

Usages, caractéristiques germinatives des graines et cinétique de croissance juvénile de *Entandrophragma angolense* au Togo

Membassolim Sogo^{1*}, Donko Koudzo Koda¹ & Kudzo Atsu Guelly¹

¹ Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale, Faculté des Sciences,

Université de Lomé, 01 BP 1515 Lomé, Togo.

Info. Article

Historique de l'article

Reçu le 31/03/2021

Révisé le 27/12/2021

Accepté le 12/04/2022

Mots-clés :

Entandrophragma angolense, Germination, Reboisement, Techniques de sauvegarde, sylviculture,

Keywords :

Entandrophragma angolense, germination, reforestation, conservation techniques, silviculture,

RESUME

Longtemps exploitées pour leur précieux bois d'œuvre, les espèces du genre *Entandrophragma* (*E*) sont aujourd'hui menacées de disparition aussi bien en Afrique centrale qu'occidentale. La présente étude est une contribution à la sauvegarde et la promotion d'*Entandrophragma angolense* dans les programmes de reboisement. Pour ce faire, les enquêtes ethnobotaniques ont été réalisées et ont permis de discriminer les différents usages de *E angolense* au Togo. Des essais de germination ont été réalisés avec les graines récoltées afin de déterminer certaines caractéristiques germinatives. Trois mois après la germination, les plants sont mis en terre et 10 plants sont sélectionnés et étiquetés pour suivre leur de croissance. Les résultats ont révélé que *E angolense* est principalement utilisé comme bois d'œuvre. Les graines de *E angolense* non traitées présentent une meilleure capacité de germination de 96,5%. Les plants de 30 mois ont en moyenne une hauteur de 31,36 cm pour 14,22 bourgeons foliaires. Ces résultats montrent que *E angolense* se régénère facilement par graine mais a une croissance relativement lente. Néanmoins, *E angolense* reste une espèce menacée et des actions concrètes doivent être entreprises pour sa protection et sa sylviculture.

ABSTRACT

Long exploited for their precious timber, species of the genus *Entandrophragma* (*E*) are now threatened with extinction in both central and western Africa. The present study is a contribution of the safeguard and the promotion of *Entandrophragma angolense* in reforestation programs. To do this, ethnobotanical surveys were carried out and made it possible to discriminate between the different uses of *E angolense* in Togo. Germination tests were carried out with the harvested seeds in order to determine certain germinal characteristics. Three months after germination, the plants are planted and 10 plants are selected and labeled to follow their growth. The results revealed that *E angolense* is mainly used as a timber. Untreated *E angolense* seeds have a better germination capacity of 96.5%. The 30-month-old plants average 31.36 cm tall with 14.22 leaf buds. These results show that *E angolense* regenerates easily from seed but has relatively slow growth. Nevertheless, *E angolense* remains an endangered species and concrete actions must be taken for its protection and silviculture

* Auteur Correspondant :

sogobouyo@gmail.com (Membassolim Sogo)

1. INTRODUCTION

Les forêts et les arbres apportent des contributions vitales à la fois aux populations et à la planète, en renforçant les moyens d'existence, en purifiant l'air et l'eau, en préservant la biodiversité et en offrant des solutions pour faire face au changement climatique [1]. Malgré l'importance des arbres, la dégradation des écosystèmes et des espèces est de plus en plus perceptible [2,3] et ceci, à cause des changements climatiques, de la pression démographique, des activités anthropiques qui contribuent à la perte de ces ressources indigènes [4]. Ces pressions anthropiques affectent un peu plus certaines espèces très prisées par les populations. La plupart des espèces de la famille des meliaceae sont connues pour la qualité de leur bois mais aussi pour leurs propriétés thérapeutiques ; ce qui accentue la pression sur ces espèces. Or, l'exploitation sélective par le passé a conduit à la raréfaction ou à la disparition complète de certaines espèces caractéristiques du milieu [5]. Les conséquences de cette disparition sont peu connues et les exploitants forestiers n'en tiennent pas compte [5-7] ; elle est très néfaste

pour la durabilité écologique de la forêt et aussi pour sa gestion.

Aujourd'hui, *E. angolense* est une espèce vulnérable selon la liste rouge de l'UICN. Au Togo, *E. angolense* est classée dans la liste rouge nationale et figure parmi les espèces commerciales de première classe identifiées dans les reliques forestières de la zone montagneuse subhumide du Togo [5]. De plus, *E. angolense* se fait de plus en plus rare dans sa zone de répartition au Togo. Des mesures sont alors indispensables afin d'éviter ou de limiter la destruction de cette espèce liée à la pression anthropique. Pour éviter cette érosion génétique [8], Bellefontaine et Monteuis (2000) ont proposé la domestication de ces espèces par la connaissance de meilleures conditions de germination de leurs graines [9].

L'insuffisance des connaissances biologiques et écologiques sur la plupart des essences indigènes constitue une limite et un grand handicap pour l'aménagement et la conservation des ressources génétiques des forêts tropicales [10]. L'objectif général de ce travail est de contribuer à la gestion durable des ressources naturelles au Togo. Spécifiquement, il s'agit de déterminer les usages de *E. angolense* par les populations riveraines ainsi que les paramètres germinatifs des graines et la cinétique de sa croissance juvénile.

2. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

2.1. Matériel biologique et Sites d'étude

Le matériel végétal est constitué de graines de *E. angolense* récoltées à Badou (Situé dans le domaine des forêts denses semi-caducifoliées du Togo).

Les enquêtes ethnobotaniques ont été menées dans la zone écologique IV du Togo (Domaine des forêts denses semi-caducifoliées). Les tests de caractérisation des graines ont été réalisés sur une parcelle de 500 m aménagée au bord de la rivière Eké (7°31'12,445''; 1°18,18'') à Atakpamé (Togo). L'étude de la cinétique de croissance des plants a été réalisée sur cette parcelle puis après la mise en terre des plants sur le site de l'arboretum de Béna -plateau de coordonnées géographiques 7°2'13,08''/ 0°55'4,872'', dans la préfecture de Wawa.

2.2 Collecte des données ethnobotaniques

Les enquêtes ethnobotaniques semi-directives par focus group (groupe de deux ou plusieurs personnes) et des enquêtes individuelles ont été menées en août 2018 afin de recenser toutes les connaissances endogènes sur cette espèce [2]. Les localités de la zone d'étude ont été choisies sur la base de la présence de l'espèce dans le milieu et en parcourant des itinéraires qui nous sont recommandés sur la base des renseignements déjà recueillis. Les enquêtes ne commencent qu'après reconnaissance soit des échantillons qui sont présentés (fruits, feuilles et branche feuillée), soit le nom donné à cette espèce dans la région. Le questionnaire a comporté une partie relative aux informations personnelles sur l'enquêté (ethnie, âge, genre, profession, etc.) et l'autre partie aux connaissances sur la plante.

2.3 Essais de germination

Pour étudier la germination, des graines ont été récoltées sous des semenciers de manière aléatoire et des lots de 100 graines ont été constitués. Ensuite, les différents traitements ont consisté en un trempage des graines dans de l'eau de robinet pendant 5 et 10 minutes afin de réduire le délai de germination [16, 17]. Trois essais ont été effectués pour chaque traitement. Les graines traitées ou non ont été semées directement dans des sachets de polyéthylène préalablement remplis avec un substrat constitué d'un mélange de terreau fertilisé et de terre de jardin dans une proportion 1:3, 2:3 (v/v) puis disposés sous ombrière. Au cours des tests de germination les paramètres évalués sont :

- le délai de germination (DG) correspondant au temps entre la date de semis et la date de germination de la première graine ;
- la durée totale de germination (DTG) qui correspond au temps qui sépare la date de la germination de la première graine et celle de la date de germination de la dernière graine ;
- le pourcentage de germination ou capacité de germination obtenu (CG) qui correspond au taux de germination des graines ;
- le temps moyen de germination (TMG) qui est le temps nécessaire pour obtenir la germination de 50% des graines, soit par la valeur de la pente de la courbe représentant le pourcentage de germination en fonction du temps ou encore l'inverse $\times 100$ du coefficient de vélocité.
- la conservation du pouvoir germinatif ou longévité des graines est déterminée en effectuant des tests de germination chaque mois pendant 12 mois.

2.4 Croissance juvénile des plants

La cinétique de croissance des jeunes plants a été étudiée en fonction du temps à travers les paramètres dendrométriques, principalement la hauteur et le nombre de feuilles. Au cours de cette étude, le traitement des plants a consisté en un arrosage régulier à l'eau de rivière. Les plants ont séjourné sous ombrière pendant trois mois au cours desquels les différentes mesures ont été effectuées à intervalle de quinze jours. Ensuite, les plants ont été mis en terre sur le site de l'arboretum où les mesures ont été effectuées chaque mois pendant trente (30) mois. Des mesures supplémentaires effectuées en juin 2020 sur 23 pieds, dans une

plantation de juin 2017 dans la même localité, permettront d'estimer la croissance de *E. angolense*.

3 RESULTATS ET ANALYSE

3.1 Connaissances des usages de *E. angolense*

L'étude des usages a montré que les populations riveraines de la zone forestière au Togo connaissent très peu l'espèce *E. angolense* qui est désignée par un nom d'origine Ghanéen "sidah" rouge. Trois usages sont mentionnés à savoir : bois d'œuvre (100%), bois énergie (27,27%) et médicinal (06,06%). Les usages les plus rapportés sont les usages de bois d'œuvre, bois énergétique et l'usage médicinal (Fig. 1).

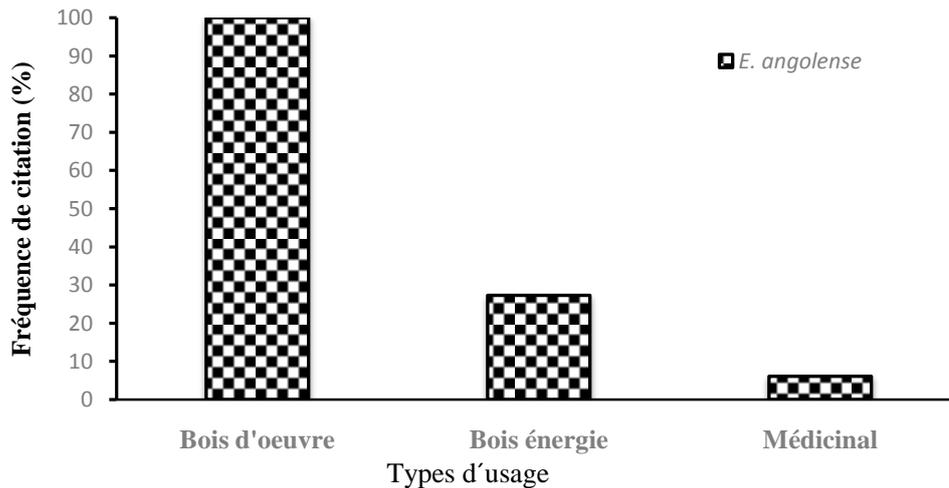


Figure 1 : Fréquence de citation des types d'usage de *E. angolense*

L'organe le plus utilisé est le bois. En plus du bois, les populations utilisent les écorces (6,06%), les feuilles (6,06%) et les racines (4,55%) de *E. angolense* dans le traitement des maux de ventre et de la fièvre. La figure 2 montre les fréquences de citation des organes utilisés par les enquêtés.

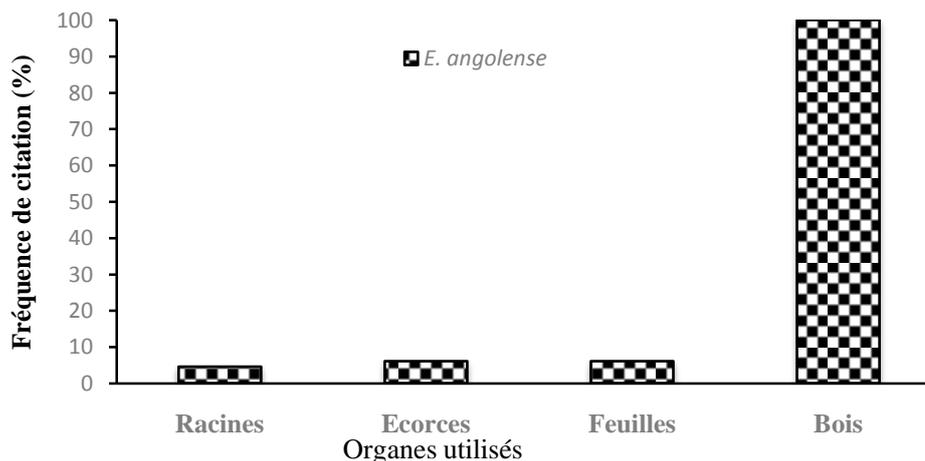


Figure 2 : Fréquence de citation des organes utilisés de *E. angolense*

Près de 60% des enquêtés ont affirmé qu'*E. angolense* est devenu très rare ces derniers moments. Les quelques rares pieds encore debout sont de jeunes pieds qui n'ont pas encore atteint les dimensions recherchées par les exploitants de bois. Ce qui menace un peu plus cette espèce est que seuls les grands individus matures produisent les graines capables de germer. La figure suivante montre la fréquence de citation des enquêtés par rapport à la disponibilité de l'espèce (Fig. 3).

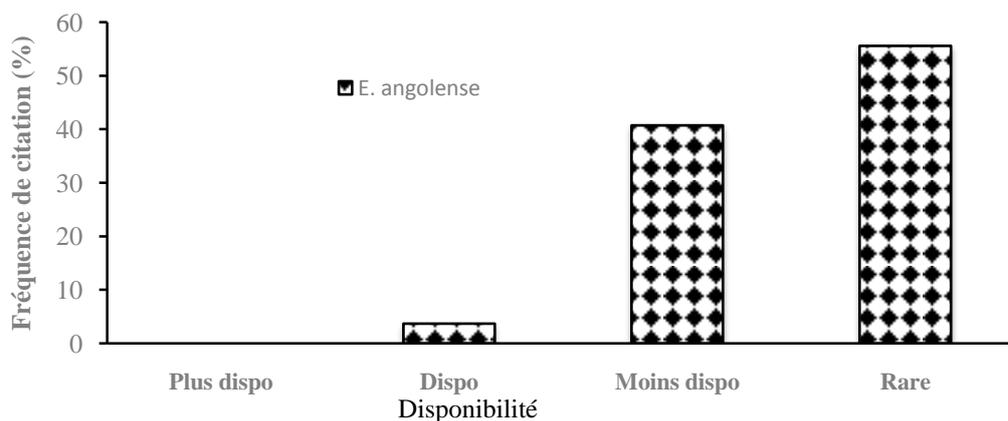


Figure 3 : Fréquence de citation par rapport à la disponibilité de *E. angolense*

Dans le souci de sauvegarder l'espèce, quelques rares personnes épargnent de grands pieds de *E. angolense* dans leurs domaines. Plus de 80% des enquêtés ont affirmé que l'espèce a une influence neutre dans les champs et que les pieds épargnés sont maintenus pour être vendus une fois en âge d'exploitation. Il n'existe aucun tabou ni d'interdits pour l'espèce dans ces localités.

3.2 caractéristiques de germination des graines

Au Togo, la feuillaison de *E. angolense* a lieu en septembre et octobre ; la floraison en novembre puis la fructification entre décembre et janvier. La fructification est irrégulière et s'observe chez un individu mature dans cette zone chaque deux ans. Aucune dormance n'est notée pour ces graines et leur germination est hypogée. La figure 4 présente les fruits et les graines de *E. angolense*.



Figure 4 : Fruits et graines de *E. angolense*

Les graines de *E. angolense* non traitées présentent un meilleur résultat avec une capacité de germination de 96,5%, un délai de germination de 21 jours, une durée totale de germination de 12 jours et un temps moyen de germination de 26 jours. Cependant, le trempage des graines pendant cinq minutes dans l'eau de robinet a réduit le délai de germination d'une journée. La durée de conservation des graines influence significativement leur capacité de germination. Après trois mois, six mois et douze mois de conservation, la capacité de germination des graines passent respectivement à 84%, 36% et 13%. L'évolution de la capacité de germination en fonction du temps pour T1, T2 et T3 présente une première phase de croissance lente les quatre premiers jours, suivie d'une croissance exponentielle à partir du cinquième jour pour atteindre respectivement 96,5%, 93% et 94% (Fig. 5)

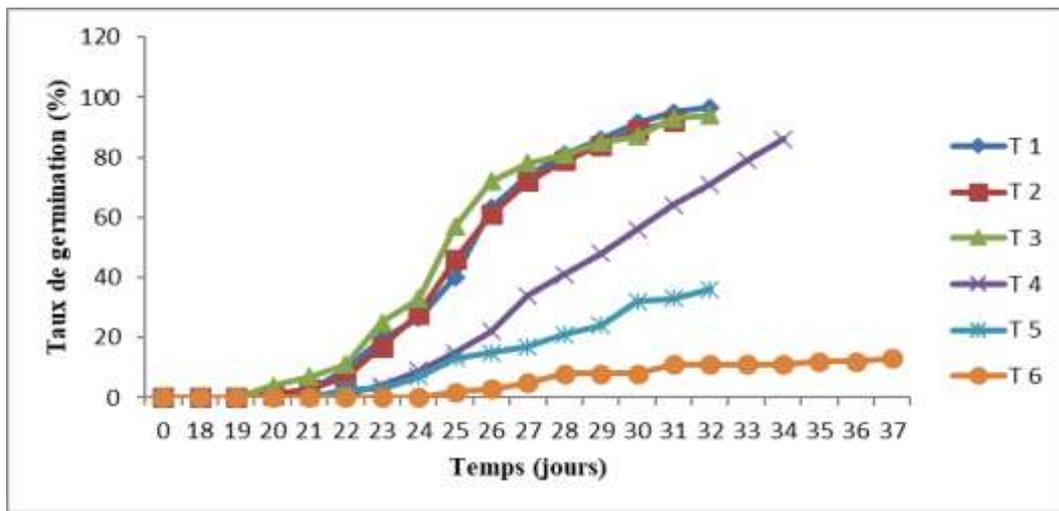


Figure 5 : Evolution du taux de germination des graines de *Entandrophragma angolense*

Légende

- T1= Graines non traitées ;
- T2= Graines trempées 5 minutes dans l'eau de robinet ;
- T3= Graines trempées 10 minutes dans l'eau de robinet ;
- T4= Gains après trois mois de conservation ;
- T5= Gains après six mois de conservation ;
- T6= Gains après douze mois de conservation.

3.3 Cinétique de croissance juvénile des plants

Dès la gémation, les plants de *E. angolense* présentent deux feuilles simples. Leur taux de survie après la germination et après la mise en terre sur le site de l'arboretum est de 100%. Après 30 mois de croissance, la hauteur moyenne est de 31,36 cm pour 14,22 feuilles en moyenne. A partir de 16 mois en moyenne, les feuilles composées font leur apparition sur les plants. On note une croissance rapide jusqu'à 12,94 cm pour 6,45 feuilles en moyenne au cours des trois premiers mois de germination puis une croissance lente dès la mise en terre des plants (Fig. 6). La croissance est naturellement ralentie pendant les saisons sèches qui durent entre quatre et cinq mois dans la localité.

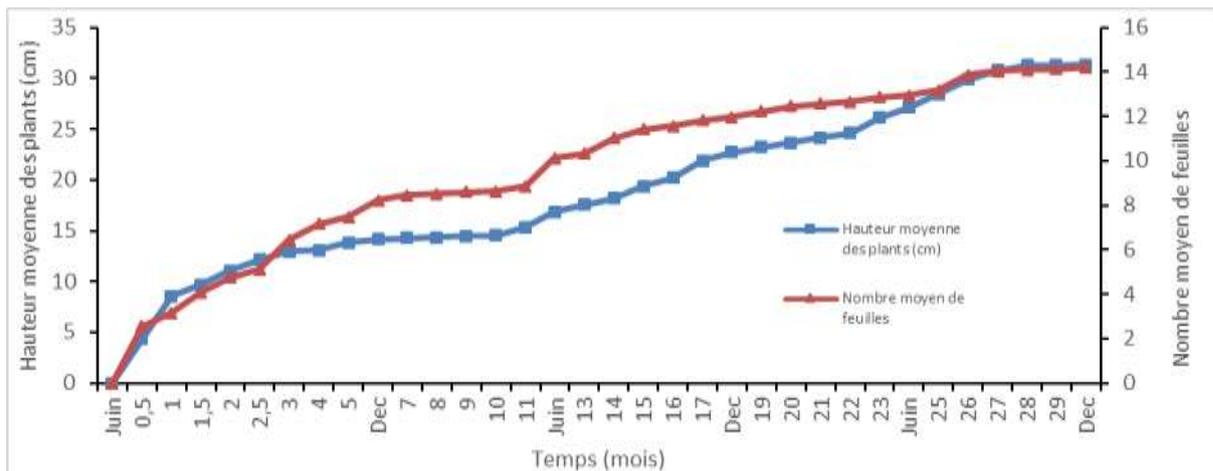


Figure 6 : Evolution de la hauteur moyenne et du nombre moyen de feuilles des plants de *E. angolense* en fonction du temps.

La figure 7 présente quelques plants de *E. angolense*.



Figure 7 : Un plant de trois mois en sachet de polyéthylène (a), un plant de vingt-quatre mois (b) et un plant de quatre ans de *E. angolense* (c) sur le site de l'arboretum

3.4 Analyse et discussion des résultats

Cette étude a montré qu'*E. angolense* est principalement utilisé comme bois d'œuvre au Togo. Il est très peu connu comme plante médicinale contrairement aux espèces du même genre qui sont reconnues comme des espèces à usages multiples et surtout comme plante médicinale. Au total, trois types d'usages (bois d'œuvre, énergétique et médicinal) sont reconnus pour *E. angolense* au Togo. Les espèces de la même famille des meliaceae et du genre *Khaya* présentent un nombre d'usage plus élevé dont, sept types d'usages pour *Khaya senegalensis* (médicinal, bois d'œuvre, énergétique, agropastoral, artisanal, alimentaire et cosmétique) et cinq types d'usages pour *Khaya grandifoliola* (médicinal, bois d'œuvre, énergétique, agropastoral, artisanal) au Togo [11]. Deton (2016) a recensé 5 types d'usages pour *Khaya senegalensis* dans la zone soudanienne du Togo, à savoir : médicinal, bois d'œuvre, bois énergie, fourrage et magico-religieux [12]. Des études ethnobotaniques menées sur d'autres familles au Togo révèlent moins d'usages spécifiques que l'espèce *Adansonia digitata* (sept types d'usages) étudiée au Togo [13] et un usage spécifique de moins que l'espèce *Sterculia setigera* pour qui quatre types d'usage ont été obtenus au Togo [14]. Cependant, Wédjangnon et al. (2016) ont identifié le même nombre d'usage au Bénin (construction, médecine traditionnelle et emballage) chez *Mansonia altissima*, une espèce très prisée pour son bois et également menacée au Togo [15].

Mis à part le faible nombre d'usages, l'espèce montre de bonnes performances de germination. En effet ses graines non traitées présentent une capacité de germination de 96,5% après 21 jours ; ce qui prouve que l'espèce n'a pas de problème de germination. Cette capacité de germination est aussi élevée que celle de 100% obtenue par Sogo et al. (2017) pour les graines détégumentées de *Mansonia altissima* [16] ; mais plus élevée que celle de 80% obtenue pour les graines de *Milicia excelsa* par Sogo et al. (2020) qui sont des espèces déclarées vulnérables au Togo et par l'UICN tout comme *E. angolense* [9]. D'autres meliaceae comme *Khaya senegalensis* et *Khaya grandifoliola* présentent respectivement des capacités de germination de 94% après 17 jours et 66% après 16 jours [17]. De même, Adio et al. (2005) ont obtenu pour les graines de *K. senegalensis* 65% et pour *K. grandifoliola* 45% de capacité de germination [18]. Pangou et al. (2009) affirment que *Entandrophragma cylindricum* germent difficilement entre 5 jours et un mois et atteignent rarement des pourcentages de germination de 30 % ; mais les traitements combinant l'acide sulfurique, l'acide gibberellique et la cellulase suivis d'un séchage ont permis d'atteindre 91 % de graines germées [19]. Le traitement des graines de *E. angolense* à l'eau effectué n'a pas augmenté leur capacité de germination comme pour les graines de *E. cylindricum* [19] ou pour celle de *Haematostaphis barteri* trempées dans l'eau [20] mais a réduit plutôt leur délai de germination d'une journée. La durée de conservation réduit la capacité de germination des graines de *E. angolense* de 96,5% à 36% après six mois et à 13% après douze mois.

Les plants de *E. angolense* ont atteint une taille moyenne de 31,36 cm pour 14,22 feuilles en moyenne après trente (30) mois de croissance. Les mesures effectuées en juin 2020 sur 23 pieds de *E. angolense* dans une plantation de juin 2017 montrent après trois ans une croissance de 34, 37 ± 19,386158 cm de hauteur et 1,33 ± 0,34615232 cm de diamètre. Cette faible vitesse de croissance est similaire à celle des jeunes plants de *K. grandifoliola* et de *K. senegalensis* qui ont respectivement une vitesse de croissance de 16 cm pour 8 feuilles et 17 cm pour 13 feuilles après cinq mois [17]. Anonyme (1959) affirme plutôt que les plants de *Khaya* de 13 mois atteignent 0,5 m à 1 m de hauteur, et à 3 ans 2,5 m de hauteur au Ghana. Cette vitesse de croissance relativement faible des meliaceae s'expliquerait par la densité élevée de leur bois

contrairement aux espèces comme *Detarium senegalense*, qui atteint 60 cm avec 10 feuilles en sept mois [16] ou *Milicia excelsa* qui également a une croissance juvénile rapide [9]. Cette croissance faible enregistrée pour *E. angolense* pourrait aussi s'expliquer par les conditions climatiques expérimentales. En effet, l'arboretum et la plantation de 2017 ont été mis en place dans un milieu plus aride que la zone forestière ; ce qui doit nous interpeller sur les conséquences des changements climatiques sur les forêts tropicales.

4 CONCLUSION

Grâce aux enquêtes ethnobotaniques auprès des riverains de la zone forestière du Togo, sur les informations relatives aux diverses utilisations de *Entandrophragma angolense*, cette étude révèle un aspect de méconnaissance de l'espèce sur le plan médicinal. La fréquence d'utilisation forestière est très liée au profil des personnes enquêtées avec un léger avantage aux utilisateurs de bois. Ce dernier reste très apprécié et recherché pour sa couleur et ses propriétés. L'absence de tabou sur l'espèce ainsi qu'une importance moindre sur le plan agro-forestier laissent peu d'initiative aux populations pour sa conservation. L'espèce a l'avantage d'être connue comme plante précieuse pour son bois d'abord. Les aires naturelles de la plante constituent encore des terrains de gisement en situation géographique idéale pour les utilisateurs ayant conquis le marché du bois. Ce produit local à principes actifs dans son usage est reconnu pour ses excellentes propriétés. Aujourd'hui, l'espèce reste menacée alors que ses graines disposent d'une très bonne capacité de germination. Cette situation s'expliquerait par la faible vitesse de croissance de ses plants mais aussi l'accentuation des pressions humaines sur l'espèce pour son précieux bois. Les sites de collecte de données ont le paramètre d'hyper ruralité et les stations d'étude sont dans une zone de prédilection. Dans la nature, les graines de *E. angolense* sont attaquées par des insectes qui s'en nourrissent ; ce qui réduit considérablement leur chance de germination. Les changements climatiques menacent également l'espèce en asséchant son milieu et en perturbant sa phénologie de reproduction. Pour sauvegarder *E. angolense*, on insiste avec ces propositions d'urgence de protéger les quelques rares grands pieds afin de disposer des semenciers pour le reboisement de l'espèce dans son milieu naturel qui est la forêt dense semi-caducifoliée. L'on ne peut se priver de conclure sans recommandations tant attendues par les scientifiques qui optent pour la maîtrise de la traçabilité du matériel végétal en privilégiant des partenariats étroits (collaborateurs de transformation et distribution) durables et stables avec les fournisseurs de bois pour ces derniers sur la base d'engagement de production avec un regard méticuleux sur le bois extrêmement demandé car plus la demande est forte plus les prélèvements des quantités sont importantes avec un risque fatal sur l'écosystème en question. Grâce à un réseau de producteurs et en fonction des besoins, un programme conçu dans les traditions locales, dans un esprit de commerce adéquat, peut être lancé. Celui-ci permettra d'enrichir une série de produits, de développer pourquoi pas de nouveaux autres façonnements naturels en accompagnement avec des tentatives de réensemencement mais également d'optimiser la qualité des produits en s'inspirant des bonnes pratiques surtout respectueuses de l'environnement. Le choix des plants et les techniques sont à respecter avec mise en place des contrôles rigoureux pour la coupe de bois, grâce à un cahier des charges que doivent respecter les utilisateurs de la plante.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Programme de Microfinancement du Fond pour l'Environnement Mondial (PMF/FEM) pour son soutien financier à l'ONG CREAD, dans le cadre du projet « Création d'un arboretum d'essences locales rares et/ou en voie de disparition sur le plateau Akposso (Préfecture de Wawa) ».

REFERENCES

- [1] FAO, 2018. La situation des forêts du monde 2018. Les forêts au service du développement durable. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [2] Issa I., 2018. Distribution, structure et exploitation des espèces du genre *Khaya* A. Juss. (meliaceae) sur la chaîne de l'atakora au Togo. Thèse de doctorat en Ecologie Végétale, Université de Lomé (Togo), 193 p.
- [3] Assogbadjo A. E., Kakaï R. L. G., Sinsin B. et Pelz D., 2010. Structure of *Anogeissus leiocarpa* Guill., Perr. Natural stands in relation to anthropogenic pressure within Wari-Marô Forest Reserve in Benin. *African Journal of Ecology*, 48, 644–653. doi:10.1111/j.1365-2028.2009.01160.x
- [4] Dadjo C., 2011. Caractérisation ethnobotanique, morphologique et spatiale de *Vitex doniana* Sweet (Verbenaceae) au Sud-Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome ; ~~Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin~~ : 86p.
- [5] Adjossou K., 2009. Diversité, structure et dynamique de la végétation dans les fragments de forêts humides du Togo:

Les enjeux pour la conservation de la biodiversité. Thèse en Ecologie Végétale, Université de Lomé, 190 p.

- [6] Akpoto K, Kokutsè A. D., Radji R, Adjonou K, Kokou K. (2015). Impact of Small-Scale Logging in Semi Deciduous Forest of Togo (West Africa). *J Biodivers Manage Forestry* 4:1. doi:10.4172/2327-4417.1000138
- [7] Verbelen F., 1999. L'exploitation abusive de forêts équatoriales du Cameroun. Greenpeace. Belgique, Octobre 1999. 49 p
- [8] Bellefontaine R. et Monteuis O., 2000. Le drageonnage des arbres hors forêt : un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semiarides sahéliennes In Verger M. Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux, 3ème rencontre du Groupe de la Ste Catherine, Orléans : 22-24 novembre 2000. CIRAD-INRA, Collection du Cirad. 12 p
- [9] Sogo M., Etsè K. D., Aliaki E., Djiwa O., Kamou H., Nadjombe P. et Guelly K. A., 2020. Potentialités de régénération par graines, de multiplication *in vitro* et cinétique de croissance juvénile des plants de *Milicia excelsa* (Welw.) C. C. Berg (Moraceae). *REV. RAMRES - VOL.08 NUM.02. 2020*** ISSN 2424-7235.
- [10] Deboux L., 1998. L'aménagement des forêts tropicales fondé sur la gestion des populations d'arbres : l'exemple du moabi (*Baillonella toxisperma* Pierre) dans la forêt du Dja, Cameroun. Gembloux : Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux
- [11] Issa I., Wala K., Dourma M., Atakpama W., Kanda M. et Akpagana K., 2018. Valeur ethnobotanique de l'espèce, *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (meliaceae) auprès des populations riveraines de la chaîne de l'Atakora au Togo. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et vétérinaires*, 6 (1) : 64-72.
- [12] Deton Y., 2016. *Khaya senegalensis* (desv.) a. juss. (meliaceae) dans la zone soudanienne du Togo : structures, usages et impacts des menaces sur l'espèce. Mémoire Master, Université de Lomé (Togo), 76 p.
- [13] Kébenzikato A. B., Wala K., Atakpama W., Dourma M., Woégan Y., A., Dimobé K., Batawila K., Akpagana K., 2015. Connaissances ethnobotaniques du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Togo. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 19 (3): 246-260.
- [14] Atakpama W., Batawila K., Dourma M., Pereki H., Wala K., Dimobe K., Akpagana K., et Gbeassor M., 2012. Ethnobotanical knowledge of *Sterculia setigera* Del. in the Sudanian zone of Togo (West Africa). *ISRN Botany*, 2012: 8 p.
- [15] Wédjangnon A. A., Houèchégnon T. et Ouinsavi C., 2016. Caractéristiques ethnobotaniques et importance socio-culturelle de *Mansonia altissima* A. Chev. au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2016. Vol.29, Issue 3 : 4678-4690
- [16] Sogo M., Etsè K. D., Kamou H., Bammite D., Padakali E. et Guelly K. A., 2017. Caractéristiques germinatives des graines et vitesse de croissance des jeunes plants de deux espèces forestières au Togo : *Detarium senegalense* J. F. Gmel. (Fabaceae) et *Mansonia altissima* (A. chev.) A. Chev. (Sterculaceae). *Afrique SCIENCE* 13(4) (2017) 275 - 285 ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>
- [17] Sogo M., 2016. Caractérisation des graines et vitesse de croissance des jeunes plants de cinq espèces forestières au Togo : *Detarium senegalense* J. F. Gmel. (fabaceae), *Khaya grandifoliola* C. DC., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (meliaceae), *Mansonia altissima* (A.Chev.) A. Chev. (sterculaceae), *Milicia excelsa* (Welw.) C. C. Berg (moraceae). Mémoire de Master, Université de Lomé (Togo), 55 p.
- [18] Adio, A., B. Oyeleye, J. Gbadebo et O. Jayeoba, 2005. "Effects of storage period and temperature on seed germination of selected Nigerian mahogany species". *Moor Journal of Agricultural Research* 6(1) : 30-35.
- [19] Pangou S.V., Kampe J.P., Zoysa N.D. et Lechon G., 2009. Influence du prétraitement à l'acide sulfurique, l'acide gibbérellique et la cellulase sur la germination des graines de *Entandrophragma cylindricum* (Sprague) Sprague (meliaceae). *Agronomie Africaine* 20(2) DOI : 10.4314/aga. v20i2.1741
- [20] Agbogon A., Bammite D., Tozo K. et Akpagana K., 2014. Contribution à la multiplication, par graines et par bouturage de segments de tiges et de racines, de trois fruitiers spontanés de la région des savanes au Togo : *Haemastaphis barberi* Hook. f., *Lannea microcarpa* Engl. & k. Krauss et *Sclerocarya birrea* (a. rich.) Hochst. *European Scientific Journal*, 2014 vol.10, No.6 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431