

# Caractérisation agronomique des anacardiéres (*Anacardium occidentale* L.) élites sélectionnées dans les zones de production au Togo

---

Tèkondo BANLA<sup>1\*</sup>, Agnassim BANITO<sup>2</sup>, Thierry Dèhouégnon HOUEHANOU<sup>3</sup>, Kossi Essodina KPÉMOUA<sup>4</sup>, Sani Mama SONGAI<sup>5</sup>, Pouwéréou TCHALLA<sup>6</sup>, Kouami KOKOU<sup>7</sup>, Koffi KOBA<sup>8</sup>, Komla SANDA<sup>9</sup>, Essowouna AGO KADAI<sup>10</sup>

## Résumé

Les maillons de l'interprofession anacarde ont trouvé un intérêt économique commun pour la filière anacarde du fait de la demande croissante des noix par les entreprises de transformation nationales et internationales. La faible productivité des plantations d'anacardiéres au Togo est causée par l'utilisation des semences tout venant et de l'absence de sélection de matériel végétal performant. L'objectif de l'étude est de sélectionner des clones performants pour la production de matériel végétal performant et des noix de qualité en vue d'augmenter les rendements des vergers. Trois prospections annuelles précédées d'une pré-identification des vergers avec des anacardiéres à productivité élevée ont été réalisées pour la sélection des anacardiéres élites dans les régions des Plateaux, Centrale, Kara et Savanes. Les critères de choix des anacardiéres élites ont tenu compte de l'âge, de la forme du houppier et de la noix, de la qualité de l'amande, de la production des inflorescences, de la période de fructification, de l'état sanitaire des arbres pré-identifiés. Au total 36 arbres présentant les meilleurs critères ont été retenus. Trois groupes d'arbres ayant une production moyenne entre 24,67±1,764 et 72,33±5,983 kg, un grainage compris entre 139 et 221, un KOR compris entre 41 et 60, les taux d'amande entre 260 et 314. Les arbres élites ainsi obtenues vont permettre de produire des plants améliorés à partir des greffons des clones sélectionnés par le greffage et le sur-greffage. La résistance de ces arbres élites aux maladies va contribuer à contrôler l'état sanitaire des vergers par une lutte intégrée. Les rendements en production anacarde vont augmenter avec l'utilisation des semences sélectionnées.

**Mots clés :** Anacardier ; productivité ; KOR, Togo.

---

<sup>1</sup> Centre de Recherche Agronomique de la Savane Humide, Institut Togolais de Recherche Agronomique, Togo

<sup>2</sup>Laboratoire de Pathologie Végétale Ecole Supérieure d'Agronomie, Université de Lomé, Togo

<sup>3</sup>Ecole Nationale Supérieure des Sciences et Techniques Agronomiques de Djougou, Université de Parakou, Bénin

<sup>4</sup>Direction scientifique, Institut Togolais de Recherche Agronomique, Togo

<sup>5</sup>Laboratoire National des Semences et Plants, Direction des Semences et Plants, Togo

<sup>6</sup>Ecole Supérieure d'Agronomie Université de Lomé, Togo

<sup>7</sup>Laboratoire d'écologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, Togo

<sup>8</sup>Laboratoire des Sciences des Agro Ressources, Ecole Supérieure d'Agronomie, Université de Lomé,

<sup>10</sup>Programme Centres d'innovations Vertes, Internationale Zusammenarbeit GmbH-Togo

\*Auteur correspondant : bontypebanla@gmail.com

# Agronomic characterization of cashew trees (*Anacardium occidentale* L.) elites selected in production areas in Togo

## Abstract

The links of the cashew inter-branch association have found a common economic interest for the cashew sector due to the growing demand for nuts by national and international processing companies. The low productivity of cashew plantations in Togo is caused by the use of all-coming seeds and the lack of selection of efficient plant material. The objective of the study is to select high-performance clones for the production of high-performance plant material and quality nuts to increase orchard yields. Three annual surveys preceded by a pre-identification of orchards with cashew trees with high productivity were carried out for the selection of elite cashew trees in the Plateaux, Centrale, Kara and Savannah regions. The criteria for choosing elite cashew trees took into account the age, the shape of the crown and walnut, the quality of the almond, the production of inflorescences, the fruiting period, the state of health of the pre-identified trees. A total of 36 trees with the best criteria were selected. Three groups of trees with an average production between  $24.67 \pm 1.764$  and  $72.33 \pm 5.983$  kg, a graining between 139 and 221, a KOR between 41 and 60, the fine rates between 260 and 314. The elite trees thus obtained will make it possible to produce improved plants from the grafts of the clones selected by grafting and over-grafting. The resistance of these elite trees to diseases will help control the health status of orchards through integrated pest management. Cashew yields will increase with the use of selected seeds.

**Keywords:** cashew tree; productivity; KOR, Togo.

## Introduction

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) est un arbre fruitier tropical et originaire des Caraïbes et du nord-est du Brésil (TOUSSAINT-MORRET *et al.*, 1961). Les Tupis l'appréciaient surtout pour les pommes de cajou qui sont juteuses, sucrées, acidulées et astringentes. C'est au Brésil que les navigateurs portugais connurent l'anacardier. Ils l'introduisirent ensuite dans leurs comptoirs sous diverses fortunes (COPELAND, 1961). Il a été introduit au XVI<sup>e</sup> siècle en Afrique tropicale (MARTIN *et al.*, 1997). Son introduction au Togo par l'administration Française datent de 1939 (GOUJON *et al.*, 1973). La culture de l'anacarde au Togo date des années 1960, avec l'implantation des champs collectifs gérés par les Sociétés Régionales d'Aménagement et de Développement (SORAD) pour approvisionner la Société nationale pour le développement de la culture fruitière (TOGOFRUIT) para-étatique. A cause de sa vocation économique, cette filière a pris de l'ampleur et touche près de 18 262 producteurs. La production nationale de noix de cajou selon la Direction des Statistiques Agricoles de l'Information et de la Documentation (DSID) a été estimée à 6 268 tonnes depuis la campagne agricole 2013/2014. La production nationale de l'anacarde est passée de 16 000 t à 22 000 t en 2019, soit une hausse de 37%. La tendance haussière va se poursuivre l'année suivante pour ressortir à 25.000 t en 2021 et à 33 866 t en 2022 (ATOP, 2023). L'anacardier est de nos jours une importante culture d'exportation pour le continent africain qui totalise plus de 55% de la production mondiale de noix cajou

(N'DJOLOSSE *et al.*, 2020). L'Afrique de l'Ouest est devenue la première zone de production de l'anacarde dans le monde depuis 2015 avec une production supérieure à 1 350 000 tonnes (RONGEAD, 2015). Cette spéculation agricole permet de résoudre à la fois les problèmes économiques, sociaux et environnementaux dans le monde (TANDJIEKPON *et al.*, 2003 ; DWOMOH *et al.*, 2008 ; HAMMED *et al.*, 2008 ; GOGOHOUNGA *et al.*, 2019 ; BALOGOUN *et al.*, 2016). Malgré les conditions climatiques favorables, l'utilisation des semences tout venant, la non maîtrise des bonnes pratiques agricoles (BPA) associées au manque de matériel végétal performant et de semences améliorées réduisent le rendement moyen qui est estimé à 390 kg par hectare (DSID, 2015). Aussi, la productivité moyenne des anacardiers en noix cajou demeure très faible, 3 à 6 kg/arbre, par rapport à celle obtenue dans les pays grands producteurs du monde (10 à 15 kg/arbre) comme l'Inde, le Vietnam, le Brésil et la Tanzanie (MASAWE, 2010 ; TANDJIEKPON, 2010). Les rendements sont aussi observés à 15 kg/pied en Guinée Bissau, 20 kg/pied au Bénin et 70 kg/pied au Viêt Nam (TOURE *et al.*, 2017). Peu d'étude sur la mise au point de matériel végétal performant et de semences améliorées l'anacardier a été menée au Togo. L'objectif de l'étude est de sélectionner des clones performants pour la collecte des noix de qualité ou de greffons pour la production de matériel végétal performant en vue d'augmenter les rendements des vergers. Spécifiquement, il s'agit de sélectionner les arbres élites anacardier dans les plantations au Togo et de disposer du matériel végétal amélioré anacardier adapté par zone agro écologique pour les planteurs.

## **I. Matériel et méthodes**

### **1.1. Description des sites**

La présente étude a été menée dans quatre régions incluant Plateaux Est (Longitude 1,39644 et Latitude 8,06740) Centrale (Longitude 1,42439 ; Latitudes 9,02578), Kara (Longitude 0,5895 et Latitude 9,70095) et Savanes (Longitude 0,52007 et Latitude 10,73151) productrices d'anacarde au Togo (Tableau I). Deux grandes zones agro écologiques couvrent les sites : zone soudano guinéenne (Régions Plateaux Est Centrale) et zone soudanienne (Régions Kara et Savanes). Le climat des zones d'étude est uni modal caractérisé par une saison pluvieuse de mai à septembre et une saison sèche de octobre à avril (BANLA *et al.*, 2019).

**Tableau I : Zones Agroécologique de l'étude**

Région	Zone Ecologique	Préfecture
Plateaux	Zone III	Est-mono Blitta
Centrale	Zone II	Tchamba Assoli
Kara		Bassar
Savanes	Zone I	Oti

## 1.2. Méthodologie

Les arbres ont été prospectés dans 12 préfectures, 30 cantons et dans 61 villages (Tableau II). Cette étude a porté sur un core collection de 36 arbres (Tableau III) identifiés parmi 1222 pré identifiés par les enquêtes des producteurs pour 682 arbres potentiels retenus, suivant un processus de sélection massale. Des enquêtes en 2018 auprès des producteurs et des prospections en 2019, 2020 et 2021 ont permis de répertorier des arbres à production exceptionnelle auprès des producteurs, et selon leur perception. La technique de sélection massale avec trois prospections de 2019 et 2020 2021 a été utilisée pour identifier respectivement 320, 107 et 36 arbres élites en milieu réel pendant les prospections respectives suivant l'approche décrite par JENA et *al.* (2016) et celles décrites par MASAWÉ (2010).

Les observations ont été effectuées dans 77 plantations pré identifiées et sélectionnées sur la base des indications des producteurs et des représentants de la Fédération Nationale des Coopératives des Producteurs d'Anacarde du Togo. Ces plantations sont réparties dans 30 Cantons dans 12 préfectures réparties dans trois zones écologiques (N'DJOLOSSE, 2020) dans quatre régions administratives.

Les arbres sont productifs dans les plantations sélectionnées sur la base de leurs caractéristiques dendrométriques, leurs performances en termes de production et leurs états sanitaires (les arbres élites doivent être indemnes de toutes attaques parasitaires). Chaque arbre identifié a été suivi durant trois années dans son environnement d'origine, suivant l'approche décrite par JENA et *al.*, 2016).

**Tableau II : Villages prospectés pour le suivi des arbres élités anacardier**

Région	Nombre de Préfectures	Nombre de Cantons	Nombre de villages	Nom des villages
Savanes	3	5	13	Boulbéné, Bonloiré, Koampante, Kpengongondi, Ogaro-centre, Nadoudi, Nagbéni, Soubouni, Tcharhegou, Ganlore, Molbagou, Nadiégou, Pana
Kara	3	5	13	Biakpabe, Bikambombé, Bikonlkpambé, Bissibé, Kissiwanyi, Koutangbao, Natchamba, Agoudadè, Gandè, Kouka, Sakpalé, Kpamboiua, Colline.
Centrale	4	12	20	Ali 1, Balanka, Idi-Iroko, Parampa, Koussoutou, AffemBoussou, Boussou, Sagbadèi, Kparataou, Kpassouadè, Aoumatchatom, Damala, Sakalaoudè, Tchawaré, Adjengré, Kpario, Lanzi, Waragni, Blitta, Yaloumbè
Plateaux	2	8	15	Agossou, Okéloukoutou, Akplave, Dassagba, Dokpoè, Glitto, Ilouwadan, Arifè, Doté, Kolocopé, Ogbonè, Morokouté, Amédéka, Elavagnon, Konadabo
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>61</b>	

Les arbres potentiellement élités suivis sont répartis dans diverses localités (cantons) avec des classes d'âges différentes dans quatre zones agro écologiques (Tableau III).

**Tableau III : Core d'arbres potentiellement élités dans les localités d'origines**

Région	Zone Ecologique	Préfecture	Canton	Arbres élités	Age (an)	
Plateaux	Zone III	Est-mono	Nyamassila	TGA001	15-20	
				TGA002	15-20	
Centrale	Zone III	Est-mono	Elavagnon	TGA003	15-20	
				Blitta	Waragni	TGA004
		TGA005	>25			
		TGA006	>25			
		Zone II	Tchamba		Alibi1	TGA007
				Tchamba		Balanka
	TGA009	>25				
	TGA010	20-25				
	TGA011	20-25				
	TGA012	20-25				
	Kara	Zone II	Tchamba	AffemBoussou	TGA013	20-25
					TGA014	20-25
			Tchamba	Balanka	TGA015	15-19
					TGA016	15-19
			TGA017	15-19		
			Tchamba	Koussountou	TGA018	15-19
					TGA019	15-19
					TGA020	15-19
					TGA021	15-19
TGA022			15-19			
Savanes	Zone I	Assoli	Soudou	TGA023	10-14	
				TGA024	10-14	
		Assoli	Soudou	TGA025	10-14	
				Bassar	Bangeli	TGA026
		TGA027	15-19			
		TGA028	15-20			
Savanes	Zone I	Oti	Nagbéni	TGA029	15-19	
				TGA030	15-19	
		Tône	Pana	TGA031	20-25	
				TGA032	15-19	
		TGA033	15-19			
		Tône	Pana	TGA034	10-14	
				TGA035	10-14	
				TGA036	10-14	

## Performances agronomique, morphologique

### *Paramètres mesurés*

Le kit Kernel Output Ratio (KOR), (Bec de canard, balance électronique, calculatrice...) a été utilisé pour l'analyse de la qualité des noix. En milieu de récolte, un échantillon de 2 kg de noix a été prélevé par arbre pour la détermination de leur qualité (KOR). Cette appréciation a été réalisée à la fin des récoltes sur un échantillon d'un kilogramme de noix à deux répétitions. Le nombre de noix dans un kilogramme, les poids des noix unitaires et des amandes extraites (utile ou non) après la coupe des noix ont été les données collectées.

Les trois principaux critères de performances et des valeurs seuils ont été considérés. Il s'agit du taux d'amande (25% minimum), du poids moyen de la noix brute (6 g minimum) et de la production totale de l'arbre suivant son âge (22 kg/arbre de moins de 10 ans, 30 kg/arbre à âge compris entre 10 et 14 ans et 40 kg/arbre d'au moins 15 ans). Les arbres portant des symptômes de maladies et/ou des dégâts de ravageurs sont systématiquement rejetés. Les méthodes utilisées dans cette étude sont celles décrites par MASAWÉ (2010) :

- ✓ La productivité en noix qui est fonction de l'âge de l'arbre : un minimum de 22 kg/arbre de 8 ans par an est requis ;
- ✓ La qualité des noix produites appréciée à travers le poids moyen d'une noix qui doit être supérieur à 6 g et le taux d'amandes supérieur à 25% ;
- ✓ l'état sanitaire : les arbres potentiellement élites doivent être résistants aux maladies et aux ravageurs principaux

Cette activité a été réalisée annuellement en période de floraison, de fructification et de récolte (MASAWÉ, 2010).

Les variables agronomiques suivies ont été la production par arbre (PRA) liée à l'âge de l'arbre (AGA), le poids moyen de noix (PMN) et le taux d'amande (TAM). L'étude a consisté en une description agro-morphologique d'un core de 36 arbres sélectionnés.

Les noix produites par chacun des arbres potentiellement élites identifiés ont été récoltées à chaque saison de production arbre par arbre, par décade à l'aide d'une balance électronique de marque CAMRY (EK3250, Max. : 5kg/11lb ; d=1g/0.05oz ; Battery : 2x1.5V AAA-excluded) et stockées dans des sacs de jute numérotés puis pesées par décade. La production totale est calculée par arbre à la fin des récoltes de chaque saison pour avoir la production annuelle par arbre.

## Paramètres qualitatifs

Les observations ont également porté sur les variables morphologiques, à savoir l'inflorescence (INF), l'état sanitaire de l'arbre (ESA), la période de fructification (PFR), les paramètres forme des arbres (FOA), couleur fruit (CFR) et taille de la pomme (TAP).



**Figure 1 :** Forme de l'arbre houpplier



**Figure 2 :** Fructification



**Figure 3 :** Pomme

## Analyses des données

Une analyse descriptive des données a permis de déterminer les proportions des différentes modalités des variables morphologiques. Les données de type quantitatif ont permis de comparer les performances des arbres sélectionnés pour chaque critère principal. Des analyses univariées ont été effectuées par classe d'âge des arbres ( $10 \leq \text{AGE} < 14$  ;  $15 \leq \text{AGE} < 19$  ;  $20 \leq \text{AGE} < 25$  ;  $\text{AGE} \geq 25$ ), un choix justifié par la forte corrélation chez l'anacardier des variables « productions », « Qualité des noix » et « âge ».

Ces analyses univariées ont été soit une Analyse de variance (ANOVA) ou le test de Kruskal-Wallis, suivant que la condition de normalité des données quantitatives était satisfaite ou non. La méthode des Comparaisons multiples par paires suivant la procédure de Dunn a été utilisée pour la comparaison des performances des classes d'âge entre elles (Tarpaga et al., 2020)..

## II. Résultats

### Performances agronomiques des anacardières élités

Les rendements en noix ne sont pas significativement différentes pour les arbres élités TGA014 ( $72,33 \pm 5,983$  a), TGA 018 ( $68,67 \pm 7,446$  a) et TGA032 ( $70,00 \pm 2,309$  a) qui sont les plus productifs respectivement de la zone II (Région Centrale) et zone I (Région des Savanes).

Les caractéristiques agronomiques des arbres élités anacardier sont résumées dans le Tableau IV. La productivité moyenne des arbres a augmenté avec l'âge. Par contre, la qualité des noix ne varie pas avec l'âge. Cela a été perceptible à travers les valeurs quasi identiques des poids moyens et des KOR.

**Tableau IV : Caractéristiques des productions et de la qualité des noix du core de collection des arbres élités anacardier**

Clones	Production (Kg)	KOR	Agés (an)
TGA001	39,33±2,333 cd	53	15-19
TGA002	34,33±,667 fgh	60	15-49
TGA003	30,33±1,667 fg	56	15-19
TGA004	57,00±4,933 abc	52	15-19
TGA005	40,00±2,309 bcd	47	>25
TGA006	48,33±,882 bcdef	47	>25
TGA007	28,33±2,728 fgh	58	>25
TGA008	40,00±3,055 bcde	50	>25
TGA009	36,67±1,856 efgh	52	>25
TGA010	28,33±4,096 fg	49	20-25
TGA011	54,33±6,756 abcde	52	20-25
TGA012	34,00±5,196 fgh	54	20-25
TGA013	29,33±3,712 fgh	51	20-25
<b>TGA014</b>	<b>72,33±5,983 a</b>	52	<b>20-25</b>
TGA015	43,00±2,517 bcdefgh	52	15-19
TGA016	32,67±2,028 fgh	51	15-19
TGA017	39,33±1,764 cde	53	15-19
<b>TGA018</b>	<b>68,67±7,446 a</b>	54	<b>15-19</b>
TGA019	58,67±4,702 abcd	54	15-19
TGA020	37,67±5,364 defgh	40	15-19
TGA021	26,67±2,728 gh	57	15-19
TGA022	32,67±3,930 fgf	48	15-19
TGA023	21,67±2,333 h	52	10-14
TGA024	29,33±1,333 fgh	53	10-14
TGA025	56,00±5,686 abcde	48	10-14

TGA026	41,33±1,764 bcdefgh	54	15-19
TGA027	33,33±5,175 fgh	54	15-19
TGA028	59,33±8,647 abc	41	15-20
TGA029	27,00±2,646 gh	53	15-19
TGA030	31,67±6,888 fgh	60	15-19
TGA031	42,33±2,005 bcd	56	20-25
<b>TGA032</b>	<b>70,00±2,309 a</b>	54	<b>15-19</b>
TGA033	55,00±6,807 abcd	44	15-19
TGA034	24,67±1,764 gh	46	10-14
TGA035	29,33±2,333 fgh	55	10-14
TGA036	30,33±1,202 fgh	51	10-14
F	5,622		
P	<0,001		

\*Les valeurs moyennes suivies des mêmes lettres minuscules dans les colonnes ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Student-Newman-Keuhl.

Le poids moyen des noix des arbres TGA029, TGA033, TGA034 et TGA035 est égal ou supérieur à 6g avec les grainages respectivement de 168, 175, 169 et 165 noix/kg. Les arbres élites TGA034 et TGA035 ont moins de 15 ans d'âge dans la région des Savanes.

**Tableau V : Arbres Elites présentant le poids moyen  $\geq$  6g dans les savanes**

AE	PMN (g)	Nombre de noix/Ech	Taux de défaut	AGE (an)
<b>TGA029</b>	<b>6</b>	<b>168</b>	3,400	<b>15-19</b>
TGA030	5,4	184	9,300	15-19
TGA031	6	170	6,700	20-25
TGA032	5,1	197	0,400	15-19
<b>TGA033</b>	<b>6</b>	<b>175</b>	3,500	<b>15-19</b>
<b>TGA034</b>	<b>6</b>	<b>169</b>	3,900	<b>10-14</b>
<b>TGA035</b>	<b>6,1</b>	<b>165</b>	5,400	<b>10-14</b>
TGA036	5,4	185	11,500	10-14

#### **AE : Arbre Elite**

Le poids moyen des noix des arbres TGA004, TGA005, TGA006, TGA008, TGA012, TGA014, TGA018 et TGA021 est égal ou supérieur à 7g avec les grainages évoluant de 137 à 146 noix/kg (Tableau VI). Les arbres élites ont 15 ans d'âge et plus dans la région Centrale. La région Centrale est la première zone de production d'anacarde au Togo. Ceci s'explique par le climat favorable et la perception favorable des populations sur sa culture. Les plantations sont soit des héritages ou des nouvelles plantations selon les producteurs.

**Tableau VI : Arbres Elites présentant le poids moyen  $\geq 6g$  dans la centrale**

AE	PMN (g)	Nombre de noix/Ech	Taux de défaut	AGE (an)
TGA004	7,1	139	3,1	15-19
TGA005	7	144	9,4	>25
TGA006	7,2	137	6,8	>25
TGA007	5,1	197	2,6	>25
TGA008	7	143	7,2	>25
TGA009	6,8	147	3,4	>25
TGA010	6,7	149	7,0	20-25
TGA011	6,6	151	1,9	20-25
TGA012	7	139	1,2	20-25
TGA013	4,5	221	5,9	20-25
TGA014	7	146	2,0	20-25
TGA015	6	173	1,8	15-19
TGA016	6	172	3,9	15-19
TGA017	5,5	180	1,9	15-19
TGA018	7,2	139	1,5	15-19
TGA019	5,5	181	0,4	15-19
TGA020	6	179	13,3	15-19
TGA021	7,3	136	0,0	15-19
TGA022	6	168	8,0	15-19

Le poids moyen des noix des arbres TGA001 et TGA003 est égal ou supérieur à 6g avec les grainages respectivement de 145 à 153 noix/kg. Les arbres élites ont moins de 20 ans d'âge dans la région des Plateaux (Tableau VII).

**Tableau VII : Arbres Elites présentant le poids moyen  $\geq 6g$  dans les Plateaux**

AE	PMN (g)	Nombre de noix/Ech	Taux de défaut	AGE (an)
<b>TGA001</b>	<b>7</b>	<b>145</b>	<b>1,000</b>	<b>15-19</b>
TGA002	4,3	231	2,597	15-19
<b>TGA003</b>	<b>6,5</b>	<b>153</b>	<b>3,300</b>	<b>15-19</b>

Les poids moyen des noix des arbres TGA024, TGA025 et TGA028 sont respectivement 7, 6,5 et 8,3g avec les grainages de 136, 154 et 121 noix/kg (Tableau VIII). Les arbres élités ont moins de 20 ans d'âge dans la région de la Kara. L'arbre TGA028 a de très grosse noix perceptible le faible grainage.

**Tableau VIII : Arbres Elites présentant le poids moyen  $\geq$  6g dans la Kara**

AE	PMN (g)	Nombre de noix/Ech	Taux de défaut	AGE (an)
TGA023	5,4	184	9,500	10-14
<b>TGA024</b>	<b>7</b>	<b>136</b>	<b>0,200</b>	<b>10-14</b>
<b>TGA025</b>	<b>6,5</b>	<b>154</b>	<b>8,700</b>	<b>10-14</b>
TGA026	5,4	185	3,100	15-19
TGA027	5,5	181	1,900	15-19
<b>TGA028</b>	<b>8,3</b>	<b>121</b>	<b>3,500</b>	<b>15-19</b>

### Diversité morphologique des arbres

La couleur des pommes a été caractéristique des morphotypes des clones sélectionnés. Ceci pourrait orienter l'identification et le choix des différentes variétés. Les couleurs jaune, jaune claire, rouge 16 et orange ont été identifiées avec une dominance de rouge suivi d'orange. Les pommes jaunes avec des variantes de jaunes claire ont été faiblement identifiées. L'utilisation des semences différentes génétiquement pourrait expliquer cette diversité des couleurs des pommes dans les différentes zones prospectées. Les formes longue, conique et ronde des pommes ont été identifiées avec une prédominance de long suivi de conique (Tableau IX). Ces formes des pommes pourraient aussi permettre de différencier les clones.

**Tableau IX : Arbres Elites présentant les paramètres qualitatifs des fruits**

Arbre	Forme Pomme	Couleur Pomme
TGA04	Longue	Jaune claire
TGA05	Longue	Jaune claire
TGA06	Longue	Jaune claire
TGA07	Longue	Rouge
TGA08	Longue	Rouge
TGA09	Longue	Rouge
TGA10	Longue	Rouge
TGA11	Longue	Rouge
TGA12	Longue	Rouge
TGA13	Conique	Jaune

TGA14	Conique	Rouge
TGA15	Longue	Rouge
TGA16	Longue	Rouge
TGA17	Longue	Rouge
TGA18	Conique	Orange
TGA19	Conique	Jaune
TGA20	Conique	Jaune
TGA21	Conique	Jaune
TGA22	Conique	Jaune
TGA23	Longue	Rouge
TGA24	Longue	Orange
TGA25	Longue	Jaune claire
TGA26	Rond	Orange
TGA27	Rond	Orange
TGA28	Rond	Rouge
TGA01	Conique	Orange
TGA02	Longue	Rouge
TGA03	Longue	Rouge
TGA29	Rond	Orange
TGA30	Conique	Rouge
TGA31	Conique	Rouge
TGA32	Conique	Orange
TGA33	Conique	Orange
TGA34	Longue	Orange
TGA35	Longue	Orange
TGA36	Longue	Orange

---

Les arbres ayant des couronnes compactes (Figure 1) ont été les plus productifs. Les floraisons et les fructifications sont homogènes sur les arbres (Figure 2). Les noix se détache des pommes facilement sans dépôt du reste de la pomme sur la noix (Figure 3).



**Figure 1 :** Forme de l'arbre huppier



**Figure 2 :** Fructification



**Figure 3 :** Pomme

### III. Discussion

#### Diversité morphologique des arbres

Les couleurs des pommes sont jaune claires et jaune, orange ou rouge. Cette diversité du point de vue morphologique des arbres sélectionnés concorde avec les résultats de plusieurs auteurs TARPAGA *et al.* (2020). Trois morphotypes de pommes, longue, cylindrique et ronde ont été retrouvés dans notre collection. Selon certains auteurs, la forme cylindrique pourrait être caractéristique des variétés dites Jumbo du Brésil du fait de la grosseur du fruit total, la pomme et la noix (ALIYU et AWOPETU, 2011).

Le paramètre morphologique contribue à une diversité génétique chez les espèces cultivées. (IBUKUN et JACKSON, 2019). Dans la présente étude, les résultats obtenus révèlent une grande diversité morphologique des arbres sélectionnés comme observée dans la population d'anacardiens du Burkina Faso et de la Côte d'Ivoire (ZOUMAROU-WALLIS *et al.* 2016 ; et Moussa *et al.*, 2020).

La nature allogamique de l'anacardier pourrait expliquer la variabilité de l'espèce avec des plantations issues des semences noix tout venant contrairement à la méthode de multiplication végétative qui devrait être utilisée pour l'installation des vergers (DJAHA *et al.*, 2014). La prédominance de la couleur jaune a été révélée par certains auteurs tels que IBUKUN et JACKSON (2019), ZOUMAROU-WALLIS *et al.* (2016) et de ONA *et al.* (2017) contrairement à nos résultats qui démontrent une prédominance de la couleur rouge au Togo. Les caractères d'appréciation de la productivité d'une variété anacardier sont la longueur et la vigueur des inflorescences. Les inflorescences compactes ou en

grappe caractérisent le plus souvent les variétés à haut rendement. HOREA *et al.* (2015), ont affirmé que la variété idéale doit avoir une inflorescence en grappe portant au moins 7 noix. La productivité de l'anacardier augmente surtout avec l'âge. Les périodes de fructification sont comprises entre Fin-janvier- Février et Mars et très peu d'arbres sont tardifs ou fructifient deux fois. Ces périodes sont des grandes saisons sèches et n'enregistrent pas de pluies.

Les caractéristiques morphologiques sont fortement influencées par les effets environnementaux avec une faible héritabilité (JENA *et al.*, 2016). L'amélioration variétale de l'anacardier considérait aussi basées les traits phénotypiques que sont la taille et le poids de la noix, le sexe ratio, la longueur de l'inflorescence et la productivité (MNENEY *et al.*, 2001).

### **Performances agronomiques et variabilité des arbres élites anacardier**

Les analyses de qualités des noix par clones ont permis d'identifier les arbres de différentes classes à savoir des excellentes, bonnes et des mauvaises. Les taux de défaut ont varié de 0,0 à 13,3 pour la collection du Togo. DADZIE *et al.* (2014) ont relevé que le taux d'amande serait une performance pour tout programme d'amélioration variétale de l'anacardier. Les poids moyens ont varié de 5,1 à 8,3g. En considérant la classification de l'Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI, Ex IBPGR), les valeurs de poids de noix obtenues sont élevées car supérieures à 7 g (IBPGR, 1986). La production a varié de 21,67±2,333 à 70,00±2,309 kg. Des différences hautement significatives ont été observées dans la classe des arbres élites de 15-19 ans. La taille ou le poids moyen de la noix est un critère majeur pour la sélection de l'anacardier. Ce caractère a été discriminant pour les arbres suivis et ceux évalués. Ceci a été confirmé par HOREA *et al.*, (2015).

Les arbres élites des classes 10-14 ans et 15-19 ans ont des noix de poids moyens élevés, comparables aux résultats d'IBUKUN et JACKSON (2019) dont 20% de la population évaluée avait de telles performances. Par ailleurs, ils sont comparables aux poids moyen de noix observés par ZOUMAROU-WALLIS *et al.*, (2016) au Bénin (7,90 g) et par VIKRAM *et al.*, (2013) en Inde (7,93 g). De meilleures performances ont été rapportées par d'autres études, comparativement à celle du Togo 8,3 g pour le clone TGA028 au Togo, à savoir 8,6 g pour le clone W227 au Ghana, rapporté par DADZIE *et al.*, (2014), des valeurs de 8,64 à 9,45 g rapportées par HOREA *et al.*, (2015) et de 9,26 à 9,95 g par Singh *et al.* (2010). Ce caractère revêt une grande importance en amélioration variétale parce qu'il présente une forte corrélation positive avec le grade d'amandes selon ALIYU et AWOPETU (2011).

Les arbres élites TGA032 70,00±2,309 a kg et TGA18 avec 68,67±7,446 a kg sont classés comme étant les plus productifs et les plus performants car ayant moins de 20 ans d'âge

contrairement au TGA014 avec  $72,33 \pm 5,983$  a kg qui a plus de 20 ans. Le rendement apparait comme le paramètre agronomique le plus important aux yeux du producteur de cajou. La productivité de l'anacardier est peu prédictible d'une année à l'autre contrairement au poids de la noix et mieux le taux d'amande qui sont des caractères plus ou moins stables (DADZIE *et al.*, 2014).

Il est nécessaire de rapporter toujours le rendement de l'anacardier à l'âge de l'arbre suivi, du fait de la forte corrélation positive entre ces deux paramètres. Plus l'âge de l'arbre évolue et plus sa production n'augmente. Ce lien n'est juste que pour des jeunes arbres sélectionnés de bonne productivité ROY *et al.*, (2019).

Les performances obtenues des arbres dans la présente étude sont au-delà des seuils fixés par des auteurs pour la productivité par arbre, car les arbres de classe d'âge de 20-25 ans atteignent 72 kg par arbres et 8,3 g pour le poids moyen de noix. Les critères de sélection en Inde sont focalisés sur des arbres ayant au moins 7 g de poids moyen de noix et un potentiel de productivité par arbre de 20 kg (RAY, 2015), tandis que les seuils de performances définis par ROY *et al.*, (2019) sont de 10 kg au moins pour le rendement par arbre et 8 g pour le poids moyen de noix. Beaucoup d'arbres identifiés. En effet, d'après BELLO *et al.*, (2017), les changements climatiques actuels affectent négativement les productions d'anacarde. Les résultats de cette étude orientent sur la possibilité de la mise en place d'un programme d'amélioration variétale de l'anacardier au Togo sur la base des arbres élites d'anacardiers sélectionnés. Cela passera par leur caractérisation aux plans agro morphologique et génétique afin d'identifier les groupes phénotypiques et génétiques exploitables à des fins de création variétale. Pour la première phase d'évaluation des 1222 arbres potentiels, 608 ont été présélectionnés dont 100 premiers ont été retenus après trois années de suivi. Après analyse de la qualité des noix (KOR) 36 arbres ont été mis dans une collection des premiers arbres élites du Togo.

Les productivités moyennes enregistrées sont toutes supérieures à productivité moyenne d'un anacardier ordinaire qui est de 15 kg de noix par an (ALIYU, 2004). Les arbres élites d'anacardiers sélectionnés ont une productivité moyenne atteignant au moins deux fois leurs âges (SALIFOU et MASAWA, 2018). Au Togo, des anacardiers très performants produisent plus de 100 kg de noix de bonne qualité par an comme au Ghana et en Tanzanie.

## **Conclusion**

Les rendements des plantations sont les préoccupations de la filière anacarde qui passe par l'utilisation du matériel végétale amélioré. Les causes de faibles rendements ont été le manque du matériel performant. Cette étude vient répondre à la demande urgente de sélection des arbres par leur identification en matière de hautes productivités et de noix de bonne qualité pour l'augmentation des rendements des plantations d'anacardiers.

Les jeunes arbres élités performants identifiés sont le matériel végétal qui va être reproduit par les méthodes végétatives pour l'installation des parcs à bois et des parcelles expérimentales dans différentes régions du pays. Ils serviront aussi de parents dans les croisements d'hybridation et pour la production de plants issus des multiplications végétatives.

Les productivités des arbres élités sélectionnés répondent aux productivités minimales requises. Cette étude a donc permis d'identifier et d'évaluer au Togo des anacardiés très performants de noix de bonne qualité comme au Ghana et en Tanzanie mais la production n'étant pas stable par an, nous avons considéré des moyennes de production requises.

Les résultats orientent sur la possibilité de la mise en place d'un programme d'amélioration variétale de l'anacardier au Togo sur la base des arbres élités d'anacardiés sélectionnés. Cela passera par leur caractérisation aux plans agro morphologique et génétique afin d'identifier les groupes phénotypiques et génétiques exploitables à des fins de création variétale.

## Références bibliographiques

DJAHA A. J-B., N'DA H. A., KOFFI K. E., *et al.* « Diversité morphologique des accessions d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) ». Introduits en Côte d'Ivoire. *Rev. Ivoir. Sci. Technol*, Vol. 23 (2014) pages 244-258.

ROY A., DORA D.K., SETHI K., SAHU S., DASH D.K., PARIDA A., 2019. Study on qualitative characters of thirty cashew genotypes. *International Journal of Chemical Studie.*, 7(4): 3066-3069.

ONA A.F., AMIN M., EMTEAS M.A., AHMAD H., JAMAL UDDIN A.F.M., 2017. Performance of Eight Cashew nut (*Anacardium occidentale*) Germplasm in Bangladesh. *Int. J. Bus. Soc. Sci. Res.*, 5(4): 175-182.

DADZIE A.M., ADU-GYAMFI P.K.K, OPOKU S.Y., YEBOAH J., AKPERTEY A., OPOKU-AMEYAW K., ASSUAH M., GYEDU-AKOTO E., DANQUAH W.B., 2014. Evaluation of Potential Cashew Clones for Utilization in Ghana. *Advances in Biological Chemistry*, 4:232-239. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/abc.2014.44028>

ALIYU O. M. ET AWOPETU J. A., 2011. Variability Study on Nut Size and Number Trade-Off Identify a Threshold Level for Optimum Yield in Cashew (*Anacardium occidentale* L.), *International Journal of Fruit Science*, 11:4, 342-363, DOI: 10.1080/15538362.2011.63029.

ATOP, Agence Togolaise de Presse / CIFAT. Conseil Interprofessionnel de la Filière Anacarde du Togo, 2023. Rapport de l'atelier de lancement de la campagne de commercialisation de la noix de cajou, Sokodé, 25 mai 2023, p.1.

Balogoun R. K., 2016. Caractérisation des facteurs édaphiques et climatiques pour l'amélioration de la productivité de l'anacardier au Bénin, Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 157p

BANLA T., HOUEHANOU T. D., SAVI M. K. 2019. Population structure of *Pterocarpus erinaceus* Poir. across a protection gradient in Sudanian savannahs of Togo, West Africa, *African Journal of Ecology*, Vol. 57, N° 1 pages 104-112.

COPELAND, H. F., 1961. Observations on the reproductive structures of *Anacardium occidentale*. *Phytomorphology*, 2 (4) : 315-325.

RAY D. P., 2015. Genetic Resources and Varietal Improvement of Cashew Nut with Relation to Agro-Ecological Conditions of India. *In Acta Hort.*, 1080: 119-128. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1080.13

DSID, Direction de la Statistique, de l'Informatique et de la Documentation, 2015. Base de données de la campagne agricole au Togo.

DWOMOH E. A., OFORI-FRIMPONG K., AFRIFA A. A., APPIAH M. R., 2008. Effects of fertilizer on nitrogen contents of berries of three coffee clones. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 3 (2), pp. 111-114 and berry infestation by the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferr.) (Coleoptera: Scolytidae)

MNENEY E., MANTELL S., BENNETT M., 2001. Use of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers to reveal genetic diversity within and between populations of cashew (*Anacardium occidentale* L.). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76(4): 375-383. <https://doi.org/10.1080/14620316.2001.11511380>

FAO, 2014. FAO. Review of Key Issues on Biodiversity and Nutrition. Rome: Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (2013). CGRFA-14/13/8

GOGOHOUNGA M., LABIYI I., COAMA A., MIASSI G I.Y., OLLABODE E. N., YABI J. A., 2019. « Caractérisation des formes de contractualisation dans la filière anacarde dans le département des collines au Bénin », *Agronomie Africaine*, Vol. 31, N° 2 pages 173-186, doi: 10.4314/aga.v31i2.

GOUJON P., LEFEBVRE A., LETURCQ P.H., MARCELLES A.P., PRALORAN J.C., 1973. Etudes sur l'anacardier. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°151, Septembre – Octobre : 27 – 29.

*GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 08(03): 017–022. DOI:

VIKRAM H.C., HEGDE N.K., JAGADEESH R.C., 2013. Performance of cashew varieties under northern transition zone of Karnataka. *Journal of Plantation Crops*, **41**(3): 441-

HAMMED L. A., ANIKWE J. C., ET ADEDEJI A. R., 2008. « Cashew nuts and production development in Nigeria. ». *Am. Eurasian J. Sci. Res*, Vol. 3, N° 1, (2008), page 54-61.

<https://doi.org/10.30574/gscbps.2019.8.3 .0161>

IBPGR, 1986 IBPGR. 1986. Cashew Descriptors. Rome, Italy: International Board for plant Genetic Resources (presently, International Plant Genetic Resources Institute), p. 33.

IBUKUN E.O., JACKSON U.E., 2019. Variation studies of morphological characters of cashew trees

HOREA J.K., MURMU D.K., HATTOPADHYAY N., ALAM K.. 2015. Evaluation of Cashew Germplasms in West Bengal. *In Acta Hort.*, 1080: 135-142. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1080.15

BELLO K.A., MARCELLO T., FEEHALLY G.I.O. J., HARRIS D., J. , BABATUNDE L., RATEB S. A., OSMAN M.A, QARNI B., SYED S., LUNNEY M. , NATASHA W., YE F., JOHNSON D., JAMA W., 2017. Assessment of Global Kidney Health Care Status. doi: 10.1001/jama.2017.4046.PMID: 28430830.

MARTIN P.J., TOPPER C.P., BASHIRU R.A., BOMA F., DE WAAL D., HARRIES H.C., KASUGA L.J., KATANILA N., KIKOKA L.P., LAMBOLL R., MADDISON A.C., MAJULE A.E., MASAWA P.A., MILLANZI K.J., NATHANIELS N.Q., SHOMARI S.H., SIJAONA M.E., STATHERS T., 1997. Cashew nut production.

MASAWA P. A. L., 2010. Consultancy Report on Cashew Improvement Programme for Selected West African Countries (Benin, Burkina and Côte d'Ivoire), GIZ/iCA, Accra, p. 54.

N'DJOLOSSE K, ADOUKONOU-SAGBADJA H., MALIKI R., KODJO S., BADOU A ., AHOYO A.N.R., 2020. Performances agronomiques des arbres mères d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) sélectionnés dans les plantations paysannes au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14 (5) : 1536-1546.

ALIYU O.M., AWOPETU J.A., 2005. *In vitro* regeneration of hybrid plantlets of cashew (*Anacardium occidentale* L) through embryo culture. *African Journal of Biotechnology*, 4 (6): 548-553.

ALIYU O.M., AWOPETU J.A., 2011. Variability Study on Nut Size and Number Trade-Off Identify a Threshold Level for Optimum Yield in Cashew (*Anacardium occidentale* L.). *International Journal of Fruit Science*, 11: 342–363. DOI: 10.1080/15538362.2011.630297

R.C. Jena, K.C. Samal, Pal A. Ajantaa, B.K. Das, P.K Chand. 2016: Genetic diversity among some promising Indian local selections and hybrids of cashew nut based on morphometric and molecular markers. *International Journal of Fruit Science*, 16(1): 69–93. DOI: 10.1080/15538362.2015.1046321

RONGEAD. 2015. Le bilan paradoxal de la campagne de noix de cajou 2015 en Afrique de l’Ouest. <http://www.commodafrica.com/27-07-2015-le-bilan-paradoxal-de-lacampagne-de-noix-de-cajou-2015-enafrique-de-louest>

SALIFOU M.I. et MASAWÉ P.A.L., 2018. Guide on Developing Cashew Varieties and Improved Planting Materials. GIZ/ComCashew, Accra, p. 43.

TANDJIEKPON M.A., 2010. Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde du Bénin. GTZ/iCA, Natitingou, p. 64.

TANDJIEKPON, A., LAGBADOHOSSOU, A., HINVI, J., AFONNON, E., 2003. La culture de l’anacardier au Bénin : Référentiel Technique. INRAB-PADSE, Bénin. 86 p.

TARPAGA W. V., BOURGOU L. , GUIRA M., ROUAMBA., A. 2020. Caractérisation agro morphologique d’anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) en sélection pour le haut rendement et la qualité supérieure de noix brute au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(9): 3188-3199. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print.).

TOTJSSAINT-NORLET P. et GIFFARD P., 1961. Les plantations de Darcassou (*Anacardium occidentale*) au Sénégal. ISRA, rapport n°1082/232/663, 35p.

ZOUMAROU-WALLIS N., A.BAGNAN M., AKOSSOU A. Y. J., KANLINDOGBE C. B. , 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.v10i6.1>