exploitations sont donc contraints de faire recours à la main-d'œuvre occasionnelle ou salariée très couteuse et rare.

La taille moyenne de leurs exploitations est de 5,57 ha ( $\pm 3,76$ ). La superficie moyenne de soja emblavée est estimée à 2,449 ha ( $\pm 1,325$ ). Le rapport superficie de soja par superficie totale emblavée est alors en moyenne de 0,44. Ce qui suggère qu'en moyenne 44% de la taille de l'exploitation est consacrée à la production de soja dans l'ensemble des zones de production. De ce fait, la culture de soja a donc une grande importance dans l'exploitation des producteurs investigués. En effet, bien que le soja ne soit pas une culture de subsistance comme le maïs, le manioc et le riz, ces exploitants agricoles consacrent près de la moitié de leur superficie totale pour en produire. Cette spéculation est

certainement une culture de rente pour ces exploitants agricoles dans la commune de Dassa-Zounmè.

Nonobstant, la disposition d'un capital financier considérable pour disposer des ressources productives fait défaut et reste une contrainte pour ces exploitants dans la région. Certains acteurs ne bénéficient pas des appuis financiers sous forme de crédit auprès des institutions formelles de microfinance. Seulement 40% des exploitants en bénéficient et les 60% restants se tournent vers des mécanismes informels de crédit ou soit financent leurs activités productives par un faible capital par le biais de l'autofinancement.

#### 4.2. Indicateurs de rentabilité économique et financière de la production de soja

La classification des types d'exploitation de soja en fonctions de leurs tailles en terme de superficie emblavée et de l'accès au financement sous forme de crédit agricole des unités d'observation a permis de générer 6 catégories de producteurs (Tableau 2).

Tableau 2 : Typologie des exploitations de soja des unités d'observation

Dénom- ination	Critères		Fréquence (%)
	Superficie (ha)	Accès au crédit agricole	
C1	$0,4 \leq \text{Superficie} < 2$	Non	28
C2	$0,4 \leq \text{Superficie} < 2$	Oui	10
C3	$2 \leq \text{Superficie} < 2,45$	Non	15
C4	$2 \leq \text{Superficie} < 2,45$	Oui	12
C5	$2,45 \leq \text{Superficie} \leq 9$	Non	17
C6	$2,45 \leq \text{Superficie} \leq 9$	Oui	18
Total			100

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

L'analyse des indicateurs de rentabilité des exploitations agricoles a permis de générer la marge nette, le ratio bénéfice coût, la productivité moyenne nette du travail et le taux de rentabilité interne de l'ensemble des producteurs échantillonnés (Tableau 3) et des différentes catégories d'exploitant (Tableau 4, 5)

Tableau3 : Indicateurs de performance de l'ensemble des exploitations de soja

Indicateurs	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Rendement en kg/ha	857,07kg	329,276	250	1800
Total coût variable en kg/ha	56308,3	22770	6000	120300
Total coût fixe en kg/ha	9460,37	7340,89	616,667	34300
Coûts totaux en FCFA/ha	65768,7	25480,3	10541,7	131675
Produit brute en valeur en FCFA/ha	128561	49391,4	37500	270000
Productivité moyenne nette de travail en FCFA/HJ	4644,13	3674,18	-11775	14827,5
Marge brute en FCFA/ha	72252,2	42278,6	-30050	195600
Marge nette en FCFA/ha	62791,8	40879,7	-35325	186975
Taux de rentabilité interne	0,41624	0,40367	-0,4419	1,39855
Ratio bénéfice coût	1,41624	0,40367	0,55814	2,39855

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

Tableau 4 : Résultat du test d'analyse de variance (ANOVA)

Indicateurs	F	ddl 1	ddl 2	Sig. (bilatéral)
Marge nette	3,148	5	94	0,011
Ratio benefice coût	3,217	5	94	0,010
Productivité moyenne nette de travail	3,378	5	77	0,008
Taux de rentabilité interne	3,217	5	94	0,010

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

Tableau 5 : Marge nette et Ratio bénéfico-coût des différentes catégories d'exploitation de soja

Indicateurs	Catégories	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Marge nette en FCFA/ha (MN)	C1	55942,5 <sup>a</sup>	43522,3	-18900	134250
	C2	67419,3 <sup>b</sup>	40873	10540	145225
	C3	36898,5 <sup>a</sup>	34862,5	-35325	108000
	C4	72989,2 <sup>b</sup>	44065,8	7750	137050
	C5	61011,2 <sup>a</sup>	25189,7	-2234	109082
	C6	87336,7 <sup>b</sup>	38434,9	14550	186975
Ratio Bénéfice coût (RBC)	C1	1,30254 <sup>a</sup>	0,4571	0,57913	2,39855
	C2	1,43509 <sup>b</sup>	0,38165	0,87056	2,06849
	C3	1,17615 <sup>a</sup>	0,31438	0,55814	1,86076
	C4	1,50813 <sup>b</sup>	0,41082	0,7947	1,99115
	C5	1,50283 <sup>b</sup>	0,31621	0,97107	2,06009
	C6	1,63965 <sup>b</sup>	0,34145	0,91912	2,38885

a ≠ b : Différence moyenne significative au seuil de 5 % par rapport à C6

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

Tableau 6 : Productivité moyenne de travail et Taux de rentabilité interne des différentes catégories d'exploitation de soja

Indicateurs	Catégories	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité Moyenne Nette de Travail en FCFA/HJ (PML)	C1	3779,79 <sup>a</sup>	3775,6	-3436,4	14827,8
	C2	5982,39 <sup>b</sup>	3214,62	1315,35	10015,5
	C3	2253,39 <sup>a</sup>	4344,79	-11775	6458,33
	C4	5063,35 <sup>b</sup>	3085,16	666,667	9451,52
	C5	5135,02 <sup>b</sup>	2221,03	2056,49	9980,05
	C6	6903,61 <sup>b</sup>	2681,75	1276,32	12465
Taux de Rentabilité Interne (TRI)	C1	0,30254 <sup>a</sup>	0,4571	-0,4209	1,39855
	C2	0,43509 <sup>b</sup>	0,38165	-0,1294	1,06849
	C3	0,17615 <sup>a</sup>	0,31438	-0,4419	0,86076
	C4	0,50813 <sup>b</sup>	0,41082	-0,2053	0,99115
	C5	0,50283 <sup>b</sup>	0,31621	-0,0289	1,06009
	C6	0,63965 <sup>b</sup>	0,34145	-0,0809	1,38885

a ≠ b : Différence moyenne significative au seuil de 5 % par rapport à C6

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

#### **4.2.1. Marge Nette et Ratio Bénéfice Coût de la production**

Pour l'ensemble des exploitants, la marge nette de la production varie de -35325 FCFA/ha à 186975 FCFA/ha avec une moyenne de 62791,8 FCFA/ha ( $\pm 40879,7$ ) (Tableau 3). Ce résultat suggère que la production de soja est une activité rentable au point de vue économique. Lorsqu'on s'intéresse de plus près à chaque type d'exploitation de soja, on remarque que la marge nette moyenne est positive pour tous les types d'exploitation de soja identifiés (Tableau 5). Les produits bruts obtenus par ces différents types d'exploitation arrivent donc à couvrir les coûts totaux de production constitués des coûts variables et fixes.

En outre, les marges nettes moyennes déterminées sont significativement différentes d'un type d'exploitation à un autre au seuil de 5% ( $F=3,148$  ;  $p=0,011$  ;  $\alpha = 5\%$ ). Cette différence serait due à la diversité de l'utilisation des ressources productives d'un type d'exploitation à l'autre. En effet, la comparaison deux à deux des valeurs moyennes des marges bénéficiaires des différents type d'exploitation par un test LSD (Least-Significant Difference) stipule que la marge nette moyenne des exploitations de type C3 est statistiquement inférieure aux marges nettes moyennes des exploitations de type C2, C4 et C5 d'une part et aux exploitations de type C6 d'autre part. De plus, ces exploitations de type C6 sont significativement plus performantes que les exploitations de type C5 et C1 générant des marges nettes moyennes statistiquement égales.

La production de soja est donc rentable pour l'ensemble des exploitations du point de vue marge nette ainsi que pour chaque type d'exploitation. Mais elle varie d'un type d'exploitation à un autre. Elle est plus rentable pour les exploitants ayant une grande superficie de soja (supérieure  $\geq 2,45$  ha) et bénéficiant des appuis financiers formels sous forme de crédit par rapport aux autres types d'exploitation n'ayant pas accès au financement au cours de leurs activités de production.

Le ratio-bénéfice coût de la production quant à lui varie de 0,55 à 2,39 pour l'ensemble des producteurs avec une moyenne de 1,41 ( $\pm 0,40$ ) (Tableau 3). Ce résultat indique donc que la production de soja est une activité financièrement rentable. Lorsqu'on s'intéresse de plus près à chaque type d'exploitation de soja, on remarque que le ratio-bénéfice coût est supérieur à 1 pour tous les types d'exploitation identifiés. Ce qui suggère que la production de soja est financièrement rentable pour chaque type d'exploitation. Les produits bruts arrivent donc à couvrir tous les coûts de production y compris la valeur de la main-d'œuvre familiale qui est prise en compte dans les coûts totaux de production pour cet indicateur de rentabilité.

Cependant, les ratios bénéfices coûts sont significativement différents d'un type d'exploitation à un autre au seuil de 1% ( $F=3,217$  ;  $p=0,010$  ;  $\alpha = 1\%$ ). Cette différence entre les différents types d'exploitation serait

due à la capacité de chaque exploitant à générer des profits à travers ses activités de production. Ainsi, la valeur moyenne du ratio bénéfice coût des exploitations de type C3 est significativement inférieure à celle des exploitations de type C4, C5 et C6 présentant des moyennes statistiquement égales. De plus, les exploitations de type C6 sont significativement plus performantes que les exploitations de type C1 en terme de coût investi dans la production.

La production de soja est donc rentable pour l'ensemble des exploitations ainsi que pour chaque type d'exploitation du point de vue ratio bénéfice coût. Cet indicateur de rentabilité financière varie aussi d'un type d'exploitation à un autre. Lorsqu'on considère le ratio bénéfice coût, les producteurs qui emblavent de grande superficie (superficie  $\geq 2,45$  ha) de soja et ayant accès aux crédits agricoles réalisent un meilleur profit (bénéfice) comparativement aux autres types d'exploitation de petite taille n'ayant pas accès aux appuis financiers sous forme de crédit au cours de leurs activités de production.

#### **4.2.2. Productivité Moyenne Nette du Travail et Taux de Rentabilité Interne de la production**

La productivité moyenne nette du travail représente en d'autre terme, le salaire journalier d'un actif agricole. Ainsi, pour l'ensemble des exploitants, le gain journalier varie de -11775 à 14827,5 (Tableau3). Un actif agricole, producteur de soja gagne en moyenne 4644,13 FCFA/HJ ( $\pm 3674,18$ ) avec en moyenne 31,92 ( $\pm 2,63$ ) jours de travail par ha pour un exploitant qui travaille seul. La production de soja est donc une activité économiquement rentable du point de vue salaire journalier obtenu pour les producteurs, d'autant plus que le salaire moyen d'un Homme-Jour (2000FCFA/HJ) est inférieur au gain journalier d'un actif producteur de soja dans la zone d'étude.

Lorsqu'on s'intéresse à chaque type d'exploitation, on remarque que la productivité moyenne nette de travail pour chaque catégorie de producteur est supérieure à 2000 FCFA (Tableau 6). Ce qui stipule donc que la production de soja est rentable au point de vue salaire obtenu quel que soit le type d'exploitation. Nonobstant, les productivités moyennes nettes de travail des différents types d'exploitation sont significativement différentes d'un type d'exploitation à un autre au seuil de 1% ( $F=3,378$ ,  $p=0,008$  ;  $\alpha = 1\%$ ). En d'autres termes, la main d'œuvre familiale n'est pas rémunérée de la même manière d'un type d'exploitation à un autre. Cette différence peut être due à la variation de la quantité de la main d'œuvre familiale ou salariée utilisée par chaque type d'exploitation pour produire une quantité donnée des grains de soja dans la zone d'étude. En effet, la valeur moyenne de la productivité moyenne de travail des exploitations de type C3 est significativement inférieure à celle des exploitations de type C2, C4, C5 et C6 générant des productivités moyennes nettes de

travail statistiquement égales. De plus, les exploitations de type C6 sont significativement plus performantes que les exploitations de type C1 du point de vue rémunération du travail.

La production de soja est donc rentable pour l'ensemble des exploitations du point de vue productivité moyenne nette du travail. Cet indicateur de rentabilité économique varie d'un type d'exploitation à un autre et les producteurs possédant de grandes superficies (superficie  $\geq 2,45$  ha) et bénéficiant d'appuis financier formel sous forme de crédit réalisent une meilleure performance économique du point de vue salaire obtenue, comparativement aux exploitations de petite taille n'ayant pas accès au financement au cours de leurs activités de production.

Le taux de rentabilité interne (TRI) quant à lui varie de -0,44 à 1,39 pour l'ensemble des producteurs (Tableau 3) avec une moyenne de 0,41 ( $\pm 0,40$ ). Le taux d'intérêt débiteur pratiqué par les institutions de microfinance dans la zone d'étude (19 et 24%) est inférieur à la moyenne des TRI (41,62%) des exploitants. Ce qui stipule donc que la production de soja est économiquement rentable au point de vue investissement du capital. Un producteur qui contracte un crédit à un taux d'intérêt de 19 ou même de 24% pour produire le soja pourra payer les intérêts à partir de la marge nette générée par la production.

En outre, lorsqu'on s'intéresse à chaque type d'exploitation, on constate que les exploitations de type C1 (0,30), C2 (0,43), C4 (0,508), C5 (0,502), C6 (0,63) ont un taux de rentabilité interne supérieur à 24%. Par contre les exploitations de type C3 (0,17) ont un taux de rentabilité interne inférieur à 19%. La production de soja n'est donc pas rentable pour ces exploitants de type C3 au point de vue investissement du capital. Cela serait dû certainement à la prise en compte de la valeur de la main d'œuvre familiale dans les coûts totaux de production. La production de soja pourrait être rentable pour ces exploitants lorsque le taux de rentabilité est évalué sous l'optique économique qui n'est rien d'autre que la marge nette par unité de coût ne prenant pas en compte la valeur de la main-d'œuvre familiale. Ainsi, les taux de rentabilités internes sont statistiquement différents d'un type d'exploitation à un autre au seuil de 1% ( $F=3,217$  ;  $p=0,01$  ;  $\alpha = 1\%$ ). La valeur moyenne du taux de rémunération du capital des exploitations de type C3 est significativement inférieure à celle des exploitations de type C4, C5 et C6 présentant des moyennes statistiquement égales. De plus, les exploitations de type C6 sont significativement plus performantes que les exploitations de type C1 du point de vue investissement du capital.

La production de soja est donc économiquement rentable pour l'ensemble des exploitants au point de vue rémunération du capital, et pour chaque type d'exploitations identifié (sauf pour les exploitations de type C3). Cet indicateur de rentabilité économique varie aussi

d'un type d'exploitation à un autre et les producteurs possédant de grande superficie de soja (superficie  $\geq 2,45$  ha) et ayant accès aux crédits agricoles sont plus performants de point de vue investissement du capital, comparativement aux exploitations de petite taille n'ayant pas accès au financement au cours de leurs activités de production.

## 5. Discussion

L'évaluation de la rentabilité de la production de soja réalisée au Nigéria par Biam & Tsue (2013); Shalma (2014) de point de vue de la marge brute stipule la rentabilité de la production. La prise en compte des différentes charges fixes liées aux investissements dans les exploitations et les emprunts formels (en terme de coût) effectués par les exploitants pour produire le soja au cours de la présente étude, confirme la rentabilité économique de sa production de point de vue de la marge nette, comparables aux résultats de Kpénavoun et al.(2018b). La valeur de la production moyenne obtenue par les exploitants arrive donc à couvrir l'ensemble des charges liées à l'exploitation de soja. En moyenne, il faut 65768,5 FCFA /ha ( $\pm 25480,3$ ) pour répondre aux divers charges liées à la production de soja, comparable aux résultats de Labiyi et al.(2013) où la moyenne du coût de production de soja s'élève à 65243,6 FCFA/ha dans le département des collines au Bénin.

Le taux de rémunération du capital en moyenne des exploitants est de 41,62% nettement supérieur au taux moyen de rémunération du capital (-15,55% ; 1%) déterminés respectivement par Paraiso et al. (2012) ; Yabi et al. (2012b) dans le cadre de la production cotonnière et rizicole au Bénin. De même, la production de soja offre une meilleure rémunération du travail qui s'élève en moyenne à 4644,13 FCFA/HJ ( $\pm 3674,18$ ) soit 2,32 fois le prix moyen de la main-d'œuvre d'un jour de travail agricole dans la commune de Dassazounmè. Ce qui confirme qu'il serait alors plus intéressant économiquement pour un producteur d'allouer sa force de travail pour produire le soja sur son exploitation agricole que d'aller offrir sa force de travail à d'autres exploitations contre rémunération (Kpénavoun et al.2018b).

De point de vue rémunération du travail, la principale culture de rente du pays (le coton), génère en moyenne 173,83 FCFA/HJ (Paraiso et al.2012), de même les productivités moyennes de la main-d'œuvre familiale du maïs, d'arachide, et du riz sont respectivement de 864,78 FCFA/HJ ; 509,33 FCFA/HJ et 464,26 FCFA/HJ (Yabi, 2010). La production de soja est donc susceptible de rémunérer alors plus les producteurs que le coton, le maïs, l'arachide et le riz.

En effet, le soja est essentiellement produit par les pauvres (80% des foyers pauvres au Nigéria), qui ont des chances de bénéficier de la recherche et de la vul-

garisation (Nteranya & Bergvinson, 2015). Sa production contribue de ce fait au développement socio-économique des exploitants (Moreno, 2015).

Ainsi, vu l'importance agronomique, environnementale, et nutritionnelle de la production de soja montrée respectivement par Batamoussi-Hermann et al.(2016), Badou et al.(2013) ; Zannou-Tchoko et al.(2010) et l'importance socio-économique apportée par la présente étude, une prise en compte de cette filière dans les politiques agricoles s'avère importante.

Par ailleurs, en se référant à la théorie selon laquelle les facteurs comme: les conditions écologiques, la disponibilité des ressources, et les considérations relatives à l'environnement économique et social peuvent influencer du coup le choix des producteurs par rapport aux systèmes de production (Yabi et al.2012b), la rentabilité de ces derniers est alors susceptible de varier d'un type d'exploitation à un autre.

Les agriculteurs qui utilisent le crédit pour l'achat de l'engrais, les pesticides, et les herbicides sont plus susceptibles d'améliorer l'efficacité de leurs unités de production (Sossou et al. 2014), de même une augmentation de la superficie et du travail contribue à un meilleur rendement (Bakhsh et al., 2005). La présente étude apporte, qu'en fonction de la superficie et de l'accès au crédit, les producteurs de soja possédant de grande exploitation et bénéficiant des appuis financiers formels sous forme de crédit présentent une meilleure performance économique et financière comparativement aux exploitations de petite taille n'ayant pas accès au financement au cours de leurs activités de production.

L'acquisition du crédit agricole par ces derniers leur permet de répondre aux diverses charges courantes dans l'exploitation comme les charges liées à la main d'œuvre, l'achat de l'inoculum, et des semences certifiées. Néanmoins les petits agriculteurs n'investissent pas tout le crédit vers un contexte spécifique, 30 à 70 % du crédit peut être investi dans les activités hors ferme par ces derniers (Sossou et al. 2014). Ce qui pose encore la problématique de l'impact des crédits agricoles accordés en milieu rural. Il s'en suit donc que les performances économiques et financières statistiquement non significatives parfois observées entre les exploitations de petite taille mais bénéficiant quand même de l'appui financier sous forme de crédit agricole et celles des exploitations de soja n'ayant pas accès au financement agricole au cours leurs activités de production se justifient parfaitement.

## 6. Conclusion

La production de soja est une activité financièrement et économiquement rentable pour l'ensemble des exploitations du point de vue marge nette, ratio bénéfice coût, productivité moyenne nette de travail et au point de vue taux de rentabilité interne. En fonction de la

taille de l'exploitation et de l'accès aux crédits des producteurs, il a été constaté que ces indicateurs de rentabilité varient d'un type d'exploitation à un autre. Il existe une différence significative entre les différents types d'exploitation de soja pour chaque indicateur de rentabilité au seuil de 5%. En d'autre terme, la variation des indicateurs de rentabilité entre les différentes catégories de producteurs en fonction de la superficie emblavée et de leurs l'accès aux crédits est plus importante que la variation au sein du groupe au seuil de 5%. Les producteurs disposant de grande superficie de soja supérieure ou égale à 2,45 ha et bénéficiant des appuis financiers formels sous forme de crédit sont plus performants que les autres types d'exploitation de petite taille n'ayant pas accès au financement agricole pour chaque indicateur de rentabilité.

En outre, bien que l'ensemble des producteurs de soja réalise une bonne performance économique dans la zone d'étude, il existe des exploitants dont leurs performances économiques sont moins bonnes. Le manque ou le difficile accès aux crédits, est la principale contrainte évoquée par ces derniers. Il convient aux décideurs, et aux organismes en charge de la promotion de la filière soja au Bénin d'aider les exploitants dans ce processus de modernisation de leurs unités de production. Une mise en œuvre des stratégies de financement par la facilitation de l'accès aux crédits agricoles par l'installation des institutions de microfinances à faible taux d'intérêt et par la dotation en équipements agricoles adéquats s'impose afin d'augmenter la rentabilité de la filière dans le cadre d'une production durable de soja au Bénin.

## REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche adresse ses remerciements à : Mr Privat AHIMIHOUE ; Mr Gildas GNINDE ; Mr Fortuné A. BIAOU et aux responsables des organisations des producteurs à l'échelle communale et villageoise pour leurs appuis d'ordre technique durant la phase de collecte des données.

## CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

## REFERENCES

Akouehou G.S. Houndonougbo A. & Tente B. 2013. La dynamique des systèmes de production dans les terroirs agricoles riverains de la forêt intercommunale de Fita-Agbado dans les communes de Dassa-Zoumè et de Savalou, Département des collines au Centre du Bénin. *Internationale. Journal of Biological and Chemical Science*, 7(5): 1877-1891.

- Badou A. Akonde P.T. Adjanonhoun A. Adjè I.T. Aïhou K. & Igué A. M. 2013. Effet des différentes modes de gestion des résidus de soja sur le rendement de maïs dans deux zones agro écologiques du centre Bénin, *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, Numéro spécial Fertilité de maïs, Janvier 2013. ISSN 1840-7099. <http://www.slire.net>.
- Bakhsh K. Hassan L. & Maqbool A. 2005. Factors affecting cotton yield: case study of Sargodha (Pakistan), *Journal of Agriculture & Social Sciences*, vol. 1, no. 4, pp. 332–334.
- Batamoussi-Hermant M. Boulga J. Yolou I. Tokore J.S.B.O.M. Lafia. K. & Issa A. (2016). Analyse des pratiques paysannes de production de Soja dans la commune de Kalalé. *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 25 No. 2 Jul. 2016, pp. 501-509.
- Baumont R. Bastien D. Ferrard A. Maxin G. & Niderkorn V. 2016. Les intérêts multiples des légumineuses fourragères pour l'alimentation des ruminants. *Fourrages*, 227, 171-180.
- Biam K.C & Tsue T.P. 2013. Profitability of soyabean production by smallholder farmers in Nigéria: A guide for sustainable food security. *European Journal of Business and Management* 5 (30): 89-96
- Biaou D. Yabi J.A. Yegbemey R. N. & Biaou G. 2016. Performances technique et économique des pratiques culturales de gestion et de conservation de la fertilité des sols en production maraîchère dans la commune de Malanville, Nord Bénin. *Internationale Journal of Innovation and Scientific Research Journal*. ISSN2351-8014 Vol. 21 No. 1 Mar 2016, pp.201-211.
- Capo Chichi J.Y. & Guidibi M. E. 2006. Monographie de la commune de Dassa-zounmè. *Programme d'Appui au Démarrage des Communes. Afrique Conseil*
- CIRAD-GRET. 2002. Ministère des affaires étrangères. *Mémento de l'Agronome*, 1691 p.
- Sossou H.C. Noma F & Yabi J.A. 2014. Rural credit and farm efficiency: modelling farmers credit allocation decision, evidence from Benin. *Economics Research International*, Volume 2014, Article ID 309352, 8 pages.
- Dègla K.P. 2012. Rentabilité économique et financière des exploitations cotonnières basée sur la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols et des Ravageurs au Nord-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB) Numéro spécial Coton Septembre 2012 BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>.
- FAOSTAT. 1999, 2009, 2013. Available at <http://faostat.fao.org>.
- Gujarati D.N. 2003. Basic Econometric. Forth Edition publish by Mcgraw-Hill Higher Education. New York NY, USA 1002 p.
- Javaheri F. & Baudouin. J.P. 2001. Soja (Glycine max (L.) Merrill.), *Agriculture en Afrique tropicale*. (1634): 660-883.
- Karima S. 2011. Système d'appuis aux entreprises par les institutions de micro finance de crédit direct Béninoise : Ancrage culturel. *Annales de l'Université Marien Ngouabi* 12(2) : 21-35. Science Economique et de Gestion ISSN : 1815-4433. [www.annales.umng.org](http://www.annales.umng.org).
- Kpénavoun S.C. Okry F. Santos F. & Hounhouigan J. 2018a. Efficacité technique des producteurs de soja du Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 22 (2) :167-182.
- Kpénavoun S.C. Kpadé C.P. Santos F. & Mensah G. A. 2018b. Efficacité technique et rentabilité économique de la production de soja au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB) Numéro spécial Développement Agricole Durable (DAD) – Décembre 2018 BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>.
- Labiya I. A. Adedegbe L. & Yabi A. J. 2013. Analyse de l'efficacité économique d'allocation des ressources dans la production du soja au Bénin. Unité de Recherche en Économie et Développement (URED), Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Économiques et Sociales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche). 2017. Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA).
- Metohoue R.Z. 1994. Les merveilles du soja, rapport, 24 p., (1994).
- Moreno K. J.2015. Évaluation de la production et de la commercialisation du Soja dans le groupement de BUSHUMBA, Côte occidentale de la République Démocratique de Congo. Innovation and scientific research. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, ISSN 2351-8014, Vol. 13 No. 1, Jan. 2015, pp. 10-28.
- Ntérany S & Bergvinson 2015. Oléagineux et Niébé, rapport .2015.
- Obossou E. Goumi. K.L. Idrissou. L. Analyse de la mise en œuvre de systèmes d'innovation au sein de la filière soja dans la commune de Dassa-zounmè au centre du Bénin. *Annales de l'Université de Parakou, Série Science Naturelle et Agronomie*. Vol.8: 105-116. ISSN. 1840-8494.
- Ollabodé N. Tovihoudji. P. G. Labiya A. I. Aïhounton G.B. Adimi O.G. & Yabi J.A. 2017. Déterminants du rendement de soja dans la commune de N'Dali. *Annales de l'Université de Parakou, Série Science Naturelle et Agronomie*. Hors-série No 1 : 35-42. ISSN. 1840-8494.
- ONASA (Office Nationale d'Appui à la Sécurité Alimentaire) .2016. Evaluation de la production vivrière 2015 et des perspectives alimentaires pour 2016 au Bénin. Rapport par département volume 2.
- Paraïso A. Yabi J.A. Sossou A. Zoumarou–Wallis N. & Yegbemey R. N. 2012. Rentabilité économique et financière de la production cotonnière à Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *Annales des sciences Agronomiques* 16(1): 91-105. ISSN 1659-5009.

- Shalma H.J. Economic of analyse of soya bean production under sassaka Global 2000 project in Kaduna state Nigéria. 2013. Departement of Agricultural Economy and Rural Sociology, Faculty of Agriculture, Ahmdu Bello University, Zaria, Nigeria.
- Yabi A.J. 2010. Analyse des déterminants de la rentabilité économique des activités menées par les femmes rurales dans la commune de Gogounou au Nord-Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 14 (2) 221-239.
- Yabi A.J. 2011. Analyse of maize production and supply for good security improvement in the Borgou Region in Nothaest of Bénin. *Annales de l'Université Marien Ngouabi* 12(2): 36-50. Science Economique et de Gestion ISSN : 1815-4433. [www.annales.umng.org](http://www.annales.umng.org).
- Yabi A.J. Paraïso A. Ayena R.L. & Yegbemey. R. N. 2012a. Rentabilité économique de la production agricole sous les pratiques culturales de la gestion de la fertilité du sol dans la commune de Ouaké au Nord-est Bénin (Vol. 16). *Annales des Sciences Agronomiques* 16 (2): 229-242.
- Yabi A.J. Paraïso A. Yegbemey R.N. & Chanou P. 2012b. Rentabilité Economique des Systèmes Rizicoles de la Commune de Malanvilleau Nord-Est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB) Numéro spécial Productions Végétales & Animales et Economie & Sociologie Rurales – Décembre 2012BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>.
- Zannou-Tchoko V.I. Bouaffou K.G.M. Kouamè K.G. & Konan B.A. 2011. Etude de la valeur nutritionnelle de farines infantiles à base de manioc et de soja pour enfant en âge de sevrage. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, Vol. 80, 2011, p. 748 – 75.

## Matériels supplémentaires

Matériel supplémentaire I : Coûts de production des différentes catégories de producteurs

<i>Coûts</i>	<i>Catégories</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
<i>Total coûts variable en FCFA/ha</i>	<i>C1</i>	<i>45573,9</i>	<i>24289,4</i>	<i>6500</i>	<i>120300</i>
	<i>C2</i>	<i>59544,4</i>	<i>16875,4</i>	<i>32750</i>	<i>85200</i>
	<i>C3</i>	<i>46647</i>	<i>22308,8</i>	<i>6000</i>	<i>84500</i>
	<i>C4</i>	<i>72104,6</i>	<i>25000,6</i>	<i>40800</i>	<i>99050</i>
	<i>C5</i>	<i>57981,5</i>	<i>19056,3</i>	<i>16950</i>	<i>95500</i>
	<i>C6</i>	<i>67148,3</i>	<i>13922,1</i>	<i>42650</i>	<i>100700</i>
<i>Totalcoûts fixes en FCFA/ha</i>	<i>C1</i>	<i>7362,15</i>	<i>4360</i>	<i>2611,11</i>	<i>18750</i>
	<i>C2</i>	<i>19901,3</i>	<i>8074,09</i>	<i>14025</i>	<i>43100</i>
	<i>C3</i>	<i>4094,54</i>	<i>1416,46</i>	<i>1850</i>	<i>6000</i>
	<i>C4</i>	<i>19281,3</i>	<i>6043,01</i>	<i>11400</i>	<i>32625</i>
	<i>C5</i>	<i>3142,44</i>	<i>1551,72</i>	<i>616,66</i>	<i>6320</i>
	<i>C6</i>	<i>10814,9</i>	<i>3853,13</i>	<i>3750</i>	<i>18100</i>
<i>Coûts totaux de production en FCFA/ha</i>	<i>C1</i>	<i>52936,1</i>	<i>24377,7</i>	<i>14250</i>	<i>129633</i>
	<i>C2</i>	<i>79445,7</i>	<i>14132,1</i>	<i>64290</i>	<i>105150</i>
	<i>C3</i>	<i>50741,5</i>	<i>22604,8</i>	<i>10541,7</i>	<i>89125</i>
	<i>C4</i>	<i>91385,8</i>	<i>28142</i>	<i>52250</i>	<i>131675</i>
	<i>C5</i>	<i>61124,1</i>	<i>19239,6</i>	<i>19325</i>	<i>99533,3</i>
	<i>C6</i>	<i>77963,3</i>	<i>15063,8</i>	<i>54450</i>	<i>113400</i>

Source : Résultat d'analyse des données, 2017

## Matériel supplémentaire II : Données économiques liées à la production des types d'exploitation

<i>Indicateurs</i>	<i>Catégories</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
<i>Rendement en kg/ha</i>	<i>C1</i>	<i>725,857</i>	<i>311,285</i>	<i>250</i>	<i>1400</i>
	<i>C2</i>	<i>973,1</i>	<i>227,63</i>	<i>660</i>	<i>1500</i>
	<i>C3</i>	<i>584,26</i>	<i>131,716</i>	<i>348</i>	<i>825</i>
	<i>C4</i>	<i>1095,83</i>	<i>425,579</i>	<i>400</i>	<i>1500</i>
	<i>C5</i>	<i>814,235</i>	<i>189,145</i>	<i>500</i>	<i>1130</i>
	<i>C6</i>	<i>1102</i>	<i>251,545</i>	<i>625</i>	<i>1800</i>
<i>Produit brute en valeur en FCFA/ha</i>	<i>C1</i>	<i>108879</i>	<i>46592,8</i>	<i>37500</i>	<i>210000</i>
	<i>C2</i>	<i>146865</i>	<i>41589,4</i>	<i>99000</i>	<i>225000</i>
	<i>C3</i>	<i>87640</i>	<i>19757,4</i>	<i>52200</i>	<i>123750</i>
	<i>C4</i>	<i>164375</i>	<i>63836,8</i>	<i>60000</i>	<i>225000</i>
	<i>C5</i>	<i>122135</i>	<i>28371,8</i>	<i>75000</i>	<i>169500</i>
	<i>C6</i>	<i>165300</i>	<i>37731,8</i>	<i>93750</i>	<i>270000</i>
<i>Marge Brute en FCFA/ha</i>	<i>C1</i>	<i>63304,6</i>	<i>44297,6</i>	<i>-8250</i>	<i>142000</i>
	<i>C2</i>	<i>87320,6</i>	<i>38683,3</i>	<i>24640</i>	<i>159250</i>
	<i>C3</i>	<i>40993</i>	<i>34721,4</i>	<i>-30050</i>	<i>114000</i>
	<i>C4</i>	<i>92270,4</i>	<i>45297,5</i>	<i>19150</i>	<i>158750</i>
	<i>C5</i>	<i>64153,5</i>	<i>25522,7</i>	<i>-700</i>	<i>111082</i>
	<i>C6</i>	<i>98151,7</i>	<i>37158,4</i>	<i>23100</i>	<i>195600</i>

Source : Résultats d'analyse des données, 2017

## Matériel supplémentaire III : Récapitulatif des types d'exploitation selon les zones d'étude

<i>Zones d'étude</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>Total</i>
<i>Akoba</i>	<i>00</i>	<i>06</i>	<i>00</i>	<i>03</i>	<i>00</i>	<i>03</i>	<i>12</i>
<i>Attinkpayé</i>	<i>03</i>	<i>01</i>	<i>00</i>	<i>06</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>22</i>
<i>Agbondjèdo</i>	<i>04</i>	<i>00</i>	<i>05</i>	<i>03</i>	<i>06</i>	<i>04</i>	<i>22</i>
<i>Adjanoudoho-Assiyo</i>	<i>16</i>	<i>03</i>	<i>03</i>	<i>00</i>	<i>00</i>	<i>00</i>	<i>22</i>
<i>Lèbinongon</i>	<i>05</i>	<i>00</i>	<i>07</i>	<i>00</i>	<i>10</i>	<i>00</i>	<i>22</i>
<i>Total</i>	<i>28</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>12</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>100</i>

Source : Résultat d'analyse des données, 2017