



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Evaluation de la qualité des noix de cajou dans la région des Cascades, au Burkina Faso

Severin OUEDRAOGO¹, Moussa GUIRA^{1,2*}, Windpouiré Vianney TARPAGA²,
Léonce KI², Vanessa GOLANE/SAKI², Sébastien KIEMA², Léonard OUEDRAOGO²,
Jean Chrysostome PIZONGO¹ et Félix D. HIEMA¹

¹Ecole Nationale de Formation Agricole, BP 130 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 01 BP 476, Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : guira_moussa@hotmail.com ; Tel: (+226) 70247972.

Received: 09-08-2022

Accepted: 19-11-2022

Published: 31-12-2022

RESUME

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) est une espèce fruitière d'intérêt économique au Burkina Faso. Les acteurs se fondent sur l'aspect extérieur de la noix pour fixer le prix. Cette pratique est très aléatoire car le véritable baromètre pour la fixation des prix des noix de cajou est le Kernel output ratio (KOR). La présente étude a eu pour objectif de déterminer la qualité marchande des noix brutes d'anacardiers dans les provinces de la Comoé et de la Léraba. Le critère déterminant dans la constitution de l'échantillon de l'étude a été l'intensité de la production de noix de cajou. Ainsi, l'échantillon était issu de 11 départements de la région des Cascades. Au total pour la collecte des noix, l'échantillon était composé de 165 producteurs dont 3 producteurs par village et 5 villages par département. Les résultats de l'étude ont montré que les noix de la région des Cascades sont de faible qualité avec un KOR moyen de 45,39 livres (lbs). Par ailleurs, le grainage et le taux de défaut sont négativement corrélés au KOR avec des coefficients respectifs de -0,2865 et -0,8719. Il apparaît la nécessité d'une sensibilisation des acteurs pour une meilleure adoption des bonnes pratiques de production et de post-récolte.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : *Anacardium occidentale*, KOR, grainage, taux de défaut, Burkina Faso.

Cashew nuts quality assessment in the Cascades region of Burkina Faso

ABSTRACT

The cashew tree (*Anacardium occidentale* L.) is an economically important fruit species in Burkina Faso. Actors base their prices on the external appearance of the nut. This practice is very random, as the real barometer for setting cashew nut prices is the Kernel output ratio (KOR). The objective of this study was to determine the marketability of raw cashew nuts in the provinces of Comoé and Léraba. The determining criterion in the constitution of the study sample was the intensity of cashew nut production. Thus, the sample was drawn from 11 departments in the Cascades region. In total, the sample was composed of 165 producers, with 3 producers per village and 5 villages per department. The results of the study showed that the nuts from

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i6.25>

9182-IJBCS

the Cascades region are of low quality with an average KOR of 45.39 lbs. Moreover, the graining and the defect rate are negatively correlated to the KOR with respective coefficients of -0.2865 and -0.8719. It appears that there is a need to sensitize the actors for a better adoption of good production and post-harvest practices.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: *Anacardium occidentale*, KOR, grainage, defect rate, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Depuis la fin des années 1990, la noix de cajou figure parmi les plus importants produits d'exportation d'Afrique de l'Ouest (Marianne, 2010 ; Cheikh Oumar et al, 2018 ; François et al, 2019). Ces dix dernières années le développement de la culture de l'anacardier a connu une progression significative dans plus de dix pays de la sous-région et de façon parallèle aux autres cultures de rente comme le coton, le sésame et l'arachide. Cette situation s'explique d'une part par la forte demande sur le plan international en amandes de cajou, d'autre part par des accords de coopération bilatérale signés entre certains pays de l'Afrique occidentale et de l'Asie en faveur d'un développement de relations commerciales privilégiées (Pierre, 2013). L'Afrique de l'Ouest est la principale zone de production avec une production de 1 795 000 T, soit 49% de la production mondiale de noix de cajou (Pierre, 2019). Sali et al (2020) rapportent que la production mondiale a presque doublé en moins d'une décennie, passant de 2 361 384 tonnes en 2002 à 4 152 315 tonnes en 2012.

Au Burkina Faso, la noix de cajou est le troisième produit agricole d'exportation après le coton et le sésame et est positionnée comme une alternative pour la diversification des sources de revenus des paysans (Pierre, 2010). La culture de l'anacardier est une activité peu contraignante en termes de charge de travail ; ce qui a conduit depuis quelques années à une pleine croissance de la production de noix de cajou au Burkina Faso. En effet, le calendrier culturel de l'anacardier comporte peu de plages qui chevauchent avec les calendriers culturels d'autres spéculations comme les céréales, l'arachide et le coton. En outre, sur le plan statistique l'anacarde suscite un regain

d'intérêt ces dernières années avec des chiffres d'affaires de 99,56 milliards FCFA (151,5 millions €) en 2017 et 117,11 milliards FCFA (178 millions €) en 2018 (Direction Générale des Etudes et des Statistiques Sectorielles, DGESS, 2020). La production de noix est passée de 26 400 tonnes en 2008 à environ 100 000 tonnes en 2019 soit une progression de près de 300% (DGESS, 2020). Ce volume de production permet au Burkina Faso d'occuper le 6^{ème} rang des pays producteurs de l'Afrique (N'KALO, 2017). Toutefois, les données sur les rendements sont peu connues et les estimations faites sont disparates et assez peu fiables. Si les chiffres en matière de production et d'exportation sont en nette progression, de nombreux défis restent cependant à relever pour une commercialisation plus réussie au profit des différents acteurs. En amont de la production de l'anacarde, la faible qualité du matériel végétal dans les vergers est l'une des préoccupations majeures (Djaha et al, 2012 ; Zoumarou-Wallis et al, 2016 ; Vianney et al, 2020). En aval de la production figure, parmi les défis, l'achat des noix brutes à des prix profitables aux producteurs, notamment en lien avec la qualité réelle de celles-ci. Actuellement, les producteurs et les commerçants s'appuient sur l'aspect extérieur de la noix, notamment le calibre, la forme, la couleur, la brillance pour fixer le prix. Cette pratique est très aléatoire parce que la corrélation de ces éléments avec la qualité des amandes contenues dans les noix n'est pas très évidente. Le véritable déterminant de la qualité de la noix de cajou est le KOR (Kernel output ratio) (Seydou et al, 2020). En général, sur le marché international, une différence de KOR de 1livre (lb) par sac de 80 kg (avec 1livre = 0,45359 kg) équivaut à une différence de cotation d'environ 25 F CFA / kg (Pierre,

2013). Malheureusement, les données sur la qualité des noix ainsi que leur traçabilité sont quasiment inexistantes au Burkina Faso en général et dans la région des Cascades en particulier. C'est dans ce contexte que se justifie cette étude qui est à notre connaissance une première au Burkina Faso, et particulièrement dans cette région à forte production d'anacarde. L'objectif était de mettre en évidence l'impact des pratiques des producteurs sur la qualité des noix de cajou produites dans la région des Cascades.

MATERIEL ET METHODES

Zone de collecte des échantillons de noix

Située à l'extrême Ouest du pays, dans le bassin versant de la Comoé, la région des Cascades est limitée au Nord par la région des Hauts-Bassins, au Sud par la République de Côte d'Ivoire, à l'Est par la région du Sud-ouest et à l'Ouest par la République du Mali. Son chef-lieu est Banfora, situé à 85 km de Bobo-Dioulasso et à 450 km de la capitale Ouagadougou. Elle est comprise entre 9° 25 et 10°37 de latitude Nord et entre 3° 50 et 4° 46 de longitude Ouest. Elle compte deux fleuves qui coulent de façon permanente. Ces cours d'eau que sont la Comoé et la Léraba, ont donné leurs noms aux deux provinces qui constituent cette région. La province de la Comoé comprend sept communes rurales et deux communes urbaines (Banfora et Niangoloko) tandis que celle de la Léraba compte sept communes rurales et une commune urbaine (Sindou). L'ensemble de ces deux provinces couvrent une superficie de 18 424 km², soit 6,7% du territoire national avec une population de 812 062 habitants (Recensement Général de la Population et de l'Habitation, RGPH, 2020).

La carte de la Figure 1 représente la répartition des différents départements de la zone d'étude où les noix ont été collectées.

Matériel

Les échantillons de noix collectées ont porté sur l'ensemble de la diversité des arbres rencontrés dans les deux provinces de la région des Cascades que sont la Comoé et la Léraba.

Méthodes

L'échantillonnage des producteurs d'anacarde a été non exhaustif. Au total, 11 départements ont été sélectionnés à raison de 06 départements dans la province de la Comoé (Banfora, Niangoloko, Soubakaniédougou, Tiéfora, Bérégadougou et Sidéradougou) et 05 dans celle de la Léraba (Niankorodougou, Loumana, Kankalaba, Ouélieni et Sindou). Dans chaque département, un échantillon de 05 villages a été retenu, donnant ainsi un total de 55 villages à raison de 30 villages dans la province de la Comoé et de 25 villages dans la Léraba. Dans chaque village, trois producteurs ont été identifiés pour la collecte des noix. La population cible ayant été identifiée, au niveau de chaque village, trois boîtes (grosses boîtes de tomate) de noix brutes ont été collectées à raison d'une boîte (soit environ 1,5 kg) par producteur. Au total, 165 boîtes ont été collectées soit environ un total de 250 kg de noix. Que ce soit au niveau provincial, départemental ou villageois, l'intensité de la production de noix a été le critère déterminant dans la constitution de l'échantillon.

Contrôle de la qualité des noix de cajou

Séchage des noix

Les échantillons ont été séchés au soleil pendant 3 à 5 jours afin de ramener le taux d'humidité entre 5 et 10 %.

Ouverture des noix

Les noix de chaque échantillon (soit 1 kg) ont été dénombrées et le nombre total de noix trouvées a été affecté de la lettre N ; il en a été ainsi pour l'ensemble des échantillons. Toutes les noix de l'échantillon ont été par la suite coupées dans le sens de la longueur à l'aide de la pince à bec calao de sorte à obtenir deux moitiés présentant ou non des défauts. Les noix coupées ont été classées selon leurs caractéristiques. Il faut veiller à conserver ensemble les deux moitiés de chaque noix et à ne pas séparer les amandes des coques. En observant les noix ainsi coupées en deux, nous avons procédé à l'observation des amandes et à leur classement suivant leur catégorie dans trois cuvettes distinctes de couleurs rouge, verte et bleue :

- Les amandes saines (acceptées à 100%) ont été mises dans la cuvette de couleur verte ;
- Les amandes rejetées à 50% ont été mises dans la cuvette de couleur bleue ;
- Les amandes rejetées à 100% ont été mises dans la cuvette de couleur rouge.

La Figure 2 montre les critères d'appréciation et de classification des amandes.

Paramètres d'analyse et grilles d'appréciation de la qualité marchande des noix

Grainage ou Net-compte

Le grainage est une opération qui consiste à déterminer le nombre de noix contenues dans un kilogramme. Ce premier critère d'appréciation des noix brutes de cajou est palpable et permet d'apprécier la valeur commerciale des noix qui augmente avec la taille de la noix. Pour aborder ce critère dans le cadre du présent travail, la grille proposée par Rongead (2015)) a été utilisée (Tableau 1). Ainsi, dans chaque échantillon, 1 kg de noix a été prélevé. Il s'est agi alors de compter le nombre de noix qui y sont contenues.

Taux de défaut

Le taux de défaut traduit la proportion de noix défectueuses (moisies, pourries, immatures, vides) dans l'échantillon. Généralement, dans le circuit commercial, si le taux de défaut est supérieur à 24%, le lot est déclassé et refusé par les acheteurs (Benoit, 2016).

Le taux de défaut a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux de défaut} = \frac{P_3 + P_5}{P_1} \times 100 \text{ (Rongead, 2015), avec :}$$

- ✓ P_1 = Poids total de l'échantillon ;
- ✓ P_3 = Poids des amandes + coques rejetées à 50% ;
- ✓ P_5 = Poids des amandes + coques rejetées à 100%.

Rendement en amande ou Kernel Output Ratio (KOR)

C'est l'indicateur le plus important de la qualité des noix brutes. Il permet d'estimer à partir d'un échantillon, la quantité moyenne d'amandes utiles. Il est exprimé en livre d'amandes par sac de 80 kg de noix brutes et il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$KOR = \frac{P_2 + \frac{P_4}{2}}{P_1} \times 80 \times \frac{1}{0,45359}$$

(Rongead, 2015) où

- ✓ P_2 = Poids des amandes + pellicules des noix saines acceptées à 100% ;
- ✓ P_4 = Poids des amandes + pellicules des noix rejetées à 50% ;
- ✓ P_1 = Poids total de l'échantillon de noix.

Le rendement en amande par sac de 80 kg a été apprécié et classifié suivant le KOR et les critères consignés dans le Tableau 2.

Traitement et analyse statistique des données

Les données collectées ont été traitées avec le tableur Excel de Microsoft office version 2010. L'analyse statistique des données a été faite avec le logiciel R. 6.0. Ces données ont été d'abord soumises à un test de normalité de Shapiro Wilk et à un test d'homogénéité de la variance de Fligner-Killeen. L'analyse de variance ANOVA a été utilisée pour tester l'influence du grainage, du taux de défaut et des paramètres agronomiques sur le KOR au seuil de signification $p = 0,05$. Lorsque des différences significatives entre les paramètres ont été indiquées par l'analyse, le test de Student Newman Keuls (SNK) a été utilisé pour séparer les moyennes au seuil de probabilité de 5%.

En outre, le logiciel SIG ArcGIS 10.3.1 a servi, sur la base des données de la Base Nationale des Données Topographiques (BNDT), à la réalisation de la cartographie de la zone d'étude.

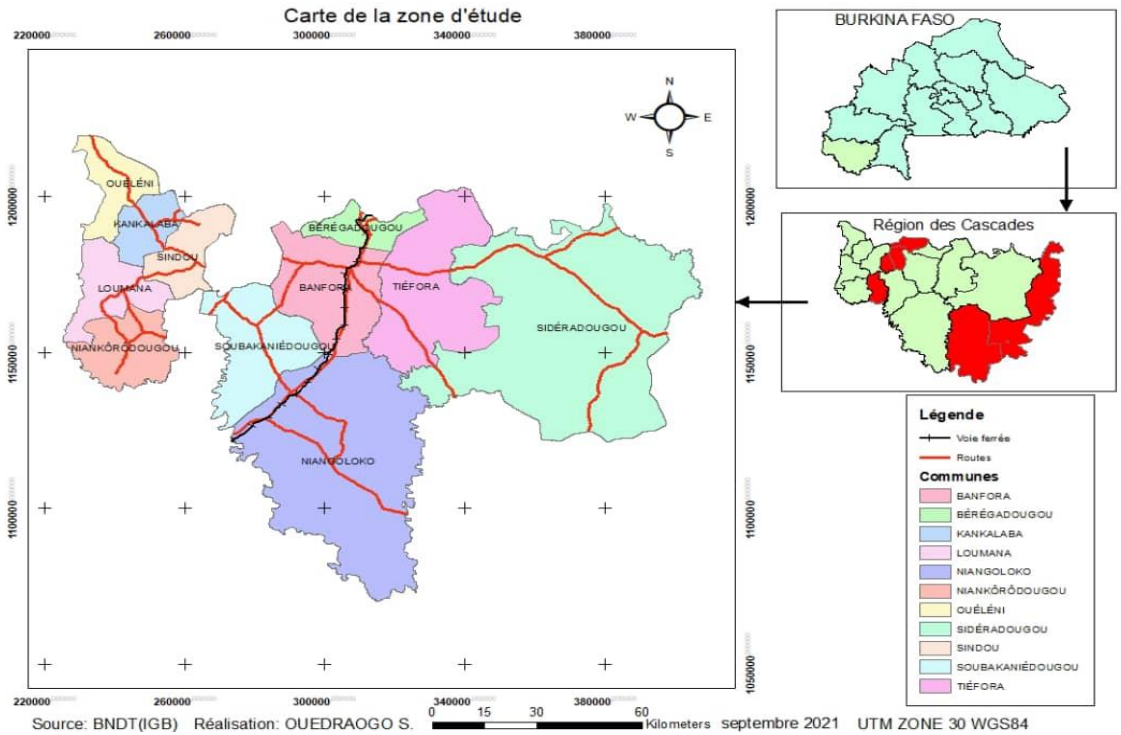
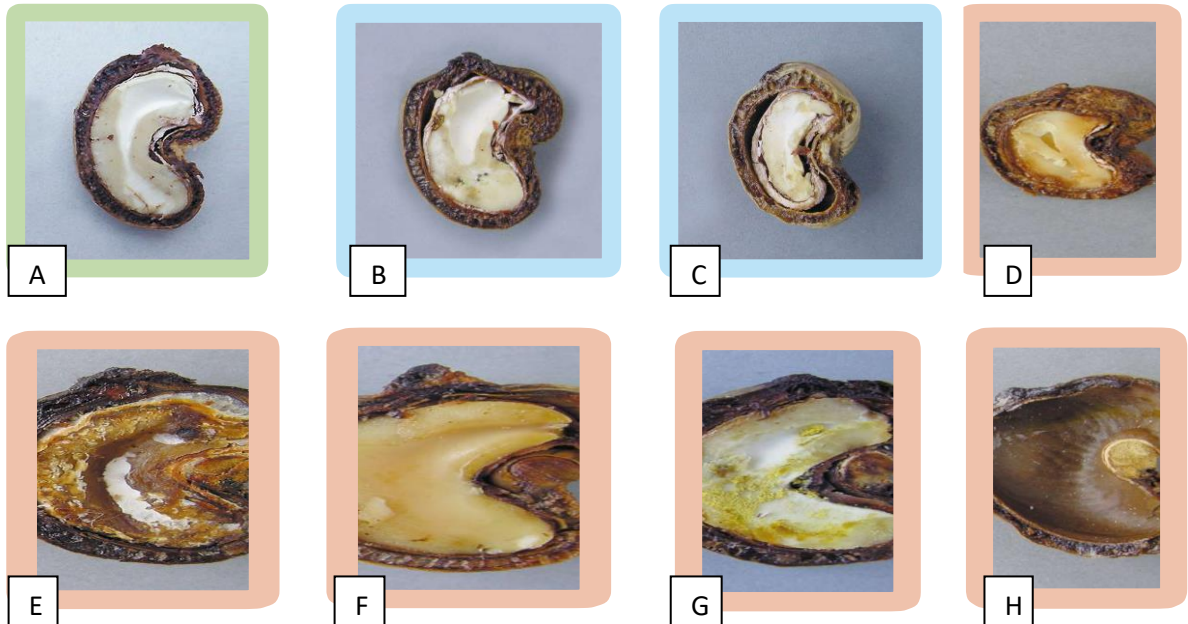


Figure 1 : Carte représentant la zone de collecte des noix brutes.



(A) Amande saine : acceptée à 100% ;(B) amande piquée : rejetée à 50% ; (C) amande immature : rejetée à 50% ;(D) amande rabougrie : rejetée à 50% ;(E) amande moisie : rejetée à 100% ; (F) amande beurrée : rejetée à 100% ;(G) amande mitée : rejetée à 100% ;(H) noix vide : rejetée à 100%.

Figure 2 : Critères d'appréciation et de classification des amandes.

Tableau 1 : Grille d’appréciation du grainage.

Classes d’amplitude (noix / kg)	Appréciation de la qualité	Observations
< 180	Excellente	Très grosses noix (qualité recherchée)
[180 - 190 [	Très bonne	Grosses noix, (bon KOR et donc appréciées par les industrielles)
[190 - 200 [	Bonne	Grosses noix (appréciées par les transformateurs)
[200 - 210 [	Moyenne	Noix moyennes (plus courant en Afrique de l’Ouest)
[210 - 220 [	Très moyenne	Noix moyennes (plus courant en Afrique de l’Ouest)
[220 - 230]	Juste acceptable	Petites noix (peu recherchées)
> 230	Mauvaise	Petites noix (difficiles à transformer)

Source : Rongead (2015)

Tableau 2 : Critère d’appréciation du KOR.

Catégorie de KOR (Ibs)	Appréciation de la qualité
< 42	Qualité extrêmement mauvaise (noix très dures à transformer)
[42 - 44[	Très mauvaise qualité (noix dures à transformer)
[44 - 46[	Mauvaise qualité (noix peu intéressantes pour les transformateurs)
[46 - 48[	Qualité acceptable
[48 - 50[	Bonne qualité
[50 - 52[	Très bonne qualité
[52 - 54[	Excellente qualité
[54 - 56[	Super qualité, rare et très recherchée

Source : Rongead (2015).

RESULTATS

Caractérisation du grainage, du taux de défaut et du KOR dans la province de la Comoé

La Figure 3 présente les résultats du grainage dans différents départements de la province de la Comoé. L’analyse montre qu’à l’exception de la commune de Sidéradougou où la classe dominante est le « *grainage moyen* » (200 à 210 noix / kg) avec 40% de

noix, la classe « *excellent grainage* » (inférieur à 180 noix) est la plus représentée dans les autres communes de la province. Cette classe « *excellent grainage* » est suivie par celle du « *bon grainage* » (190 à 200 noix / kg) avec 26,67% pour Niangoloko et 20% pour Banfora, Bérégadougou et Soubakaniédougou.

A Bérégadougou tout comme à Soubakaniédougou, la catégorie «

mauvais grainage » (supérieur à 230 noix / kg) n'existe pas. Par ailleurs, elle est moins représentée avec 13,33% à Sidéradougou et 6,67% dans les autres communes. Il convient de signaler que seule la commune de Tiéfora dispose de toutes les catégories de grainage décrites.

La Figure 4 illustre les résultats des différents taux de défaut observés qui sont bien distincts dans les différentes communes de la province de la Comoé. Ainsi, la catégorie « *très mauvaise noix* » correspondant à la classe de taux de défaut supérieur à 20%, est la plus élevée dans les communes de Banfora (73,33%), de Niangoloko (46,66%), de Sidéradougou (86,66%) et de Soubakaniédougou (80%). Par contre, dans les communes de Bérégadougou et Tiéfora, la catégorie « *mauvaises noix* » correspondant au taux de défaut compris entre 15 et 20%, est la plus élevée avec des proportions respectives de 46,67% et 33,34%. La commune de Tiéfora est la seule où l'on observe la présence de toutes les classes de taux de défaut même les plus rares, c'est-à-dire celle de la catégorie de noix « *très bonnes* » correspondant à des taux de défaut inférieurs à 5%. Toutefois, dans la commune de Sidéradougou, les résultats montrent l'absence de noix ayant un taux de défaut souhaité.

La Figure 5 montre globalement que sur l'ensemble des échantillons de la province de la Comoé, le meilleur KOR (classe de 50 à 52 lbs) qualifié de « *très bonne qualité* », se trouve dans les communes de Bérégadougou et Tiéfora avec respectivement 6,67% et 20% des échantillons étudiés. Les plus mauvaises noix se retrouvent dans les communes de Sidéradougou et Soubakaniédougou avec des proportions plus élevées dans la catégorie des noix de « *qualité extrêmement mauvaise* » représentant respectivement 46,67% et 53,33% des échantillons. La catégorie des noix de « *bonne qualité* » représente un peu

plus du quart des échantillons dans les communes de Bérégadougou (26,67%), Niangoloko (33,33%) et Tiéfora (26,67%). Dans les autres communes, c'est plutôt la catégorie des noix de « *qualité acceptable* » (KOR compris entre 46 et 48 lbs) qui représente plus de 25% de l'échantillon.

Dans la classification de la qualité des noix, les catégories recherchées sont par ordre de préférence : « *super qualité* », « *excellente qualité* », « *très bonne qualité* », « *bonne qualité* », « *qualité acceptable* ». Le cumul de ces cinq (05) catégories préférentielles représente 33,34%, 60,01%, 33,33%, 26,67%, 66,67% des échantillons respectivement dans les communes de Banfora, Bérégadougou, Niangoloko, Sidéradougou, Soubakaniédougou et Tiéfora.

Caractérisation du grainage, du taux de défaut et du KOR dans la province de la Léraba

Les résultats du grainage des différents départements de la province de la Léraba sont illustrés sur la Figure 6. Les résultats révèlent que la catégorie « *excellent grainage* » (classe de grainage inférieur à 180 noix) est la plus représentée avec une proportion de 66,7% dans les communes de Kankalaba et Sindou, puis de 60 % dans les communes de Ouélieni et Loumana. La commune de Niankorodougou est la seule où la catégorie « *bon grainage* » (190 à 200 noix / kg) est la plus représentée avec 40 %. La catégorie « *grainage moyen* » (200 à 210 noix / kg), bien qu'elle soit en faible proportion, est représentée dans trois communes sur les cinq de la province avec 6,7% pour ces communes de Kankalaba et Ouélieni puis 0,2% pour Sindou. Il convient de signaler que dans cette province, l'un des faits marquants est l'absence de la catégorie « *mauvais grainage* ».

Les résultats du taux de défaut de la Province de la Léraba sont présentés sur la

Figure 7. Il ressort que dans les communes de cette province, la classe de taux de défaut supérieur à 20% correspondant à la catégorie « *très mauvaises noix* », est la plus élevée avec 53,33% pour Kankalaba et Loumana, 40% pour Niankorodougou et Sindou puis 60% pour Ouélieni. Dans la commune de Loumana, le degré de catégorisation se limite à la classe de taux de défaut compris entre 10 à 15% correspondant à la catégorie « *noix acceptable* » avec une proportion de 33,33%. Par contre, les autres communes disposent de la catégorie de « *bonnes noix* », qui correspond à la classe de taux de défaut compris entre 5 et 10%. Il convient de noter dans cette province, l'absence de la catégorie de « *très bonnes noix* », qui correspond à la classe de taux de défaut inférieur à 5%.

Les résultats du KOR dans la Province de la Léraba sont présentés par la Figure 8. Dans cette partie de la région, la catégorie des noix de « *bonne qualité* » représente plus de 25% dans toutes les communes à l'exception de Kankalaba où elle représente moins de 10%. La catégorie des noix de « *qualité extrêmement mauvaise* » est certes présente dans toutes les communes, mais dans des proportions relativement plus faibles ($\leq 25\%$). Il est à noter que seule la commune de 'Ouélieni' dispose de noix de la classe de 54 à 56 lbs correspondant à la catégorie des noix de « *super qualité* » avec 6,67% des échantillons traités.

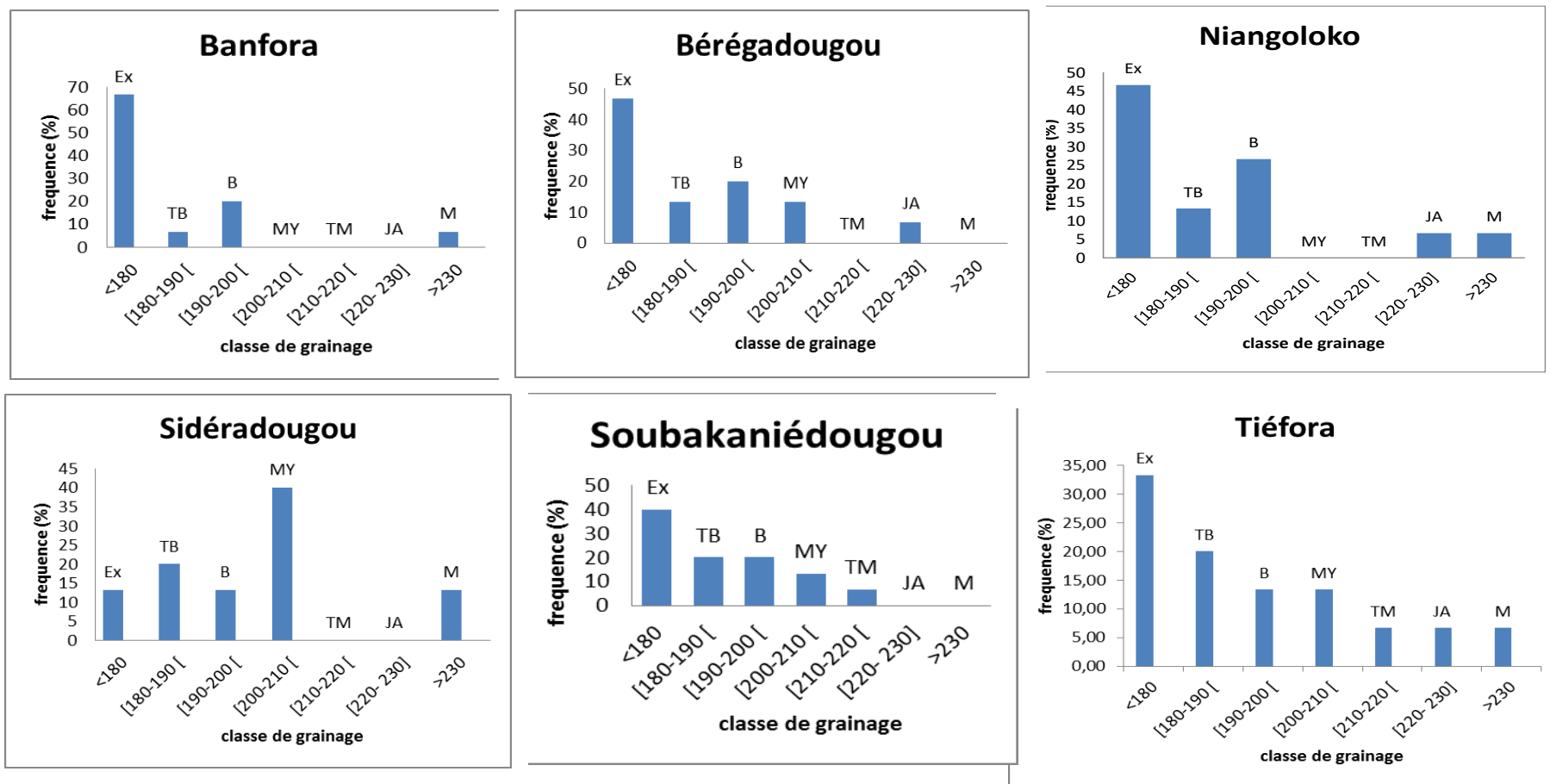
Dans la province de la Léraba, le cumul des cinq (05) catégories préférentielles recherchées représente 40,67%, 73,33%, 46,47%, 60,01%, 66,68% des échantillons respectivement dans les communes de Kankalaba, Loumana, Niankorodougou, Ouélieni et Sindou.

Analyse comparative des paramètres grainage, taux de défaut et KOR entre les départements de la région

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent une variation hautement significative du taux de défaut ($p = 2,07E-07$) et du KOR ($p = 2,66E-04$) entre les différentes communes. Concernant le grainage, l'analyse montre une variation significative ($p = 0,02$) entre les communes. Le plus faible KOR ($40,91 \pm 7,05$ lbs) et le plus élevé taux de défaut ($35,99 \pm 15,10\%$) sont observés dans la commune de Soubakaniédougou. Par contre, le meilleur KOR ($47,34 \pm 3,49$ lbs) et le meilleur taux de défaut ($16,90 \pm 7,80$ lbs) sont rencontrés dans la commune de Tiéfora. La commune de Sindou détient le meilleur grainage ($165,07 \pm 22,92$ noix / kg) et celle de Sidéradougou le plus mauvais grainage avec $200,27 \pm 19,71$ noix / kg. En moyenne dans la région des Cascades, le KOR est de 45,39 lbs, le taux de défaut de 22,57% et le grainage de 178,15 noix / kg (Tableau3).

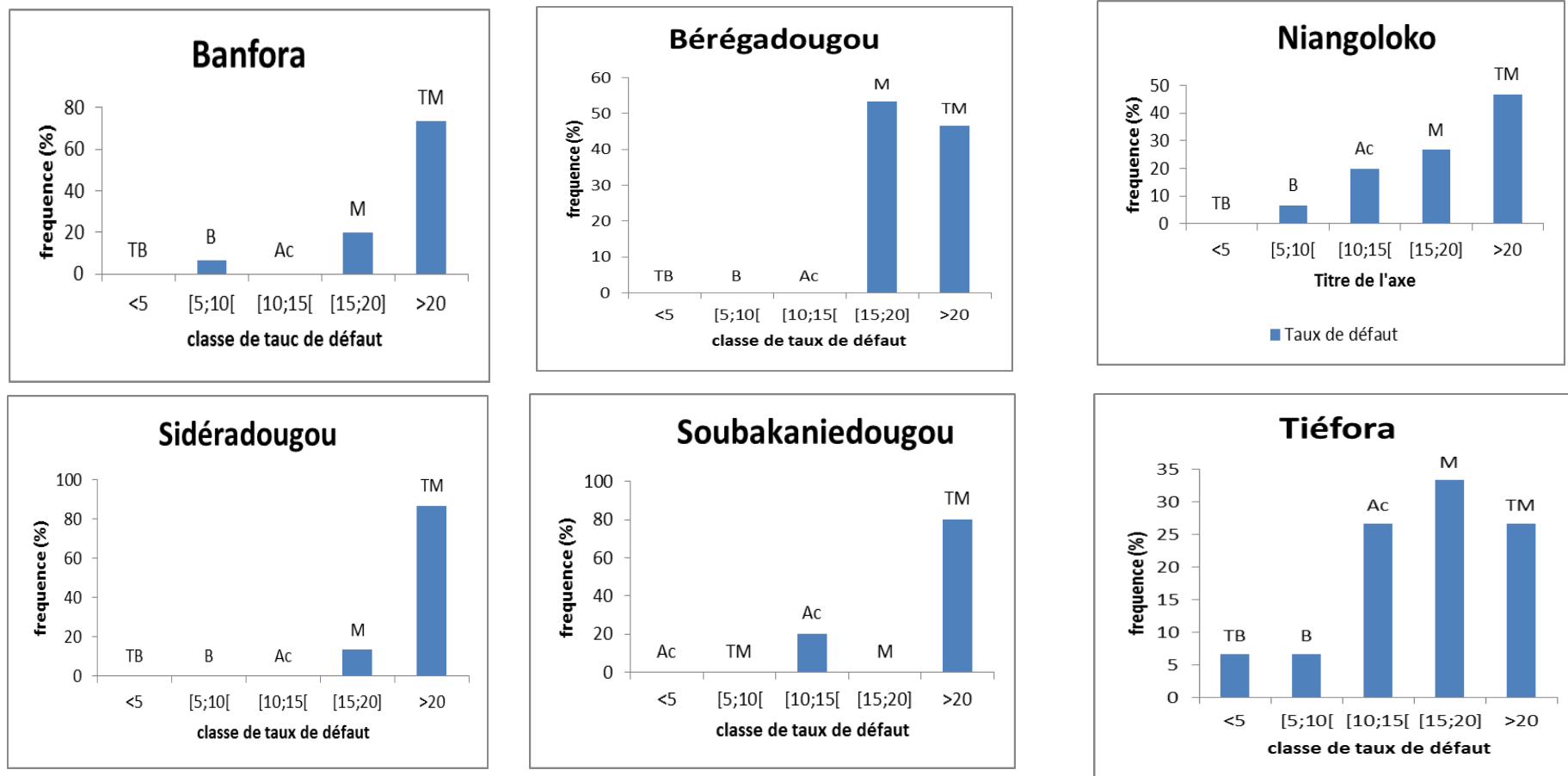
Effet du taux de défaut et du grainage sur le KOR

Des résultats trouvés, il ressort que le grainage et le taux de défaut sont négativement corrélés au KOR (p-value respectivement égale à 0,0001899 et 1,9347E-52). En effet, 75,88% de l'information sur le KOR peuvent être expliqués par le taux de défaut car une augmentation de 1% de ce dernier entraîne une baisse du KOR de 87,19%. Quant au grainage, il permet d'expliquer à 7% les informations sur le KOR et une augmentation de 1% de noix par kilogramme entraîne une baisse de 28,65% du KOR (Tableau 4).



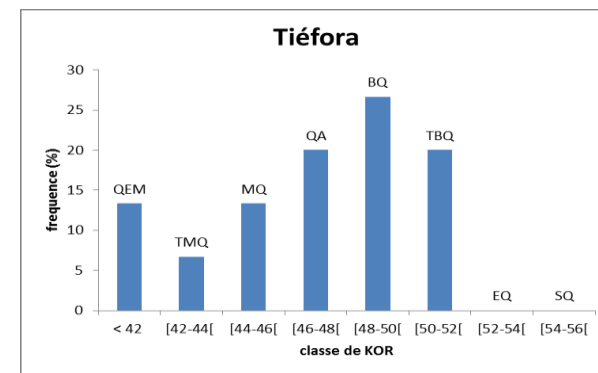
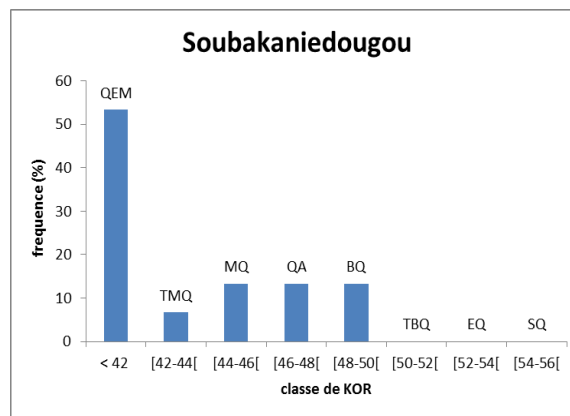
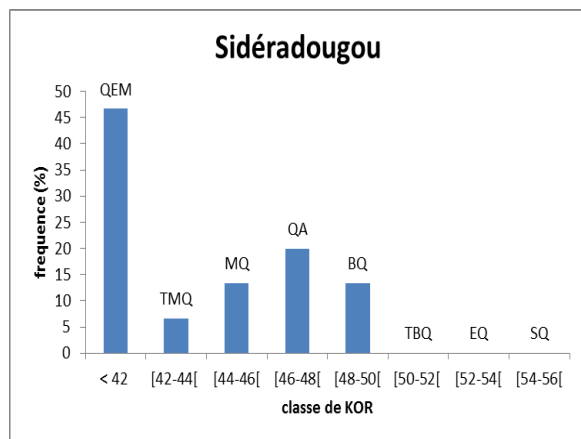
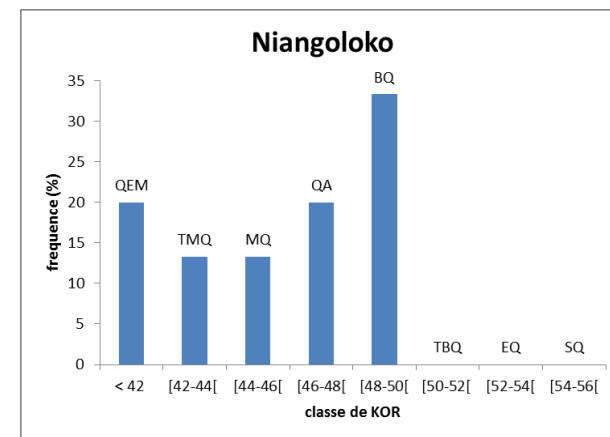
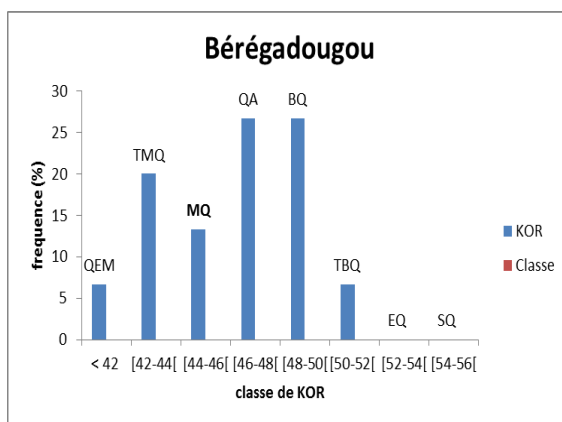
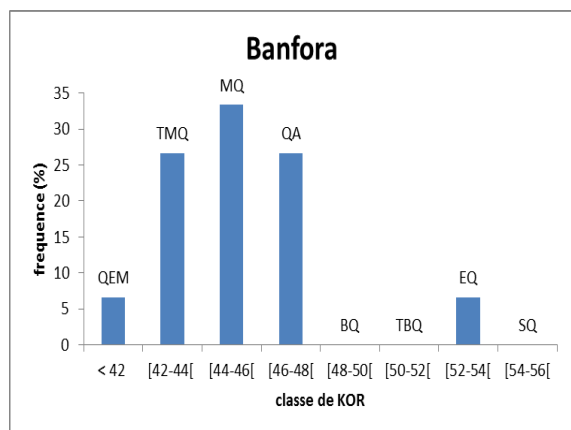
Légende : Ex : excellent ; TB : très bien ; B : bien ; MY : moyen ; TM : très moyen ; JA : juste acceptable ; M : mauvais.

Figure 3 : Histogrammes de la répartition du grainage dans les différentes communes de la province de la Comoé.



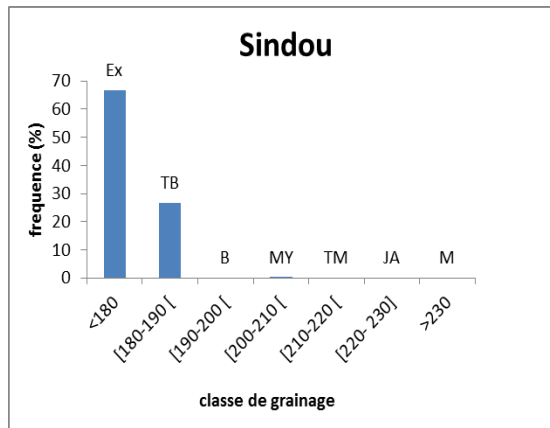
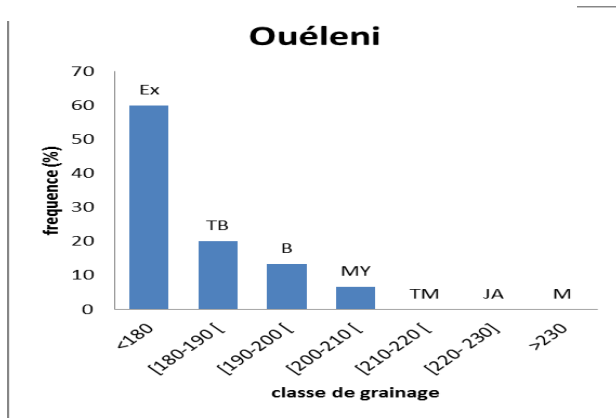
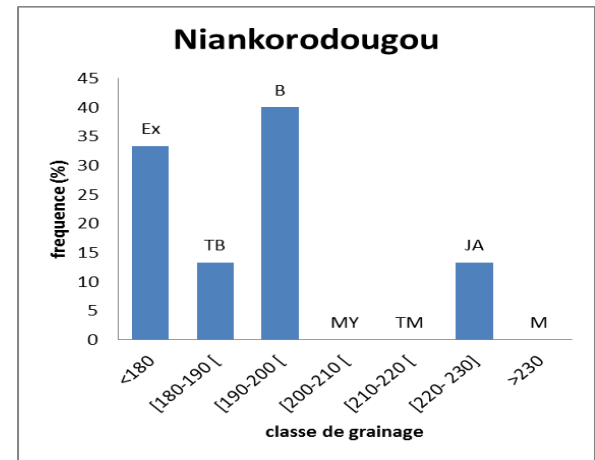
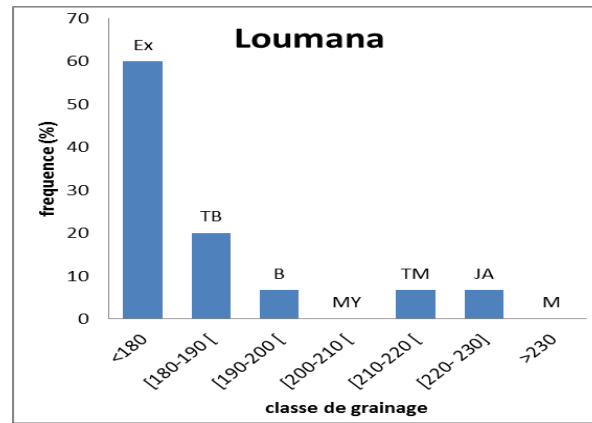
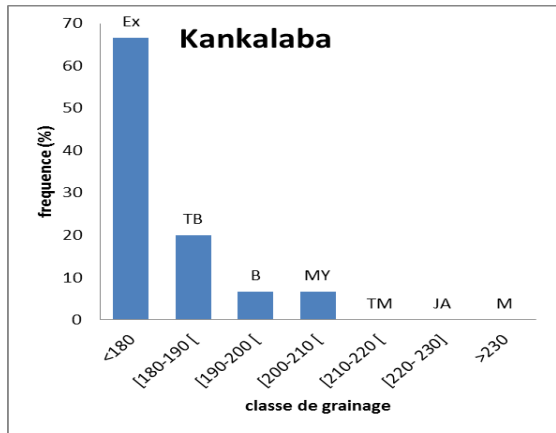
Légende : TB : très bonne ; B : bonne ; M : mauvaise ; TM : très mauvaise ; Ac : juste acceptable

Figure 4 : Histogrammes de la répartition du taux de défaut dans les différentes communes de la province de la Comoé.



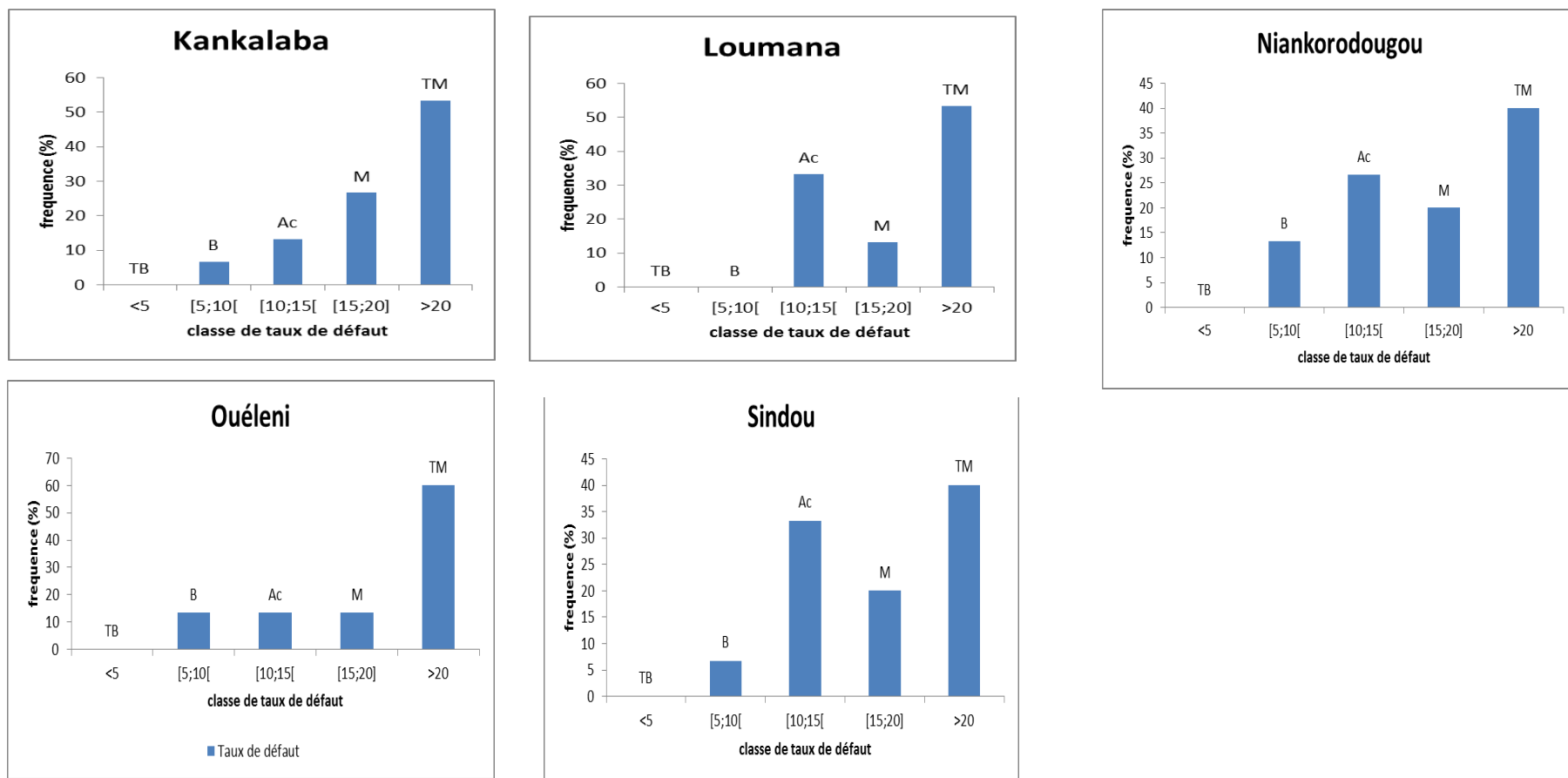
Légende : QEM : qualité extrêmement mauvaise ; TMQ : très mauvaise qualité ; MQ : mauvaise qualité ; QA : qualité acceptable ; BQ : Bonne qualité ; TBQ : très bonne qualité

Figure 5 : Histogrammes de la répartition du KOR dans les différentes communes de la province de la Comoé.



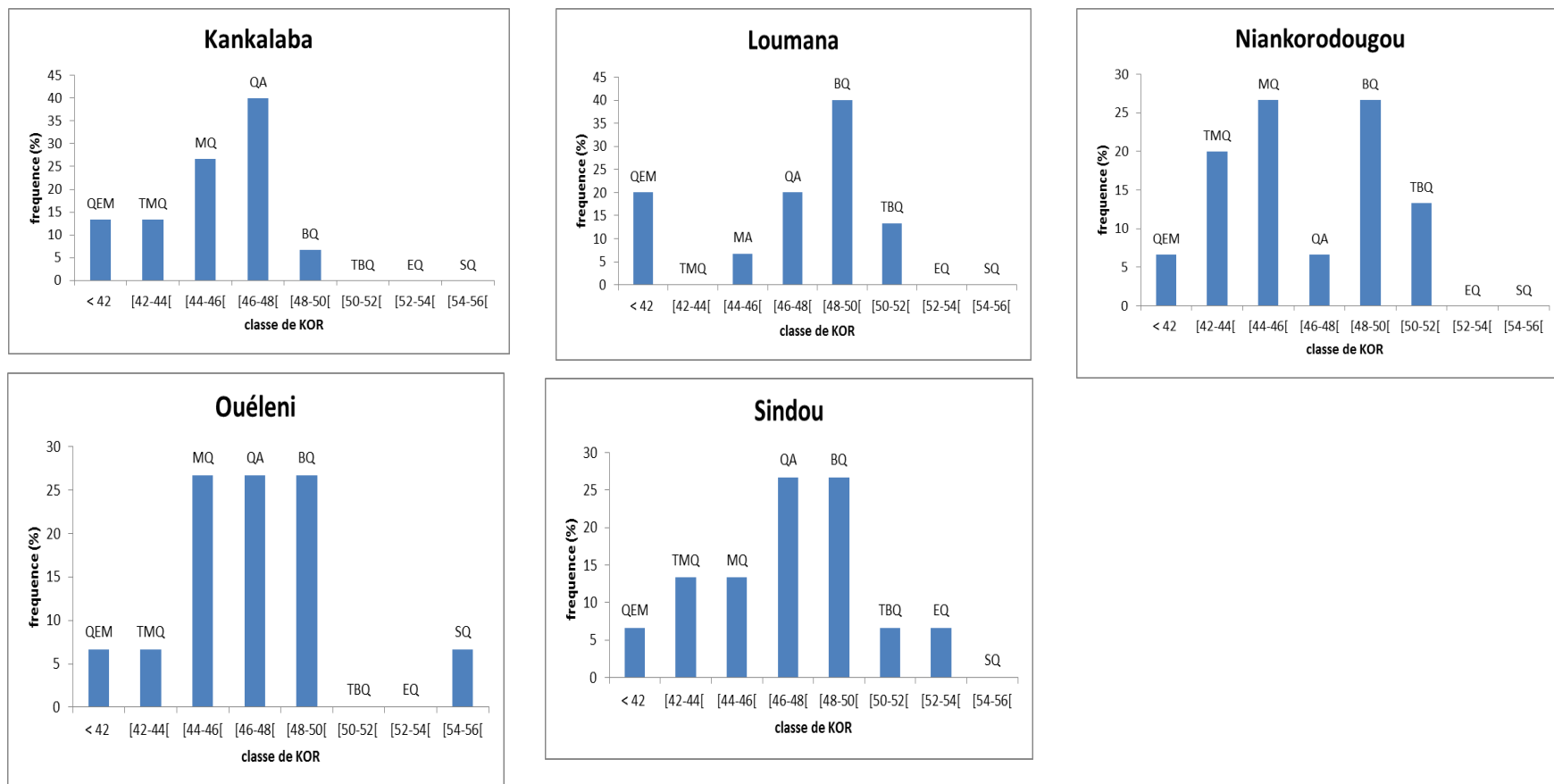
Légende : Ex : excellent ; TB : très bien ; B : bien ; MY : moyen ; TM : très

Figure 6 : Histogrammes de la répartition du grainage en fonction des communes de la province de la Léraba.



Légende : TB : très bonne ; B : bonne ; M : mauvaise ; TM : très mauvaise ; Ac : juste acceptable

Figure 7 : Histogrammes de la répartition du taux de défaut dans les différentes communes de la province de la Léraba.



Légende : QEM : qualité extrêmement mauvaise ; TMQ : très mauvaise qualité ; MQ : mauvaise qualité ; QA : qualité acceptable ; BQ : Bonne qualité ; TBQ : très bonne qualité ; EQ : excellente qualité.

Figure 8 : Histogrammes de la répartition du KOR dans les différentes communes de la province de la Léraba.

Tableau 3 : Situation des paramètres de qualité marchande en fonction des communes.

Communes	Grainage (noix/kg)	Taux de défaut (%)	KOR (lbs)
Banfora	173,40 ± 24,02ab	23,96 ± 8,79 b	44,93 ± 3,82a
Bérégadougou	175,00 ± 28,32ab	19,99 ± 7,24 b	46,17 ± 3,28a
Kankalaba	173,80 ± 17,72ab	21,23 ± 7,66 b	45,11 ± 2,44a
Loumana	171,00 ± 26,23ab	19,79 ± 8,82 b	46,76 ± 3,43a
Niangoloko	169,27 ± 41,93b	22,13 ± 9,85b	45,19 ± 4,55a
Niankorodougou	187,80 ± 24,62ab	17,71 ± 6,64b	46,36 ± 3,27a
Ouéleni	178,53 ± 12,38ab	20,82 ± 9,07b	47,11 ± 3,54a
Sidéradougou	200,27 ± 19,71a	31,07 ± 11,83a	42,65 ± 4,69ab
Sindou	165,07 ± 22,92b	18,65 ± 7,63b	46,74 ± 3,50a
Soubakaniédougou	183,33 ± 18,75ab	35,99 ± 15,10a	40,91 ± 7,05b
Tiéfora	182,13 ± 33,30ab	16,90 ± 7,80b	47,34 ± 3,49a
Minimum	165,07	16,90	40,91
Maximum	200,27	35,99	47,34
Moyenne	178,15	22,57	45,39
Probabilité (5 %)	0,02	2,07E-07	2,66E-04
Signification	S	HS	HS

S : significatif ; HS : hautement significatif ; les moyennes ± les erreurs standards suivies des mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Student-Newman et Keuls au seuil de 5%.

Tableau 4 : Relation entre le KOR et quelques paramètres de qualité de la noix.

	Coefficients	R ²	p-value
Taux de défaut	-0,8719	0,7588	1,9347E-52
Grainage	-0,2865	0,0765	0,0001
Taux de germination	0,0025	0,0060	0,8995

DISCUSSION

Caractérisation du grainage des communes de la région des Cascades

Les résultats de la présente étude situent le grainage entre 165,07 et 200,27 noix / kg avec une moyenne de 178,15 noix / kg pour la région des Cascades. Ces résultats sont différents de ceux trouvés par Kouliga et al. (2018) qui étaient de 158 noix/kg. Toutefois, nos résultats sont conformes aux normes de la Communauté Economique Des Etats de l’Afrique de l’Ouest (CEDEAO) qui se situent

entre 200 et 250 noix / kg. Ils sont également conformes aux normes ISO 22000 qui définissent des valeurs comprises entre 180 à 200 noix/kg (Emmanuelle et al, 2001). La moyenne du grainage de 178,15 noix / kg est très proche de la moyenne de 180 noix / kg trouvée par Adama et al (2021) à Korhogo, une région de la Côte-d’Ivoire voisine de la région des Cascades au Burkina Faso.

Selon la classification de la grille de Rongead (2015), les noix de la région des Cascades sont très grosses donc de qualité

excellente et très recherchées par l'ensemble des acteurs de la filière. Ces noix sont meilleures que celles de la Guinée-Bissau où elles sont de plus petits calibres avec 200 à 220 noix/kg (Rongead, 2015). En outre, l'analyse de la variance montre une variation significative du grainage d'une commune à une autre. Le meilleur grainage est observé dans la commune de Sindou avec 165,07 noix / kg et le plus mauvais dans la commune de Sidéradougou avec 200,27 noix / kg. La variabilité phénotypique inter et intra spécifique des anacardiens pourrait expliquer cet état de fait. Une autre cause probable serait la méconnaissance ou le non-respect de l'itinéraire technique par les producteurs.

Caractérisation du KOR des noix des communes de la région des Cascades

En moyenne, le KOR de la région des Cascades est de 45,39 lbs par sac de 80 kg avec les deux valeurs extrêmes dans les communes de Tiéfora (47,34 lbs) et Soubakaniédougou (40,91 lbs). Cette valeur trouvée stipule selon la grille de classification de Rongead (2015) que les noix de la région des Cascades sont de faible qualité. Cette valeur concorde parfaitement avec celle du Rongead (2015) qui stipule que le KOR au Burkina varie entre 44 à 48 lbs. Par contre, ces résultats sont différents de ceux de Salif (2018) qui trouve un KOR de 51,21 lbs, mais avec des noix provenant d'arbres sélectionnés. Les différences qui affichent les résultats des différentes études s'expliqueraient par les formations dispensées d'une campagne à une autre, par leur maîtrise et le taux d'application des bonnes pratiques recommandées. La situation est similaire dans la région voisine de Korhogo en Côte d'Ivoire où Adama et al (2021) ont trouvé des KOR moyens des noix de cajou qui varient entre 44,87 lbs et 45,90 lbs quelle que soit la zone de production avec 45,42 lbs comme moyenne globale.

Le test de Student Newman-Keuls révèle une variation hautement significative du KOR entre les différentes communes concernées par l'étude. Les importantes différences observées entre les résultats obtenus au niveau des communes de la région

des Cascades tout comme dans les autres régions du Burkina Faso et les autres pays, pourraient s'expliquer principalement par les conditions de récolte, de séchage et de stockage des noix de cajou. Ainsi, même si le KOR est partiellement lié à la génétique des arbres, son amélioration nécessite un investissement important de la part des producteurs en termes de bonnes pratiques de production (Belem, 2017; Gnré Mariam, 2017).

Caractérisation du taux de défaut des noix des communes de la région des Cascades

En général, un lot ayant un taux de défaut supérieur à 24% est rejeté (Benoit, 2016). Partant de cette norme et sur la base des résultats du taux de défaut observé dans les communes de Soubakaniédougou et de Sidéradougou avec respectivement des valeurs de 35,99% et 31,07%, on pourrait affirmer que leurs lots seront dépréciés et qualifiés de très mauvais, d'où un faible accès au marché. Toutefois, il est à retenir que la région des Cascades dont les résultats affichent un taux de défaut moyen de 22,57, présente des noix acceptées à l'usinage. Cependant, ce taux est très largement supérieur à celui de la norme de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), qui a été fixé à 8% (Alène et Broutin, 2009). Ce constat dénote d'un faible niveau d'adoption des bonnes pratiques par les producteurs, notamment lors de la récolte et le post-récolte (Yacouba et al, 2022). Cela occasionne les valeurs élevées du taux de défaut.

Effet du taux de défaut et du grainage sur le KOR

Conformément aux résultats de l'étude indiquant que le taux de défaut affecte négativement le KOR (Coefficient de corrélation = -0,87), une valeur élevée de ce paramètre, comme c'est le cas dans les communes de Sidéradougou et de Soubakaniédougou, conduira à l'obtention d'un mauvais KOR. En effet, ces deux communes détiennent à la fois les mauvais taux de défaut et les mauvais KOR de la région. Par contre, le meilleur KOR (47,34

lbs) détenu par la commune de Tiéfora s'expliquerait par le faible taux de défaut (16,9%) enregistré par cette commune. Toutefois, même si le taux de défaut permet d'expliquer à hauteur de 75,88% la valeur du KOR, il n'est pas le seul paramètre explicatif. En effet, un mauvais KOR peut aussi se justifier par un grainage élevé, c'est-à-dire le petit calibre des noix.

Il ressort des résultats de la présente étude que le grainage est significativement corrélé au KOR ($p = 0,0001$). Le grainage entretient ainsi une relation de causalité inversement proportionnelle avec le KOR ($R^2 = - 0,2865$) et permet d'expliquer faiblement (7,65%) les informations relatives à ce dernier. En effet, la commune de Sindou qui enregistre le meilleur grainage se place parmi les communes ayant les meilleurs KOR. Cette commune aurait pu avoir le meilleur KOR de la région si une bonne partie de ses noix n'était pas mal remplie d'amande et, que les coques n'occupaient pas une proportion considérable des noix. Cette situation pourrait être répertoriée parmi les mauvaises pratiques culturelles ou les techniques de récolte utilisées. En effet, les bonnes pratiques de récolte recommandent que les noix soient collectées lorsqu'elles tombent d'elles-mêmes et ensuite procéder à un séchage et un tri avant le conditionnement et le stockage. On remarque à contrario, que la commune de Tiéfora, bien qu'elle ne détienne pas le meilleur grainage, est celle qui présente les noix de meilleur KOR. Nous en déduisons que dans cette commune les pratiques agricoles sont favorables au bon remplissage des noix. Les noix de cajou dans cette commune de Tiéfora sont relativement bien formées et bien remplies en amandes contrairement à la commune de Sindou qui présente des noix de gros calibre mais mal remplies. Par analogie, on pourrait s'attendre à observer le plus mauvais KOR dans la commune de Sidéradougou bien qu'elle détienne les noix de plus petit calibre de la région (200,27 noix / kg). Le plus mauvais KOR est observé dans la commune de Soubakaniédougou malgré son grainage moyen de 183,33 noix / kg. Cette situation inattendue serait liée à la valeur

élevée du taux de défaut dans cette commune avec 35,99% et qui contribue ainsi à déprécier considérablement la qualité des amandes de ses noix. Comme l'ont déjà indiqué Peter et Fotunus (2016), les résultats de cette étude montrent bien que l'appréciation de la qualité des noix brutes de cajou prend en compte de nombreux critères qui ne sont pas tous appréciables à vue d'œil.

Conclusion

Les résultats de l'étude indiquent que les noix de la région des Cascades sont de gros calibre avec une valeur moyenne du grainage de 178,15 noix / kg. L'analyse statistique a permis de comprendre que le taux de défaut et le grainage sont des paramètres corrélés significativement avec la qualité de l'amande. Cette qualité est non seulement importante dans la commercialisation des noix mais également elle permet aux acteurs de la production des noix de cajou d'identifier et de corriger certaines insuffisances au niveau de l'itinéraire technique. En outre, les principaux acheteurs, notamment asiatiques, sont très attachés à ce critère de qualité. Il importe donc que les producteurs des noix de cajou et les acheteurs locaux tiennent rigoureusement compte de ce paramètre pour mieux accéder au marché. D'où la nécessité de continuer la formation des acteurs de la filière anacarde sur les bonnes pratiques agricoles aussi bien en amont qu'en aval de la production des noix. En perspectives, il est souhaitable que le volet sanitaire des noix soit pris en compte dans des études ultérieures. En effet les noix sont également utilisées comme semences pour la production de plants francs de pieds lors de la multiplication par greffage des arbres performants. La présente étude constitue ainsi un préliminaire en vue de l'évaluation de la qualité des noix brutes d'anacardiens sur l'ensemble du territoire burkinabè.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent collectivement qu'il n'existe pas de conflit d'intérêts sur cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Le protocole de l'étude a été rédigé par SO et MG et amendé par LO et WVT. Les analyses des données et la rédaction du manuscrit ont été effectuées par SO et MG. Le manuscrit a été amendé par LK, VGS, SK, JCP, FDH.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les agents d'encadrement dans les Directions régionales du Ministère en charge de l'Agriculture pour leur soutien dans la collecte des échantillons de noix.

REFERENCES

- Adama C, Mohamed D, Komissiri D, Atchoumtcho Sara C, Ouattara Salifou G, Godi MariusHenri B, Nafan D 2021. Évaluation de la qualité des noix de cajou (*Anacardium occidentale* L.) produites dans le département de Korhogo en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **15**(3): 1030 - 1049. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v15i3.15>
- Arlène A, Broutin C. 2009. Normes de qualité pour les produits agroalimentaires en Afrique de l'Ouest. Agence française de développement, département de recherche. p. 230.
- Belem B.C.D 2017. Analyse des déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de production de l'anacarde au Burkina Faso. Mémoire pour l'obtention de la maîtrise en agroforesterie. Université de LAVAL à Québec, Canada, p. 93.
- Benoit D. 2016. Global Competitiveness: The Real Issues and How to Address It. ACA World Cashew Festival and Expo 2016. Bissau, Guinea- Bissau, 19-22 septembre 2016. p. 25.
- Cheikh Oumar S, Elhadji F, Mamadou D, Diaminatou S, Samba Arona Ndiaye S, Bothié K 2018. Dynamique spatio-temporelle des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans deux zones agro-écologiques du Sénégal. *Afrique Science*, **14**(3): 365-377. DOI :
- <http://www.afriquescience.net/PDF/14/3/30.pdf>
- DGESS 2020. Direction Générale des Etudes et des Statistiques Sectorielles. Annuaire des statistiques agricoles 2018. Burkina Faso, p. 248.
- Djaha JBA, N'da adopo AA, Koffi EK, Ballo CK, Coulibaly M. 2012. Croissance et aptitude au greffage de deux génotypes d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) élites utilisées comme porte-greffe en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(4): 1453-1466. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
- Emmanuelle L, Manuel D, Mauricio De Souza F, Max R 2001. Les produits de l'anacardier : caractéristiques, voies de valorisation et marchés. *Fruits*, **56**(4): 235-248. DOI :10.1051/fruits :2001126. hal-02046660
- François R, Siaka K, Boniface B 2019. Le boom de l'anacarde en Côte d'Ivoire : transition écologique et sociale des systèmes à base de coton et de cacao. *Cah. Agric.*, **28**(21). DOI : <https://doi.org/10.1051/cagri/2019019>
- Gniré Mariam O. 2017. Les déterminants de l'adoption de certaines bonnes pratiques culturelles avant récolte de la noix de cajou en Côte d'Ivoire. *Journal of Economics and Finance*. **8**(3): 08 - 15. DOI : 10.9790/5933-0803010815
- Kouliga Y, Moussa G, Paulin O, Vianney T, Sébastien K, Albert R 2018. Evaluation de la productivité de l'anacardier dans la Région des Cascades au Burkina Faso, *Revue burkinabé de la recherche*, **28**(1-2): 63 -72. <https://sist-bf.org>
- Marianne T. 2010. Intégration des filières dans la mitigation au changement climatique : évaluation carbone sur la filière carbone au Burkina Faso, application de l'outil EX ACT, GTZ, p. 41.
- N'KALO 2017. Bulletin sur le marché de l'anacarde. La production de noix de cajou en Afrique de l'Ouest. 2 Novembre 2017. <http://www.commodafrica.com/03-11-2017>.

- Peter M, Fortunus K. 2016. The first African elite cashew hybrids. New cashew varieties in Tanzania, Cashew Research Programme, Naliendele Agricultural Resarch Institute 10 Newala Road, 1st Edition, p. 119.
- Pierre Luc S. 2010. Analyse de la filière anacarde au Burkina Faso : identification des leviers d'actions pour une meilleure valorisation des ressources paysannes. Mémoire d'Ingénieur/Master. Institut supérieur d'agriculture (ISA), Lille, France, p.80. http://www.slire.net/download/1612/memoire_sutter_pl.pdf
- Pierre R. 2013. Connaître et Comprendre le Marché International de l'Anacarde. 49 p. http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/Guide_RONGEA_D
- Pierre R. 2019. The West African cashew sector in 2018: General trends and country profiles. Nitidae, p. 30.
- RGPH 2020. Résultats préliminaires. Cinquième recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso de 2019. INSD, Ouagadougou, Burkina Faso, p. 69.
- Rongead 2015. L'out-turn ou comment mesurer la qualité de l'anacarde ? Projet de professionnalisation de la filière anacarde, mise en œuvre IFCI / RONGEAD, p. 36.
- Sali B, Madou C, Nome A, Kuaté J. 2020. Caractérisation socio-économique des grands bassins de productions d'anacardiers (*Anacardium occidentale*) et étude comportementale de leur peuplement dans le Cameroun septentrional. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **14**(6): 2094-2111. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i6.13>
- Salif B. 2018. Caractérisation de quelques accessions de *Anacardium occidentale* (anacardier) de la région des Cascades et essai de multiplication par greffage. Mémoire de fin de cycle présenté en vue de l'obtention du diplôme d'inspecteur des eaux et forêts. École nationale des eaux et forêts à Dinderesso, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, p. 87.
- Seydou N, Mohamed Mahamoud C, Malaïny D 2020. Evaluation de la qualité des noix brutes d'anacarde en Casamance (Sénégal). *European Scientific Journal*, **16**(6): 1857 -7881. DOI: 10.19044/esj.2020.v16n6p374
- Vianney Windpouiré T, Larbouga B, Moussa G, Albert R. 2020. Caractérisation agromorphologique d'anacardiers (*Anacardium occidentale* L.) en sélection pour le haut rendement et la qualité supérieure des noix brutes au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **14**(9): 3188-3199. DOI: 10.4314/ijbcs.v14i9.17
- Yacouba N C, Paulette T, Salfo O, Juliette O, Gérard Z. 2022. Evaluation, identification et amélioration des contraintes liées à l'accès au microcrédit par les producteurs pour une meilleure productivité des systèmes agroforestiers à *Anacardium occidentale* L. au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(4): 1676-1690. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i4.25>
- Zoumarou Wallis N, Bagnan MA, Akossou AY, Kanlindogbe CB. 2016. Caractérisation morphologique d'une collection de fruits d'anacardier provenant de la commune de Parakou (Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(6) : 2413-2422. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i6>