

TRIPLOCHITON SCLEROXYLONK. SHUM (STERCULIOIDEAE-MALVACEAE) : SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

G. GANKA* ; A. B. FANDOCHAN * & O. T. LOUGBEGNON**

** *Ecole de Foresterie Tropicale, Université Nationale d'Agriculture, BP 43, Kétou, Bénin. Unité de Recherche en Foresterie et Conservation des Bioressources, Laboratoire des Sciences Végétales, Horticoles et Forestières, Email : gabinganka@gmail.com*

** *Laboratoire de Recherche en Ecologie Animale et Zoogéographie*

RÉSUMÉ

Depuis plusieurs décennies, *Triplochiton scleroxylon* fait l'objet d'une attention particulière de la part des exploitants forestiers, des communautés locales et des scientifiques. Faire un point actualisé des connaissances disponibles sur sa conservation et sa domestication afin de proposer des axes de nouvelles recherches est le but de cette revue systématique. Trois bases de recherche (*Agora, Science Direct, Google Scholar*) ont été utilisées avec des mots-clés pertinents. Des articles, livres, thèses et rapports publiés ont été consultés. De l'analyse de la littérature sur *T. scleroxylon*, il ressort que l'espèce est une plante à usages multiples mais menacée à l'échelle internationale. Son aire de distribution est limitée à quelques Pays de l'Afrique tropicale. En plus de ses racines et feuilles qui contiennent plusieurs éléments minéraux et composés chimiques nécessaires à la survie de l'homme, elle est beaucoup plus exploitée pour la qualité de son bois. Le point mis à jour des savoirs documentés sur la conservation et la domestication de *T. scleroxylon* a été synthétisé et analysé. Les lacunes ont été identifiées et les pistes potentielles de recherche développement ont été suggérées et discutées en vue de sa restauration/conservation et sa domestication pour une gestion durable.

Mots clés : Samba, conservation, domestication, écologie, sylviculture.

TRIPLOCHITON SCLEROXYLONK. SHUM (STERCULIOIDEAE MALVACEAE): A SYNTHESIS OF KNOWN AND RESEARCH AVENUES

ABSTRACT

Triplochiton scleroxylon has received special attention from loggers, local communities and scientists for the years. Document the knowledge acquired and propose the lines of research is the objective of this study. *Agora, ScienceDirect and Google Scholar* search engine were used with relevant keywords. Articles, books, theses and published reports were consulted. *T. scleroxylon* is a multipurpose plant whose range of distribution is limited to a few countries of tropical Africa. Its leaves contain many mineral elements and chemical compounds. It is much more exploited for the quality of its wood. Current knowledge on taxonomy, geographical distribution, ecology and silviculture, botanical description, structural characteristics, different uses, chemical properties, socio-economic importance, threats and conservation of *T. scleroxylon* have been reviewed. Information gaps and some questions with little scientific insight so far, were suggested and discussed for conservation and domestication of this species.

Key words: Samba, Conservation, domestication, ecology, silviculture.

INTRODUCTION

Les forêts tropicales sont des écosystèmes précieux et extrêmement utiles pour la survie de l'humanité. Elles sont des réservoirs de ressources satisfaisant plusieurs besoins de l'humanité comme les aliments, les médicaments, le revenu monétaire, l'énergie et le bois etc. (FAO, 2018). L'emprise et l'amplitude des activités humaines dans l'anthropocène ont induit des modifications et fragmentations majeures de ces forêts (Feeley & Terborgh, 2008). On assiste à

une réduction inquiétante de ces ressources forestières dans le monde et en particulier en Afrique tropicale. Cette régression des ressources, pour le cas du Bénin, aggrave une situation de pauvreté en ressources forestières liée à sa position dans le couloir sec Dahoméen. La satisfaction des besoins en bois énergie et en bois d'œuvre constitue avec l'agriculture itinérante sur brûlis, les causes majeures de la dégradation et de la régression des forêts tropicales (FAO, 2018). Le déclin des essences forestières natives des écosystèmes africains est également favorisé par l'absence d'investissement dans le développement d'itinéraires sylvicoles et de mesures actives de restauration/conservation, contrairement à leurs homologues exotiques comme le teck (*Tectona grandis*) (Fandohan *et al.*, 2008).

Plusieurs travaux antérieurs ont mis en évidence une kyrielle d'espèces forestières menacées d'extinction en Afrique tropicale (Adomou *et al.*, 2011). Au nombre de ces espèces, figure *Triplochiton scleroxylon* (*Malvaceae-Sterculioideae*). Une évaluation basée sur les critères de l'IUCN indique qu'au Bénin, *T. scleroxylon* (le Samba) est en danger critique d'extinction (Adomou *et al.*, 2011) à cause de son utilisation irrationnelle par les populations locales. Sur la liste rouge de l'IUCN, elle est classée espèce de Préoccupation Mineure. Cependant, il est indiqué que l'espèce fait face à une sévère fragmentation de sa population, à un déclin continu des individus matures et à une réduction spatio-qualitative de ces habitats (African Regional Workshop, 1998). Par ailleurs, son statut n'a pas été revisité depuis 1996. Ces différents éléments indiquent clairement qu'il s'agit d'une espèce menacée à l'échelle internationale. Les limites des connaissances biologiques et écologiques sur la plupart des essences concernées en général et sur *T. scleroxylon* en particulier, constitue un grand handicap pour le développement de stratégies d'utilisation et de conservation durable (Fandohan *et al.*, 2008). De plus, les informations sur la distribution géographique, l'impact des facteurs pédoclimatiques sur celle-ci, la génétique et l'évolution de l'espèce restent encore fragmentaires. En vue de faciliter l'élaboration d'une politique formelle de restauration des peuplements de l'espèce et une utilisation durable, la présente étude a été initiée. Elle a pour objet de faire la synthèse actualisée de la documentation sur l'espèce et la lumière sur les pistes de recherche encore peu empruntées. A partir des données publiées, certaines options de valorisation ainsi que les domaines de recherche non moins négligeables sur l'espèce pourraient être également identifiés en vue d'inciter les chercheurs à hisser au premier plan cette espèce de bois d'œuvre et énergie comme un intérêt de recherche scientifique en Afrique de l'Ouest. Cette revue fournira un matériel utile aux conservateurs, aux décideurs politiques et aux organismes gouvernementaux qui ont besoin d'un aperçu détaillé des utilisations générales, des méthodes possibles de conservation et du potentiel économique des espèces sauvages en vue de développer des programmes de leur domestication. Essentiellement, il a été question de synthétiser les informations scientifiques existantes sur le

Samba et de discuter des lacunes de connaissance et opportunités de recherches sur l'espèce.

MÉTHODE DE COLLECTE ET D'ANALYSE DES DONNÉES

Approche de recherche

Une étude approfondie de la littérature disponible sur le Samba a été entreprise à partir des moteurs de recherche *Google Scholar*, *Agora* et *Science Direct* avec les mots clés suivants : *Triplochiton scleroxylon* ; Samba ; Sambawawa ; Ayous ; Obeché ; Abacha. Ensuite, le thème « *Triplochiton scleroxylon* » a été combiné avec d'autres mots ou expressions (*ecology* ; *biotechnology* ; *ethnobotany* ; *biology* ; *botany* ; *silviculture*) au moyen de l'opérateur booléen « AND ». Cette première étape a conduit à l'identification d'un total de 3960 documents publiés durant la période de 1909 à Février 2020. 17 autres documents (rapports, livres, thèses et mémoires) jugés importants pour notre revue analytique obtenus au Bénin dans les bibliothèques de l'Université d'Abomey Calavi (UAC) et de l'Université Nationale d'Agriculture (UNA) ont été également consultés.

Critère de sélection et compilation des documents

Notre étude a tenu compte des documents remplissant un certain nombre de conditions et critères d'inclusion tels que :

- la pertinence du sujet d'étude : étude portant sur l'un des principaux mots clés (*Triplochiton scleroxylon* ; Samba, Sambawawa, Ayous, Obeché, Abacha) ou toute étude dans laquelle *Triplochiton scleroxylon* fait partir des espèces échantillonnées,
- la pertinence de la méthodologie ou du plan d'étude : étude réalisée suivant une méthodologie quantitative transparente et répétable.

Tout autre document ne remplaçant pas l'un de ces critères sont exclus de l'analyse des documents retenus.

Après application de ces critères, 33 documents ont finalement été retenus pour la rédaction de cette synthèse analytique.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Taxonomie

Le genre *Triplochiton* (Sterculoideae-Malvaceae) est endémique en Afrique tropicale (Terada et Suzuki, 1998). Il est composé de deux espèces, *Triplochiton scleroxylon* K. Schum à l'Ouest et au Centre de l'Afrique et *Triplochiton zambesiacus* Milne-roux au Sud-Est de l'Afrique.

Description botanique

Triplochiton scleroxylon est un très grand arbre de l'étage dominante des forêts semi-décidue, capable de dépasser 50 m de haut et muni de puissants

contreforts (Akouègninou *et al.*, 2006). C'est une espèce caducifoliée dont les feuilles, alternes, simples, palmatilobées avec 5 ou 7 lobes sont souvent de 10 à 20 cm de long (Akouègninou *et al.*, 2006). Les fleurs sont hermaphrodites, à parfum et se présentent en cymes paniculées. Ces fleurs sont à calices pentalobés avec plus de 30 étamines d'environ 7 à 30 mm d'épaisseur. Les jeunes individus ont une écorce blanchâtre, gris cendre à brun jaune, lisse et très écaillée et rugueuse. Les chocs physiques engendrent l'écoulement d'une gomme du bois mais la cicatrisation est rapide (Palla & Louppe, 2002). Le houppier de samba a la forme d'un fuseau qui semble dessiner la couronne sphérique au jeune âge et un cône renversé à l'âge adulte.

Noms locaux et usages

L'une des 30 premières espèces d'angiospermes les plus fréquemment vénérées au Bénin et au Togo (Kokou & Sokpon, 2006), le Samba est commercialement désigné sous le nom de « Samba ; Ayous ; Abachi ; Obeché ou Wawa » (Longman & Leakey, 1995). Plusieurs utilisations sont connues de l'espèce et peuvent être regroupées en 4 catégories d'usages : médicinale (Agyare *et al.*, 2018), Bois d'œuvre (Adedeji *et al.*, 2018), culturelle (Bayol *et al.*, 2012) et alimentaire (Palla & Louppe, 2002).

Qualités technologiques

Troisième espèce la plus exploitée en Afrique centrale (Bayol *et al.*, 2012), le bois produit par *T. scleroxylon* est un bois tendre et léger (Zobi *et al.*, 2009) à caractéristiques mécaniques faibles 385 Kg/m³, masse volumique à 12% d'humidité : 0,38 Kg/m³, diamètre aubier 15 cm (Tchinda, 2015).

Distribution géographique

Le Samba est naturellement réparti dans la plupart des pays de l'Afrique équatoriale. Elle est localement abondante dans les forêts semi-décidues d'Afrique centrale (Fayolle *et al.*, 2012), et également répandue en Afrique de l'Ouest (Bongers *et al.*, 1999). En Afrique de l'Ouest, elle est typique de la région d'endémisme du Guinéo-Congolais et présente quelques populations dans la zone de transition soudano-guinéenne (Figure 1).

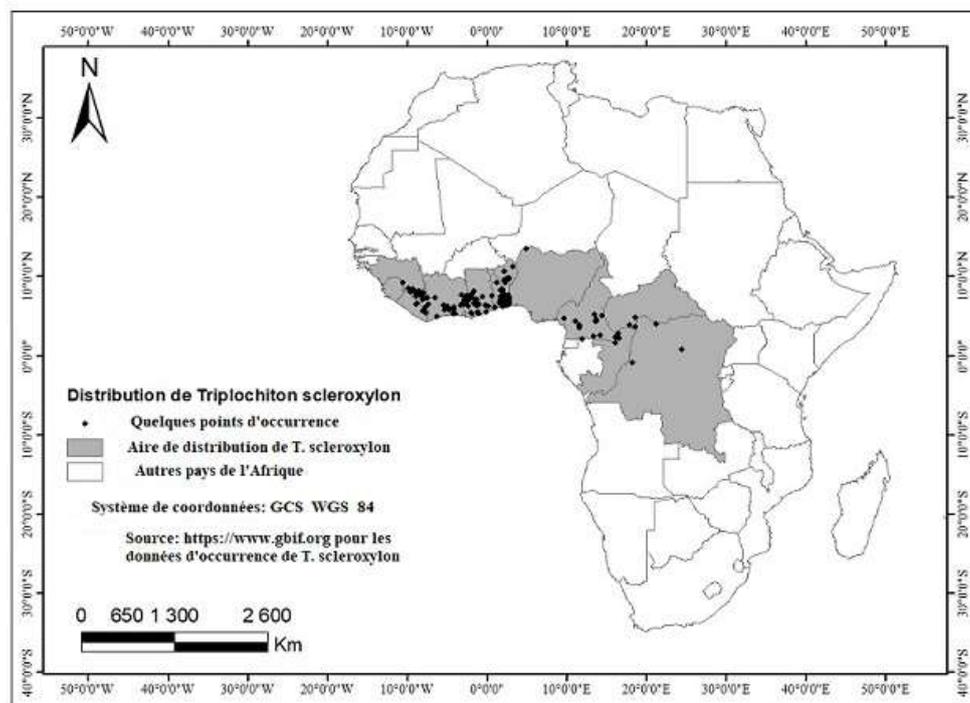


Figure 1. Distribution de *Triplochiton scleroxylon* en Afrique

Insectes nuisibles, menaces anthropiques

Plusieurs insectes nuisibles à l'espèce ont été identifiés. Au stade de la pépinière, peu de ravageurs et de maladies s'attaquent à l'espèce. Siaw *et al.* (2014) a documenté une excellente survie de *T. scleroxylon* (100 %) contre 33 % pour *Terminalia superba* Engl. & Diels indiquant son bon état de maturité. Par contre, à l'âge adulte, on dénombre au Nigeria et au Ghana plus de 51 insectes nuisibles qui attaquent l'espèce (Adedeji *et al.*, 2018).

Amélioration génétique

Il existe une stratégie d'amélioration basée sur la sélection phénotypique massale qui permet de créer une variété multi clonale performante de Samba en Côte d'Ivoire (Verhaegen & Dupuy, 1991). L'utilisation de la voie végétative peut donc permettre d'obtenir des graines quantitativement et qualitativement importantes et rapides de l'espèce. Il faut noter que l'espèce se prête aussi au greffage. Récemment, Jardine *et al.* (2016) ont identifié pour le Samba, 182 marqueurs moléculaires SNP (*Single Nucleotide Polymorphic*). Ce qui constitue une bonne avancée dans l'étude de la diversité génétique de l'espèce, sa domestication et la sélection d'individus « Plus ». Les SNP pourraient aussi être utilisés comme un outil pour faire appliquer les réglementations visant à lutter contre l'exploitation forestière illégale en retraçant l'origine géographique du bois de Samba (Jardine *et al.*, 2016). Dans le même sens, un inventaire détaillé de la variation génétique de l'espèce dans son aire de

répartition géographique pourrait être un outil puissant pour la surveillance et la conservation de ses habitats.

Ecologie, sylviculture et propagation naturelle

Niches climatiques, préférences édaphiques et habitat

Le patron des formations forestières est influencé par le gradient climatique. Ainsi, du fait de son endémisme des régions tropicales où la constance du régime thermique n'est relativement pas prisee, la pluviométrie apparait comme un facteur favorisant le développement de samba (Bellefontaine, 1997). *Triplochiton scleroxylon* préfère les sols ferrugineux bien drainés et riches. La vitesse de croissance de samba serait positivement colorée avec le ratio argile/sable en faveur de l'argile du sol. L'azote et le pH auraient une influence mineure. Toutefois, le Samba s'adapte facilement sur de nombreux type de sols (Palla & Louppe, 2002). Les habitats de Samba se distingueraient par des propriétés physico-chimiques du sol. Selon Veenendaal *et al.* (1996), la productivité des populations du Samba est conditionnée par le niveau de fertilité des stations qui les abritent. Elle est plus abondante sur les sols bien drainés, ferrugineux et fertiles, souvent à des altitudes inférieures à 500 m et jamais au-dessus de 900 m. Elle a une préférence pour les régions des précipitations comprises entre 1100 et 1800 mm et une température comprise entre 20 et 35° C (Ligot *et al.*, 2019).

Propagation naturelle et structure des populations

Le Samba est une espèce anémochore et ses graines peuvent être disséminées sur 100 à 150 m de distance (Palla & Louppe, 2002). C'est une espèce à tégument relativement fragile qui perd son pouvoir germinatif en quelques jours dans les conditions ambiantes (Ligot *et al.*, 2019). Cependant avec une réduction de 14% de leur taux d'humidité, ces graines peuvent rester viables pendant au moins 18 mois en chambre froide à -18°C (Bowen *et al.*, 1977). Elles peuvent rester aussi viables pendant 2 mois dans des conditions ambiantes (Boadu & Siaw, 2019).

Le faible pouvoir germinatif des graines de *T. scleroxylon*, leur infestation par les nuisibles, une fructification tardive et imprévisible, une floraison supra-annuelle sont autant de raisons pouvant expliquer qu'il est rare de rencontrer une abondance régénération naturelle de l'espèce. Au Bénin, le niveau de régénération constaté pour l'espèce est très faible dans toutes les populations pendant qu'on assiste à une dégradation poussée de ses populations naturelles qui se réduisent de plus en plus aux îlots de forêts sacrées du fétiche *Orisha Oro*.

La structure diamétrique du Samba semble traduire une distribution erratique, caractéristique des essences typiques de lumière. Certains travaux soutiennent que le diamètre (dbh) est un prédicteur de la taille du Samba et du diamètre de sa couronne (Oniloude, 2019). Toutefois, selon Ligot *et al.*

(2019), il n'existe pour *T. scleroxylon* aucune relation entre la croissance en diamètre et la taille de l'arbre.

Phénologie et tempérament

Le Samba a une floraison irrégulière. Les premières floraisons interviennent souvent vers treize ans (Palla & Louppé, 2002). Le jaunissement et la chute des feuilles de *T. scleroxylon* se font simultanément pendant la saison sèche tandis qu'au début de la saison pluvieuse, la chute est brève et la reprise est immédiate. La défeuillaison commence timidement en novembre et prend de l'ampleur en avril. La chute des feuilles de l'espèce commence par les branches sommitales tandis que la refeuillaison suit un cheminement inverse. Cette observation est contraire à celle de Lowe (1968) qui soutient que la défoliation et la réfoliation suivent le même cheminement. D'autres études rapportent des défoliations occasionnelles (Adedeji *et al.*, 2018). Une étude comparative et approfondie mérite d'être réalisée sur la phénologie de l'espèce dans les deux blocs climatiques (Afrique centrale et de l'Ouest) pour approfondir l'état des connaissances. Le Samba a une fructification irrégulière et supra-annuelle (3 à 4 ans par fois 5 ans). Les fruits font souvent l'objet d'importantes attaques d'insectes et de champignons pathogènes ; ce qui entrave sa régénération (Palla & Louppe, 2002).

Le Samba est une espèce pionnière. Elle colonise facilement les zones ouvertes et se régénère dans les forêts de succession précoces, mais échoue souvent à se régénérer (perturbations) dans les forêts non exploitées et exploitées (Karsenty & Gourlet-Fleury, 2006). Les bonnes fructifications sont irrégulières et supra-annuelles (Palla et Louppe, 2002), ce qui pourrait entraver davantage sa régénération. La croissance en diamètre du Samba a une périodicité annuelle marquée (allant jusqu'à 1,82 cm) (Jardin, 1995 ; Ligot *et al.*, 2019) et les individus qui atteignent de grandes tailles grandissent plus vite que les juvéniles (Ligot *et al.*, 2019). L'espèce semble avoir un fort potentiel pour accélérer sa croissance, et peut probablement développer et adapter sa couronne pour augmenter la capture de la lumière et maximiser la croissance (Poorter *et al.*, 2006). On observe chez l'espèce, une certaine vigueur des sujets dans le jeune âge, caractéristique des essences héliophiles qui, à la faveur d'une trouée émergent rapidement et atteignent la canopée supérieure. Ligot *et al.* (2019) suggèrent aussi que le Samba devrait bien réagir à des ouvertures périodiques du couvert forestier à tous les stades de son développement. L'exploitation forestière a généralement été un outil pour promouvoir la croissance et la survie des arbres de taille moyenne. Pourtant, l'interaction entre la taille des arbres et les traitements sylvicoles n'a jamais été jugée significative pour le Samba (Ligot *et al.* 2019). Il est donc important de lever cette équivoque et tester encore cette interaction dans des conditions spécifiques.

LACUNES DANS LES CONNAISSANCES ET AXES DE RECHERCHE

Cette revue analytique met en évidence l'importance écologique, économique et socioculturelle du Samba. Le déclin de ses populations naturelles à travers toute son aire de distribution appelle un intérêt accru pour le développement d'itinéraires sylvicoles en vue de sa restauration. Au Bénin, son aire de répartition est de plus en plus restreinte aux îlots de forêts sacrées. Avec les stress dû au changement climatique, il urge d'identifier les déterminants pédoclimatiques de sa distribution et les habitats les plus favorables à sa conservation actuelle et future.

Plusieurs observations de terrain font état de l'existence d'une variabilité phénotypique au sein et entre les métapopulations de l'espèce. Cependant, la diversité génétique au sein de l'espèce a été peu documentée. De telles études pourraient permettre d'identifier les individus ou populations supérieurs à caractères désirables comme la résistance à la sécheresse, résistance aux attaques des nuisibles, la tolérance à l'hydromorphie, la croissance, la précocité de l'âge de maturité reproductive, et la régularité de la floraison, la qualité du bois, etc. et les facteurs sous-jacents. L'absence de données sur la diversité génétique au sein de l'espèce est une limite aux programmes d'amélioration génétique. En tant qu'espèce médicinale, le Samba est sujet à l'écorçage. Nombreux facteurs génétiques associés à la régénération d'écorces des arbres en général ont été identifiés. Cependant, leurs mécanismes de régulation restent largement méconnus. L'élucidation de ces mécanismes avec le Samba comme espèce type, permettra de révéler les informations fondamentales sur sa capacité de cicatrisation. Des dimensions souvent occultées en sylviculture mais importantes pour son succès sont, le choix des dimensions des trous de semis, le degré de tassement du sol pendant la fermeture des trous et la compétition des adventices. Leur importance est souvent admise mais il existe des soupçons de variation intra et interspécifique de la réaction des plantules. En vue d'optimiser le succès mais aussi les coûts des activités de plantations, il s'avère utile de conduire des travaux relatifs à ces variables sur chaque espèce candidate à la sylviculture.

D'un point de vue ethnobiologique, des recherches relatives à l'importance culturelle de l'espèce pourraient également permettre l'identification d'individus "plus" à traits particuliers et désirables pour la restauration des populations rémanentes. De tels travaux sont également nécessaires pour la prise en compte de la dimension sociale dans la conservation de l'espèce. Les connaissances endogènes constituent aujourd'hui une composante essentielle pour la conservation des essences forestières tropicales. Certaines espèces jouent un rôle unique dans la formation et la caractérisation de l'identité des peuples qui en dépendent. Ainsi, le Samba semble être une espèce particulièrement importante pour la stabilité du culte du *Orisha Oro* au Bénin. *Oro* est l'un des cultes qui caractérise potentiellement l'identité d'un groupe sociolinguistique démographiquement non négligeable au Bénin et au Nigéria : les Yoruboïdes regroupant les yorubas, Nagots, Idatchats et apparentés. Des

efforts de conservation et de restauration devraient être orientés vers de telles essences culturellement essentielles pour le renforcement de l'intégrité sociale et écologique.

Les essences forestières se distinguent de par leur écophysiologie, leur tempérament et leurs caractéristiques idiosyncratiques (Oldeman & Van Dijk, 1991). Une connaissance insuffisante du tempérament et l'écophysiologie de *T. scleroxylon* peut constituer donc un frein à la mise en œuvre des techniques sylvicoles appropriées pour optimiser les travaux de reboisements de l'espèce en Afrique de l'Ouest. Les données quantitatives concernant les Diamètres Minimums de Fructification (DMF), et d'exploitabilité (DME) demeurent pratiquement inexistantes sur *T. scleroxylon* en Afrique de l'Ouest. Dans certain cas, le diamètre de fructification est un estimateur acceptable du « Diamètre Minimal d'Exploitabilité » (DME) des arbres (Menga *et al.*, 2012). Le DME est un outil de base de l'aménagement durable des forêts et peut aussi être utilisé dans les prises de décision pour préserver la fraction des semenciers devant assurer la régénération de l'espèce (Eckebil *et al.*, 2017). Une comparaison du DME aux DMF mérite d'être faite sur le Samba pour définir les seuils d'exploitation pour une utilisation rationnelle de l'espèce.

Plusieurs travaux indiquent qu'il existe plus de 51 insectes nuisibles qui attaquent le Samba au Nigéria et au Ghana (Adedeji *et al.*, 2018). Il est donc important de caractériser les familles d'insectes nuisibles du bois et surtout des fruits de Samba, qui peuvent limiter la régénération naturelle de l'espèce. Une comparaison de la résistance des fruits aux attaques des ravageurs suivant leur famille et suivant les régions écologiques ainsi qu'une évaluation des facteurs pédoclimatiques déterminants la survie de ces ravageurs s'avèrent nécessaire pour délimiter les conditions optimales au Samba pour franchir l'étape de germination avec succès. Elle permettra aussi de conseiller les décideurs politiques pour raisonner le choix des zones prioritaires pour les plantations de samba en Afrique de l'Ouest. L'un des gaps de connaissance en sylviculture africaine est aussi relatif à la structure spatiale spécifique des arbres en peuplements naturelles. La structure spatiale des arbres informe essentiellement sur la façon dont les arbres sont disposés dans l'espace et les processus écologiques qui façonnent l'arrangement et la coexistence des différentes espèces de plantes dans un écosystème (Fandohan *et al.*, 2017). Au niveau d'une population d'espèce de plante donnée, la spatialisation informe aussi sur les interactions entre les différents stades de développement des espèces (plantules, juvéniles et adultes) et leurs environnements ainsi que leur motif démographique (Fandohan *et al.*, 2017). L'inexistence de telles informations conduit souvent dans les travaux de reboisement, à la prescription arbitraire d'écartements entre arbres. Or, ces écartements sont très déterminants pour la survie et la croissance des arbres (Fandohan *et al.*, 2017).

CONCLUSION

Cette revue analytique a permis de faire un bilan de la documentation existante sur *T. scleroxylon*. Les informations sur la conservation et la domestication de l'espèce en Afrique de l'Ouest sont insuffisantes. Des travaux de recherches devraient être développés pour l'amélioration des connaissances sylvicoles, génétiques et la maîtrise de son écologie en vue de formuler des recommandations adéquates en matière de restauration/préservation et de la gestion durable de l'espèce en Afrique et particulièrement dans les pays savanicoles.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été financé par le Programme d'Appui aux Doctorants (PAD) du Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique (MESRS) du Bénin et sur fonds propres des deux premiers auteurs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEDEJI G. A., OLADELE, T. A., ELUDOYIN O. S. & AIYELOJA A. A. 2018. Obeché (*Triplochiton scleroxylon* K. Schum.): Poor products development wood but good environmental tree in Nigeria. *World News of Natural Sciences*, 18(2): 203-212.
- ADOMOU C. A., AGBANI O. P. & SINSIN B. 2011. Plants. In: NEUENSCHWANDER P., SINSIN B. & GOERGEN G. (Eds.). *Red List for Benin*. International Institute of Tropical Agriculture, pp 21-46.
- AFRICAN REGIONAL WORKSHOP (Conservation and Sustainable Management of Trees, Zimbabwe, July 1996). 1998. *The IUCN Red List of Threatened Species 1998*. T33032A9751552. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T33032A9751552.en>. Accessed 29 Sept 2016.
- AGYARE C., SPIEGLER, V., ASASE A., SCHOLZ M., HEMPEL G. & HENSEL A. 2018. An ethnopharmacological survey of medicinal plants traditionally used for cancer treatment in the Ashanti region, Ghana. *Journal of ethnopharmacology*, 212: 137-152.
- AKOËGNINOU A., VAN DER BURG J. & VAN DER MASESEN L. (Eds). 2006. *Flore analytique du Bénin*. Cotonou & Wageningen: Backhuys Publishers.
- BAYOL N., DEMARQUEZ B., DE WASSEIGE C., EBAA, A. R., FISHER J.F., NASI R., PASQUIER A., ROSSI X., STEIL M. & VIVIEN C. (Eds.). 2012. *Forest management and the timber sector in Central Africa*. Publications of Office of the European Union, Luxembourg.
- BELLEFONTAINE R. 1997. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative : 95-104. In: D'HERBES J. M., AMBOUTA J. M. K. & PELTIER R. (Eds). *Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens*, Niamey, nov. ORSTOM-CIRAD-Ministère de l'Agriculture, Niamey. John Libbey Eurotext, Paris.
- BOADU K. B. & SIAW D. E. K. A. 2019. The effect of storage period on viability of *Triplochiton scleroxylon* K Schum seeds. *Scientific African*, 5:e00127.
- BONGERS F., POORTER L., VAN ROMPAEY R. S. A. R. & PARREN M. P. E. 1999. Distribution of twelve moist forest canopy tree species in Liberia and Côte d'Ivoire: response curves to a climatic gradient. *Journal of Vegetation Science*, 10: 371-382.
- ECKEBIL P. P. T., VERHEGGEN F., DOUCET J. L., MALAISSE F., DAINOU K., CERUTTI P. O. & VERMEULEN C. 2017. *Entandrophragma cylindricum* (Sprague) Sprague (*Meliaceae*), une espèce ligneuse concurrentielle en Afrique centrale (synthèse bibliographique). *Biotechnologie Agronomie Société et Environnement*, 21: 80-97.

- FANDOHAN B., GLELE KAKAI R., SINSIN B. & PELZ D. 2008. Caractérisation dendrométrique et spatiale de trois essences ligneuses médicinales dans la forêt classée de Wari-Marô au Bénin. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, 12: 173-186.
- FANDOHAN A. B., AZIHOU A. F., ASSOGBADJO A. E., FONTON N. H., VAN DAMME P. & SINSIN A. B. 2017. Environment-driven spatial pattern of tamarind trees in riparian forests. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 111 (1): 23-37.
- FAO. 2018. *La situation des forêts du monde 2018. Les forêts au service du développement durable*. Rome. 136p.
- FAYOLLE A., ENGELBRECHT B., FREYCON V., MORTIER F., SWAINE M., REJOU-MECHAIN M., DOUCET J. L., FAUVET N., CORNU G. & GOURLET-FLEURY S. 2012. Geological substrates shape tree species and trait distributions in African moist forests. *PLoS ONE*, 7: 42381.
- FEELEY K. J. & TERBORGH J. W. 2008. Direct versus indirect effects of habitat reduction on the loss of avian species from tropical forest fragments. *Animal Conservation*, 11: 353-360.
- JARDIN J. L. 1995. *Etude de la croissance de l'ayous (Triplochiton scleroxylon), du sapelli (Entandophragma cylindricum), et du fraké (Terminalia superba) par analyse de cernes*. Projet aménagement pilote intégré de Dimako, Ministère de l'environnement et des forêts, Douala, Cameroun., API Dimako, 23p.
- JARDINE D. I., BLANC-JOLIVET C., DIXON R. R. M., DORMONTT E. E., DUNKER B., GERLACH J., KERSTEN B., VAN DIJK K. J., DEGEN B. & LOWE A. J. 2016. Development of SNP markers for Ayous (*Triplochiton scleroxylon* K. Schum) an economically important tree species from tropical West and Central Africa. *Conservation Genetic Resources*, 8: 129-139.
- KARSENTY A. & GOURLET-FLEURY S. 2006. Assessing sustainability of logging practices in the Congo Basin's managed forests: the issue of commercial species recovery. *Ecology and Society*, 11(26).
- KOKOU K. & SOKPON N. 2006. Les forêts sacrées du couloir de Dahomey. *Bois et Forêts des Tropiques*, 288(2) :15-23.
- LIGOT G., FAYOLLE A., GOURLET-FLEURY S., DAINOU K., DE RIDDE J. F. G. M., DROUET T., GROENENDIJK P. & DOUCET J. L. 2019. Growth determinants of timber species *Triplochiton scleroxylon* and implications for forest management in central Africa. *Forest Ecology Management*, 256: 1458-1467.
- LONGMAN K. A. & LEAKEY R. R. B. 1995. La domestication du Samba. L'expérience écossaise. *Annales des Sciences Forestières*, 52 : 43-56.
- LOWE R. G. 1968. Periodicity of a tropical rain forest tree: *Triplochiton scleroxylon* K Schum. *International Forestry Review*, 4:150-163.
- MENGA P., BAYOL N., NASI R. & FAYOLLE A. 2012. Phénologie et diamètre de fructification du wengé, *Millettia laurentii* De Wild : implications pour la gestion. *Bois et Forêts des Tropiques*, 312(2) : 31-41.
- OLDEMAN R. A. A. & VAN DIJK J. 1991. Diagnosis of the temperament of tropical rain forest trees. In: GOMEZ-POMPA A., WHITMORE T. C., & HADLEY M., (Eds). *Rain Forest Regeneration and Management*. Unesco, 1991.
- ONILUDE Q. A. 2019. Development and evaluation of linear and non-linear models for diameter at breast height and crown diameter of *Triplochiton scleroxylon* (K. Schum) plantations in Oyo State, Nigeria. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 47-52.
- PALLA F. & LOUPPE D. 2002. Obeché. CIRAD, Montpellier, pp. 6.
- POORTER L., BONGERS L. & BONGERS F. 2006. Architecture of 54 moist-forest tree species: traits, trade-offs, and functional groups. *Ecology*, 87: 1289-1301.
- SIAW D. E. K. A., OWUSU-PREMPEH N., ASARE A., DUODU C. & AKOTO S. A. 2014. Performance of *Terminalia superba* and *Triplochiton scleroxylon* seedlings under different forest canopy. *Journal of Energy and Natural Resource Management*, 1(2): 98-105.
- TCHINDA J. S. 2015. *Caractérisation et valorisation des substances extractibles de cinq essences camerounaises majeures de l'industrie du bois : Ayous, Moabi, Movingui, Padouk et Tali*. Thèse de Doctorat : Université de Lorraine.

- TERADA K. & SUZUKI M. 1998. Revision of the so-called 'Reevesia' fossil woods from the Tertiary in Japan - a proposal of the new genus *Wataria* (Sterculiaceae). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 103: 235-251.
- VEENENDAAL E., SWAINE M., LECHA R., WALSH M., ABEBRESE I. & OWUSU-AFRIYIE K. 1996. Responses of West African forest tree seedlings to irradiance and soil fertility. *Functional Ecology*, 501-511.
- VERHAEGEN D. & DUPUY B. 1991. *Le Samba* (*Triplochiton scleroxylon* K. Schum.). Rapport rédigé à l'intention du Fond d'Aide et de Coopération (FAC). Ministère de la Coopération. République Française.
- ZOBI C. I., CHESSEL D., KADIO A. A. & PASCAL J. P. 2009. Détermination des paramètres influents de la dynamique des forêts naturelles ivoiriennes. *Agronomie Africaine*, 21 (3) : 273-285.