

Détermination d'une hauteur optimale de recépage pour la régénération des vergers de colatier (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) en Côte d'Ivoire.

Séry Drolet Jean-Marc, Ouattara Yaya, Amoa Amoa Jésus, Gbédié Nadré, Ohoueu Jean Brice, Ehouman, Gba Karine, Bonsson Bouadou, Légnaté Hyacinthe et Bouet Alphonse.

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de Man, B.P. 440 Man/Côte d'Ivoire, Tel. /Fax (225) 2733 79 22 79.

*Auteur e-mail : sery.jeanmarc@yahoo.fr, Numéro de téléphone : (+225) 07 08 94 61 03

Submitted on 20th June 2022. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 31st August 2022
<https://doi.org/10.35759/JABs.176.3>

RÉSUMÉ

Objectif : Déterminer la hauteur idéale de recépage est une étape importante dans le processus de régénération des vieux vergers de colatiers (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) en Côte d'Ivoire.

Méthodologie et Résultats : Un essai de trois hauteurs de recépage à blanc (1 m ; 1,6 m et 2,2 m) et un témoin non recépage ont été mis en place à Zro-Troya et San-Pedro selon un dispositif en blocs de Fisher. Le temps d'apparition des rejets après recépage, le taux de reprise, l'état sanitaire avant et après recépage, les paramètres de croissance des rejets et le rendement des rejets sélectionnés jusqu'à 3 ans ont été notés. Comme résultats, une reprise rapide des rachées inférieure à 2 mois et une émission élevée de rejets ont été constatées. À Zro-troya, on note 88,6% de taux de reprise pour 24,5 rejets en moyenne par rachée et à San-Pedro 68,9% de taux de reprise pour 20,6 rejets en moyenne par rachée. Une corrélation positive a été établie entre la hauteur de recépage et le taux de reprise des souches de colatier.

Conclusion et application des résultats : Les résultats de cette étude ont montré que les arbres recépés à 2,2 m de hauteur ont donné les meilleurs taux de reprises (100 % à Zro-Troya et 93,3±24% à San-Pedro) et des valeurs élevées sur les paramètres de croissances et de productions. A cette hauteur de coupe, les floraisons sont rapides (20 et 21 mois après recépage) et la production précoce (24 et 25 mois après recépage). Cette production précoce demeure toutefois inférieure à celle des arbres témoins non recépés trois ans après le recépage. Le recépage à blanc réduit aussi la pression parasitaire chez le colatier notamment la maladie de balai de sorcière et les plantes parasites du genre *Loranthus*. Le suivi de la production des arbres recépés au-delà de 3 ans est nécessaire en vue d'identifier le pic de production en comparaison des arbres témoins. Une étude économique devra être envisagée pour estimer sa rentabilité. Ces résultats intéressants laissent entrevoir la possibilité d'initier le surgreffage des vieux vergers de colatier.

Mots clés : Recépage à blanc, *Cola nitida*, hauteur de coupe, croissance, rendement, pousses

Determination of an optimal coppicing height for the regeneration of kola tree orchards (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) in Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Objective: Determining an ideal coppicing height is an important step in the process of regenerating old kola orchards (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) in Côte d'Ivoire.

Methodology and Results: Two trials of three heights of coppicing (1 m; 1.6 m and 2.2 m) and a control not coppiced were set up at Zro-Troya and San-Pedro according to a Fisher block device. The time of appearance of new shoots after coppicing, the recovery rate, the health status before and after coppicing, the growth parameters of new shoots and the yield of selected shoots up to 3 years were noted. As results, a rapid recovery of the stump less than 2 months and a high emission of new shoots was observed. At Zro-troya, there is an 88.6% recovery rate for an average of 24.5 shoots per stump and at San-Pedro a 68.9% recovery rate for an average of 20.6 shoots per stump. A positive correlation was established between the height of coppicing and the recovery rate of kola trees.

Conclusion and application of results: The results of this study showed that trees coppiced at 2.2 m in height gave the best recovery rates (100% at Zro-Troya and 93.3±24% at San-Pedro) and high values on growth and production parameters. At this cutting height, flowering is rapid (20 and 21 months after coppicing) and production early (24 and 25 months after coppicing). However, this early production remains lower than that of control trees not coppiced three years after coppicing. Coppicing also reduces parasitic pressure in the kola tree, in particular witches' broom disease and parasitic plants of the *Loranthus* genus. Monitoring the production of trees coppiced beyond 3 years is necessary in order to identify the production peak in comparison with control trees. An economic study should be considered to estimate its profitability. These interesting results suggest the possibility of initiating top-grafting of old kola orchards.

Keywords : Coppicing, *Cola nitida*, cutting height, growth, yield, shoots

INTRODUCTION

Le colatier (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) est une plante pérenne appartenant à la famille des Malvaceae (Alverson *et al.*, 1999 ; Whitlock *et al.*, 2001) dont la hauteur peut atteindre 25 m à l'âge adulte (Kouamé et Sacandé, 2006). Il produit la noix de cola qui sert dans plusieurs domaines comme les relations sociales en Afrique (mariages, baptêmes, obsèques), l'industrie pharmaceutique, agroalimentaire et textile (Asogwa *et al.*, 2006). La Côte d'Ivoire est le premier producteur et exportateur mondial de noix de cola avec une production qui est passée de 74 700 t (FIRCA, 2013) en 1995 à 260 000 t de noix fraîches par an depuis 2016 (MINADER, 2018). Sa culture constitue par ailleurs une source de revenus substantiels pour de nombreuses familles (FIRCA, 2013). En dépit de ces performances, l'exploitation du colatier en Côte d'Ivoire est confrontée à

d'importantes contraintes comme les attaques parasitaires et le manque de matériel végétal de qualité (Aloko, 2000 ; Séry *et al.*, 2019). Ainsi, la production ivoirienne de noix de cola provient d'une part d'arbres spontanés dispersés dans des plantations de caféiers ou de cacaoyers (Deigna-Mockey *et al.*, 2016), et d'autres part de plantations pures installées par des producteurs avec du matériel tout-venant. Les récentes études menées sur le système de production de la noix en Côte d'Ivoire ont indiqué que le verger ivoirien est vieillissant (Bonsson, 2017 ; Ouattara, 2021) ; ce qui rend difficile la récolte et entraîne une baisse de la productivité. Dès lors, il apparaît nécessaire de moderniser et de stabiliser la culture du colatier par l'utilisation de techniques culturales appropriées. Parmi ces techniques, figure le recépage qui consiste à couper le tronc à une hauteur favorable pour une régénération

(FIRCA, 2019). Cette technique appliquée à d'autres cultures comme le *Julbernardia globiflora* a révélé l'existence d'une corrélation positive entre la hauteur de recépage et l'émission de rejets (Chibinga *et*

al., 2016). La présente étude vise à déterminer une hauteur optimale de recépage pour la régénération du colatier (*Cola nitida*) et à identifier le délai d'entrée en production des rejets.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Site d'étude : Deux essais de régénération de vieux vergers par recépage ont été mis en place à Zro-Troya et San-Pedro respectivement en Mai et Juin 2018 dans le cadre de l'avenant 2 du projet « Amélioration de l'itinéraire technique du Colatier ». Ces vergers couvrent respectivement une superficie de 0,8 ha et 0,23 ha. Les coordonnées GPS a révélé l'existence San-Pedro est : N 04° 43.486' ; W : 006°46.899'. La parcelle de Zro-Troya quant à elle est située sur le site du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) à Zagné avec pour coordonnées : N 06° 17'36.3' ; W 007°28'41.6''. La localité de Zro-Troya est située dans la région du Cavally. Cette région est caractérisée par un relief très accidenté dépassant parfois les 1000 m (Camara, 2019). Elle présente d'immenses plaines et de nombreux et larges bas-fonds dans sa partie Sud. Les sols de type ferrallitique à fertilité chimique moyenne sont largement dominants. Ils existent aussi des sols développés sur des roches basiques (potentiellement riche), des sols hydromorphes (bas-fonds) et des sols minéraux (Montagnes). Le climat est de type équatorial de transition. Le régime pluviométrique est de type bi modal. On note une pluviométrie variant entre 1300 mm et 3000 mm de pluie par année. La température est comprise entre 23 et 26°C. L'hygrométrie moyenne est de 75%. Pour une insolation totale annuelle de 2300 heures (Camara, 2019). La végétation est constituée de forêt dense humide sempervirente. La localité de San-Pedro quant à elle est située dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire dans la région du Bas-Sassandra (PEMED-CI: 2015). La quasi-totalité de la région du Bas-Sassandra est constituée de sols ferrallitiques fortement

désaturés. Par ailleurs, des complexes de sols podzoliques et de sols ferrallitiques sont signalés sur la côte de la région de San Pédro. Le relief du département est formé de plateaux et de collines de 600 m d'altitude maximum, de plaines avec un sol constitué de nombreux bas-fonds. Le climat du District du Bas-Sassandra est de type équatorial de transition, avec un régime bimodal, alternant saisons des pluies et saisons sèches. Les pluies sont fréquentes et l'humidité relative de l'air moyenne supérieurs à 80 %. La pluviométrie est comprise entre 1 200 et 1 500 mm/an pour une moyenne de 110 jours cumulés de pluie. San Pédro connaît quatre saisons au cours de l'année, dont deux saisons des pluies (de mars à juin et de septembre à novembre). La pluviométrie moyenne de 2000 à 2007 y était de 1 352 mm. L'insolation mensuelle est relativement faible avec en moyenne entre 175 et 178 heures d'insolation par mois. Les températures moyennes oscillent entre 24 et 27 °C.

Matériel végétal : Le matériel végétal provient de semences produites par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). Les colatiers utilisés à San Pedro pour cet essai ont été plantés en 1992. Ils étaient âgés de 30 ans au moment de l'étude. Quant à ceux de la parcelle de Zro-Troya, ils ont été plantés entre 1986-1987 dans une collection du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). Ces arbres avaient 36 ans.

Matériel technique : Le matériel technique est constitué d'une tronçonneuse pour le recépage des arbres, la graisse cicatrisante appliquée sur la souche pour la cicatrisation après recépage, un sécateur pour la sélection des rejets, un étrier vernier pour la mesure du

diamètre des rejets et un ruban mètre. Le ruban mètre a servi à mesurer la circonférence du tronc et la hauteur de recépage des arbres.

Méthodes

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher avec quatre traitements dont un témoin non recépage (Figure

1). Le facteur étudié est la hauteur de recépage. La parcelle élémentaire est constituée de cinq arbres ayant subi un des traitements testés. Les traitements ont été appliqués sur chaque parcelle élémentaire de façon aléatoire. Quarante-cinq (45) arbres ont été recépés au total par parcelle (San-Pedro et Zro-Troya).

	Bloc 1				Bloc 2				Bloc 3			
Ligne 1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T3	T1	T2	T0
Ligne 2	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T3	T1	T2	T0
Ligne 3	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T3	T1	T2	T0
Ligne 4	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T3	T1	T2	T0
Ligne 5	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T3	T1	T2	T0

Figure 1 : Dispositif expérimental en blocs de Fischer pour le test de recépage des colatiers

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; T₁: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; T₂: Arbre recépage à 1,6 m de hauteur ; T₃: Arbre recépage à 2,2 m de hauteur.

Conduite de l'essai : Les différentes hauteurs de recépage ont été effectuées sur des arbres en production. Avant le recépage, l'état sanitaire des deux parcelles a été dressé en dénombrant les arbres atteints de la maladie de balai de sorcière ou abritant des touffes de Loranthus. Les circonférences du tronc des arbres à recépage ont été mesurées. Le recépage a été fait en biais avec une tronçonneuse (Figure 2). Après recépage, une graisse cicatrisante a été appliquée à la section afin d'éviter toutes attaques par des champignons ou autres agents biotiques (Figure 2).

Collecte des données : Les données ont été collectées pendant les 3 premières années après le recépage. L'état sanitaire du verger avant recépage et 3 ans après recépage a été également noté. Cet état sanitaire prend en compte les notations de maladie de balai de sorcière et de plantes parasites du genre Loranthus. La circonférence du tronc avant et après le recépage a été aussi notée pour un suivi de l'évolution des arbres. Les données collectées quatre mois après recépage, ont porté sur :

- le temps d'apparition de rejets sur les souches durant les 4 mois ;
- le nombre d'arbres vivants quatre mois après recépage.
- Le nombre d'arbres vivants quatre mois après recépage a permis de calculer le taux moyen de survie ou pourcentage de réussite du recépage par la formule suivante :

Taux de reprise après recépage =

$$\frac{\text{Nombre d'arbres recépés vivants après recépage}}{\text{Nombre total d'arbres recépés}} \times 100$$

- le nombre moyen de rejets par souche quatre mois après recépage
- À partir du quatrième mois, les deux rejets les plus vigoureux de chaque souche ont été sélectionnés (Figure 2) et leur croissance a été suivie. A ce stade, les données collectées portent sur :
- la hauteur moyenne des deux rejets sélectionnés ;
 - le diamètre des deux rejets sélectionnés ;



Figure 2 : Étapes de la technique de recépage

a. Recépage d'un colatier à l'aide d'une tronçonneuse ; b. Application de patte cicatrisante à la section ; c. Rejets néoformés sélectionnés ; d. verger de colatiers 3ans après recépage.

Les données de rendement ont quant à elles été collectées durant la 2^e et 3^e année après recépage (période d'Octobre 2020 à Février 2021). Elles ont porté sur :

- le temps d'apparition des premières fleurs ;
- le temps d'apparition des premiers fruits ;
- le rendement sur deux années (période d'Octobre 2020 à Février 2021).

Analyse des données : Les données collectées ont fait l'objet d'une analyse descriptive avec

le logiciel Excel 2016. Les analyses de variances ont été faites après vérification de la normalité des données avec le logiciel Statistica 7.1. La comparaison des moyennes a été faite par le test de Tukey au seuil de 5 %. Les analyses ont consisté à tester l'effet du facteur « hauteur de recépage » sur les taux de reprises, les paramètres de croissance, de floraison et de rendement des arbres. Un dendrogramme a été réalisé pour la classification des traitements selon l'efficacité globale.

RÉSULTATS

État sanitaire des arbres avant et après le recépage : Avant le recépage, sur la parcelle de Zro-Troya, 46,67 à 73,3 % des arbres étaient attaqués par la maladie de balais de sorcière. À la différence de Zro-Troya, les arbres à San-Pedro ne présentaient pas de symptômes de maladie de balai de sorcière avant la coupe. Le

recépage des arbres à Zro-Troya, a engendré une chute du pourcentage des arbres portant des balais de sorcières. Le pourcentage moyen d'arbres recépés ayant des rameaux attaqués est passé de 58,3% avant recépage à 34,17% après recépage. Ce taux varie de 16,7 à 26,7% selon le traitement pour les arbres recépés.

Tableau 1. Pourcentage d'arbres portant des symptômes de la maladie de balais de sorcière avant et après recépage sur les sites de Zro-Troya et San Pedro

Traitements	Pourcentage d'arbres portant des balais à Zro-Troya (%)		Pourcentage d'arbres portant des balais à San Pedro (%)	
	Avant recépage	Après recépage	Avant recépage	Après recépage
T0	73,3	73,3	0	0
T1	60	16,7	0	0
T2	53,3	20	0	0
T3	46,67	26,7	0	0
Moyenne	58,3	34,17	0	0

T₀: Arbres non recepés (Témoin) ; *T₁*: Arbres recepés à 1 m de hauteur ; *T₂*: Arbre recepé à 1,6 m de hauteur ; *T₃*: Arbre recepé à 2,2 m de hauteur.

Pour ce qui concerne la présence des plantes parasites du genre *Loranthus* 66,67 % à 93,3 % des arbres à Zro-Troya et 100% des arbres à San Pedro abritaient des plantes parasites du genre *Loranthus* (Tableau 2). Les nouveaux

rejets des arbres recepés en dehors du témoin ne présentent cependant pas de plantes parasites aussi bien à Zro-Troya qu'à San-Pedro.

Tableau 2. Pourcentage d'arbres portant des touffes de loranthus avant et après recépage sur les sites de Zro-Troya et San Pedro

Traitements	Pourcentage d'arbres portant des touffes de loranthus avant recépage (%)		Pourcentage d'arbres portant des touffes de loranthus après recépage (%)	
	Zro-Troya	San-Pedro	Zro-Troya	San-Pedro
T0	93,3	100	93,3	100
T1	93,3	100	0	0
T2	73,3	100	0	0
T3	66,67	100	0	0
Moyenne	81,67	100	0	0

T₀: Arbres non recepés (Témoin) ; *T₁*: Arbres recepés à 1 m de hauteur ; *T₂*: Arbre recepé à 1,6 m de hauteur ; *T₃*: Arbre recepé à 2,2 m de hauteur.

Circonférence du tronc avant et après le recépage : Les données de circonférences des 45 arbres recepés (15 arbres pour chaque traitement) dans la parcelle de Zro-Troya et San-Pedro n'ont montré aucune différence

significative ($F : 0,55$; $p : 0,646$; Tableau 3) entre les traitements. Les circonférences des arbres recepés sont statistiquement les mêmes entre traitements et trois ans après recépage.

Tableau 3 : Valeurs moyennes de la circonférence du tronc de colatier avant et après le recépage sur les sites de Zro Troya et San Pedro

Traitements	Circonférence du tronc des colatiers à Zro Troya (%)		Circonférence du tronc des colatiers à San Pedro(%)	
	Avant recépage	Après recépage	Avant recépage	Après recépage
T0	87 ± 47,7 ^a	87 ± 47,7 ^a	106,9±34,9 ^a	106,9±34,9 ^a
T1	87,93 ± 43,3 ^a	87,93 ± 43,3 ^a	96,7±32,9 ^a	96,7±32,9 ^a
T2	93 ± 39,7 ^a	93 ± 39,7 ^a	110,5±43,9 ^a	110,5±43,9 ^a
T3	71,9 ± 50,9 ^a	71,9 ± 50,9 ^a	101,7±30,9 ^a	101,7±30,9 ^a
Moyenne	84,9 ± 46,3	84,9 ± 46,3	103,92±36,4	103,92±36,4

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; T₁: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; T₂: Arbre recépage à 1,6 m de hauteur ; T₃: Arbre recépage à 2,2 m de hauteur.

Temps d'apparition des rejets et taux de reprise des arbres après recépage : Les rejets néoformés sont apparus au minimum 45 jours après recépage à Zro-Troya. Le taux de reprise 4 mois après recépage des souches à Zro-Troya est élevé (Tableau 4). Il est en moyenne de 88,6 %. Les arbres recépés à 2,2 m ont un taux de reprise de 100% supérieur à celui du recépage

à 1 m et 1,6 m avec respectivement 92,85 % et 71,4 % à Zro-Troya. Sur le site de San Pedro, les rejets néoformés sont apparus au minimum 52 jours après recépage. Le taux moyen global de reprise des rejets sur ce site est de 68,9%, avec le taux le plus élevé 93,3% pour les arbres recépés à 220 cm (Tableau 4).

Tableau 4 : Temps d'apparition des rejets et taux de reprise des arbres après recépage

Traitements	Temps d'apparition des rejets (jours)		Taux de reprise (%)	
	Zro Troya	San Pedro	Zro Troya	San Pedro
T0	Non recépage	Non recépage	Non recépage	Non recépage
T1	55	55	92,85±25,7 ^{ab}	60±48,9 ^{ab}
T2	50	52	71,4±45,2 ^b	53,3±48,9 ^b
T3	45	52	100±0 ^a	93,3±24,9 ^a
Moyenne	50	53	88,6±31,7	68,9±46,3
Test HSD de Tukey			F : 3,498 p : 0,0395	F : 3,5 p : 0,04

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; T₁: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; T₂: Arbre recépage à 1,6 m de hauteur ; T₃: Arbre recépage à 2,2 m de hauteur.

Croissance des rejets

Croissance des rejets quatre mois après recépage à Zro-Troya et San-Pedro : A Zro-Troya (Tableau 5), on note en moyenne 24,5 rejets par rachée pour un diamètre moyen de 8,2 mm après recépage à 2,2 m. Les recépés à 1 m et 1,6 m suivent respectivement avec 15,07 rejets en moyenne pour 7,2 mm de diamètre et 10,07 rejets pour 4,3 mm. Il existe une différence significative au niveau du nombre de rejets par rachée et du diamètre des rejets. Le recépage à 2,2 m a eu les meilleurs résultats. Toutefois, aucune différence n'a été

notée au niveau de la hauteur moyenne des rejets sélectionnés. A San-Pedro (Tableau 5) par contre, on note en moyenne 26,3 rejets par rachée pour un diamètre moyen de 5,9 mm après recépage à 2,2 m. Les recépés à 1 m et 1,6 m suivent respectivement avec 23,5 rejets en moyenne pour 5,49 mm de diamètre et 12,1 rejets pour 2,9 mm. Aucune différence significative n'a été notée au niveau du nombre de rejets par rachée et du diamètre des rejets. Cependant la hauteur moyenne des rejets pour le recépage à 2,2 m était significativement élevée.

Tableau 5 : Paramètres de croissance des rejets quatre mois après recépage à Zro-Troya et San-Pedro

Traitements	Zro-Troya			San-Pedro		
	NRR	Diam (mm)	Haut (cm)	NRR	Diam (mm)	Haut (cm)
T1	15,07 ± 8 ^b	7,2 ± 3,2 ^{ab}	25,9 ± 14,5 ^a	23,5±23,5 ^a	5,49±7 ^a	20,3±26,5 ^{ab}
T2	10,07 ± 10 ^b	4,3 ± 3,8 ^b	18,9 ± 20,3 ^a	12,1±16,9 ^a	2,9±3,7 ^a	10,6±16,5 ^b
T3	24,5 ± 8,4 ^a	8,2 ± 3,8 ^a	27,4 ± 17,7 ^a	26,3±18,7 ^a	5,9±5,18 ^a	37,6±35,23 ^a
Moyennes	16,9 ± 10,7	6,7 ± 4	24,06 ± 18	20,64±20,8	4,8±5,6	22,84±29,3
F	9,65	4,23	0,88	1,9	1,25	3,5
P	< 0,001	0,02	0,42	0,15	0,29	0,037

T₁: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; T₂: Arbre recépage à 1,6 m de hauteur ; T₃: Arbre recépage à 2,2 m de hauteur ; NRR : nombre de rejets par rachée ; Diam : diamètre des rejets ; Haut : hauteur des rejets néoformés.

Croissance des rejets trois ans après recépage à Zro-Troya et San-Pedro : Les données de croissance des deux rejets sélectionnés trois ans après recépage (Tableau 6) à Zro-Troya ont révélé une différence significative au niveau de la hauteur des rejets et non au niveau du nombre de feuilles par rejet et leur diamètre. En effet, les rejets issus de recépage à 2,2 m ont eu une croissance plus rapide. Ils ont atteint

2,6 m contre 2,02 m et 1,1m respectivement pour le recépage à 1 m et 1,6 m. Pour le site de San-Pedro, trois ans après recépage (Tableau 6), les rejets issus d'arbres recépés à 2,2m ont un nombre de feuilles par rejet significativement élevé comparativement aux autres traitements. A contrario aucune différence entre les traitements n'a été notée pour les autres paramètres.

Tableau 6 : Paramètres de croissance des rejets trois ans après recépage à Zro-Troya et San-Pedro

Traitements	Zro-Troya			San-Pedro		
	NFR	Diam (cm)	Haut (m)	NFR	Diam (cm)	Haut (m)
T1	8,4 ± 4,6 ^a	5,4 ± 3,9 ^a	2,02 ± 1,5 ^{ab}	3,9±5,5 ^b	6,35±3,09 ^a	2,63±1,8 ^a
T2	5,4 ± 5,7 ^a	3,7 ± 5,2 ^a	1,1 ± 1,5 ^b	3,4±5,45 ^b	5,38±4,2 ^a	2,06±1,6 ^a
T3	9,9 ± 5 ^a	6,7 ± 3,6 ^a	2,6 ± 1,3 ^a	11,1±10,9 ^a	6,51±3,64 ^a	2,6±1,5 ^a
Moyenne	7,9 ± 5,5	3,7 ± 4,2	1,36 ± 1,6	6,13±8,5	4,56±4,16	1,8±1,68
F	2,62	1,42	3,4	4,36	1,25	0,68
P	0,08	0,25	0,04	0,019	0,29	0,51

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; T₁: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; T₂: Arbre recépage à 1,6 m de hauteur ; T₃: Arbre recépage à 2,2 m de hauteur ; NFR : nombre de feuilles par rejet. Diam : diamètre des rejets ; Haut : hauteur des rejets néoformés.

Temps d'apparition des premières fleurs et des premiers fruits : À Zro-Troya, les premières floraisons ont débuté à 20 mois (1an 8 mois) sur les colatiers recépés à une hauteur de 220 cm. Les premiers fruits sont apparus à 24 mois premièrement sur les arbres recépés à 220 cm. L'écart est respectivement d'un mois pour les arbres recépés à 160 cm et 100 cm

(Tableau 7). À San Pedro, la floraison a débuté 21 mois (1an 9 mois) pour les arbres recépés à une hauteur de 220 cm. Les premiers fruits sont apparus à 25 mois premièrement sur les arbres recépés à 220 cm. L'écart est respectivement d'un mois pour les arbres recépés à 160 cm et 100 cm (Tableau 7).

Tableau 7 : Temps d'apparition des premières fleurs et des premiers fruits

Traitements	Temps d'apparition des premières fleurs (mois)		Temps d'apparition des premiers fruits (mois)	
	Zro-Troya	San-Pedro	Zro-Troya	San-Pedro
T0	Non recépé	Non recépé	Non recépé	Non recépé
T1	21	22	25	26
T2	22	23	26	27
T3	20	21	24	25

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; *T₁*: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; *T₂*: Arbre recépé à 1,6 m de hauteur ; *T₃*: Arbre recépé à 2,2 m de hauteur.

Paramètres de rendement trois ans après recépage : L'évaluation des paramètres de rendements à Zro-Troya sur les rejets sélectionnés (2 rejets/ Rachée) a révélé des différences significatives (Tableau 8) au niveau du nombre moyen de follicules, du nombre d'arbres en floraison et du rendement par arbre. Pour les paramètres de rendement (Nombre moyen de follicules, Nombre moyen

d'arbres en floraison et le rendement/arbre), les meilleurs résultats ont été obtenus avec les arbres témoins non recépés suivi respectivement des arbres recépés à 2,2m, 1 m et 1,6 m. Les arbres témoins ont produit 168,75 kg de noix fraîches suivis des arbres recépés à 2,2 m (28,25 kg), à 1 m (27,75 kg) et 1,6 m (8,75 kg).

Tableau 8 : Paramètres de rendement après recépage à Zro-Troya.

Traitements	NFOL	NAF	Rendement /arbre (kg)	Rendement total (kg)
T0	45 ± 43,7 ^a	0,6 ± 0,48 ^a	11,25 ± 10,9 ^a	168,75
T1	7,4 ± 11,9 ^b	0,4 ± 0,48 ^{ab}	1,85 ± 2,9 ^b	27,75
T2	2,3 ± 4,5 ^b	0,13 ± 0,34 ^b	0,58 ± 1,13 ^b	8,75
T3	10,3 ± 11,25 ^b	0,36 ± 0,48 ^{ab}	2,57 ± 2,8 ^b	28,25
Moyennes	16,7 ± 29,7	0,37 ± 0,48	4,17 ± 7,4	
F	8,97	2,48	8,97	
P	< 0,001	0,07	< 0,001	

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; *T₁*: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; *T₂*: Arbre recépé à 1,6 m de hauteur ; *T₃*: Arbre recépé à 2,2 m de hauteur ; *NFOL* : nombre de follicules par arbre ; *NAF* : nombre d'arbre florifères

A San-Pedro par contre (Tableau 9), des différences significatives ont été enregistrées pour les paramètres de rendements tels que le nombre moyen de follicules, le nombre d'arbres en floraison et le rendement par arbre sur les rejets sélectionnés (2 rejets/ Rachée). Pour les paramètres de rendement (Nombre moyen de follicules, Nombre moyen d'arbres

en floraison et le rendement/arbre), les meilleurs résultats ont été obtenus avec les arbres témoins non recépés suivi respectivement des arbres recépés à 2,2 m, 1,6 m et 1 m. Les arbres témoins ont produit 152,5 kg de noix fraîches suivis des arbres recépés à 2,2 m (23 kg), à 1,6 m (10 kg) et 1 m (1,5 kg).

Tableau 9 : Paramètres de rendement des rejets sélectionnés 03 ans après recépage sur l'essai de San-Pedro.

Traitements	NFOL	NAF	Rendement /arbre (kg)	Rendement total (kg)
T0	20,3±14 ^a	0,93±0,25 ^a	10,17±7 ^a	152,5
T1	0, 20,75 ^b	0,13±0,34 ^b	0,1±0,37 ^b	1,5
T2	1,43±2,6 ^b	0,28±0,45 ^b	0,67±1,3 ^b	10
T3	3,07±10,2 ^b	0,33±0,47 ^b	1,53±5,1 ^b	23
Moyenne	6,34±12,1	0,42±0,49 ^b	3,12±6 ^b	
F	15,8	11,5	16,24	
P	<0,001	<0,001	<0,001	

T₀: Arbres non recépés (Témoin) ; *T₁*: Arbres recépés à 1 m de hauteur ; *T₂*: Arbre recépé à 1,6 m de hauteur ; *T₃*: Arbre recépé à 2,2 m de hauteur ; *NFOL* : nombre de follicules par arbre ; *NAF* : nombre d'arbre florifères

Synthèse des résultats des essais de recépage sur les sites : Un dendrogramme (Figure 3) a permis de ranger le témoin et les différentes hauteurs de coupe utilisées pour le recépage du colatier en trois grandes classes qui se rejoignent à une distance d'agrégation de 30 en fonction de leur effet sur l'ensemble des paramètres de croissance et de rendements mesurés sur les deux sites (Zro-Troya et San-Pedro). La première classe comporte essentiellement le témoin non recépé. La deuxième grande classe est constituée des

arbres recépés à 2,2 m et le troisième groupe est composé des arbres recépés à 1 m et 1,6 m de hauteur. Cette hiérarchisation des traitements révèle une similarité des effets du recépage à 1 m et 1,6 m. Ces traitements se distinguent du recépage à 2,2 m et des arbres non recépés. Une corrélation positive existe également entre la hauteur de recépage du colatier et le taux de reprise des souches de colatier ($p=,043$; $r=0,214$; Figure 4) pour l'ensemble des sites.

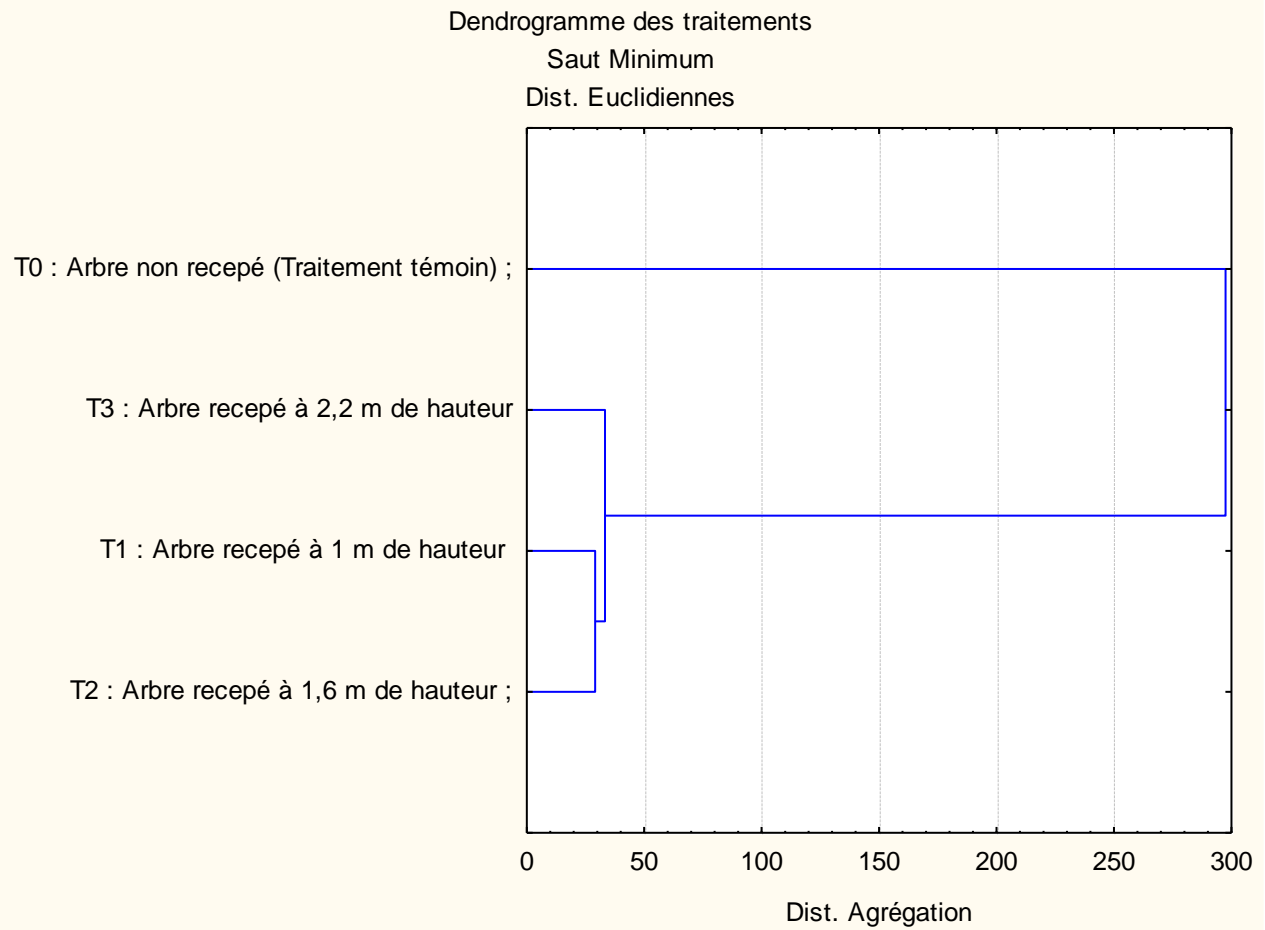


Figure 3 : Classification hiérarchique de l'efficacité des différentes hauteurs de recépage du colatier

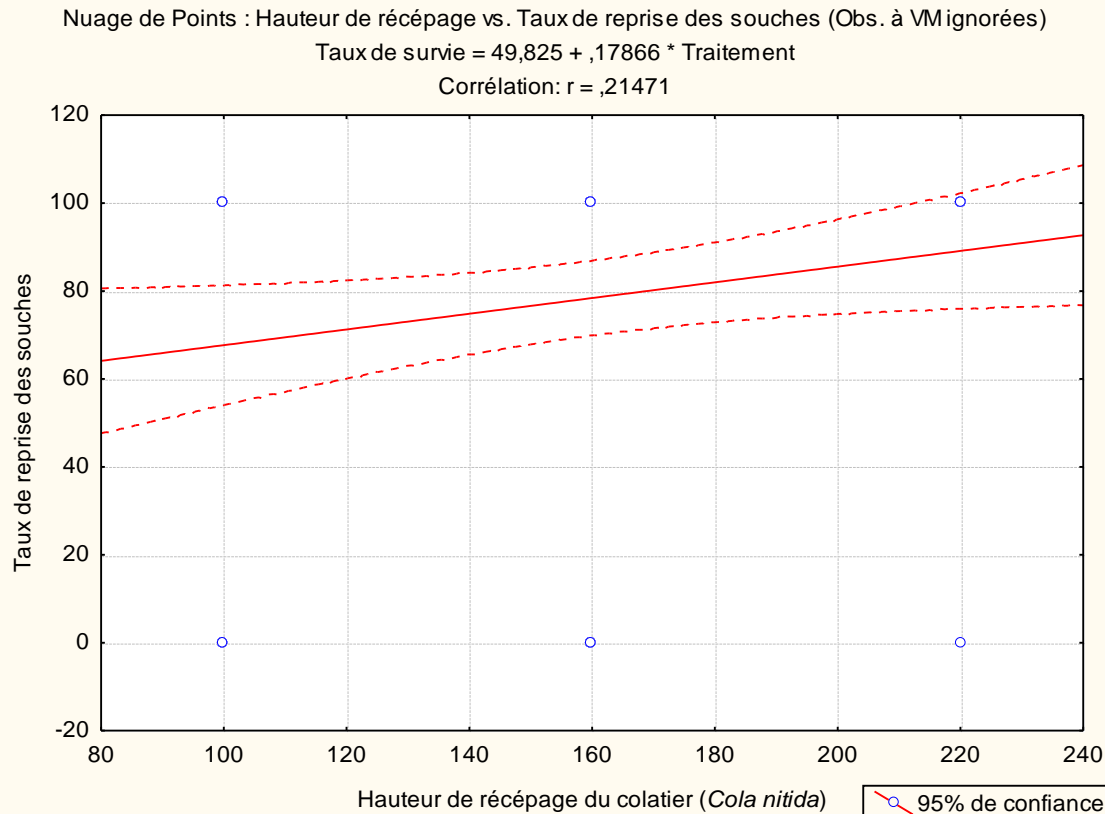


Figure 4 : Corrélation positive entre la hauteur de recépage et le taux de reprise des souches de colatier

DISCUSSION

La détermination d'une hauteur idéale de recépage est une étape importante dans le processus de régénération des vieux vergers de colatiers (*Cola nitida* [Vent.] Schott. & Endl.) en Côte d'Ivoire. Dans le cadre de notre étude deux parcelles d'expérimentation de trois hauteurs de recépage à blanc (1 m ; 1,6 m et 2,2 m) en comparaison avec un témoin non recépage ont été mises en place à Zro-Troya et San-Pedro. L'analyse des résultats a montré un taux de reprise général des rachées élevé et une importante émission de rejets. On note 88,6% de taux de reprise pour 24,5 rejets en moyenne par rachée à Zro-troya et 68,9% de taux de reprise pour 20,6 rejets en moyenne par rachées à San-Pedro. Le taux de reprise important des vieux vergers de colatiers (supérieurs à 30 ans) peut être dû au patrimoine génétique de l'espèce recépage, aux conditions de culture, notamment le sol et le climat qui

sont déterminants dans la régénération des espèces végétales mais également à la méthode de recépage. Le recépage en biais et l'application de graisse de cicatrisation empêchent la stagnation de l'eau sur les rachées et l'attaque de champignons de tous genres responsables de la pourriture des souches recépagees. Cette forte capacité de régénération des colatiers intervient moins de 2 mois (45 et 52 jours) après recépage indépendamment du site. Cette forte capacité de reprise après recépage a été également constatée chez le cacaoyer plante de la même famille que le colatier (Whitlock et al, 2001) 3 à 4 mois après recépage (Bourgoing et Todem, 2013). L'apparition rapide des pousses pourrait s'expliquer par l'accumulation de sève provenant de la souche et des racines qui a provoqué la régénération par l'induction de pousses en grand nombre (Kambou et al,

2019). Des résultats similaires sur l'anacardier ont été obtenus par Tandjiekpon et Teblekou, (2002). Le colatier a également montré cette capacité à émettre des rejets sur l'ensemble du tronc. Cependant, cette étude a montré que le taux de reprise des colatiers diffère en fonction de la hauteur de recépage. Les meilleurs taux de reprise ont été obtenus pour une hauteur de coupe à 2,2 m indépendamment du diamètre initial des arbres recépés. L'étude montre un taux de reprise rapide des souches avec émission importante de rejets avec l'augmentation de la hauteur de coupe. Ce résultat corrobore les conclusions de l'étude menée par Misra et collaborateurs en 2014 sur le recépage de 4 arbustes (*Hibiscus tiliaceus*, *Leucaena leucocephala*, *Vitex negundo* and *Sesbania sesban*) en Inde. Il existe une corrélation positive entre la hauteur de recépage et l'émission de rejets en accord avec les conclusions des travaux de Chibinga et collaborateurs, 2016. Cela résulterait du rajeunissement des tissus végétaux plus on s'éloigne de la base de l'arbre. En effet, en général l'âge des tissus végétaux affecte positivement la formation du duramen et négativement la proportion de l'aubier des arbres comme cela a été montré dans le cas des cédraines algériennes (Khellaf *et al.*, 2014). L'aubier est le bois périphérique des arbres où circule la sève brute. Ce jeune bois est physiologiquement actif sous le cambium dans le tronc. Il est plus récent et plus tendre que le duramen donc plus sujet à une émission rapide et en nombre de rejets. La hauteur de coupe a eu également une influence significative sur certaines variables étudiées dont la hauteur moyenne des rejets sélectionnés à Zro-Troya

comme cela a été le cas chez le *Combretum glutinosum* (Faye *et al.*, 2013). On ne constate cependant pas de différence entre les traitements pour le diamètre et la hauteur des rejets sélectionnés à San-Pedro contrairement au site de Zro-Troya. En général, les paramètres de croissance demeurent élevés pour les arbres recépés à 2,2 m. Le même constat a été fait par Kambou et collaborateurs chez l'anacardier pour les recépages supérieurs à 1,2 m. Ces réponses diverses et variables pour les paramètres de croissance après recépage des arbres peuvent être dû aussi selon Bezerra (2007) au génotype des espèces recépés, aux conditions de culture où à l'état sanitaire initial du verger. A ce niveau, il est important de noter que le recépage à blanc réduit la pression parasitaire chez le colatier à l'image des résultats obtenus avec l'écimage chez le cotonnier (Diarra *et al.*, 2020). Le niveau d'infestation des arbres par la maladie de balai de sorcière et de plantes parasites du genre *Loranthus* a baissé après recépage peu importe le traitement. La hauteur de recépage d'au moins 2,2 m des arbres de colatier peut être recommandée aux planteurs pour le renouvellement du verger comme le montre le dendrogramme. A cette hauteur de coupe, les floraisons sont rapides (20 et 21 mois après recépage) selon la localité et la production précoce (24 et 25 mois après recépage). Tout cela résulte du taux de reprise élevé, de la croissance rapide des rejets, de la sélection et du suivi de deux rejets jusqu'à la production. Cette production précoce et conséquente de follicules des colatiers recépés demeure toutefois inférieure à celle des arbres témoins non recépés trois ans après le recépage.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Le renouvellement des vieux vergers de colatiers à travers la technique de recépage à blanc a été expérimenté sur deux sites à Zro-Troya et à San-Pedro. Plusieurs mesures portant sur la repousse des arbres recépés, les paramètres de croissance et de production ont

été faites. Les résultats de cette étude ont montré qu'il existait une corrélation positive entre la hauteur de coupe et le taux de reprise. Les arbres recépés à 2,2 m de hauteur ont donné les meilleurs taux de reprises et des valeurs élevés sur les paramètres de

croissances et de production. On a noté un court délai de repousse et cela indépendamment du diamètre initial des souches recépées. A la hauteur de coupe de 2,2 m, les floraisons sont rapides (20 et 21 mois après recépage) et la production précoce (24 et 25 mois après recépage). Tout cela résulte du taux de reprise élevé, de la croissance rapide des rejets, de la sélection et du suivi de deux rejets jusqu'à la production. En plus, le recépage à blanc réduit la pression parasitaire chez le colatier. Cette production précoce et

conséquence de follicules des colatiers recépés demeure toutefois inférieure à celle des arbres témoins non recépés trois ans après le recépage. Le suivi de la production des arbres recépés au-delà de 3 ans est nécessaire en vue d'identifier le pic de production en comparaison des arbres témoins. Une étude économique devra être envisagée pour estimer sa rentabilité. Ces résultats intéressants laissent entrevoir la possibilité d'initier le surgreffage des vieux vergers de colatier.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt.

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants envers le Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA) pour le financement du programme " Amélioration de

la productivité du colatier en Côte d'Ivoire " dans le cadre duquel ces travaux ont été réalisés.

RÉFÉRENCES

- Aloko-N'Guessan J, 2000. Cola, espace et sociétés : étude de géographie sociale et culturelle de la filière du cola au marché de gros de Bouaké, revue cames, b (2) : 25-35.
- Alverson WS, Whitlock BA, Nyffler R, Bayer C & Baum DA, 1999. Phylogeny of the core Malvales : evidence from ndhF sequence data. *American Journal of Botany*, 86: 1474 – 1486.
- Asogwa EU, Adedeji AR, Oyedokun AV, Otuonye AH, Mokwunye FC & Agbongiarhuoyi AE, 2012. Strategies for improving production and storage of kolanuts in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Sciences*, 12 (1): 37 – 43.
- Bezerra MA, Lacerda de CF, Filho EG, Abreu de CEB & Prisco JT, 2007. Physiology of cashew plants grown under adverse conditions. *Braz J Plant Physiol* 19, 449-461.
- Bonsson B, 2017. Revue bibliographique : État des lieux de la recherche sur le colatier, doc. FIRCA, édition 2017, 20 p.
- Bourgoing R, Todem H, 2013. Régénération des vieilles cacaoyères par recépage-greffage et redensification des cacaoyers et fruitiers associés : systèmes innovants en cacaoculture. Une méthode développée dans les vieilles cacaoyères improductives au Cameroun. Guide technique. Yaoundé : IRAD ; CIRAD, 109 pp.
- Camara M, 2019. Pratiques agricoles de la région montagneuse de la Côte d'Ivoire. Editions Universitaires Européennes.69p.
- Chibinga O, Nyangito M, Musimba N, Simbaya J and Daura M, 2016. Effect of coppicing levels on the re-growth of *Julbernardia globiflora*. *Livestock Research for Rural Development* 28 (3) 2016.

- Faye E, Diallo H, Samba SAN, Touré MA, Dramé A, Fall B, Lejoly J, Diatta M, Kaïré M, De Cannière C, Mahy G & Bogaert J, 2013. Importance de la méthode de coupe sur la régénération de Combretaceae du Bassin arachidier sénégalais. *Tropicultura*, 2013, 31, 1, 44-52.
- FIRCA, 2013. La filière du progrès. Bulletin d'information du Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole, N°12 du 4ème trimestre 2013. Acte 12 : La filière cola, 44 pp.
- FIRCA, 2019. Bonnes pratiques de culture du colatier. Manuel du conseiller agricole. 50pp.
- Kambou D, Soumahoro BA, 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*. Edition Vol.15, No.6 ISSN : 1857-7881(Print) e-ISSN : 1857-7431. Doi:10.19044/esj.2019.v15n6p304. URL : <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n6p304>.
- Khellaf R, Mourad T, et Mahand M, 2014. Évolution des proportions d'aubier et de duramen du cèdre de l'Atlas, *Cedrus atlantica* Manetti, en Algérie. *Bois et forêts des tropiques*, n °322(4).
- Kouamé C & Sacande M, 2006. *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. Seed Leaflet, n° 111, University of Copenhagen, February 2006, 3 pp.
- MINADER, 2018. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. <http://www.agriculture.gouv.ci/> Date de consultation 12/10/2018).
- Misra PN, Tewari SK, Dheer S, Katiyar RS, 2014. Effect of coppicing height on the regeneration and productivity of certain firewood shrubs in alkaline soils of North Indian plains. *Biomass and Bioenerg.* Vol. 9. No. 6. pp, 459-463. ISSN: 0961-9534. DOI: 10.1016/0961-9534(95)00052-6.
- Ouattara Y, 2021. Caractérisation agromorphologique et moléculaire de colatiers (*Cola nitida* Vent.) Schott & Endl.) en collection et de plants en pépinière. Thèse Unique, Université Nangui Abrogoua, Abidjan (Côte d'Ivoire), 170 pp.
- PEMED-CI, 2015. Études monographiques et économiques des Districts de Côte d'Ivoire. 70p.
- Séry DJ-M, Bonsson B, Gnogbo R, Gbédié N, Ouattara Y, Légnate H. et Kéli ZJ, 2019. Influence du génotype et du nombre de feuilles sur la croissance en pépinière des boutures du colatier (*Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher.). *IJBACS* : 3144-3156.
- Tandjiékpon A & Téblékou K, 2002. Voyage d'étude sur l'anacardier en République de Tanzanie. Rapport définitif. Programme Anacarde, 86 pp.