



Optimisation de la technique de greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida* [Vent.] Schott and Endlicher.)

Drolet Jean-Marc Séry^{1*}, Bouadou Bonsson¹, Claude Ghislaine Zaka Kouadjo², Yaya Ouattara^{1,3}, Nadré Gbédié¹, Bertrand Koulaeoulou⁴, Franck Bahan¹, Hyacinthe Légnaté¹, Jules Keli¹.

¹Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de Man, B.P. 440 Man/Côte d'Ivoire, Tel. /Fax (225) 33 79 22 79.

²Laboratoire Central de Biotechnologies, Centre National de la Recherche Agronomique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

³Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions végétales, 02 BP 801 Abidjan 02 (Côte d'Ivoire)

⁴ Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

*Corresponding author, E-mail: sery.jeanmarc@yahoo.fr, Phone number: (+225) 08 94 61 03

Original submitted in on 24th July 2020. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th November 2020
<https://doi.org/10.35759/JABs.155.4>

RESUME

Objectif : L'objectif de cette étude est de contribuer à l'optimisation de la méthode de greffage du colatier (*Cola nitida*). L'étude a consisté à évaluer le succès de la technique de greffage en fente terminale de deux clones d'élites de colatier (305 et 313) et de deux types de porte-greffes (*Cola nitida* et *Theobroma cacao*).

Méthodologie et Résultats : Le plan d'expérience est un dispositif en bloc factoriel avec deux facteurs étudiés (génotype et type de porte-greffe) et trois répétitions. Le greffage en fente terminale a été réalisé en pépinière sous un tunnel recouvert d'une gaine plastique. L'unité expérimentale est constituée de 20 plants. Le taux de survie des plants et le nombre de nouvelles pousses ont été mesurés. Les résultats obtenus ont montré que le type de porte-greffe a un effet significatif sur le taux de survie, quel que soit le type de greffon utilisé. Le type de clone influence les taux de réussite avec une bonne aptitude au greffage du clone 313 indépendamment du porte-greffe utilisé. Cette étude a mis en évidence un autre fait, l'inexistence d'interaction entre le porte-greffe utilisé et le génotype du greffon sur le taux de réussite du greffage

Conclusion et application des résultats : Le porte-greffe *Cola nitida* est mieux adapté au greffage de clones de colatier avec une reprise rapide des greffes et un taux de réussite compris entre 73,33 et 81,67%. La technique de greffage en fente terminale convient au greffage de clones de colatier. Cette méthode peut être appliquée à l'avenir par les producteurs de cola pour la production de matériel végétal de colatier performant.

Mots-clés : *Cola nitida*, greffage en fente terminale, *Theobroma cacao*, taux de survie

Optimization of the kola terminal slit grafting technique (*Cola nitida* [Vent.] Schott and Endlicher.)

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study is to contribute to the optimization of the grafting method of the kola tree (*Cola nitida*). The study consisted of assessing the terminal slit grafting technique success of two elite kola clones (305 and 313) and two rootstock type (*Cola nitida* and *Theobroma cacao*).

Methodology and results: The experimental design was fisher blocks with two factors studied (genotype and rootstock type) and 3 replicates. Terminal slit grafting was carried out in nursery in a tunnel covered with a plastic sheath. Each treatment consisted of 20 plants. Plant survival rate and number of new shoots were measured. The results obtained showed that the type of rootstock has a significant effect on the survival rate regardless of the type of graft used. The type of clone influences the success rates with a good ability to graft of clone 313 separately from the rootstock used. This study highlighted another fact, the inexistence of interaction between the rootstock used and the genotype of the graft on the success rate of grafting.

Conclusion and application of findings: The *Cola nitida* rootstock is better suited for grafting kola clones with rapid recovery and a success rate between 73.33 and 81.67%. The terminal slit grafting technique is suitable for grafting kola clones. This method can be applied in the future by kola producers for the production of efficient kola plant material.

Keywords: *Cola nitida*, terminal split grafting, *Theobroma cacao*, survival rate

INTRODUCTION

Le colatier est une plante pérenne qui appartient à la famille des Malvaceae (Whitlock *et al.*, 2001), et au genre *Cola* (Bodard, 1962). Il pousse dans les régions d'Afrique tropicale et équatoriale où il peut atteindre plus de 25 mètres (Bodard 1962). Le genre *Cola*, renferme environ 140 espèces (Adenuga *et al.*, 2012) dont deux sont cultivées et approvisionnent le marché. Il s'agit de *Cola nitida* et *Cola acuminata* (Daramola, 1978). La noix de cola, est très appréciée dans le monde et en Afrique pour ses usages socioculturels (mariage, baptême, funérailles), socioéconomiques (commerce de la noix de cola) et industriels (savons, teintures, médicaments et boisson gazeuses) (Asogwa *et al.*, 2006 ; Yahya *et al.*, 2002). La production mondiale de noix de cola est estimée à 450 000 tonnes dont 90 à 95% proviennent d'Afrique de l'Ouest, notamment de la Côte d'Ivoire, premier producteur devant le Nigéria avec environ 260 000 tonnes (MINADER, 2018). Malgré ces performances, la colaculture ivoirienne est confrontée à plusieurs contraintes dont le vieillissement des vergers, la non maîtrise des itinéraires techniques, la non disponibilité de matériel végétal performant (Aloko, 2000) et l'entrée en production tardive des plants issus des semences (Légnaté, 2010). À cela

s'ajoutent les faibles taux de réussite de la multiplication végétative par bouturage, en vue de produire des plants destinés aux producteurs (Séry *et al.*, 2019). En effet les plants bouturés souffrent d'un système racinaire imparfait, sans axe pivotant, occasionnant de forts taux de mortalité après la transplantation au champ. Ce défaut rend difficile à ce jour la mise en place de plantation à partir de plants issus de boutures. Les travaux menés par Traoré et collaborateurs en 2019, ont révélé que la multiplication végétative du colatier par la technique du greffage pouvait être envisagée. En effet la généralisation de cette technique a permis d'accroître significativement la productivité au niveau de l'hévéa et de l'anacardier, en réduisant la variabilité au niveau de la croissance et de la production par arbre (Okoma *et al.*, 2016 ; Djaha *et al.*, 2017). Les meilleurs taux de réussite au niveau du colatier ont été obtenus selon Traoré et collaborateurs en 2019 avec les greffes en fente terminale conservées sous tunnel (Traoré *et al.*, 2019). Toutefois, les résultats de cette étude n'étaient pas exhaustifs et devraient d'être optimisés. En effet selon l'auteur, l'âge et l'origine du porte greffe et du greffon, de même que le type de clone devraient être pris en compte dans les

études futures. Aussi, sommes-nous amenés à conduire une étude sur le greffage chez le colatier notamment le greffage en fente terminale. Cette étude se propose de contribuer à l'optimisation de la méthode de greffage du colatier *Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher. Il s'agira de montrer premièrement que le greffage en fente terminale est une technique applicable au colatier. Ensuite

MATERIEL ET METHODES

Site expérimental : Les travaux ont été réalisés à la pépinière de la station de recherche du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Divo de Novembre 2019 à Mai 2020. Cette station est située à 17 km de la ville de Divo et à 200 km du nord-ouest d'Abidjan, entre 5°48 de latitude nord et 5°18 de longitude ouest. Le climat est de type tropical humide. En effet, cette zone est caractérisée par deux saisons des pluies dont une grande saison pluvieuse (Avril-Juillet) et une petite saison pluvieuse (Octobre-Novembre), et deux saisons sèches dont une grande (Décembre-Mars) et une petite (Aout-Septembre). Cette station enregistre une pluviométrie de 1223 mm/an. Les températures oscillent entre 21 °C et 35 °C en moyenne par an. L'hygrométrie est relativement élevée avec un taux d'humidité qui dépasse parfois 80%.

Matériel

Matériel végétal : Le matériel végétal est composé de porte-greffes et de greffons. Les porte-greffes utilisés sont des semenceaux âgés de six mois issus des noix de *Cola nitida* et des fèves de *Theobroma cacao*. Deux génotypes de *Cola nitida*, à savoir les clones 305 et 313 présentant des caractéristiques agronomiques intéressantes et des caractères morphologiques contrastés (taille des follicules et des noix) ont été utilisés comme greffons. Le clone 305 a un bon rendement, il est caractérisé par des follicules de taille moyenne constitués de petites noix. Quant au clone 313 en plus d'avoir un bon rendement, il est caractérisé par de gros follicules constitués de grosses noix. Au total 240 plants ont été utilisés comme porte-greffes dans l'essai, 120 porte-greffes de *Cola nitida* et 120 porte-greffes de *Theobroma cacao*.

Matériel technique : Le matériel technique se compose d'un pied à coulisse, d'un ruban mètre pour la mesure des paramètres de croissance, d'un sécateur pour le prélèvement des greffons, d'un greffoir pour la réalisation d'une fente sur le porte-greffe et d'une pierre à aiguiser. Des films plastiques, découpés en morceau de 20 cm de long sur 2 cm de large, ont été utilisés pour

évaluer l'efficacité des porte-greffes de type *Cola nitida* et *Theobroma cacao* pour le greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida*). Enfin étudier la compatibilité entre le greffon (*Cola nitida*) et les porte-greffes (*Cola nitida* et *Theobroma cacao*). L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la productivité du colatier.

la ligature des greffons aux porte-greffes. Des gaines plastiques ont été utilisées pour la réalisation des tunnels et des sacs en jute pour le transport des greffons.

Méthodes

Méthodes d'obtention des porte-greffes

Porte-greffes cacao (*Theobroma Cacao* L.): Les porte-greffes ont été obtenus par semis de graine provenant de parc à bois. L'opération a débuté par un arrosage de 200 sachets de 30 cm de hauteur sur 15 cm de largeur contenant du terreau. Ensuite, les graines ont été semées dans des sachets contenant du substrat, à environ 2 à 3 cm de profondeur. Après semis, les sachets ont à nouveau été arrosés. Les porte-greffes en pépinière ont bénéficié d'un traitement phytosanitaire (60 ml de Pyricol (bifenthrine + acétamipride) 480 EC pour arrosoir de 16L) régulier en vue de les protéger contre toute attaque d'insectes ou de ravageurs. Un arrosage régulier a été effectué deux fois par jour au pied de chaque plant, en dehors des heures chaudes de la journée. Parmi ces 200 plants produits, 120 porte-greffes âgés de six mois et jugés aptes au greffage ont été sélectionnés. L'utilisation du cacaoyer comme porte-greffe dans ce travail a pour but d'étendre les zones de production de la noix de cola en Côte d'Ivoire et améliorer le taux de réussite à la transplantation du colatier. Le taux de réussite à la transplantation est relativement élevé pour le cacaoyer (75%) (Assi et al., 2018).

Porte-greffes de colatier (*Cola nitida*): Pour la production de ces porte-greffes, deux cent (200) noix de *Cola nitida* ont été récoltées dans les collections et parcelles d'observation mises en place à Divo. Elles ont été mises en germination dans les germoirs après scarification et trempage dans l'eau pendant 24 heures afin de lever la dormance (Gbédie et al., 2017). Les graines germées (germination hypogée) ont été repiquées dans des pots contenant un terreau après l'apparition des premières feuilles. Ces pots ont été disposés sous ombrière en trois blocs constitués chacun

par un tunnel. Les porte-greffes en pépinière ont bénéficié d'un traitement phytosanitaire (Pyrical (bifenthrine + acétamipride) 480 EC) régulier en vue de les protéger contre toute attaque d'insectes ou de ravageurs. Un arrosage régulier a été effectué deux fois par jour au pied de chaque plant, en dehors des heures chaudes de la journée. Parmi les 200 plants produits 120 porte-greffes âgés de six mois et jugés aptes au greffage ont été sélectionnés. Les caractéristiques des différents porte-greffes ont été évaluées avant le greffage : le diamètre, la hauteur et le nombre de feuilles.

Choix et préparation des greffons: Les greffons des clones 305 et 313 sélectionnés ont une taille comprise entre 13 et 15 cm de long et possèdent au moins deux à trois bourgeons, y compris un bourgeon apical actif. Ce sont des rameaux plagiotropes semi-aotés récoltés sur l'arbre mère. Le prélèvement des bois de greffes a été effectué tôt le matin entre 6 h 30 min et 8 h. Avant le

transport en pépinière pour le greffage, les greffons ont été mis chacun dans des sacs de jute humidifié. Avant le greffage le diamètre des greffons a été mesuré. À partir de cette mesure, nous avons déterminé le rapport diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe.

Greffage en fente terminale: Les greffons utilisés pour le greffage en fente terminale comprennent quatre feuilles dont les surfaces sont réduites de moitié. La base des greffons a été taillée en biseau. Les porte-greffes utilisés sont âgés de six mois. Ceux-ci ont été coupés à environ 10 cm au-dessus de la surface du sol dans le sachet plastique en laissant une étagère de feuilles sur le porte-greffe. La surface de coupe du porte-greffe a été coupée en deux (perpendiculairement à la surface) sans pénétrer très profondément. Le greffon a été inséré dans la fente réalisée sur le porte-greffe et attaché avec un film plastique appelé bande de greffage (Figure 1 a, b, c).

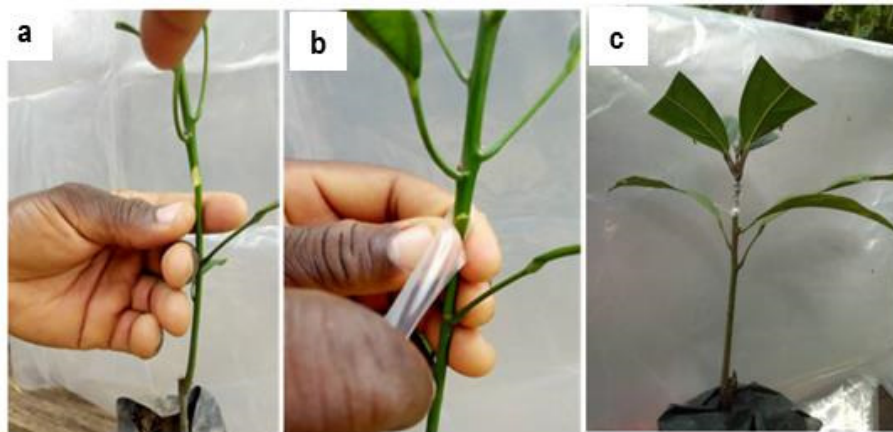


Figure 1 : Insertion du greffon (a), jonction greffon-porte-greffe (b), plant greffé (c)

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental utilisé est un dispositif en blocs complètement randomisés (ou blocs de fisher) avec deux facteurs étudiés et trois répétitions. Il s'agit du facteur 1 : Type de porte-greffes (PG) avec deux (2) modalités : *Cola nitida* (NIT), *Theobroma cacao* (CAC) et du facteur 2 : Génotype avec deux (2) modalités : clone 305 et clone 313. Le greffage en fente terminale a été réalisé sous tunnel (Traoré et al., 2019) recouvert d'une gaine plastique afin de limiter l'impact des facteurs exogènes (température, vent, dessiccation, etc.) susceptibles d'influencer la réussite du greffage. Quatre traitements ont été utilisés et codés comme suit : T1 : Génotype 305-*Cola nitida* ; T2 : Génotype 305-*Theobroma cacao* ; T3 : Génotype 313-*Cola nitida* ; T4 : Génotype 313-*Theobroma Cacao*. L'unité expérimentale représentant chaque traitement est constitué de 20 plants.

Conduite de l'essai: Les tunnels ont été mis en place la veille du greffage. Les plants greffés ont été disposés par unité expérimentale de 20 plants. Le premier arrosage s'est effectué deux jours après le greffage et chaque trois jours par la suite.

Paramètres évalués: La collecte des données s'est faite un mois après le greffage. Les paramètres évalués sont le nombre de plants vivants et le nombre de nouvelles pousses. Ces données ont permis de calculer le taux de survie ou pourcentage de réussite des greffons par la formule suivante :

$$\text{Taux de survie} = \frac{\text{Nombre de greffons vivants}}{\text{Nombre total de plants greffés}} \times 100$$

Analyse statistique 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 par le test de Kolmogorov-Smirnov avec le logiciel Statistica 7.1. La comparaison des moyennes s'est faite avec le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5%. Les

analyses ont consisté à tester simultanément les effets de chaque facteur (Type de porte-greffe et Génotype) et leur interaction. Des corrélations de Pearson ont été calculées entre les caractéristiques des porte-greffes, du greffon et le taux de survie des greffons.

RESULTATS

Caractéristiques des porte-greffes et des greffons utilisés : A six mois, les porte-greffes de type colatier ont en général des caractéristiques morphologiques différentes de celles du cacaoyer (Tableau 1). Pour le même âge, ce type de porte-greffe est plus grand ($27,57 \pm 2,86$ contre $25,81 \pm 3,04$) avec cependant un diamètre plus petit que celui du cacaoyer ($0,66 \pm 0,068$ contre $0,81 \pm 0,096$). Le nombre de feuille laissé par porte-greffe lors du greffage est plus important pour le

porte-greffe de type cacaoyer que pour le porte-greffe de type colatier ($3,97 \pm 0,47$ contre $3,3 \pm 0,34$). Pour ce qui concerne le greffon, le diamètre des greffons ne diffère pas significativement d'un porte-greffe à un autre. Le diamètre des greffons est compris entre 0,55 cm et 0,57 cm. Le rapport diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe ne diffère pas en fonction du type de porte-greffe.

Tableau 1: Caractéristiques des porte-greffes et des greffons utilisés

Type de porte-greffes	Hauteur du porte-greffe (cm)	Diamètre du porte-greffe (cm)	Nombre de feuilles du porte-greffe	Diamètre du greffon (cm)	Ratio diamètre du greffon / diamètre du porte-greffe
<i>Cola nitida</i>	$27,57 \pm 2,86$ a	$0,66 \pm 0,068$ b	$3,3 \pm 0,34$ b	$0,57 \pm 0,06$ a	$0,85 \pm 0,09$ a
<i>Theobroma Cacao</i>	$25,81 \pm 3,04$ b	$0,81 \pm 0,096$ a	$3,97 \pm 0,47$ a	$0,55 \pm 0,065$ a	$0,68 \pm 0,08$ a

Evolution du taux de survie des plants un mois après le greffage en fente terminale : L'analyse des données (Figure 2) sur le taux de survie des greffons un mois après greffage a révélé le succès des traitements Génotype 313-porte-greffe *Cola nitida*, Génotype 305-porte-greffe *Cola nitida* et Génotype 313- porte-greffe *Theobroma cacao* avec un taux de greffage réussi respectivement de 81,67%, 73,33% et 68,33%. Le taux

de survie le plus bas (51,67%) a été obtenu avec le traitement Génotype 305- porte-greffe *Theobroma cacao*. Le taux de survie des greffons de colatier sur un porte-greffe de type colatier varie entre 73,33% et 81,67%. Le taux de survie des greffons de colatier sur un porte-greffe de type de cacaoyer oscille quant à lui entre 51,67% et 68,33%.

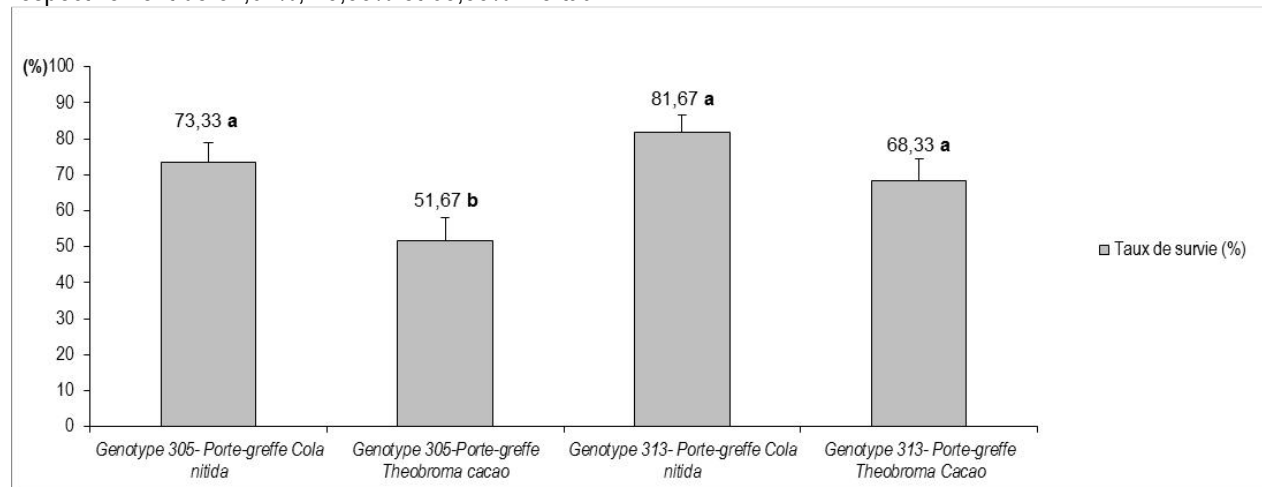


Figure 2: Taux de survie des plants un mois après le greffage en fente terminale du colatier

Evolution du nombre de nouvelles pousses par traitement un mois après le greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida*) : La reprise des plants après le greffage a également été évaluée par le dénombrement des nouvelles pousses un mois plus tard (Figure 3, Figure 4). Il ressort que le greffage avec les porte-greffes de type colatier (*Cola nitida*) favorise une reprise rapide caractérisée par l'émission de nouvelles

pousses. Les traitements ayant comptabilisé le plus de formation de nouvelles pousses sont les traitements Génotype 313-porte-greffe *Cola nitida* et Génotype 305-porte-greffe *Cola nitida* avec 4 nouvelles pousses. Aucune nouvelle pousse n'a été notée pour les traitements Génotype 313- porte-greffe *Theobroma cacao* et Génotype 305- porte-greffe *Theobroma cacao* un mois après le greffage.

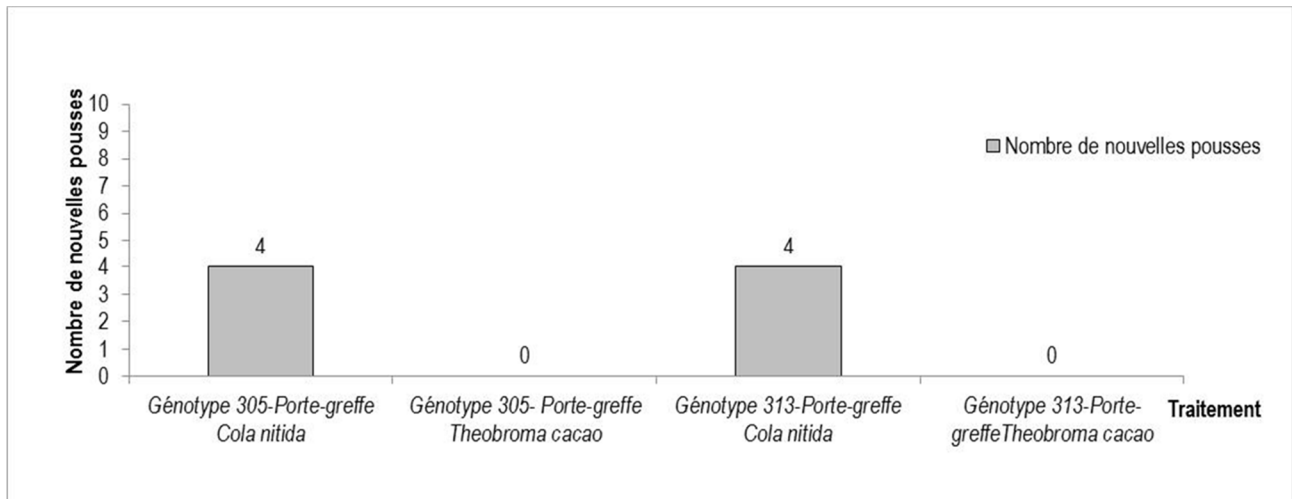


Figure 3: Nombre de nouvelles pousses par traitement un mois après le greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida*)



Figure 4: Greffon vivant sur porte-greffe de colatier (a) et greffon vivant sur porte-greffe de cacaoyer (b) dans le cas du greffage en fente terminale

Effet du facteur porte-greffe et du facteur génotype sur le taux de réussite du greffage en fente terminale du colatier : L'étude de l'effet des facteurs « Génotype » et « Type de porte-greffe » a été réalisée à travers une analyse de variance factorielle (ANOVA) (Tableau 2). Cette ANOVA a montré l'effet significatif du « Génotype » et du « Type de porte-greffe » sur le taux de réussite du greffage en fente terminale du colatier. Le

type de génotype influence significativement ($p=0.034$) le taux de réussite ; il en est de même pour le type de porte-greffe choisi ($p=0.003$). Le meilleur taux de réussite peu importe le type de porte-greffe (75%) a été obtenu avec le génotype 313 (Figure 6). Le meilleur porte-greffe peu importe le génotype est le porte-greffe de type colatier (*Cola nitida*) avec un taux de réussite de 77,5% (Figure 5). Cependant l'interaction entre ces deux

facteurs n'a pas d'effet particulier sur la survie des plants après greffage. Le taux moyen de réussite dans l'ensemble est de 68,5%.

Tableau 2: Effet du facteur porte-greffe et du facteur génotype sur le taux de réussite du greffage en fente terminale du colatier

Facteurs	SC	Degr. de	MC	F	p
Ord. origine	1134375	1	1134375	549,9	0,00
Génotype	9375	1	9375	4,5447	0,034
Type de porte-greffe	18375	1	18375	8,9076	0,003
Génotype*Type de porte-greffe	1042	1	1042	0,5050	0,478029

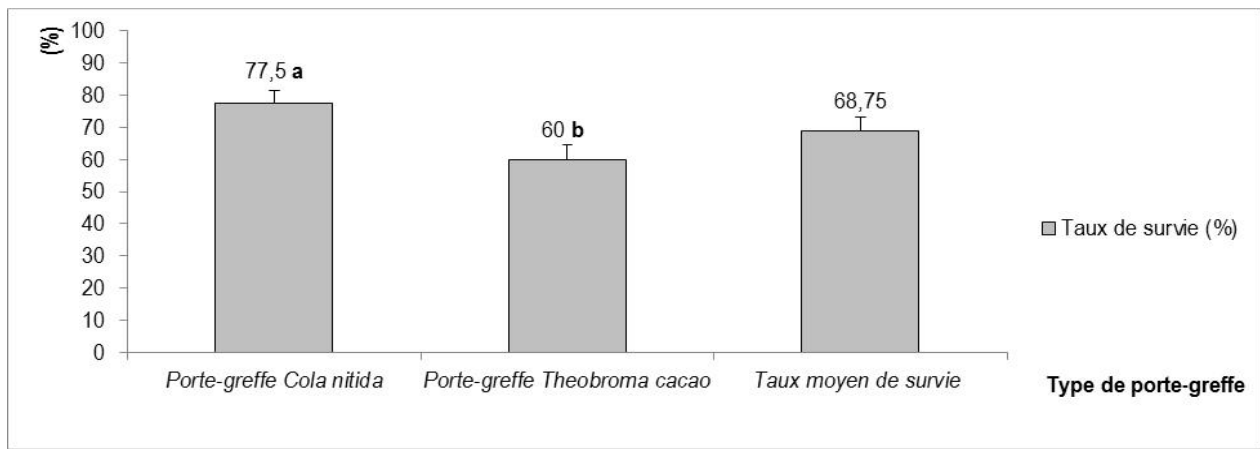


Figure 5: Taux de survie par porte-greffe un mois après le greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida*).

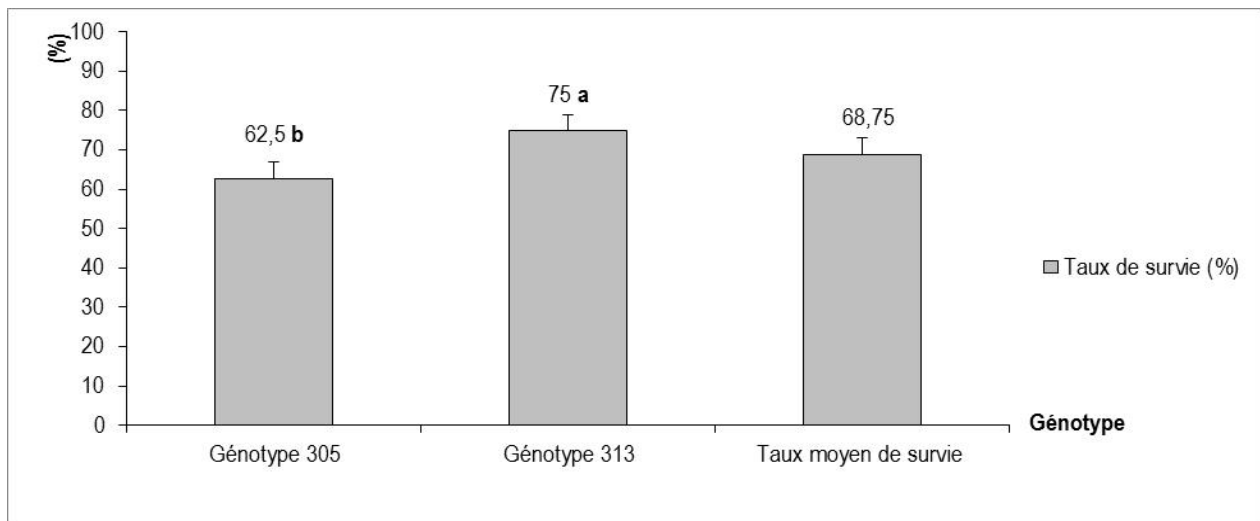


Figure 6: Taux de survie par génotype un mois après le greffage en fente terminale du colatier (*Cola nitida*).

Influence des caractéristiques du greffon et du porte-greffe sur le taux de survie du greffage en fente terminale des plants de colatier : L'impact des caractéristiques des greffons et des porte-greffes sur le taux de survie des plants greffés a été évalué par le calcul du coefficient de corrélation de Pearson (Tableau

3). Ce calcul a révélé l'existence de corrélation positive entre la hauteur des porte-greffes (0,936), le diamètre du porte-greffe (0,921), le diamètre du greffon (0,52), le rapport diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe (0,508) et le nombre de feuille (0,785) laissé sur le porte-

greffe lors du greffage sur les taux de survies des plants greffés.

Tableau 3: Corrélation de Pearson entre les caractéristiques du greffon et du porte-greffe et le taux de survie du greffage en fente terminale du colatier.

Caractéristique du greffon et du porte-greffe	Taux de survie
Hauteur du porte-greffe	,936 p=0,00
Diamètre du porte-greffe	,921 p=0,00
Diamètre du greffon	,52 p=,000
Ratio diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe	,508 p=,000
Nombre de feuilles par porte-greffe	,785 p=0,00

DISCUSSION

En Côte d'Ivoire, la filière cola joue un rôle économique très important dans les zones de production. Il convient donc de l'accompagner pour pérenniser son rôle économique. La reproduction par voie végétative répond à l'aptitude de multiplier fidèlement les caractéristiques des variétés/clones améliorées introduites et prometteuses. Le comportement de deux clones (305 et 313) et de deux porte-greffes (*Cola nitida* et *Theobroma cacao*) a été évalué par la technique de greffage par fente terminale. Il ressort de cette étude que le colatier *Cola nitida* réagit bien au greffage en fente terminale sous tunnel avec des taux de réussite de 81,67%. Ce taux s'approche du taux de réussite de 88,34 % à trois semaines après le greffage en fente terminale sous tunnel obtenu par Traoré et al. (2019) en Côte d'Ivoire. De même nos résultats confirment les conclusions des travaux réalisés au Nigéria (Clay, 1964b) et en République Centrafricaine (Dublin, 1970), montrant que le greffage en fente terminale est adapté au colatier. Des taux de réussite élevés de 77% à 80% ont été obtenus aussi chez le cacaoyer plante de la même famille que le colatier pour le greffage en fente terminale (Prawoto, 2007 ; Kouassi et al., 2015). La réussite au greffage dépend des conditions du milieu, de l'affinité porte-greffe-greffon et de la technicité mise en œuvre (Traoré et al, 2019 ; Ondo et al., 2018 ; Mohamed et al., 2014 ; Munjuga et al., 2013 ; Mng'omba et al., 2010). Cette étude a été réalisée au cours de la période des pluies (avril-mai) plus favorable que la saison sèche qui est généralement déconseillée (Soloviev et al., 2004 ; Batamoussi et al., 2017). L'ouverture des tunnels a été réduite au maximum sauf pour l'arrosage. La forte

humidité relative durant la saison des pluies et sous les tunnels en pépinière favorise la soudure rapide des jeunes porte-greffes avec le greffon (Djaha et al., 2012). Les greffons de taille comprise entre 13-15 cm sont connues aussi pour donner de meilleurs taux de réussite des greffes (Batamoussi et al., 2017). L'influence du clone sur le taux de réussite du greffage a été mise en évidence. Le meilleur taux de réussite peu importe le type de porte-greffe (75%) a été obtenu avec le génotype 313. Ce résultat est en conformité avec les travaux de Ferwerda en 1953 et Mac Indoe en 1958, à ce niveau l'efficacité du greffage serait fonction du génotype de colatier utilisé. Les caractéristiques morphologiques des greffons notamment le diamètre des greffons et le rapport diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe pourraient avoir un effet sur l'emboîtement entre le porte-greffe et le greffon donc un effet sur le taux de survie comme révélé par le coefficient de corrélation de Pearson dans cette étude. Cette étude a également mis en évidence, l'effet significatif du porte-greffe utilisé sur le taux de réussite du greffage. Il n'existe cependant pas d'interaction entre le clone utilisé et le type de porte-greffe. Le meilleur porte-greffe peu importe le génotype est le porte-greffe de type colatier (*Cola nitida*) avec un taux de réussite de 77,5%. Hormis le porte-greffe colatier, cet essai a mis en évidence la possibilité d'utiliser le cacaoyer (*Theobroma cacao*) comme porte-greffe avec un taux de reprise de 60% peu importe le clone utilisé. L'expérience a montré que si le porte-greffe et le greffon appartiennent à un même genre, le greffage est presque toujours possible. S'ils appartiennent à différents genres de la même famille botanique, elle est

plus difficile mais reste toutefois possible et s'ils appartiennent à des familles différentes, elle s'avère impossible. Dans notre cas ce succès trouve son origine dans le fait que le cacaoyer est une plante de la même famille que le colatier (Whitlock et al., 2001.). Cette affinité favoriserait un emboîtement possible des cambiums vasculaires dans le cas du greffage en fente terminale. Les taux de succès faibles du porte-greffe cacaoyer par rapport au colatier, bien que n'étant pas du même genre pourraient être aussi dus aux caractères morphologiques différents constatés au niveau des porte-greffes à 6 mois avant le greffage. En effet, le nombre de feuille laissé par porte-greffe lors du greffage

était plus important au niveau du porte-greffe de type cacaoyer que du porte-greffe de type colatier. Le porte-greffe de *Cola nitida* est mieux adapté au greffage de clone de colatier avec une reprise rapide. Cette reprise rapide caractérisée par la formation de nouvelles pousses intervient un mois chez le porte-greffe colatier contrairement au porte-greffe cacaoyer ou la reprise est plus lente. La technique de greffage en fente terminale et le porte-greffe de type *Cola nitida* est mieux adapté au greffage de clones de colatier. Cette méthode peut être utilisée à l'avenir par les producteurs de cola pour la production de matériel végétal colatier performant.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Notre étude a permis de tester la réponse du colatier au greffage en fente terminale en utilisant deux types de porte-greffes ; *Cola nitida* et *Theobroma cacao*. Elle a permis d'optimiser la méthode de greffage du colatier *Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher et de proposer une alternative aux producteurs pour la production de matériel végétal performant. Cette étude a permis d'identifier les porte-greffes adaptés mais également de mettre en évidence ou non de la compatibilité entre le greffon (*Cola nitida*) et les porte-greffes (*Cola nitida* et *Theobroma cacao*). Les résultats obtenus permettent d'apporter un début de réponse par rapport aux objectifs spécifiques de recherche qui font l'objet de la présente étude. Du point de vue du type de porte-greffes, les résultats obtenus ont permis de montrer que le type de porte-greffe a un effet significatif sur le taux de survie quel que soit le type de greffon utilisé. Pour ce qui est de l'influence des types de greffons, le type de clone influe

sur les taux de réussite avec une bonne aptitude au greffage du clone 313 peu importe le type de porte-greffe utilisé. Cette étude a aussi mis en évidence l'inexistence d'interaction entre le porte-greffe utilisé et le génotype du greffon sur le taux de réussite du greffage. Le porte-greffe de *Cola nitida* est mieux adapté au greffage de clone de colatier avec une reprise rapide et un taux de réussite entre 73,33 et 81,67%. L'utilisation de porte-greffe de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) peut être une alternative. La technique de greffage en fente terminale est adaptée au greffage de clones de colatier. Cette méthode peut être appliquée à l'avenir par les producteurs de cola pour la production de matériel végétal colatier performant. Vu les enjeux socio-économiques et environnementaux liés à la filière cola, il faudra néanmoins suivre l'évolution des plants issus du greffage dans le temps et en plantation.

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 projet "

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

REFERENCES

Adenuga OO, Mapayi EF, Olasupo FO, Olaniyi OO. and Oyedokun AV: 2012. Nigeria's Cola genetic resources: the need for renewed exploration. Asian Journal Agricultural. Science 4 : 177-182.
Aloko-N'Guessan J : 2000. Cola, espace et sociétés : étude de géographie sociale et culturelle de la filière de la cola au marché de gros de Bouaké", revue cames, b (2) : 25-35.

Assi EM, Dogbo OD, Kassin E, Assiri AA, Tahiri GM, Guiraud B, N'guessan WP, Aka RA, N'guessan F, Kone B : 2018. Détermination de l'âge optimal en pépinière des plants de cacaoyer pour une meilleure réussite au champ. African Crop Science Journal, 26, 4 : 491- 501.
Asogwa EU, Anikwe JC. and Mokwunye FC: 2006. Cola production and utilization for economic development. African Scientist, 7, 4 : 217-222.

- Batamoussi MH, Tokoré SBJ, MOUSSA I, Karami OM, Amanoudo M-J. et 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. ISSN 1991-8631.
- Clay DWT: 1964b. Vegetative propagation of kola (*Cola nitida* Schott and Endl.). Tropical agriculture (Trinidad), 41, 1 : 55 - 60.
- Daramola AM: 1978. Insect pests of cola in Nigeria, Research Bulletin, 3, CRIN, Ibadan, 33 p.
- Djaha AJB, N'Da Adopo A, Dosso M, Kouakou CK, Djidji AH, Minhibo MY, Kpokpa H, Bambio ZK, Bambara J: 2017. Bien produire des plants greffés d'anacardier en Côte d'Ivoire. Direction de la recherche scientifique et de l'appui au développement. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA).4p
- Djaha JB, N'daadopo AA, Koffi EK, Ballo CK, 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 Science, 6, 4: 1453-1466. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i4.5>
- Dublin P: 1970. La multiplication végétative et l'amélioration de *cola nitida*. Café-Cacao-Thé, 14, 4 : 275-294.
- Dublin : 1970. La multiplication végétative et l'amélioration du *Cola nitida*, Café – Cacao - Thé, 14,4 : 275- 294.
- Ferwerda FP: 1953. A possible explanation of the divergence between juvenile type budgrafts and their seeding mother tree in hevea. Euphytica, 2: 15-24.
- Gbédié NA, Bonsson B, Ouattara Y, Bahan LMF, Kouadio KT, Traoré SM, Légnaté NH, Kéli ZJ : 2017. Méthodes de levée de dormance de la noix de cola fraîche (*Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher). Journal of Applied Biosciences 120: 11999-12005. ISSN 1997-5902.
- Kouassi KD, N'Zi JC, Kahia J, Diby L, Kouassi JL, Bene K, and Kouamé C: 2015. Comparison of Grafting Techniques and their Effects on some Growth Parameters of Ten Elite Cocoa Clones (*Theobroma cacao* L.). African Journal of Agricultural Research Vol. 13(41), pp. 2249-2255, 11. DOI: 10.5897/AJAR2015.9847.
- Légnate H, Yapo A, Aidara S, Konan A, Kébé I, Bonsson B, Camara M, Kéli ZJ: 2010. Bien cultivé la Cola en Côte d'Ivoire. Fiche technique CNRA, 4p.
- Mac Indoe KG: 1958.The development of clonal rootstocks in hevea. Quart.Circ.Ceylan Rubber. Research Institute, 34: 39-57.
- MINADER : 2018. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. <http://www.agriculture.gouv.ci/> Date de consultation 12/10/2018).
- Mohamed FH, Abd El-Hamed KE, Elwan MWM, Hussien MNE: 2014. Evaluation of different grafting methods and rootstocks in water melon grown in Egypt. Scientia Horticulturae 168: 145-150.
- Munjuga MW, Kariuki JB, Njoroge M, Ofori DA, Jamnadass R: 2013. Effect of rootstock type, scion source and grafting methods on the healing of *Allanblackia stuhlmannii* grafts under two nursery conditions. African Journal of Horticulture Sciences 7:1-10.
- Mng'omba SA, Akinnifesi FK, Sileshi G, Ajayi OC: 2010. Rootstock growth and development for increased graft success of mango (*Mangifera indica*) in the nursery. African Journal of Biotechnology 9(9):1317-1324.
- Okoma M, Dian K, Elabo A, Gnagne M, Esmel M., Okoma M, Wahounou P, Obouayeba S: 2016. Bien greffer l'hévéa. Direction de la recherche scientifique et de l'appui au développement. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA).4p.
- Ondo OP, Kebangoye HS, Medza MSD, Nguema NP, Kevers C. and Dommes J: 2018. Facteurs permettant d'améliorer la réussite au greffage des clones GT1 et PB217 d'*Hevea brasiliensis* (H.B.K.) (Muell.Arg) dans les conditions climatiques du nord Gabon, JAPS. 35,3, 5749-5762.
- Prawoto AA: 2007. Review on side grafting research of cacao at Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute Jember. Proceeding seminar on Marginal Land Innovation. Palu: 11-13 October. (in Bahasa Indonesia). pp. 1-7.
- 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.). IJBCS : 3144-3156.
- Soloviev P, Niang TD, Gaye A : 2004. Propagation par greffage du prunier d'Afrique (*Sclerocarya*

- birrea* (A. Rich.) Hochst.) au Sénégal. Fruit 59(4): 275– 280. DOI : <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/download/.../82452>
- Traoré MS, Bonsson B, Ouattara Y, Aidara S. and Gbédié N: 2019. Facteurs permettant d'améliorer la réussite au greffage du colatier (*cola nitida* (vent.) Schott et endlicher).I.J.I.A.S. 26: 279-285.
- Whitlock BA, Bayer C. and Baum DA: 2001. Phylogenetic relationships and floral evolution of the Byttnerioideae (Sterculiaceae or Malvaceae s.l.) based on sequences of the chloroplast gene, *ndhF*. System 26, 2: 420-437.
- Yahaya L, E, Hamzat RA, Aroyeun SO. and Odufuwa ML: 2002. Production of liquid Soap detergents from the pod husk of kola (*Cola nitida*) Moor Journal of agricultural research 32.