

Etat des connaissances sur l'amélioration variétale de l'anacardier et perspectives de recherche

[State of knowledge on cashew variety improvement and research prospects]

Adolphe Azonkpin^{1,2}, Iboukoun Fidèle Lawin³, Kouami N'Djolosse¹, Aliou Saidou⁴, and Antoine Abel Missihour²

¹Centre de Recherches Agricoles Centre (CRA-Centre), Institut National des recherches Agricoles du Bénin (INRAB), BP 112 Savè, Benin

²Laboratoire de Génétique Moléculaire et d'Analyse des Génomes, Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou 01BP526, Benin

³Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF), Université de Parakou (UP), BP 123, Parakou, Benin

⁴Unité de Recherche sur la Gestion Intégrée des Sols et des Cultures, Laboratoire des Sciences du Sol, École des Sciences et Techniques de Production Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, RP Cotonou, Benin

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The cashew tree (*Anacardium occidentale* L.), of the Anacardiaceae family, is a woody species with multiple uses. In order to further research into varietal selection and vegetative propagation of the species, it is important to review the current state of knowledge on the subject and to understand the aspects that are still poorly understood. The purpose of this bibliographic review is to provide existing information on varietal improvement of the species in order to identify areas for research and development. The search engines Science Direct, Google Scholar, Scopus, Web of Sciences, and PubMed were used to search for peer-reviewed publications on the subject. Theses, dissertations, and books obtained from libraries were also consulted. A total of 78 articles and documents published between 1949 and 2024 were taken into account. It appears that varietal improvement of the cashew tree is much more concerned with the selection of high-performance cashew trees, grafted plants, and polyclonal seeds.

Work has been carried out on both varietal selection and vegetative propagation. Previous work on selecting high-performance mother trees has taken into account criteria such as nut quality, productivity, and tree health, while neglecting the shape of the tree crown. The latter is an important criterion that promotes yield improvement. In order to improve the productivity of the species, further work needs to be undertaken on, among other things, varietal selection, grafting techniques, hybridization techniques, and graft propagation.

KEYWORDS: *Anacardium occidentale*, grafting, selection, productivity.

RESUME: L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.), de la famille des Anacardiaceae est une espèce ligneuse à intérêt multiple. Dans le but d'approfondir la recherche sur la sélection variétale et la multiplication végétative de l'espèce, il est important de faire l'état des connaissances de la thématique et d'appréhender les aspects encore peu connus. Cette synthèse bibliographique a pour objectif de fournir des informations existantes sur l'amélioration variétale de l'espèce afin d'identifier les axes de recherche et développement. Les moteurs de recherche Sciences Direct, Google Scholar, Scopus, Web of Sciences et PubMeb ont été utilisés pour la recherche des publications évaluées par les pairs sur la thématique. Les thèses, mémoires et livres obtenus dans les bibliothèques ont été également consultés. Au total 78 articles et documents publiés de 1949 à 2024 ont été pris en compte. Il ressort que l'amélioration variétale de l'anacardier concerne beaucoup plus la sélection d'anacardiers performants, les plants greffés et les semences polyclonales. Des travaux ont été autant réalisés sur la sélection variétale que sur la multiplication végétative. Les travaux antérieurs sur la sélection des arbres-mères performants ont pris en considération les critères de la qualité des noix, de productivité et de l'état sanitaire de l'arbre tout en négligeant la forme de la couronne de l'arbre. Ce dernier est un critère important qui favorise l'amélioration du rendement. Afin d'amélioration de la productivité de l'espèce, des travaux complémentaires méritent d'être entrepris entre autres, sur la sélection variétale, les techniques de greffage, les techniques d'hybridation et la multiplication des greffons.

MOTS-CLÉFS: *Anacardium occidentale*, greffage, sélection, productivité.

1 INTRODUCTION

L'anacardier, *Anacardium occidentale* L., est une espèce végétale originaire du Brésil. Il a été introduit dans de nombreux pays africains, dans un but de reboisement [1]; [2]. Mais depuis quelques décennies, la culture de l'anacardier est devenue une culture de rente très importante pour les

pays africains au sud du Sahara, principalement les pays d'Afrique de l'Ouest. En effet, l'anacarde est produit essentiellement dans quatre régions du monde, à savoir: l'Afrique de l'Ouest, l'Afrique de l'Est, l'Amérique du Sud et l'Asie du Sud-Est [3]. Pendant longtemps, l'Asie du Sud-Est était la première zone de production des noix d'anacarde dans le monde, avec l'Inde et le Vietnam comme les deux premiers pays producteurs totalisant 30 % de la production mondiale [4]. Cette tendance a changé à partir de 2015 et l'Afrique de l'Ouest est devenue la première zone de production de l'anacarde avec la Côte d'Ivoire comme premier pays producteur [5]. L'Afrique a totalisé 62 % de la production mondiale en 2022 avec 2 784 685 tonnes [4].

Si les travaux de recherche sur l'amélioration variétale de l'anacardier ont démarré depuis très longtemps dans certains pays du monde (Brésil, Inde, Tanzanie, Ghana, etc.), ce n'est qu'en 2011 que de tels travaux ont été entrepris au Bénin [6]. L'amélioration variétale a permis d'accroître le rendement et la production en noix d'anacarde à travers le monde. Par exemple, au Bénin, l'utilisation des plants greffés peut permettre d'obtenir un rendement de 800 à 1000 kg/ha à partir de la quatrième année après la mise en terre [7].

Le Bénin est compté parmi les six grands producteurs au monde de noix de cajou. Sa production y est en pleine croissance. Ainsi, la production de noix de cajou au Bénin est passée de 86 959 tonnes en 2011 à 203 844,08 tonnes en 2023 [8]. La noix de cajou est le 2^{ème} produit agricole d'exportation après le coton, contribuant à hauteur de 7% au produit intérieur brut (PIB) agricole et de 3% au PIB global. Le matériel végétal anciennement utilisé pour la production était constitué des noix « tout venant » et des plants non greffés [9]. La productivité moyenne en noix de cajou des anacardiens issus de ce matériel non performant est de 3 à 6 kg/arbre [10]. L'utilisation du matériel performant pourrait permettre d'obtenir au moins 20 kg/arbre [10] si toutes les conditions sont réunies (climat, fertilité du sol, respect des pratiques culturales).

En vue d'approfondir la recherche sur l'amélioration variétale et la multiplication végétative de l'anacardier, il est important de faire l'état des connaissances de la thématique et d'appréhender les aspects encore peu connus. La présente étude a donc pour objectif de faire une synthèse bibliographique des informations existantes sur la sélection variétale et les modes de reproduction végétative de l'espèce afin d'identifier les axes éventuels de recherche et développement.

2 MÉTHODOLOGIE

Des recherches documentaires ont été réalisées à travers l'introduction des mots clés dans les moteurs de recherche ScienceDirect, Google Scholar, Scopus, Web of Sciences et PubMed. Plusieurs mots clés ont été utilisés en français et en anglais dont principalement: amélioration variétale et anacardier; varietal and cashew improvement; anacardier et multiplication végétative; cashew and vegetative propagation; anacardier et greffage; cashew and grafting; mode de sélection et *Anacardium occidentale*; selection mode and *Anacardium occidentale*; techniques de greffage et *Anacardium occidentale*; grafting technique and *Anacardium occidentale*; anacardier et greffon; cashew and scion; anacardier et porte-greffe; cashew and rootstock; anacardier et arbre élite; cashew and elite tree; arbre-mère; mother tree; clone d'anacardier, cashew tree clone. Cette recherche a permis l'identification de plus de 3000 documents. Un tri a été effectué et a conduit à l'élimination des documents qui ne portent pas sur les aspects relatifs à l'objectif de l'étude. Le nombre de documents à analyser a été ainsi réduit à 247. Seules les publications portant sur la sélection variétale et la multiplication végétative de l'anacardier ont été prises en compte. Des thèses, mémoires et livres obtenus dans les bibliothèques ont été également consultés. Au total, 78 articles et documents publiés de 1949 à 2024 ont été pris en compte dans cette analyse bibliographique. Une base de données Excel, comportant les informations telles que l'auteur, le titre, les aspects abordés dans l'étude, l'année de publication, le pays de l'étude, le continent de l'étude, la base de données internet et la revue, a été établie. Les informations recueillies ont été traitées et présentées sous forme de figures, de résumé et de tableaux.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 DYNAMIQUE COMPARATIVE DE LA PRODUCTION D'ANACARDE (2000 À 2022)

L'évolution des volumes récoltés sur la période 2000-2022 met en évidence une rupture structurelle dans l'offre mondiale de noix de cajou brutes (RCN). Alors que la demande globale suit une croissance démographique, l'approvisionnement s'est accru vers l'Asie et l'Afrique de l'Ouest (FAO, 2024). Ce changement de trajectoire se ressent vers la Côte d'Ivoire, dont la courbe de production s'explique par une augmentation massive des emblavures. De 150 000 tonnes en 2000, les volumes de production ivoiriens ont dépassé plus d'un million de tonnes en 2021 (FAO, 2024). Le croisement des courbes ivoiriennes et indiennes, observé vers 2015 (Figure 1), matérialise ce changement de leadership. Cette performance résulte moins d'une amélioration des rendements que d'une stratégie extensive, connue en 2013 par la réforme de la filière et la garantie d'un meilleur prix bord champ incitatif attribué aux producteurs [76]. Dans le sillage du géant ivoirien, le Bénin affiche une dynamique de croissance robuste, caractérisée par une faible volatilité interannuelle. La production y a presque quadruplé de 60 000 tonnes à environ 200 000 tonnes à la fin de la même période [4]. Cette croissance de production suggère une meilleure maîtrise des itinéraires techniques et un rajeunissement progressif des plantations, et qui permet le zonage agricole et l'action des Agences Territoriales de Développement Agricole. Le Bénin s'affirme ainsi comme un pôle de production secondaire mais stable, limitant les risques d'approvisionnement liés aux aléas climatiques qui affectent d'autres bassins sahéliens. A l'inverse, les bassins historiques montrent des signes d'essoufflement agronomique. L'Inde, bien qu'atteignant des volumes plus élevés (700 000-800 000 tonnes), peine à dépasser ce plateau de production depuis 2010 [4]. Cette stagnation reflète le vieillissement des plantations et une forte compétition foncière qui réduit l'expansion des surfaces [78]. Le cas du Vietnam révèle une stratégie de spécialisation. La réduction des superficies autour de 350 000 tonnes [4] le contraint à sa domination du marché de l'amande transformée. Le pays a délaissé la production de noix d'anacarde, jugée moins compétitive face à l'Afrique, pour se spécialiser dans la transformation et l'industrie. Cette configuration crée un déficit

structurel en matière première, rendant l'industrie vietnamienne dépendante des flux d'importation ouest-africains [77]. La figure 1 traduit ces changements au niveau des différents pays.

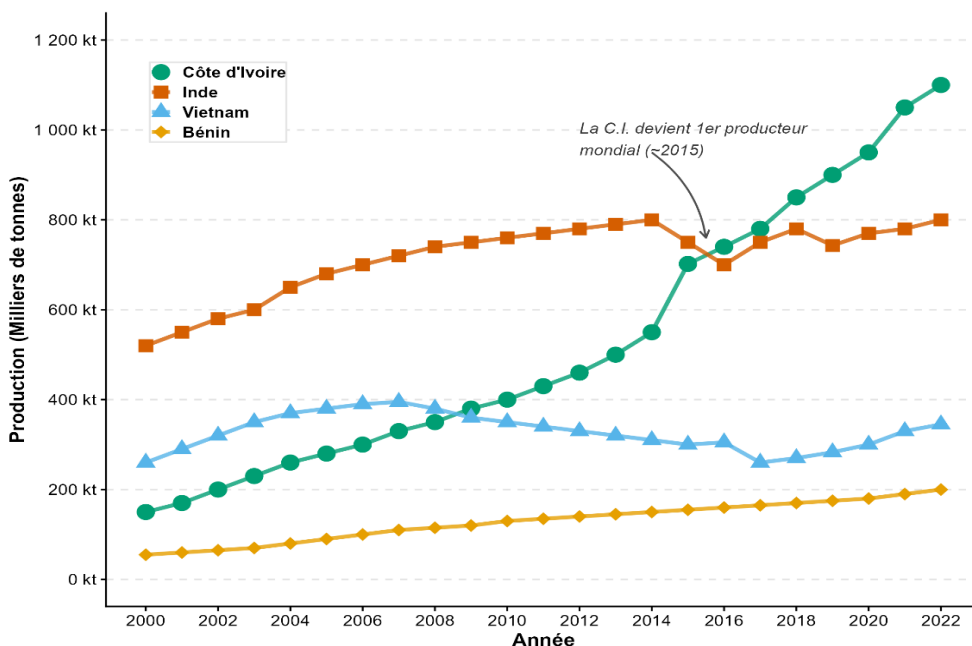


Fig. 1. Evolution de la production d'anacardier (source: FAOSTAT 2024)

3.1.1 EVOLUTION TEMPORELLE ET SPATIALE DES PUBLICATIONS ET PRINCIPALES THÉMATIQUES ABORDÉES

Le nombre de publication a connu une variation de 2001 à 2024 (Figure 2). Avant 2001, le nombre de publication est resté stable (Figure 2). Les recherches sur l'amélioration variétale de l'anacardier ont surtout pris de l'ampleur en 2019 avec neuf publications (Figure 2). La plupart des études ont été menées en Afrique (nombre de publication = 59) (Figure 3), témoignant d'un effort de recherche plus important dans ce continent, comparativement aux autres. Par exemple, sept, huit et 14 publications ont été respectivement recensées en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Bénin (Figure 4). Ce résultat pourrait s'expliquer par l'importance économique des noix de cajou pour ces pays et la volonté politique au niveau national. La plupart des publications ont porté sur la multiplication végétative (nombre de publication = 36) (Figure 5). Seize publications ont porté sur la sélection des meilleurs arbres-mères (Figure 5). La thématique « Installation de vergers à semences polydonales » a été peu abordée (nombre de publication = 1) (Figure 5).

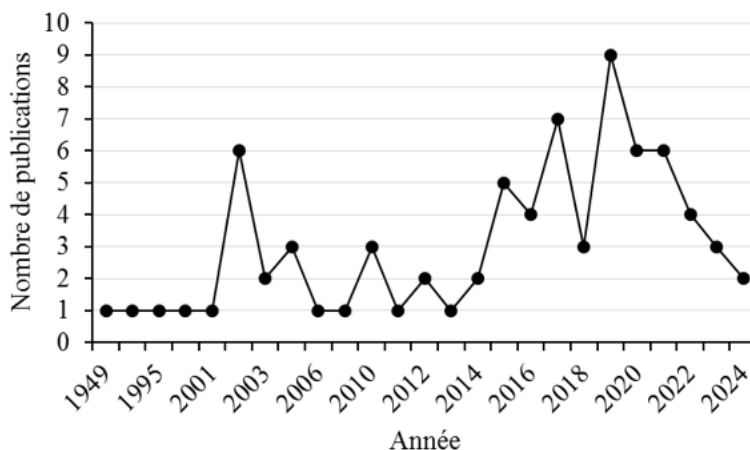


Fig. 2. Evolution temporelle du nombre de publication sur l'amélioration variétale de l'anacardier

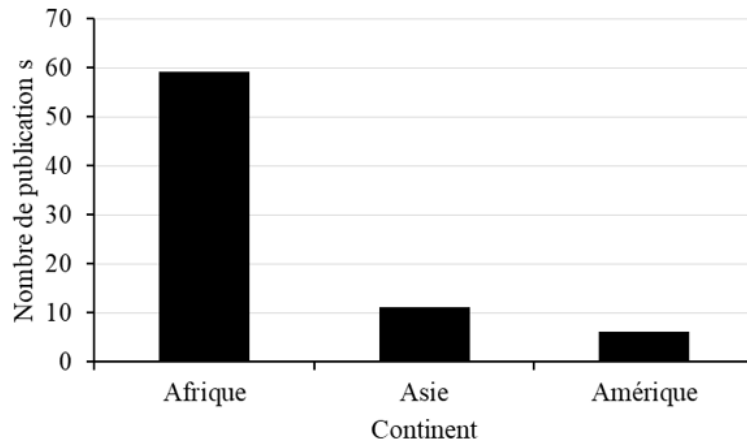


Fig. 3. Nombre de publication par continent sur l'amélioration variétale de l'anacardier

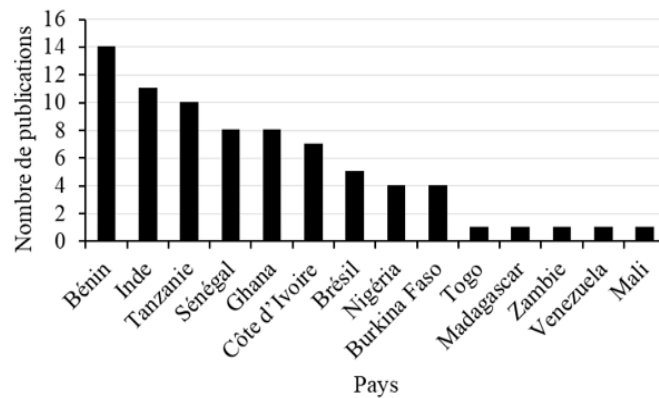


Fig. 4. Nombre de publication par pays sur l'amélioration variétale de l'anacardier

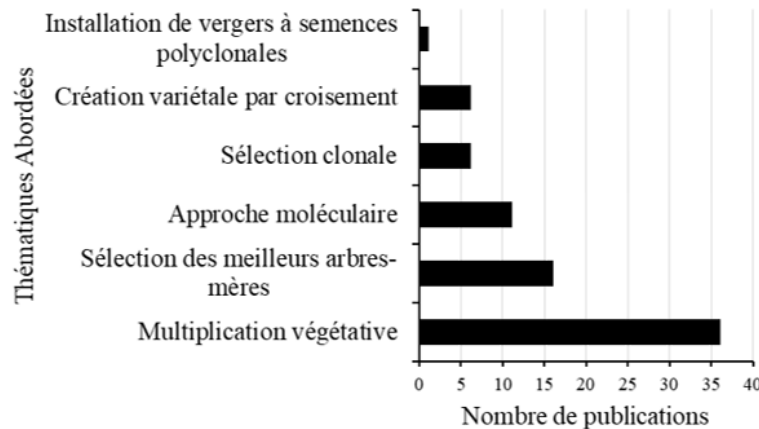


Fig. 5. Principales thématiques abordées dans les publications

3.2 SELECTION DE MEILLEURS ARBRES-MERES D'ANACARDIERS

L'amélioration variétale se réalise par la sélection des arbres performants utilisés comme arbres semenciers. La sélection est faite à travers une prospection réalisée en plantation paysanne et l'évaluation des arbres potentiels identifiés sur une période de six ans [11], parfois de trois ans [10]; [12]. Les principaux critères de sélection sont: la productivité en noix qui est d'au moins 20 kg/arbre par an; le poids moyen d'une noix qui doit être supérieur à 6 g; le taux d'amandes supérieur à 25% et l'arbre doit être indemne de toutes attaques parasitaires [10]. La productivité requise en noix de l'anacardier en fonction de son âge a été indiquée (Tableau 1). Les arbres-mères d'anacardiens performants sélectionnés servent à la fois à fournir des greffons pour la production des plants greffés destinés à l'installation de nouvelles plantations, de germoplasmes et parcs à bois d'anacardiens nécessaires au programme d'amélioration variétale [10]. Par ailleurs le nombre de greffons peut varier de 105 à 976 sur un arbre-mère à l'âge de 5 ans dans les bonnes conditions d'entretien des plantations [13]. La qualité des noix produites par les arbres sélectionnés est importante car elle est déterminante sur le marché. Ainsi, des normes ont été définies (Tableau 2). Les arbres aux petites noix à masses moyennes ont en général des taux d'amande élevés [14]. Pour améliorer le taux d'amande, la sélection pourrait se faire en identifiant des arbres ayant des noix de taille moyenne [14].

Au Sénégal, [15] ont travaillé sur la caractérisation agromorphologique, chimique et biochimique des noix brutes de trois provenances d'anacardiers (*Anacardium occidentale* L.) au sud du Sénégal. Ce qui a permis de caractériser au plan morphologique et nutritionnel les noix brutes de cajou dans trois zones agro écologiques.

Par ailleurs les travaux de sélection conduits en Tanzanie par [16] ont pris en compte les principaux critères utilisés en amélioration variétale de l'anacardier qui sont:

- Haut rendement: au moins deux fois l'âge de l'arbre après trois années;
- Bonne qualité de noix:
- Poids de la noix: > 6 g,
- Poids de l'amande: > 1,6 g,
- Taux d'amandes: > 25%,
- Amandes entières au moment de l'extraction;
- Résistance/tolérance aux maladies et principaux ravageurs;
- Séparation noix et pomme facile;
- Courte durée de floraison/fructification: récoltes des noix concentrées sur 2 ou 3 mois au maximum;
- Typologies des arbres: que l'arbre soit nain, géant, sauvage ou moyen, il faut privilégier les variétés à feuillage dense;
- Floraison: entre les arbres qui portent les fleurs mâles, hermaphrodites et anormales, il faut sélectionner ceux ayant un grand nombre de fleurs hermaphrodites pour une bonne production de noix.

Les différentes études sur la sélection ont permis d'avoir un taux de sélection variant entre 1,83 % [12] et 39,79 % [11] (Tableau 3). Ces différents auteurs ont utilisé certains critères de base sur la productivité (rendement de l'arbre par an) et la qualité des noix (poids moyen d'une noix et le taux d'amande) (Tableau 3). Cependant, tous les auteurs ne se sont pas basés sur les mêmes critères de sélection. Ainsi, certains aspects sont partiellement abordés et d'autres ne sont pas pris en compte. Il s'agit surtout des aspects suivants:

- Facilité de séparation des noix des pommes;
- Courte durée de floraison/fructification: récoltes des noix concentrées sur 2 ou 3 mois au maximum;
- Typologie des arbres: que l'arbre soit nain, géant, sauvage ou moyen, il faut privilégier les variétés à feuillage dense.

Ces différents aspects méritent d'être pris en compte dans les prochains travaux de sélection.

Tableau 1. Eléments d'appréciation de la productivité en noix de l'anacardier en fonction de son âge

Age (ans)	Productivité annuelle en noix (kg)				
	<10	10-19	20-29	30-39	≥ 40
<10	Bon	Très bon	Meilleur	Meilleur*	Meilleur**
10-15	Mauvais	Bon	Très bon	Meilleur	Meilleur*
>15	Mauvais	Bon	Bon	Très bon	Meilleur

Source: [17]; [18] et [10]

Tableau 2. Echelle de qualité des noix brutes d'anacarde: grainage

Echelle	Nombre de noix/kg	Qualité et caractéristiques des noix
1	< 240	Noix très petites, difficiles à transformer
2	240-220	Petites noix, peu recherchées
3	200-220	Noix moyennes, grainage le plus courant en Afrique de l'Ouest
4	180-200	Grosses noix, appréciées par les transformateurs si bon <i>out-turn</i> aussi
5	160-180	Très grosses noix, rares et recherchées
6	< 160	Excellent, si l' <i>out-turn</i> > 48

Source: [19]; [14]

Tableau 3. Caractéristiques agronomiques des arbres-mères d'anacardiers en Afrique

Pays	NAMPS	TS (%)	Performance des arbres sélectionnés					Age des arbres évalués	Référence
			Rendement (kg/arbre)			PMN (g)	TMA (%)		
			Max	Moy	Min				
Bénin	357	19,11	123	32,96	5,60	6,54	28,59	4-70	[10]
	100	29,85	50,1	38,26	26,95	7,20	29,24	10>âge>15	[20]
Burkina Faso	15	1,83	104,42	60,83	34,27	7,33	29,04		[12]

	53	6,46	-	-	-	6,71	28,38		[21]
Côte d'Ivoire	19	35,19	45	-	8	6,87	28,26		[14]
	48	-	48,50	13,66	0,50	8,04	-		[22]
Ghana	119	-	120	-	-	5-10	-	10>âge≤50	[23]
Togo	36	7,47	72,33	40,65	21,67	6,21	-		[24]
Tanzanie*	26	10,48	40,21	19,76	10,15	8,11	29,29		[25]
Sénégal	150	39,79	-	-	-	6,51	-		[11]
Nigéria	12	-	16,25	9,85	3,44	-	-	-	[26]

NAMPS = nombre d'arbres mères performants sélectionnés; TS = taux de Sélection; Max = maximum; Min = minimum; Moy = moyenne; PMN = poids moyen d'une noix; TMA = taux moyen d'amande; *arbres élites hybrides; - = données manquantes

3.2.1 SÉLECTION CLONALE

La sélection clonale est une technique nécessitant des évaluations aussi bien agronomiques que sanitaires pour la sélection d'une souche unique qui correspond aux caractéristiques retenues par le sélectionneur [27]. C'est un long processus qui part de la prospection des plantations paysannes jusqu'à la sélection des meilleurs arbres-mères performants pour leur multiplication végétative. Si l'identification des meilleurs arbres-mères est basée sur une sélection massale avec une collecte de données durant 3 à 6 ans (comme indiqué précédemment), il faut attendre en moyenne 15 ans pour l'aboutissement de la sélection clonale [27]. Au Brésil, il y a eu le développement de clones nains précoces de noix de cajou, recommandés pour la plantation commerciale [28]; [29]. En Tanzanie, on note la mise à disposition de 20 clones d'anacardiens améliorés au profit des agriculteurs [16]. Certains sujets fournissent un rendement allant jusqu'à 69 kg/arbre (Tableau 4).

Tableau 4. Performance des clones d'anacardiens sélectionnés dans certains pays du monde

Pays	NCS	Performance des clones sélectionnés					Age des arbres évalués (ans)	Référence
		Rendement (kg/arbre)			PMN (g)	TMA (%)		
		Max	Moy	Min				
Bénin ^a	5	8,67	6,40	0,06	7,01	27,76	4-7	[30]
Tanzanie	20	69	29,57	1			3-15	[14]
Vénézuéla	3	5,8	4,6	3,4	7,65	-	-	[29]
Brésil	9	-	-	-	-	-	-	[28]
Inde ^b	40	15	12	9	7,53	30	10	[31]; [34]
Ghana	10	14,43	9,57	6,66	6,3	29,85	5-8	[32]
	7	8,72*	6,35*	4,48*	6,9*	-	3-5	[33]

NCS = nombre de clones sélectionnés; Max = maximum; Min = minimum; Moy = moyenne; PMN = poids moyen d'une noix; TMA = taux moyen d'amande; ^aévaluation à mi-parcours; ^bil y a 13 hybrides et 27 sélections sur les 40 clones; *Les valeurs de performance mentionnées sont celles de 12 hybrides issus des croisements effectués au sein des 7 clones (3 femelles et 4 mâles); - = données manquantes

3.3 CREATION VARIETALE PAR CROISEMENT DES ARBRES

Dans certains pays, des croisements ont été effectués entre des arbres présentant des caractéristiques intéressantes pour la création de nouvelles variétés. En Inde, 13 variétés d'anacardiens à haut rendement ont été mises au point par croisement des arbres [34]. Il y a par exemple quelques variétés d'anacardiens (Vengurla-4; Vengurla-7; Vengurla-8) issues du croisement qui donnent un rendement encourageant (au moins 15 kg/arbre) [31]. A partir de deux (02) ans, certaines variétés hybrides d'anacardiens fournissent un rendement de 5kg/arbre [27]. C'est une technique permettant d'obtenir des sujets plus productifs [31]; [27]. D'autres hybrides donnant un rendement élevé et disposant d'un potentiel de rendement de 24 à 92 kg/arbre en 6 à 18 ans après la mise en terre sont également rencontrés en Tanzanie [16]. L'hybridation par pollinisation manuelle a connu du succès pour la première fois en Tanzanie et en Afrique en général en 1991 [35]. Au total, 16 variétés d'hybrides nains ont été développées au profit des agriculteurs en Tanzanie [36]. Parmi les méthodes d'hybridation, il a été révélé que celle qui se fait avec rouleau de papier était plus efficace [37].

Au Brésil, la base génétique de la noix de cajou naine précoce a été élargie par hybridation naturelle et artificielle avec des génotypes de noix de cajou ordinaires pour augmenter la taille et le poids de la noix et de l'amande [28]. Des hybrides interspécifiques de *A. occidentale* x *Anacardium othonianum* et *A. occidentale* x *Anacardium microcarpum* ont été pareillement mis au point afin de transférer les allèles de résistance à l'antracnose et les caractéristiques de qualité souhaitées à la noix de cajou [28].

3.4 APPROCHES MOLÉCULAIRES

Au plan moléculaire, 18 génotypes ont été génétiquement caractérisés au Burkina Faso, où 4 marqueurs microsatellites ont été utilisés pour évaluer la diversité génétique des accessions basée sur l'amplification des séquences d'ADN [38].

Plusieurs autres études ont été réalisées sur la caractérisation moléculaire de l'anacardier dans quelques pays comme le Brésil, l'Inde, la Tanzanie, la Côte d'Ivoire, le Bénin, etc. [39]; [40]; [41]; [42]; [43]. Ces études ont abouti à des résultats intéressants et diversifiés en fonction des accessions, génotypes, variétés et populations d'anacardiens étudiés ainsi que des marqueurs utilisés. Dans l'ensemble, une grande variation a été notée en ce qui concerne la qualité des fruits, la couleur des fruits, le poids des noix, le taux d'amandes, le rendement en noix et le poids des pommes.

Au Bénin, [41] ont utilisé des marqueurs SSR pour caractériser génétiquement des anacardiens cultivés au Bénin, où 146 bandes polymorphes ont été produites avec une faible diversité génétique (indice de Shannon = 0,04) dans 3 groupes en fonction de leurs variations génétiques.

Différents marqueurs d'ADN (RAPD, ISSR, SSR) ont été utilisés pour détecter la similitude génétique entre 40 génotypes de cajou, où les pourcentages obtenus sont de 71,8% de polymorphisme avec RAPD, 87,5% avec le cas de l'ISSR et 93,3% en termes de marqueurs SSR. Ce qui indiquait une forte variation génétique existant parmi les génotypes testés [44].

Dans le souci d'une bonne gestion des ressources génomiques utiles pour l'amélioration génétique de l'anacardier, l'approche d'Association pangénomique (Genomewide Association Mapping) ou GWAS a été utilisée pour la première fois au Bénin pour identifier les QTLs significatifs et les gènes candidats contrôlant les valeurs moyennes de ces traits à l'aide de six méthodes d'étude d'association multi-locus à l'échelle du génome [45]. Ces traits sont relatifs à l'âge, hauteur, à la performance du rendement et aux traits connexes de la noix, de l'amande et de la pomme. La GWAS a une application potentielle importante dans les espèces pérennes comme l'anacardier qui manque de carte génétique complète. Par conséquent, l'application de la GWAS à l'anacardier peut faciliter la détection précise des QTL contrôlant différents traits économiques essentiels pour comprendre la base génétique de caractères complexes et leur application dans la sélection moléculaire de l'anacardier [43]. La création variétale est un long processus de la sélection jusqu'à la stabilisation des différents caractères de l'espèce. Au regard de ces résultats, des études restent à approfondir sur l'hybridation, l'application de la méthode GWAS afin d'identifier des gènes performants liés à la productivité, la qualité des noix et la résistance aux maladies et ravageurs.

3.5 METHODE D'INSTALLATION DES VERGERS À SEMENCES POLYCLONALES

Les vergers de semences polyclonales sont installés à partir des variétés de noix de cajou obtenues après évaluation des arbres-mères sélectionnés dans le cadre d'un essai génétique [27]. C'est un verger installé avec plusieurs clones qui bénéficient de croisement naturel entre eux dans un dispositif donné. La production des semences polyclonales nécessite l'isolement des arbres et leur protection par des haies ou brise-vents afin d'éviter des contaminations avec des pollens issus d'arbres non performants [27]. Chaque noix de cajou sur le même arbre est génétiquement différente. Les essais effectués en Tanzanie ont indiqué qu'une grande proportion de semences polyclonales ont un rendement très élevé et certaines plantations fournissent des rendements plus élevés que la plupart des parents dans le verger [27]. C'est en Tanzanie que le premier verger à graines polyclonales en Afrique a été installé. Le Bénin dispose de vergers de semences polyclonales depuis 2020.

3.6 MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE DE L'ANACARDIER

En général, la récolte des graines et leurs semis constituent un moyen de reproduction des végétaux couramment utilisé. Il est cependant constaté que le semis est le moyen de multiplication qui ne transmet pas toujours tous les caractères de la plante mère. Par contre, la multiplication végétative permet une transmission fidèle des caractères de l'arbre-mère à la descendance. L'intégrité génétique d'un clone ou d'un génotype ne peut être conservée que par la multiplication végétative [46].

Les méthodes de multiplication végétative pratiquées sur l'anacardier sont diverses. En effet, il peut être propagé par le bouturage [47]; [48]; [49]; la culture *in vitro* [50]; [51]; [49], le marcottage aérien et le greffage [47]; [48]; [31]; [46]. En cas de bouturage, les boutures de tiges sont prélevées en pépinière sur des plants âgés de deux ans [49]. La partie lignifiée et la partie non lignifiée peuvent être utilisées [49]. Des plants, âgés de 10 à 15 jours ayant 10 à 20 cm de hauteur, issus de la culture *in vitro* des graines, peuvent également faire l'objet d'utilisation [49]. La micro propagation a pour avantage de produire un grand nombre de matériels de plantation de haute qualité en peu de temps, contrairement aux autres méthodes [52].

En faisant le bouturage, certaines plantes n'émettent pas, ou émettent difficilement des racines, entraînant un faible pourcentage de réussite. Avec le marcottage, il faut réserver une surface assez importante pour élever des pieds-mères qui donnent chacun un petit nombre de plants. La culture *in vitro* s'est révélée peu efficace du fait de la nature récalcitrante de l'anacardier, du développement anormal des cals à partir des explants et du brunissement des explants [53]. Toutefois, un taux de survie élevé (90 %) a été observé pour les nœuds cotylédonaire issus de la germination *in vitro*, cultivés sur un milieu contenant 2,2 mg/L BAP (6-benzylaminopurine) + 0,2 mg/L IBA (indole-3-butyrac Acid) [54]. D'autres modes de multiplication ont également montré leurs limites. C'est pourquoi les acteurs recourent au greffage pour éviter bon nombre de ces difficultés [55]. Le greffage est un mode de reproduction largement utilisé sur l'anacardier [56]. L'utilisation des plants greffés permet la création de nouvelles plantations à haut rendement [9]; [57]; [58].

3.6.1 INTÉRÊT DU GREFFAGE

Le greffage permet entre autres [55] de:

- Accélérer la première fructification;
- Multiplier facilement les arbres à bonnes caractéristiques (rendement, qualité des fruits, résistance aux stress biotiques et abiotiques, etc.);

- Avoir une bonne résistance des arbres face aux maladies, car le choix du porte-greffe peut permettre de contourner certaines maladies du sol, s'il y a des variétés qui sont tolérantes avec un système racinaire résistant à ces maladies;
- Remplacer une variété par une autre sur un arbre déjà formé ou restaurer une vieille charpente;
- Diminuer l'invasion de certains parasites en greffant sur des porte-greffes résistants sélectionnés par des stations de recherche;
- Offrir la possibilité à l'agriculteur d'associer plusieurs variétés sur un même arbre.

Il permet de combiner les avantages qui se trouvent dans le greffon (production de fruits...) et dans le porte-greffe (vigueur et résistance) [56].

3.6.2 TYPES DE GREFFAGE ET LEURS AVANTAGES

Plusieurs types de greffage sont pratiqués sur l'anacardier, à savoir le greffage en fente terminale, le greffage par placage ou en fente latérale [59]; [6]; [60]; [57]; [61]; [62], le greffage à l'anglaise [63]; [64]; [65]; [66]; [67] et le greffage en écusson [68]. Chaque type de greffage a ses avantages (Tableau 5). Ces observations ont été faites en pépinière et méritent d'être poursuivies après transplantation au champ.

Tableau 5. Avantages de divers types de greffage sur la production de l'anacardier

Types de greffage	Avantages	Inconvénients	Références
Greffage par placage	S'adapte mieux à la saison sèche ; Permet d'avoir un meilleur taux de réussite	-	[60]; [57]; [61]
Greffage en fente terminale	Réussit mieux en saison pluvieuse ; Germination plus rapide du greffon.	Réussit moins en saison sèche.	[69]; [57]; [9]
	Favorise une meilleure croissance en diamètre et en hauteur des plants greffés. Apparition en moyenne de 3 et 5 feuilles respectivement au 20 ^{ème} et 30 ^{ème} jour après greffage.	-	[61]; [67]
Greffage à l'anglaise	permet d'avoir une bonne croissance en hauteur des plants greffés.	Il ne peut être pratiqué que si le porte-greffe et le greffon ont le même diamètre, et que leur différence ne dépasse pas 5 cm.	[64] ; [70]
Greffage en écusson	Permet de limiter le gaspillage des greffons : un œil suffit pour effectuer le greffage ; Germination au bout de deux semaines.	-	[70]
	Surmonte l'incompatibilité entre le porte-greffe et le greffon.	-	[71]

- = données non disponibles

3.6.3 SURGREFFAGE

Une technique dite de surgreffage a été mise au point pour accroître la production des arbres à faible production se trouvant dans les anciennes plantations d'anacardiens afin qu'ils deviennent très productifs [72]. Elle consiste à greffer les rejets de souches d'arbres non ou très peu productifs des plantations paysannes avec des greffons qui proviennent d'arbres-mères performants afin d'améliorer le rendement. Les arbres surgreffés entrent en production 1 à 2 ans après le surgreffage [73] et [18]. Ceux âgés de moins de 15 ans donnent de meilleurs résultats [73]. Les recherches menées en Côte d'Ivoire ont montré que les arbres qui ont été recépés à une hauteur de 140 cm à partir du sol ont donné de bons résultats en termes de pourcentage de réussite, du nombre de jeunes pousses effeuillées et de la surface foliaire des nouvelles feuilles émises [9]. Selon [74], une hauteur de coupe d'environ 150 cm est idéale pour obtenir un taux élevé de succès de surgreffage. Par contre, [34] ont rapporté qu'une hauteur idéale de recépage est de 100 cm. Quant à [75], la hauteur de coupe recommandée est de 50 cm.

3.7 GAPS DE CONNAISSANCE ET PERSPECTIVES

Bien que plusieurs travaux de recherche aient été réalisés dans le cadre de la sélection des arbres-mères plus performants, la plupart des chercheurs ont partiellement abordé des critères comme la séparation facile des noix liées aux pommes, la durée maximale de floraison/fructification pour des récoltes des noix concentrées sur 2 ou 3 mois et la typologie des arbres. Ce dernier aspect (typologie) n'est rien d'autre que la forme de la couronne (canopée) de l'arbre qui doit être arrondie et dense ou semi-clairsemée [16].

Au plan génétique, la plupart des chercheurs ont effectué les analyses moléculaires avec différents marqueurs et une faible application de l'hybridation et de la méthode GWAS qui méritent d'être approfondies pour l'amélioration variétale de l'anacardier.

Par ailleurs, plusieurs méthodes de greffage sont appliquées, mais le greffage en écusson reste à développer pour mieux économiser les greffons et diversifier les types de greffage.

Le taux de mortalité d'au moins 50 % des plants greffés d'anacardiens après transplantation est toujours inquiétant. Il se pose la question de savoir si l'âge des plants greffés n'a pas d'influence sur le taux de survie desdits plants au champ. La compatibilité entre porte-greffes et greffons doit

être prise en compte. Les avantages des différents types de greffage rapportés dans cette synthèse ont été observés en pépinières. Ces observations méritent d'être poursuivies après transplantation au champ. En outre, l'adaptation de la provenance des greffons avec le substrat dans lequel les plants greffés sont mis en terre doit faire l'objet d'attention. Les différents critères de sélection méritent d'être approfondis.

Il serait intéressant de caractériser les arbres-mères en fonction des zones agro écologiques de l'anacardier en tenant compte des différents critères négligés, d'une part, de déterminer l'influence des arbres-mères sur le type de greffage de l'anacardier, d'autre part et enfin d'appliquer le greffage en écusson qui n'est pas souvent réalisé par les pépiniéristes.

4 CONCLUSION

Cette synthèse bibliographique a permis de faire un bilan des travaux réalisés sur l'amélioration variétale de l'anacardier. Les critères de sélection des arbres sont généralement similaires avec quelques particularités variant d'un auteur à un autre. Cependant, certains aspects restent non pris en compte et doivent être étudiés. Plusieurs techniques de greffage de l'espèce existent, toutefois, il est important de pratiquer d'autres types de greffage comme le greffage en écusson.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts pour la publication de cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

La conception du protocole de recherche a été réalisée par AA et IFL. La rédaction, la méthodologie adoptée et les analyses formelles ont été assurées par KN, AA, et IFL. La supervision de l'article a été réalisée par KN, AS et AAM.

REFERENCES

- [1] Lacroix E., 2003. Les anacardiens, les noix de cajou et la filière anacarde à Bassila et au Bénin. Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila GFA (terra systems) Eulenkugstraße, 82. 2003. 22 - 359. GTZ. 75 p.
- [2] Yabi I., 2008. Etude de l'agroforesterie à base de l'anacardier et des contraintes climatiques à son développement dans le Centre du Bénin. Thèse de Doctorat Unique. Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines de l'Université d'Abomey-Calavi (FLASH/UAC), 235 p.
- [3] Ricau P. 2019. The West African cashew sector in 2018: General trends and country profiles. Nitidae, 30 p.
- [4] FAOSTAT, 2024. Banque de données de l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Adresse URL: <http://www.fao.org/faostat>, consulté le 05 février 2024.
- [5] Kouassi E. K. A. 2018. Contribution à la valorisation des sous-produits agricoles en bioproduits, Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse, https://oatao.univ-toulouse.fr/20523/1/Kouassi_Esaie.pdf 169 p.
- [6] Kodjo S., N'Djolosse K., Maliki R., Tandjiékpon M. A. 2016. Improved Cashew Planting Material Production in Benin, A Case Study of New Grafting Process. *International Journal of Environmental Engineering*, 3 (2): 11-15.
- [7] N'Djolosse K., 2017. Technique de création de nouvelles plantations d'anacardiens à partir des plants greffés. In Adegbola P. Y., Adjovi Ahoyo N. R., Mensah S. E. P., Houedjofonon E. M., Dossou R. A., Noukpozounkou D., Adeguelou R. K. (éds). Recueil des technologies agricoles prometteuses développées par le Système National de Recherche Agricole (SNRA) de 1996 à 2015. 288p.
- [8] Direction de la Statistique Agricole, 2024. Evolution de la production de l'anacarde. <https://dsa.agriculture.gouv.bj/statistics/vegetale>, consulté le 27 janvier 2024.
- [9] Kambou D., Soumahoro B.A., Toure Y., Kone T., Silue N., Rullier N., Kone D. & Kone M. 2019. Evaluation de la technique de surgreffage pour le renouvellement des vieillissants vergers d'anacardier [*Anacardium occidentale* (L.)] dans la région du Gontougo en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 15 (6): 304-329.
- [10] N'Djolosse K., Adoukonou-Sagbadja H., Maliki R., Kodjo S., Badou A. & Ahoyo Adjovi R. N. 2020a. Performances agronomiques des arbres-mères d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) sélectionnés dans les plantations paysannes au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 14 (5): 1536-1546.
- [11] Ndiaye L., Charahabil M. M., Ngom D. & Diatta M. 2019. Caractérisation morphologique et phénotypique des pieds d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) dans le département de Goudomp (Sénégal). *European Scientific Journal*, 15 (36): 364-395.
- [12] Tarpaga W. V., Bourgou L., Guira M., Rouamba A. 2020. Caractérisation agromorphologique d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) en sélection pour le haut rendement et la qualité supérieure de noix brute au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14 (9): 3188-3199.
- [13] Djaha J. B. A., Akaffou D. S., Toure H., Kouakou C. K., N'da Adopo A. A. & Zoro Bi I. A. 2019. Estimation du nombre de greffons produits par l'anacardier (*Anacardium Occidentale* L.): influence du génotype du porte-greffe et des paramètres architecturaux. *Agronomie Africaine*, 31 (3): 321-330.
- [14] Kouakou C. K., Adopo A. A. N., Djaha A. J. B., Minhibo M. Y. & Djidji A. H. 2017a. Sélection de clones d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) de Côte d'Ivoire pour la qualité de la noix. In Actes du Colloque International d'Echanges Scientifiques sur l'Anacarde (CIESA). pp 2-13.
- [15] Samb C. O., Biteye M., Faye E., Diarra R., Diaw N., Thiam M. & Fall B. 2021. Caractérisation agromorphologique, chimique et biochimique des noix brutes de trois provenances d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) au sud du Sénégal.
- [16] Masawe, P.A.L. 2006. Tanzanian Cashew Cultivars – Selected Clones, 1st edn. Cashew Research Programme, Naliende Agricultural Research Institute. Colour Print. 66p.

- [17] Masawe PAL. 2010. Consultancy Report on Cashew Improvement Programme for Selected West African Countries (Benin, Burkina and Côte d'Ivoire), GIZ/iCA, Accra, p. 54.
- [18] Salifou M. I. & Masawe P. A. L. 2018. Guide on Developing Cashew Varieties and Improved Planting Materials. GIZ/ComCashew, Accra, p. 43.
- [19] Ricau P., 2013. Connaître et comprendre le marché international de l'anacarde. RONGEAD, 48 p.
- [20] N'Djolossè K., Sangnidjo A.S., YABI R. W., Sochime J. D. & Vinou A. Y. 2020b. Performances agronomiques de la deuxième série d'arbres-mères d'anacardiers sélectionnés dans le département des collines au Bénin. *Cahiers du CBRSI*. 18: 54-72.
- [21] Semporé J. N., Songré-Ouattara L. T., Tarpaga W. V., Bationo F. & Dicko M. H. 2021. Morphological characterization and quality assessment of cashew (*Anacardium occidentale* L.) nuts from 53 accessions of Burkina Faso. *Journal of Agriculture and Food Research*, 6: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100219>.
- [22] Kouakou C.K., Konan A.D.S-H., N'Da Adopo A.A., N'Da H.A., Djaha A.J-B., Minhibo M.Y., Djidji A.H., Dosso M. & N'Guessan A.E.B. 2018. Agromorphological characterization of cashew (*Anacardium occidentale* L.) ecotypes from North-Central of Côte d'Ivoire. *Fruits*, 73 (5): 255-264.
- [23] Yidana J.A. 2003. Regional distribution and characteristics of some promising cashew mother trees in Ghana. *Ghana Journal of Horticulture*, 2: 24-30.
- [24] Banla T., Banito A., Houhenao T. D., Kpemoa K. E., Songai S. M., Tchalla P., Kokou K., Koba K., Sanda K. & Kadai E. A. 2023. Caractérisation Agronomique des Arbres Performants d'Anacardiers (*Anacardium occidentale* L.), Sélectionnés dans les Zones de Production au Togo. *European Scientific Journal*, ESJ, 19 (24): 141-160. Doi: 10.19044/esj.2023.v19n24p141.
- [25] Majune D.J., Madeni J.P., Ngamba Z.S., Mzena G.P., Kapinga F.A. & Masawe P.A. 2022. Performance of 26 selected elite cashew hybrids developed in 1996 under the environmental conditions of chambezibagamoyo, the eastern part of Tanzania. In: Innovations in cashew productions. 1st ACA Research Proceeding, 2022 Edition. pp: 12-16.
- [26] Adebola PO, Esan EB. 2002. Finlay & Wilkinson's stability parameters and genotype ranks for yield of 12 cashews (*Anacardium occidentale* L.) selections in Nigeria. *Tropical Agric. (Trinidad)* 79: 137-139.
- [27] Seydou N. 2019. Nouvelles techniques et recherches pour améliorer et augmenter la production dans la région du Sahel (greffage, semences polydonales, etc.). Forum sur le cajou sahélien. 21p.
- [28] Castro A. C. R., Bordallo P. N., Cavacanti J. J. V. & Barros L. M. 2011. Brazilian cashew germplasm bank. Brazilian. Ed. K.E. Hummer. *Acta Horticulturae*, 918: 857-861.
- [29] Sindoni M., Chirinos J., Hidalgo P., & Valderrama M., 2005. Morphological characterization and phenological aspects of clones of early dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Anzoategui, Venezuela. *Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture*, 49: 104-105.
- [30] N'Djolossè K., Azonkpin A., Adoukonou-Sagbadja H., Worou B., Maliki R., Bello S. & Vinou Y. A. 2020c. Yield and nut quality of 29 cashew mother trees (*Anacardium occidentale* L.) established at the germplasm of ouoghi in central region of Benin. *International Journal of Advanced Research*, 8 (10): 1144-1152.
- [31] Desai A.R., Singh S.P., Faleiro J.R., Tangham M., Priya Devi S., Safeena S.A. & Singh N.P. 2010. Techniques and Practices For Cashew Production. *Technical Bulletin*, 21, ICAR Research Complex for Goa, Ela, Old Goa - 2403402, Goa, India.
- [32] 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>.
- [33] Adu-Gyamfi P. K. K., Barnnor M., Akpertey A. & Padi F. 2022. Genetic Variability and Combining Abilities for Earliness to Nut Yield and Nut Weight in Selected Cashew (*Anacardium Occidentale* L.) Clones, *International Journal of Fruit Science*, 22 (1): 539-550. DOI: 10.1080/15538362.2022.2070575.
- [34] Bhat M.G., Nagaraja K.V. & Rupa T.R. 2010. Cashew research in India. *Journal of horticultural sciences*, 5 (1): 1-16.
- [35] Masawe PAL & Kapinga FA. 2016. The First African Elite Cashew Hybrids. Cashew Research Programme, Naliendele Agricultural Research Institute. Colour Print Tanzania Limited, ISBN 978-9987-446-10-0.
- [36] Masawe P.A.L. & Kapinga F. A., 2017. The First Dwarf Cashew Varieties in Tanzania. Cashew Research Programme. Naliendele Agricultural Research Institute. 125 p.
- [37] Bhat, M.G., Kumara, P.M. and Thimmappaiah. 1998. Pollination technique in cashew. *The Cashew*, 12: 21-26.
- [38] Moumouni K., Vianney T. W., Larbouga B. & Issa W. 2022. Genetic diversity assessment among 18 elite cashew tree genotypes (*Anacardium occidentale* L.) selected in Western Burkina Faso. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 14 (1): 1-11.
- [39] Samal S., Rout G.R. & Lenka P.C. 2003. Analysis of genetic relationships between populations of cashew by using morphological characterization and RAPD markers. *Plant Soil Environnement*. 49 (4): 176-182.
- [40] Dasmohapatra R., Rath S., Pradhan B., & Rout G. R. 2014. Molecular and agro-morphological assessment of cashew (*Anacardium occidentale* L.) genotypes of India. *Journal of Applied Horticulture*, 16 (3): 215-221.
- [41] Sika K. C., Adoukonou-Sagbadja H., Ahoton L., Saidou A., Ahanchede A., Kefela T., Gachomo E. W., Baba-Moussa L., & Kotchoni S.O. 2015. Genetic Characterization of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Cultivars from Benin. *J Horticulture* 2: 153, doi: 10.4172/2376-0354.1000153.
- [42] Palei S., Dasmohapatra R., Samal S., & Rout G. R. 2019. Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.) Breeding Strategies. In: Al-Khayri J. M., Jain S. M., Johnson D. V. (eds). *Advances in Plant Breeding Strategies: Nut and Beverage Crops*, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23112-5_4.
- [43] Savadi S., Muralidhara M. B., & Preethi P. 2020. Advances in genomics of cashew tree: molecular tools and strategies for accelerated breeding. *Tree Genetics & Genomes*, 16 (61): 1-15. <https://doi.org/10.1007/s11295-020-01453-z>.
- [44] Thimmappaiah R., Shobha D., Moahana G. S., Dinakara J.A., & Bhat P.G. 2016. Fingerprinting of released varieties of cashew based on DNA markers. *Vegetas Int J Plant Res*, 29 (4): 1-7. doi: 10.5958/2229-4473.2016.00105.1.
- [45] Adoukonou-Sagbadja H., & N'Djolossè K. 2022. multi-locus GWAS analysis for detecting QTLs and candidate genes for important morphometric attributes and agronomic performances in cashew (*Anacardium occidentale* L.). In: Innovations in cashew productions. 1st ACA Research Proceeding, 2022 Edition. pp: 18-23.

- [46] Adeigbe O.O., Olasupo F.O., Adewade B.D. & Muyiwa A.A., 2015. A review on cashew research and production in Nigeria in the last four decades. *Academic journal*, 10 (5), 196-209.
- [47] Tkatchenko B. 1949. L'anacardier. *Fruits d'Outre-Mer*, 4 (8): 281-287.
- [48] Lefèbvre A. 1971. Multiplication végétative de l'anacardier. Le greffage de bourgeon terminal (tip-grafting). *Fruits*, 26 (12): 859-863.
- [49] Kouakou L. K., Kouakou C., Kone M., Zoro B.I., & Irie A. 2017b. Propagation by stem cuttings and *in vitro* adventitious shoots and roots formation in cashew (*Anacardium occidentale* L.). In Actes du Colloque International d'Echanges Scientifiques sur l'Anacarde (CIESA). pp 162-169.
- [50] Mneney E. E., & Mantell, S.H., 2002. Clonal propagation of cashew (*Anacardium occidentale* L.) by tissue culture. *J. Hortic.Sci. Biotechnol.* 77,649–657.
- [51] Mneney E. E. 2013. Advances in tissue culture of cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Tan-zania. In: Masawe, P.A.L., Esegu, J.F.O., Kasuga, L.J.F., Mneney, E.E., Mujuni, D. (Eds.), Pro-ceedings of the Second Cashew International Conference. CABI International, Walling ford, UK, pp. 45–50.
- [52] Kampala, Uganda, 26th-29th April, 2010.
- [53] Nkumbula LE, Mng'ong'oc M., Masawe P.A. Mukela I., Mneney E.E., & Venkataramana P. B. 2023. Cashew improvement approaches and technologies across countries, and their implication to the Zambian cashew industry. *South African Journal of Botany*, 162: 220-229.
- [54] Aliyu O.M. 2005. Application of tissue culture to cashew (*Anacardium occidentale* L.) breeding: An appraisal. *African Journal of Biotechnology*, 4 (13): 1445- 1449.
- [55] Akakpo B.S.A., Agbidinokoun A., Ahanhanzo C., Cacao G.H.T., Badou B.T., Houedjissin S., & Dossou J. 2022. Buds Reactivity and Factors Promoting Shoots Proliferation and Rooting of Cashew Seedlings Using *in Vitro* Tissue Culture Process, *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 13: 388-400.
<https://doi.org/10.4236/abb.2022.139025>.
- [56] Bidima I. M., 2006. Le greffage des arbres fruitiers: Agrumes, Manguiers, Avocatiers, Fiche technique. La voix du paysan (mensuel d'information, de formation et de débat sur le monde rural au Cameroun Revue internationale des sciences biologiques et chimiques), 217 (186): 1-13.
- [57] Tokoré Orou Méré S.B.J., 2021: Optimisation des conditions techniques de production des plants greffés de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.). Thèse de doctorat, Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau, Université de Parakou, Bénin. 226 p.
- [58] Bognina A., Guira M., Yameogo J. T., Tarpaga V., Rouamba A. 2019. Essai de multiplication par greffage d'une accession d'anacardier à grosses pommes à la Station de recherche de Banfora au Burkina Faso. *Afrique Science*, 15 (4): 156-168.
- [59] Traoré J. 2019. Panel sur le greffage de l'anacardier (Techniques de greffage). Forum sur le cajou sahélien. 39 p.
- [60] Asante A.K., Barnett J.R., & Caligari P.D. 2002. Graft studies on cashew genotypes. *Ghana Journal of Agricultural Science*, 35: 33-39.
- [61] Batamoussi, M.H., Tokore Orou Mere, S.B.J., Moussa, I., Karami, O.M., Amanoudo, M-J. & Lawson, R.G. 2017. Contribution à l'amélioration du taux de réussite du greffage de l'anacardier (*Anacardium occidentale*) en pépinière dans la commune de Parakou au Nord-Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11 (5): 2270-2276.
- [62] Yélouassi D., Akpo E., Adandonon A., & Balogoun I. 2021. Efficacité des techniques de greffage pour l'adéquation aux porte-greffes de cajou. *African Crop Science Journal*, 29 (3): 339-354.
- [63] Sousa V. F. de O., dos Santos G. L., Maia J. M., Maia Júnior S. de O., Santos J. P. de O., Costa J. E., da Silva A. F., Dias T. J., Ferreira-Silva S. L. & Taniguchi C. A. K. 2023. Salinity-tolerant dwarf cashew rootstock has better ionic homeostasis and morphophysiological performance of seedlings. *Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering*, 27 (2): 92-100. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v27n2p92-100>.
- [64] Ba H. S., Touré M. A., Samb C. O., Diallo A. M., & Badiane S. 2010. Guide pratique de techniques de greffage Revue internationale des sciences biologiques et chimiques. 22p.
- [65] Touré M. A., Samb C. O., & Faye E. 2017a. Greffage du matériel adulte de *Anacardium occidentale* L. *Série fiches techniques ISRA*, 33 (4): 1-5.
- [66] Touré M. A., Faye E. & Goudiaby R. 2017b. Réponse de quatre variétés de *Anacardium occidentale* L. aux techniques de greffage horticole en pépinière. *Vertigo-la revue électronique en science de l'environnement*. Consulté le 06 février 2023.
URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/18861>; DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.18861>.
- [67] Djaha, J.B., N'Daadopo, A.A., Koffi, E.K., Ballo, C.K. & Coulibaly, M. 2012. Croissance et aptitude au greffage de deux génotypes d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) élites utilisés comme porte-greffe en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (4) 1453-1466. doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i4.5>.
- [68] Ndour K., Faye E., Diatta T., Samb C. O., & Touré M. A. 2021. «Réponse ex-situ au greffage de trois morphotypes adultes de *Anacardium occidentale* L. pour l'amélioration de la qualité de la production d'abâtardie dans le Bassin Arachidier au Sénégal.», *Asian Journal of Science and Technology*, 12 (12): 12003-12014.
- [69] Masawe P. A. L., Matos R. B., N'djolossé K., Manigui S. A., Kodjo S. 2021. Guide d'installation et de gestion d'une plantation d'anacardiers au Bénin. Dépôt légal N° 13888 du 29/03/2022, 1^{er} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, ISBN: 978-99982-58-42-6 70p.
- [70] Mahunu G.K., Adjei P.Y., Asante A.K. 2009. Comparative studies on ages of rootstock seedlings and grafting methods in cashew (*Anacardium occidentale* L.). *Ghana Journal of Horticulture*, 7: 11–17.
- [71] Lezghed H. F. 2018. Méthode et technique de multiplication en pépinière: le greffage. Mémoire de Master en Sciences de la Nature et de la Vie. Université des Frères Mentouri Constantine 1, Algérie. 66p.
- [72] ICRISAT (Institut International de Recherches sur les Cultures des zones Tropicales semi-arides). 2016. Gestion des pépinières et techniques de propagation des arbres fruitiers et forestiers. USAID, Projet REGIS-ER, 31p.
- [73] Tandjiékpon A. M., Téblékou K., Dah-dovonon J. Z., N'jollossé K., Adjahouinou L. T., Midingoyi Jun S. 2005. Mieux produire l'anacarde au Bénin (2^{ème} édition). Référentiel Technico-économique de la production agricole. INRAB. 63p.
- [74] Akoto-Osei S. et Salifou M. I. 2018. Support de formation sur le surgreffage dans les anciens vergers de cajou. Rita Weidinger, Ghana. 21p.
- [75] Tandjiékpon A. & Téblékou K. 2002. Voyage d'étude sur l'anacardier en République de Tanzanie. Rapport définitif. Programme Anacarde, 86 p.
- [76] N'Djolossé K., Kodjo S., Ahoyo Adjovi N. R, Badou A. et Maliki R. 2016. Réhabilitation des anciennes plantations d'anacardiers par la technique du surgreffage. Poster. Dépôt légal N° 8536 du 21/03/2016. Bibliothèque nationale du Bénin, ISBN: 978-99919-2-169-3.
- [77] ACA (African Cashew Alliance). 2023. Annual Cashew Market Outlook. Accra, Ghana 51 p.
- [78] ACA (African Cashew Alliance). 2022. Cashew Value Chain Competitiveness Report. Washington, DC 46 p.