

Effets de la durée de conservation et du prétraitement sur les paramètres de germination des graines du corossolier (*Annona muricata* L.) au Cameroun.

*Charles Amele Ndjoumoui¹, Mewounko Augustin², Misse Alain Christian³, Chimi Djomo Cedric⁴

^{1, 2, 3}Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Station Polyvalente de Recherche Agricole de Bertoua, B.P. 203, Bertoua

⁴Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Station de Valorisation Agricole de Yokadouma, B.P. 136, Yokadouma-Cameroun.

***Auteur pour la correspondance** : Charles Amele Ndjoumoui canlouidiya@yahoo.fr

Résumé

Le corossolier (*Annona muricata* L.) fait partie des espèces très sollicitées du point de vue socioéconomiques et thérapeutiques. Les difficultés de régénération naturelles que connaît cette espèce réduisent sa distribution géographique impactant ainsi sa production au niveau du Cameroun. Face à cette contrainte, une étude axée sur le test de germination du corossolier a été effectuée au sein de la Station polyvalente Agricole de Bertoua. L'approche méthodologique inclue l'application de 4 traitements à 4 lots de semences constitués suivant la durée de conservation. Les résultats obtenus ont montré un taux de germination au-dessus de 80% pour la quasi-totalité des traitements appliqués aux différents lots, excepté le témoin qui a eu un taux de germination de 67%. Le délai de germination débute le 25^{ème} jour et va jusqu'au 31^{ème} jour pour une durée de germination variant de 2 à 6 jours. Les taux de germination ont régressés avec la durée de conservation et les graines conservées pendant 90 jours ont eu le plus faible taux de germination. Les traitements scarification et trempage des graines ont améliorées significativement le taux de germination des graines de corossolier et la conservation des semences au-delà de 90 jours affecte leur qualité germinative. Cette étude est une contribution sur les connaissances en rapport avec la durée de conservation sur la germination des graines de corossolier.

Received: 28/02/2022

Accepted: 28/04/2022

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jcas.v18i1.1>

© The Authors. This work is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

Mots clés : conservation, corossolier, durée de conservation, scarification, germination des graines.

Abstract

The soursop (*Annona muricata* L.) is one of the most sought-after species from a socio-economic and therapeutic point of view. The natural regeneration difficulties experienced by this species reduce its geographical distribution, thus impacting its production in Cameroon. Faced with this constraint, a study focused on the germination test of the soursop was carried out at the Bertoua Polyvalent Agricultural Station. The methodological approach included the application of 4 treatments to 4 batches of seeds constituted according to the duration of conservation. The results obtained showed a germination rate above 80% for almost all the treatments applied to the different batches, except for the control which had a germination rate of 67%. The germination period started on the 25th day and lasted until the 31st day for a germination duration varying from 2 to 6 days. Germination rates decreased with storage time and seeds stored for 90 days had the lowest germination rate. The scarification and seed soaking treatments significantly improved the germination rate of soursop seeds and storage of seeds beyond 90 days affected their germination quality. This study is a contribution to the knowledge related to storage time on soursop seed germination.

Key words: storage, soursoy, shelf life, scarification, seed germination.

1. Introduction

Le corossolier ou encore l'annone (*Annona muricata* L.) est une espèce dont l'origine serait des Antilles et de l'Amérique centrale du fait de l'existence dans cette aire géographique de plusieurs espèces d'annonnes sauvages (Salima, 2018). C'est une espèce appartenant à la famille des Annonacées qui renferment plusieurs espèces bien connues des milieux tropicaux pour le goût très apprécié de leurs fruits. C'est par exemple le cas du corossolier (*Annona muricata* L.), la pomme cannelle (*Annona Squamosa* L.), le cachiman (*Annona reticulata* L.) et la cherimole (*Annona cherimola* M.).

Au Cameroun l'espèce la plus cultivée reste le corossolier, c'est un arbre qui pousse à près de 1000 mètres d'altitudes. Il est très sensible au froid et exige des températures comprise entre 25 et 30°C avec une pluviométrie annuelle de 1000mm pour un meilleur épanouissement et une croissance optimale (Orwa *et al.*, 2009). De plus, un bon ensoleillement est très important pour sa croissance car des milieux ombragés provoquent une diminution de la production de fruits. Cette plante est peu exigeant du point de vue pédologique ; car il tolère les sols pauvres, même si des sols très alcalins pourraient causer des carences nutritionnelles. Cependant, les sols bien drainés et un PH acide (5 à 7) sont adéquats pour cette culture (Maignien., 2005). Les premiers fruits du corossolier peuvent apparaître à partir de deux ans et un arbre peut produire jusqu'à 50 fruits (Orwa *et al.*, 2009). Pendant les périodes des pluies, on constate très souvent que les corossoliers ont peu de fruits et de mauvaise qualité. La majorité des jeunes fruits et fleurs tombent suite au développement du champignon (anthracnose) *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc qui est responsable de 90 % des

pertes avant récolte à Bahia au Brésil (Maignien., 2005).

Sur le plan diététique, le fruit du corossolier est riche en glucides, notamment en fructose, et il contient des quantités assez importantes de vitamine C, vitamine B1, et vitamine B2. Il représente une importante source de revenu pour les populations qui en cultive ou qui le transforme en des jus naturels, ou alors entrant dans les préparations des bonbons, des yaourts et des boissons (Moghadamtousi *et al.*, 2015). Du point de vue médicinale, cette plante est très utilisée en médecine traditionnelle pour soigner plusieurs maladies ; de plus, des études menées par Maignien (2005), ont permis de confirmer ses propriétés anti-inflammatoire, hypotensif et antispasmodique. En dépit de l'importance socioéconomique et médicinale du corossolier, les producteurs y sont confrontés à plusieurs contraintes liées à sa culture. Malgré sa distribution géographique dans des grandes zones tropicales, le corossol n'est cultivé à des fins commerciales que dans quelques régions tropicales mondiales. Il s'agit majoritairement des Philippines, les îles des Caraïbes et une partie de l'Amérique du Sud (Gerbaud *et al.*, 2013). La production mondiale de corossol étant localisée dans des pays comme le Venezuela, le Brésil, la Colombie et le Mexique (Gerbaud *et al.*, 2013).

Au Cameroun, avec sa faible distribution géographique, le corossolier reste peu cultivé à grande échelle car les populations y accordent peu d'intérêt à cette plante par rapport aux autres. Pour Joseph-Adekunle (2014), ceci serait due aux difficultés liées aux temps de germination de ses graines voir de régénération naturelle qui vont jusqu'à 2 à 3 mois lorsque les conditions sont non optimales ; pourtant la durée normale dans des conditions de régénération naturelles est de 3 semaines. C'est dans ce sens que (Mamoudou *et al.*, 2018) ont montré clairement le rôle que peut

avoir la phase de germination sur la vie d'une plante et le niveau de productivité d'une plantation.

Avec l'intérêt que la population camerounaise accorde de plus en plus au corossolier, notamment ceux de Bertoua, il apparaît clair que des études visant à les accompagner dans la valorisation de cette plante leur serait salutaire. Ainsi, dans le cadre de l'intensification de sa culture, plusieurs travaux de recherche ont été menés sur l'amélioration de la germination des semences. C'est le cas de Chima *et al.* (2017) qui a évalué l'effet de la profondeur de semis sur la germination et la croissance précoce des graines de *Annona muricata* L. et ceux de Joseph-Adekunle (2014) sur l'influence du traitement des semences sur la germination et la croissance des jeunes plants de *Annona muricata* L. Toutefois, ces études n'ont pas pris en compte la durée de conservation des graines et l'influence des opérations de scarification sur l'amélioration du temps et du taux de germination des graines du corossolier. C'est dans ce sens que cette étude, axée sur ce point de vue, vise à investiguer des travaux de recherche sur la germination des graines de corossolier, tout en mettant un accent sur l'influence de la durée de conservation et le prétraitement des graines de corossolier sur le délai de germination, la durée de germination et le taux de germination.

2. Matériel et méthodes

2.1. Site d'étude

L'étude a été menée au sein de la Station Polyvalente de Recherche Agricole de Bertoua située à 4° 58' 13 de latitude Nord et 13° 710' 31 de longitude Est. Cette Station est administrativement située dans l'Arrondissement de Bertoua 2^{ème}, Département du Lom et Djerem, Région de l'Est Cameroun. Du point de vue géographique elle appartient à la zone agro écologiques des forêts denses humides à pluviométries bimodale. Le climat qui y règne est

de type subtropical à quatre saisons inégalement réparties. Une grande saison sèche de décembre à mi-mars, une petite saison de pluie de mi-mars à mi-juin, une petite saison sèche de mi-juin à mi-aout et une grande saison de pluie jusqu'à novembre. Les précipitations varient entre 1500 et 2000 mm de pluies par an et la température moyenne annuelle oscille autour de 22-25°C. Toutefois, la température la plus élevée tout au long de l'année est de 30°C (Kottek *et al.*, 2006). Les sols sont de type ferrallitiques rouge et argileux, le relief ne présente pas de forte dénivellation et l'altitude varie entre 614 et 738 m (Atangana *et al.*, 2019). L'agriculture apparaît comme l'une des activités phares des populations locales de cet arrondissement. Les jardins de case sont essentiellement marqués par une forte diversité des arbres fruitiers qui ont une valeur socio-économique et thérapeutique pour les propriétaires.

2.2. Matériel végétal

Les semences utilisées sont issues des fruits du corossolier achetés dans les marchés urbains de la ville de Bertoua. Les fruits sont issus d'un même arbre et les critères de choix des fruits ont porté essentiellement sur la maturité, la fermeté, la couleur et la grosseur des fruits.

2.3. Extraction des graines et conservation des graines

Les fruits collectés ont été conservés pendant une durée de 7 jours maximale pour faciliter le murissement. Les graines ont été extraites et nettoyées avec de l'eau, rincées plusieurs fois, puis triées suivant les calibres sur la base de la grosseur et enfin sur la base de la forme. Les graines homogènes d'un même calibre obtenu après des tris ont été retenues, puis séchées et empaquetées dans des plastiques transparents préalablement étiquetés (Figure 1). Ces graines séchées ont été conservées à température ambiante pendant des périodes différentes de 1 jour, 30 jours, 60 jours et 90 jours.



Figure 1: Différents lots de graines conservés à température ambiante

Lot 0 : graines conservées pendant 1 jour

Lot 1 : graines conservées pendant 30 jours

Lot 2 : graines conservées pendant 60 jours

Lot 3 : graines conservées pendant 90 jours

1.1. Semis des graines en pépinière

Après chaque durée de conservation, 04 traitements ont été appliqués à chaque lot de graines :

Traitement 1 : graines scarifiées et trempées (GST) pendant 24h ;

Traitement 2 : graines scarifiées et non trempées (GSNT) ;

Traitement 3 : graines normales et trempées(GNT) pendant 24 ;

Traitement 4 : graines normales sans traitement particulier(GNST) (témoin).

1.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était en Split-Plot avec deux facteurs et trois répétitions par traitement. Le premier facteur est la durée de conservation des semences avec 4 variantes (1jour, 30jours, 60jours et 90jours), le deuxième facteur le traitement des graines (graines scarifiées et trempées, graines scarifiées et non trempées, graines trempées pendant 24h et graines normales sans traitement). Chaque bloc est constitué de 16 sous-blocs représentant chacun une unité expérimentale correspondant ainsi aux différents traitements. Chaque traitement comprenait 4 graines de corossolier et le nombre total de graines utilisées dans l'essai était 192(16x4x3).

La scarification a consisté à créer une petite ouverture sur la graine à l'aide d'une lame afin de faciliter la pénétration de l'eau. Le substrat utilisé est constitué de terre humifère et de copeaux de bois décomposé dans des proportions équitables (50:50). Le substrat est ensuite mis dans des sachets polyéthylènes de dimension (10x20cm). Une graine est semée par sachet à une profondeur de 2 cm tel que recommandé par Chima et al.

(2017). Un arrosage est effectué tous les jours et en matinée. On considère ici que la graine a germé lorsque la gemmule apparaît au-dessus du substrat.

1.3. Collecte des données

La collecte des données sur les paramètres de germination comme la durée, le délai et le taux de germination s'est effectuée tous les jours dès le lendemain de la mise en place de l'essai. Pour le délai de germination, il s'agissait de compter le nombre de jours entre les premiers semis et l'apparition des premières levées, la durée de germination consistait plutôt à compter les nombres de jours entre les premières levées et les dernières levées et le taux de germination a été obtenu en calculant le nombre de graines germées divisées par le nombre total des graines dans chaque unité expérimentale multiplié par 100.

1.4. Analyse des données

Le logiciel R version 4.1 a été utilisé pour les analyses statistiques. Ces analyses portaient sur les tests de significativité (ANOVA) et le test de Fisher entre les lots et les traitements. LE seuil de significativité considéré était de 5%.

2. Résultats

2.1. Variation du taux de germination des graines du corossolier en fonction des traitements et de la durée de conservation

La quasi-totalité des traitements appliqués aux graines de corossolier avaient un taux de germination supérieur à 80%. Les graines de corossolier qui ont reçu les traitements GST et GNT avant les semis ont eu un taux de germination qui a régressé en fonction de la durée de conservation des semences. Le taux de germination des graines scarifiées et trempées (GST) était de 100% pour les LOT0 et LOT1 et

83,33% pour les LOT2 et LOT3. Les graines normales et trempées (GNT) avaient un taux de germination de 100% pour les LOT0 et LOT1, 91,67% pour le LOT2 et 83,33% pour le LOT3. Cependant, le plus faible taux de germination a été obtenu avec les graines normales sans traitement (GNST) dans le LOT3 ; soit 66,6% (Figure 2). Les traitements avec scarification et trempage des graines améliorent significativement le taux de germination des graines de corossolier (ANOVA, $P < 0,05$). La conservation de ces graines sur une période au-delà de 90 jours semble affecter la qualité germination (Figure 2).

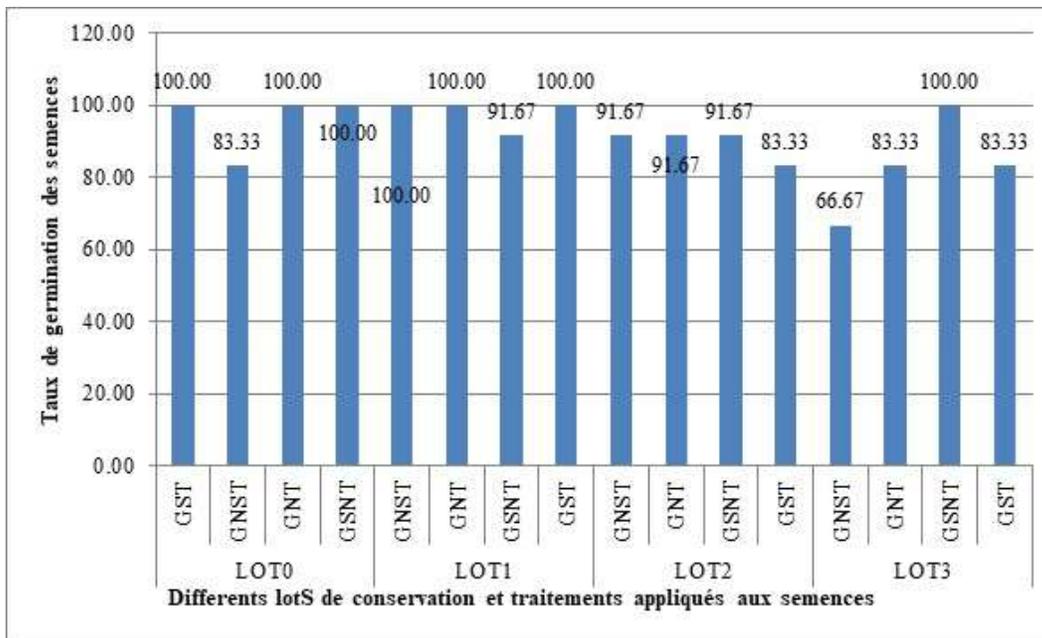


Figure 2 : Taux de germination en fonction des traitements et de la durée de conservation des graines de corossolier

1.1. Variation du délai et de la durée de germination en fonction des lots de semences

Le délai de germination n'a montré aucune différence significative entre les différents lots de semences (ANOVA, $P > 0,05$). Car les graines ont tous germées à partir du le 27^{ème} jour (LOT3), 28^{ème} jour (LOT0 et LOT2) et le 29^{ème} jour (LOT3). Contrairement au délai de germination, la durée de germination a montré une différence

significative qui a été observée entre les différents lots (ANOVA, $P < 0,05$). Le LOT1 a eu une durée de germination relativement courte de 3 jours par rapport aux LOT0 et LOT3 qui ont eu une durée de germination de 5 jours (Tableau 1).

Tableau 1 : Comparaison des paramètres de germination en fonction des lots de semence

Paramètres germination	Différents lots				Valeurs statistiques
	Lot 0	Lot 1	Lot 2	Lot 3	
Délais de germination	28,41± 2,71 ^a	28,33± 0,88 ^a	29,08± 1,31 ^a	27,75± 1,60 ^a	F=1,15 P=0,34
Durée de germination	5,08± 1,67 ^a	3,58± 1,37 ^b	4,50± 1,56 ^{ab}	5,58± 1,92 ^a	F=3,25 P=0,03

F : test de décision de Fisher, p : probabilité ($\alpha = 5\%$). Les moyennes sur les lignes accompagnées des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de $\alpha = 5\%$

1.1. Variation du délai et de la durée de germination en fonction des différents traitements

Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements en fonction de la durée de germination (ANOVA, $P > 0,05$). Cette durée de germination varie entre 4 et 5 jours. Cependant, le délai de germination le plus court a été observé

avec les graines scarifiées et trempées (27 jours), ensuite 28 jours pour les graines normales trempées et les graines scarifiées non trempées et enfin 29 jours pour les graines normales sans trempées (témoin) on remarque que la scarification et le trempage des graines de corossolier permettent de raccourcir les délais de germination (Tableau 2).

Tableau 2 : Comparaison des traitements en fonction des paramètres de germination

Paramètres de germination	Différents traitements				Valeurs statistiques
	GNST	GNT	GSNT	GST	
Délais de germination	29.75± 2.05 ^a	28.58±0.90 ^{ab}	28.25±1.14 ^{ab}	27.00±1.71 ^b	F=6,66 P=0,0008
Durée de germination	5,25± 1,66 ^a	5,16± 1,94 ^a	4,00± 1,41 ^a	4,33± 1,87 ^a	F=1,52 P=0,22

F : test de décision de Fisher, p : probabilité ($\alpha = 5\%$) . Les moyennes sur les lignes accompagnées des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de $\alpha = 5\%$

1. Discussion

Les effets de la conservation et des traitements sur la germination des graines de corossolier en pépinière dépendent de plusieurs paramètres. Outre les conditions environnementales qui ont été uniforme dans le cadre de cette étude (et non négligée), ils varient selon la durée de conservation (1jour, 30jours, 60jours et 90jours) et des différents traitements (GNST, GNT,

GSNT et GST) appliqués sur les graines avant le semis. Plusieurs travaux de recherches ont montré le rôle que peut avoir le traitement des semences sur l'amélioration de la germination des graines récalcitrantes, à l'exemple de la scarification et le trempage des graines dans l'eau tel que appliquées sur plusieurs graines des arbres tropicaux (Aduradola, 1999 ; Aduradola *et* Adejumo, 2005 ; Agbogodi *et al.*, 2007). Ceci a été confirmé dans

le cadre de cette étude en ce qui concerne les graines de corossolier ou ces moyens de traitements ont amélioré la durée et le délai de germination. Selon Gbedié *et al.* (2017) une absorption d'eau principalement par imbibition provoque le gonflement de la graine, favorisant une activité enzymatique tout en augmentant les taux respiratoires et d'assimilations et donc une division cellulaire plus intense qui conduirait vers une germination plus précoce.

Les résultats de la présente étude montrent que les graines scarifiées et trempées (GST) et les graines normales et trempées (GNT) ont eu des taux de germination avoisinant les 100%. Cependant, le plus petit taux de germination a été obtenu avec les graines normales sans traitement (GNST). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Joseph-Adekunle (2014) qui a montré également que le trempage et la scarification étaient très bénéfiques pour l'amélioration du taux de germination des graines de corossolier. Cependant, il a été aussi observé une baisse du taux de germination en fonction de la durée de conservation des graines. Plusieurs auteurs ont montré que la durée de conservation des semences aurait une influence sur le taux de germination. Ky et Youo (2017) dans leurs travaux menés sur *Oriza sativa* (variété Demele), ont trouvé que les pourcentages de germination sont de 83,5% à 85% pour des graines conservées pendant 1 à 3 mois. De même, Ferradous *et al.* (2017) ont trouvé que pour les graines d'arganier (*Argania spinosa*), une germination maximale de 63% est observée après une année de conservation et de 38% après 4 ans de conservation des graines. Avec les graines d'anacardes, Lefèbre (1966) a montré que le taux de germination des semences oscille habituellement entre 93 et 98 % dans les premiers mois après la récolte, ce taux chute à 55% le 8^{ème} mois et à 45% au 12^{ème} mois.

Pour les graines de corossolier, la durée de germination varie entre 4 et 5 jours. Cependant, le délai de germination le plus court a été obtenu avec les graines scarifiées et trempées (27 jours), ensuite 28 jours pour les graines normales trempées et les graines scarifiées non trempées et enfin 29 jours pour les graines normales sans trempées (témoin). Ces résultats sont proches de ceux Joseph-Adekunle (2014) qui a obtenu les premiers délais de germination à 22 jours après trempage des graines pendant 72 h. Ce résultat permet de ressortir le rôle bénéfique du trempage des semences et même de la durée des graines dans l'eau avant les semis. D'après Gauthier (1991), c'est seulement après avoir été hydraté que la graine se renfle et se ramollit, les matières de réserve solubilisées migrent alors vers l'embryon qui développe d'abord vers le sol la radicule puis en sens inverse la tigelle puis la gemmule.

2. Conclusion

Cette étude a permis de tirer les conclusions sur la baisse progressive de la germination des semences de corossolier en fonction de la durée de conservation. Cependant, l'application des opérations telles que la scarification et le trempage des graines dans l'eau ont permis de confirmer leur influence positive dans l'amélioration des paramètres de germination comme le délai, la durée et le taux de germination chez le corossolier. Pour les pépiniéristes, il est donc recommandé des actions de scarification et trempage des graines de corossolier dans de l'eau pendant 24 heures afin d'améliorer la germination de ces graines en pépinière.

Références

- 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.
- Aduradola and Adejumo. A., 2005.** Effects of some pre-treatments on germination of seeds *Erythrophleum suaveolens*. In proceeding of 30th Annual conference of FAN, November 7-11, 2005, Kaduna, Nigeria. PP 485-489
- Agbogidi, O.M., Bosah B.O and Eshengbeyi O.F. 2007.** Effects of acid-treatment on the germination and seedling growth of African pear (*Dacryodes edulis* Don. G. Lam. H. J.). *International journal of Agricultural Research* 2: 925-958.
- Atangana K., J.A., Tchawa, P., et Micha, J.C. 2019.** La pisciculture au Cameroun : Une démarche individuelle. Cas de la commune de Bertoua 1 dans le Région Est du Cameroun. *Tropicicultura* 13(2): 1140-1161.
- Chima, U.D., Etuk, E.C. and Fredrick, C. 2017.** Effects of sowing depths on the germination and early seedling growth of different seed sizes of *Annona muricata* L. *African Journal of Agriculture, Technology and Environment* 6(2): 134-144.
- Ferradous A., Lamhamedi M.S., Ouhammou A. et Alifriqui M. 2017.** Production de plants d'arganier (*Argania Spinosa*) au Maroc : choix du conteneur et du substrat. *J. For. Res*, 47, 1286 – 1292
- Gauthier J. 1991.** Notions d'agriculture. Le sol, les cultures, les élevages, l'économie et la gestion. Editeur : J. Gauthier : 118 – 123.
- Gbedie, N.A., Bonsson, B., Ouattara, Y., Bahan, L.M.F., Kouadio, K.T, S.M., Traoré, S.M., Legnate, N.H., Z.J. et Keli, Z.J., 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.
- Gerbaud, P., Imbert, E., et Le Bellec, F., 2013.** Le corossolier (*Annona muricata* L.). *Fruit Top*. N°203, P 12.
- Joseph-Adekunle T.T. 2014.** Influence of Seed Treatments on Germination and Seedling Growth of Soursop *Annona Muricata* *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 4(21): 2224-3208
- Kotteck M., Grieser J., Beck C., Rudolf B. Et Rubel F. 2006.** World Map of the Köppen-Geiger Climate classification Update *Meteorol. Z.* 15 : 259-263
- Ky J., et You D.C. 2017.** Évaluation en conditions de conservation des capacités germinatives des semences de deux variétés de riz traditionnelles (*Oryza sativa* L.) cultivé en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences* 32 (2) : 5146 -5155
- Lefèbvre A., 1966.** Technologie et culture de l'anacardier à Madagascar. *Revue Bois et Forêt des Tropiques*, 41p.
- Maignien E. 2005.** Le corosol: *Annona muricata* L. [Thèse d'exercice]. [1970-2013, France]: Université de Bordeaux II. 128pp.
- Mamoudou, A. T., Elhadji, F., Germaine, M., Malainy, D., Samba, A. N. S., et Yaye, K. G., 2018.** Traits morphométriques et germination des noix de Anacarde occidentale L. au Sénégal *Afrique SCIENCE* 14(2): 215 – 226

Moghadamtousi, S., Fadaeinasab, M., Nikzad, S., Mohan, G., Ali, H., Kadir, H., 2015. *Annona muricata* (Annonaceae): A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities. *Int. J. Mol. Sci.* 16:15625-58.

Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R, S Anthony. 2009. *Annona muricata* : Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0.

Salima Z. 2018. Le corossol (*Annona muricata* L.) et ses propriétés thérapeutiques : état des lieux. Sciences pharmaceutiques thèse de doctorat université de Grenoble, 100p