



Méthodes de levée de dormance de la noix de cola fraîche (*Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher)

N.A. Gbedie^{1*}, B. Bonsson¹, Y. Ouattara¹, L.M.F. Bahan¹, K.T. Kouadio², S.M. Traoré³, N.H. Legnate¹, Z.J. Keli¹

¹Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), B.P. 440 Man, Côte d'Ivoire

²Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Département de Formation et de Recherche Agriculture et Ressources Animales, Laboratoire de Phytopathologie et de Biologie Végétale, B.P. 1313 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

³Université Peleforo Gon Coulibaly, Unité de Formation et de Recherche des Sciences Biologiques, B.P. 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

*: Email auteur correspondant : ngbedie07@gmail.com

Original submitted in on 13th November 2017. Published online at www.m.elewa.org on 30th December 2017
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v120i1.2>

RESUME

Objectif : Une étude a été menée sur les méthodes de levée de dormance de la noix de cola (*Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher) à la station de recherche du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Man, à l'Ouest de la Côte d'Ivoire. Cette étude avait pour objectif de proposer une méthode efficace de germination de la noix de cola fraîche, en vue d'une réduction significative du délai de germination à travers un test comparatif de traitement de la noix par blessure, humidification et chaleur.

Méthodologie et résultats : L'étude a été mise en place selon un dispositif expérimental en bloc de Fisher avec treize (13) traitements et trois (03) répétitions. Le traitement «noix de cola coupée à environ 1 cm du côté opposé au hile puis trempée dans l'eau pendant 24h » et le traitement «noix de cola scarifiées puis trempées dans l'eau pendant 48h », avec un taux de germination de 93,94 % à 84 jours après le semis ont été les plus appropriés pour la levée de dormance de la noix de cola fraîche.

Conclusion et applications : La blessure de la noix de cola (coupe ou scarification) combinée à son humidification pendant 24 h ou 48 h, ont obtenu les meilleurs taux de germination. Cette étude sera poursuivie afin de connaître les mécanismes physiologiques responsables de la germination chez la noix de *Cola nitida*.

Mots clés : *Cola nitida*, germination, Côte d'Ivoire

Methods for breaking dormancy of fresh Kola nut (*Cola nitida*) [Vent.] Schott and Endlicher

ABSTRACT

Objective: A study was conducted on dormancy removal methods for kola nut (*Cola nitida* [Vent.] Schott and Endlicher) at the research station of the National Center for Agronomic Research (CNRA) in Man, at the West of Ivory Coast. The aim of this study was to propose an efficient method of germination of fresh kola nut, with a view to a significant reduction of the germination time through a comparative test of treatment of walnut by injury, humidification and heat.

Methodology and results: The study was set up according to a Fisher experimental block device with thirteen (13) treatments and three (03) repetitions. The treatment "kola nut cut to about 1 cm on the opposite side to the hilum and soaked in water for 24 hours" and the treatment "scarified kola nuts then soaked in water for 48 hours", with a germination rate of 93 94% to 84 days after sowing were the most appropriate for dormant emergence of fresh kola nut.

Conclusion and applications: Injury of the kola nut (cutting or scarification) combined with its humidification for 24 h or 48 h, obtained the best germination rates. This study will be continued in order to know the physiological mechanisms responsible for germination in *Cola nitida* nuts.

INTRODUCTION

Le colatier est un arbre de la forêt tropicale qui appartient à la famille des Malvacées (Alverson et al., 1999, Whitlock et al., 2001) et au genre *Cola*. Ce genre comprend plus de 140 espèces dont les plus utilisées sont *Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher, *Cola acuminata* [Pal. de Beauv] Schott et Endlicher et *Cola anomala* [K. Schum] Schott et Endlicher (Mabberley, 2008). L'espèce cultivée en Côte d'Ivoire est *Cola nitida* [Vent.] Schott et Endlicher. Ces trois espèces sont cultivées en association avec le cacaoyer ou le caféier pour leurs noix comestibles communément appelées noix de cola (Duke, 2001). La noix de cola est un stimulant nerveux, un tonique pour le cœur et un coupe-faim. Elle est consommée directement comme masticatoire ou utilisée dans les rites sociaux ou dans les industries pharmaceutiques et alimentaires. La noix de cola fait l'objet d'échanges importants à travers le monde. La production mondiale de noix de Cola fraîches est estimée à 293 745 tonnes/an (Faostat, 2015). La majeure partie de cette production provient de l'Afrique de l'Ouest. La Côte d'Ivoire est le deuxième producteur mondial de cola, après le Nigéria, avec une production estimée à 100 000 tonnes de noix fraîches par an, pour un chiffre d'affaire d'environ 100 milliards de francs CFA (Aloko-n'guessan, 2000). En dépit de son importance socio-économique, la production de noix de cola est confrontée à plusieurs difficultés dont la

germination lente de la noix (Mbeté et al., 2011). En effet, après la récolte, la noix de cola entre en dormance. Les noix fraîchement récoltées mettent 3 à 9 mois à germer, tandis que les noix stockées pendant environ 7 mois germent habituellement dans les 3 à 4 mois après semis (Ashiru, 1969 ; Brown, 1970 ; Karikari, 1973 ; Ibikunle et Mackenzie, 1974). Pour pallier cette contrainte, différentes techniques ont été appliquées aux noix fraîches de cola pour permettre une levée partielle ou totale de la dormance. Ashiru (1969) a utilisé des substances de croissances (Kinétine, Thio-Urée et le Dioxyde de Thio-Urée), la lumière et la chaleur pour accélérer la germination de la noix de cola. Legnaté et al., (2010) ont montré que cette dormance peut être levée en conservant la semence en atmosphère humide pendant 45 jours après la récolte et en décollant soigneusement les deux cotylédons sans les séparer au moment du semis. Mais certaines de ces techniques se sont avérées soit difficiles à appliquer, soit non accessibles aux producteurs à revenus modestes. La mise en place de techniques à la portée des producteurs et facilement applicables, est donc nécessaire pour réduire le délai de germination de la noix de cola. L'objectif de cette étude est de proposer une méthode efficace de germination de la noix de cola fraîche, en vue d'une réduction significative du délai de germination de la noix de cola.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site d'étude : L'essai a été conduit sur le site de la pépinière du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Man, situé à l'Ouest de la Côte d'Ivoire (7° 19.130' N 8° 19.452' W). La pluviométrie est de type monomodale avec souvent des

petites poches de déficit hydrique entre le mois de juin et celui de juillet. Le site reçoit une précipitation annuelle de 1566,17 mm sur les dix dernières années (2007-2016). Les sols les plus dominants sont de type ferrallitique. Il existe aussi des sols développés sur des

roches basiques (potentiellement riches), des sols hydromorphes (bas-fonds) et des sols riches en minéraux.

Matériel végétal : Le matériel végétal a été constitué de noix de cola fraîches (429 semences améliorées) récoltées sur des parcelles de colatiers de la station de recherche du Centre National de Recherche Agronomique à Divo. Les noix ont ensuite été conditionnées dans des gaines plastiques transparentes et transférées à Man.

Méthodes

Dispositif expérimental et traitements : Le dispositif expérimental a été un bloc de Fisher avec treize (13) traitements et trois (03) répétitions. Trois germoirs (1,7 m² l'unité soit 2,12 m x 0,82 m) ont constitué trois blocs ou répétitions. Chaque bloc était composé de 13 unités expérimentales qui représentaient les traitements. Chaque unité expérimentale comprenait 11 noix de cola. Le nombre total de noix utilisées dans l'essai a été de 429 (13 x 3 x 11). Les treize traitements étudiés ont été les suivants :

- T0 : noix de cola entière et n'ayant subi aucune préparation (témoin) ;
- T1 : noix de cola entière trempée dans l'eau pendant 24h ;
- T2 : noix de cola entière trempée dans l'eau pendant 48h ;
- T3 : noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm du côté opposé au hile et n'ayant subi aucune autre préparation ;
- T4 : noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm du côté opposé au hile puis trempée dans l'eau pendant 24h ;
- T5 : noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm du côté opposé au hile puis trempée dans l'eau pendant 48h ;
- T6 : noix de cola scarifiée et n'ayant subi aucune autre préparation ;

RÉSULTATS

Taux de germination (%) des noix de Cola à deux semaines après semis : L'analyse de variance du taux de germination deux semaines après le semis, a révélé un effet significatif entre les traitements ($P = 0,003$). Les traitements T8 (noix de cola scarifiée et trempée dans l'eau pendant 48h) avec 39,56%, T4 (noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm du côté opposé au hile puis trempée dans l'eau pendant 24h) avec 36,67% et T7 (noix de cola scarifiée et trempée dans l'eau pendant 24h) avec 33,3% ont

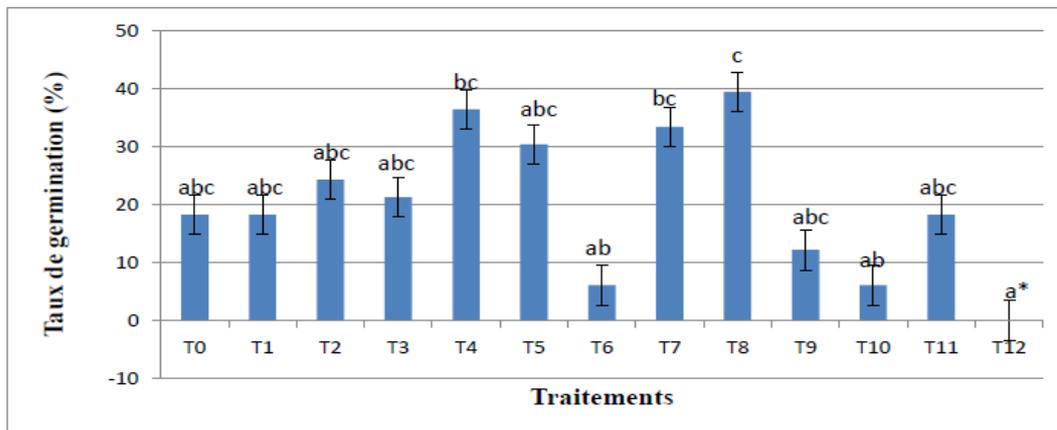
- T7 : noix de cola scarifiée et trempée dans l'eau pendant 24h ;
- T8 : noix de cola scarifiée et trempée dans l'eau pendant 48h ;
- T9 : noix de cola chauffée à 40°C pendant une minute ;
- T10 : noix de cola chauffée à 40°C pendant dix minutes ;
- T11 : noix de cola chauffée à 60°C pendant une minute ;
- T12 : noix de cola chauffée à 60°C pendant dix minutes.

Mise en place de l'essai : Les noix de cola ont été semées dans les germoirs dans un substrat composé uniquement de sciure de bois rouge décomposée. La sciure de bois a été traitée au préalable par un fongicide (Mancozèbe 800 g/kg à la dose recommandée de 2 kg/ha, soit 75 g du produit pour un pulvérisateur de 15 L). Après le semis, un insecticide (cyperméthrine, à la dose de 1 l/ha) a été appliqué sur le substrat.

Mesures et observations : Un relevé des mesures a été effectué chaque semaine, à compter de la date de semis, sur une période de 84 jours. Ce relevé a porté sur la date de germination de la noix de cola.

Analyses statistiques : Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) à un facteur à l'aide du logiciel GenStat Edition 17. Les données analysées ont été préalablement soumises à une transformation angulaire, pour les taux de germination (%) et à une transformation racine carrée, pour les données portant sur le nombre de jours entre la date de semis et la date de début de germination et le nombre de jours requis pour atteindre 50% de germination. Les moyennes ont été séparées à l'aide du test de Student Newman-Keuls au seuil de 5%.

obtenu les taux de germination les plus élevés. Par contre, les traitements T10 (noix de cola chauffée à 40°C pendant dix minutes) avec 6,1%, T6 (noix de cola scarifiée et n'ayant subi aucune autre préparation) avec 6,1% et T12 (noix de cola chauffée à 60°C pendant dix minutes) avec 0,0%, ont eu les taux de germination les plus faibles. Les autres traitements ont obtenu des taux de germination intermédiaires qui ont varié de 12,1% à 24,2% (Figure 1).

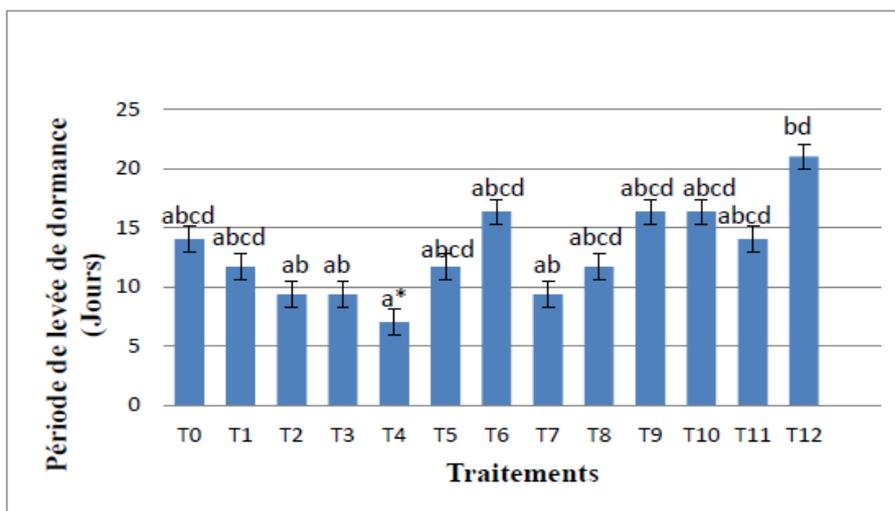


*Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Student Newman Keul's

Figure 1 : Taux de germination de la noix de cola deux semaines après le semis

Nombre de jours entre la date de semis et la date de début de germination : L'analyse de variance effectuée sur le nombre de jours qui s'est écoulé entre la date de semis et celle de début de germination, a montré une différence significative entre les traitements ($P = 0,01$). Les traitements T4 (noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm c du côté opposé au hile puis trempée dans l'eau pendant 24h) avec 7 jours, T2 (noix de cola entière trempée dans l'eau pendant 48h) avec 9 jours, T3 (noix de cola avec un bout coupé à

environ 1 cm du côté opposé au hile et n'ayant subi aucune autre préparation) avec 9 jours et T7 (noix de cola scarifiée et trempée dans l'eau pendant 24h) avec 9 jours, ont obtenu les durées de germination les plus courtes. Par contre, le traitement T12 (noix de cola chauffée à 60°C pendant dix minutes) avec 21 jours a eu la plus longue durée de germination. Les autres traitements ont obtenu des durées de germination intermédiaires qui ont varié de 12 à 16 jours (Figures 2 et 3).



*Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Student Newman Keul's

Figure 2 : Nombre de jours entre la date de semis et la date de début de germination des noix de *C. nitida*

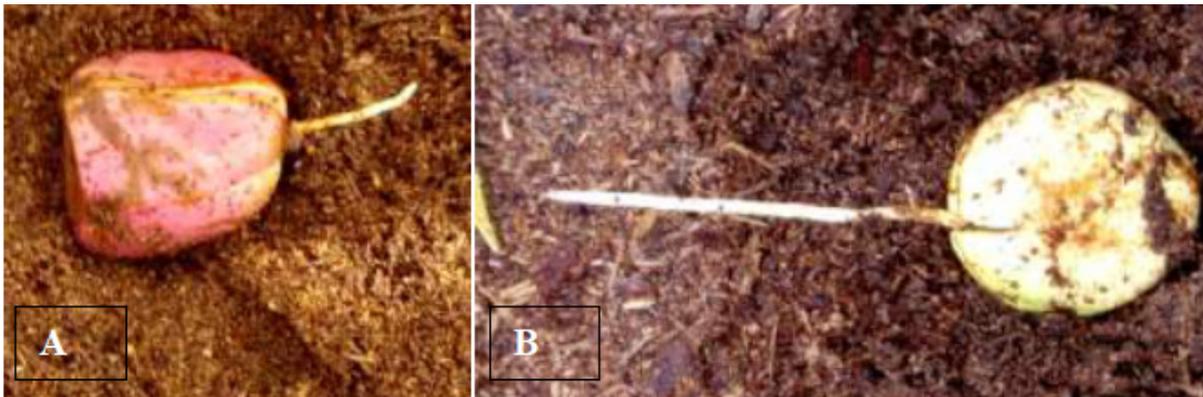
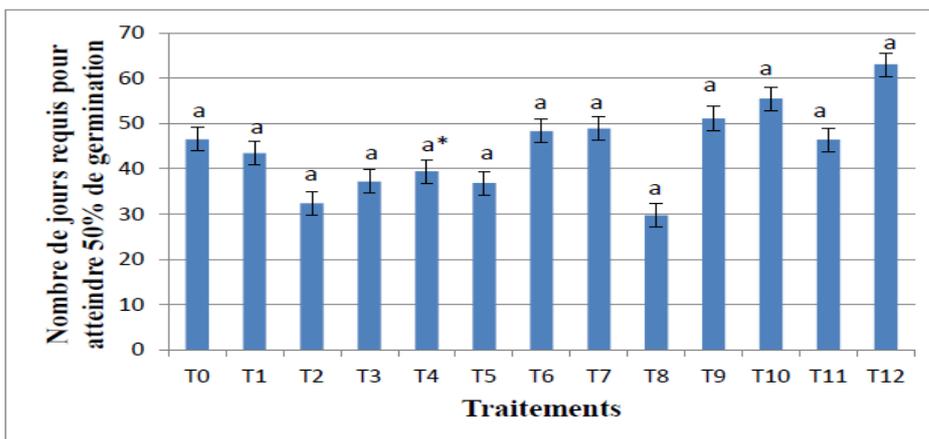


Figure 3 : Germination en deux semaines de noix de cola coupée puis trempées dans l'eau pendant 24h (A) et de noix de cola scarifiée puis trempées dans l'eau pendant 48h (Gbédié, 2017).

Nombre de jours requis pour atteindre 50% de germination : L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les traitements

pour le temps mis pour atteindre 50 % de germination ($P = 0,068$). Les valeurs des traitements ont varié de 28 à 63 jours avec une moyenne de 45 jours (Figure 4).



**Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Student Newman Keul's*

Figure 4 : Nombre de jours requis de chaque traitement pour atteindre 50% de germination

Pourcentage de germination de 7 à 84 jours après le semis : L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les traitements ($P = 0,188$). Les semences améliorées utilisées pour le test ont

obtenu un taux de germination moyen qui a varié de 6,06% à 7 jours à 93,24% à 84 jours après semis (Figure 5).

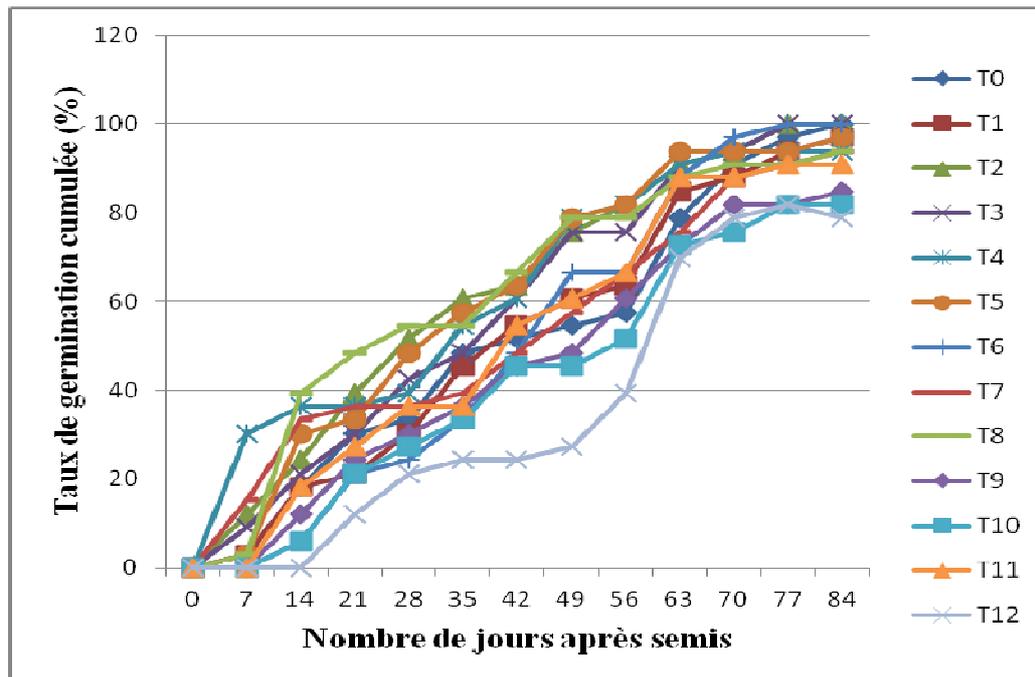


Figure 5 : Taux de germination moyen de la noix de cola de 7 à 84 jours en fonction des traitements

DISCUSSION

L'objectif de cette étude est de proposer une méthode efficace de germination de la noix de cola fraîche, en vue d'une réduction significative du délai de germination. Les résultats obtenus ont mis en évidence que le taux de germination a varié selon la méthode appliquée. Cette variation serait d'origine génétique (Bischoff et al., 2006) et selon Cedan et al., (2013), elle serait aussi due aux conditions locales dans lesquelles les noix ont germé. Les noix de cola avec un bout coupé à environ 1 cm du côté opposé au hile puis trempées dans l'eau pendant 24h et les noix de cola scarifiées et trempées dans l'eau pendant 48h ont montré les meilleurs taux de germination. Abaka (1998) a montré que la cassure ou la coupe des noix provoquait une germination plus rapide. Les travaux d'Aduradola (1999) ont également montré que la scarification et le trempage dans l'eau amélioreraient la germination des graines des arbres tropicaux. En effet, une absorption d'eau, principalement par imbibition

provoque un gonflement de la noix, une activité enzymatique beaucoup plus rapide, une augmentation des taux de respiration et d'assimilation et une division cellulaire. Tous ces mécanismes entraînent l'apparition rapide de la radicule. Dans cette étude, le plus mauvais taux de germination et la plus longue durée de germination ont été obtenus par le traitement T12 (noix de cola chauffée à 60°C pendant dix minutes). Ainsi, les températures élevées peuvent avoir un effet néfaste sur la germination. En effet, cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les noix ont subi un stress dû à la chaleur ; qui aurait provoqué un choc dans le processus de germination des noix. Karikari (1973) a démontré que les températures élevées et la lumière n'ont pas favorisé la germination des noix de cola. Les travaux de Anebeh et al., (2005) ont montré qu'une température et une humidité élevée ont eu un effet néfaste sur la germination de *Garcinia cola*.

CONCLUSIONS

Dans cette étude, deux traitements ont permis d'améliorer la germination des noix de cola. Ces traitements ont également permis d'obtenir un taux de germination de 93,94 % à 84 jours après le semis et de réduire la période de germination des noix à deux semaines. Ces traitements sont :

- Sectionner le bout de la noix de cola à environ 1cm du côté opposé au hile, puis la tremper dans l'eau pendant 24h ;
- Scarifier la noix de cola et la tremper dans l'eau pendant 48h.

Cette étude sera poursuivie afin de connaître les mécanismes physiologiques responsables de la levée

de la dormance chez la noix de *Cola nitida* ([Vent.] Schott and Endlicher).

REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée grâce au financement du Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA), à travers le projet « AMÉLIORATION DE L'ITINÉRAIRE TECHNIQUE DU COLATIER ». Nous voudrions adresser toute notre

gratitude à cette institution. Nous remercions sincèrement Dr. KONE Boaké, Directeur de la station de recherche du CNRA de Divo pour avoir permis d'obtenir les noix de cola pour la mise en place du test.

REFERENCES

- Abaka E, 1998. Kola nut production in Ghana (Gold coast and Asante) 1865-1920. Ph. D.Thesis, York University of Ontario, Canada. 330p. p.29-38.
- Aduradola AM, 1999. Preliminary investigation of some factors affecting germination in seeds of *Piliostigma reticulatum* Hochst L. *Journal of Tropical Ethnobotany* 2(1): 47-52.
- Aloko-N'guessan J, 2000. Cola, espace et sociétés : Étude de la géographie sociale et culturelle de la filière de la cola au marché de Gros de Bouaké (Côte d'Ivoire). *Rev. CAMES – Série B*. vol. 02 – 2000. p 25 – 35.
- Alverson WS, Whitlock B.A., Nyffler R., Bayer C., Baum D.A., 1999. Phylogeny of the core Malvales : evidence from *ndhF* sequence data. *American Journal of Botany*. 86: 1474-1486.
- Anegbeh PO, Ladipo DO, Tchoundjeu Z, 2005. Using marcotting technique for fruit dev in the African Pear, *Dacryodes edulis*. *Scientia Africana* 4 (1&2): 102-108.
- Ashiru GA, 1969. Effect of kinetin, thiourea and thiourea dioxide, light and heat on seed germination and seedling growth of kola (*Cola nitida* [ventenant] Schott and Endlicher). *American Society for Horticultural Science Journal* 94: 429-432.
- Bischoff A., Vonlanthen B, Steiner T, Muller- Scharer H, 2006. Seed provenance matters – Effects on germination of four plant species used for ecological restoration. *Basic Appl. Ecol.*, 7: 347- 359.
- Brown DA, Li, 1970. A review of germination of kola seed (*Cola nitida* [ventenant] Schott and Endlicher). *Ghana Journal of Agricultural Science* 3: 179-186.
- Cedan C, Sampedro L, Zas R, 2013. The maternal environment determines the timing of germination in *Pinus pinaster*. *Environ. Exp. Bot.*, 94: 66-72.
- Duke JA, 2001. *Handbook of Nuts*. Boca Raton Fe CRC Press : Florida.
- FAOSTAT, 2015. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. Disponible sur le lien www.faostat.fao.org (Consulté le 11 septembre 2017)
- Ibikunle BAO, Mackenzie JA, 1974. Germination of kola, *Cola nitida* (Vent.) Schott and Endlicher. *Turrialba* 24: 187-192.
- Karikari SK, 1973. The effect of maturity and storage on the germination of kola nut, [ventenant] Schott and Endlicher). *Ghana Journal of Agricultural Science* 49: 225-236.
- Legnate NH, Yapo AA, Sékou A, Konan A, Kébé I, Bonson B, Camara M, Kéli Z.J, 2010. Bien cultiver le colatier en Côte d'Ivoire. Fiche technique CNRA. Côte d'Ivoire. 4p
- Mabberley DJ, 2008. *Mabberley's Plantbook : a Portable Dictionary of Plants, their Classification and Uses* (3rd edn). Cambridge University Press : New York.
- Mbete P, Makosso S, Lelou B, Douh C, Ngokaka C, 2011. Essai de multiplication végétative du Colatier (*Cola nitida*) via la technique du marcottage au Congo Brazzaville. *Journal of Applied Biosciences* 37: 2485 – 2490 ; p.2485.
- Whitlock BA, Bayer C, Baum DA, 2001. Phylogenetic relationships and floral of the Byttnerioideae (Sterculiaceae or Malvaceae S.1.) based on sequences of the chloroplast gene, *ndhF*. *Systematic Botany* 26 (2) : 420-437.