

Connaissances et perspectives de recherche sur *Detarium senegalense*, une espèce vulnérable en Afrique

P. TREKPO¹, G. H. A. HOUENON², G. HOUNSOU-DINDIN³, A. NATTA⁴, A. C. ADOMOU², K. KOKOU¹

(Reçu le 31/07/2023; Accepté le 17/08/2023)

Résumé

Detarium senegalense est un arbre fruitier sauvage largement utilisé en Afrique. L'espèce est majoritairement utilisée pour l'alimentation, la médecine traditionnelle et comme bois d'œuvre. Dans le but de synthétiser les connaissances existantes, d'identifier les lacunes dans ces connaissances sur *D. senegalense* afin de proposer des perspectives de recherches futures, des documents scientifiques ont été consultés dans des bases de recherches comme Web of science, Scopus, Oare, Dimensions et Google Scholar. Après différentes opérations de filtres, 32 articles ont été retenus comme éligibles. A ces documents obtenus en ligne, 8 autres documents scientifiques dont 5 thèses et 5 livres, jugés pertinents ont été consultés dans des bibliothèques, soit un total de 42 documents utilisés pour la réalisation de cette revue. Ces documents ont couvert la période de 1932 à 2021. Les résultats ont montré que les principales thématiques abordées sur l'espèce sont la phytochimie, les activités biologiques et l'ethnobotanique. La pulpe du fruit de l'espèce est riche en vitamine C et est utilisée dans la préparation de nombreux mets. Quant aux amandes, elles font l'objet d'un commerce international. Les tiges, feuilles, écorces et racines sont employées dans le traitement de plusieurs affections dont les maux de ventre, la dysenterie et la dermatose. Cette revue a confirmé la surexploitation des individus de *D. senegalense*. Dans ce contexte, des perspectives de recherches futures devraient s'orienter sur sa biologie de reproduction afin de promouvoir son utilisation durable.

Mots clés: *D. senegalense*, taxonomie, écologie, ethnobotanique, menaces

Current knowledge and conservation perspectives of *Detarium senegalense*, a vulnerable species in Africa

Abstract

Detarium senegalense is a wild fruit tree widely used in Africa. The species is mainly used for food, traditional medicine and timber. The aim of this review is to synthesize existing knowledge, identify gaps in this knowledge on *D. senegalense* and suggest prospects for future research. Scientific documents were downloaded from databases such as Web of science, Scopus, Oare, Dimensions and Google Scholar. After various filtering operations, 32 articles were selected as eligible. In addition to these online documents, 8 other relevant scientific documents, including 5 thesis and 5 books, were consulted in libraries. A total of 42 documents were used for this review. All documents covered the period from 1932 to 2021. The results showed that the main topics covered on the species are phytochemistry, biological activities and ethnobotany. The fruit pulp is rich in vitamin C and is used in the preparation of many dishes. The almonds are traded internationally. Stems, leaves, bark and roots are used to treat several ailments, including stomach aches, dysentery and dermatitis. This review confirmed the overexploitation of *D. senegalense* individuals. In this context, future research should focus on its reproductive biology in order to promote its sustainable use.

Keywords: *D. senegalense*, taxonomy, ecology, ethnobotany, threats

INTRODUCTION

Les écosystèmes naturels fournissent aux communautés locales des ressources utilisées à des fins diverses: alimentaires, artisanales, médicinales et spirituelles (Lykke *et al.*, 2004; IPBES, 2019). Les forêts sont des écosystèmes qui, outre le bois, offrent d'autres ressources que sont les produits forestiers non ligneux (PFNL). Les espèces ligneuses alimentaires regroupent tous les ligneux qui procurent des feuilles, des fleurs, des fruits, des graines ou autres parties utilisées pour la consommation humaine (Ouédraogo, 2010). Ces produits forestiers non ligneux connaissent un regain d'intérêt ces dernières décennies au vu du grand nombre d'études et de rencontres scientifiques qui leurs sont consacrées (Loubégnon *et al.*, 2011; Mbaye *et al.*, 2020). Les PFNL représentent souvent, pour les communautés locales, la manifestation la plus évidente de la valeur de la forêt en tant que capital-nature, et un facteur important dans la conservation de l'ensemble des ressources de la forêt, notamment de sa diversité génétique (FAO, 2018).

Historiquement une grande variété de produits provenant de la forêt est utilisée par les communautés autochtones et rurales (Wong *et al.*, 2001), pour la satisfaction de leurs

besoins fondamentaux. D'autres plantes ou certains de leurs organes sont utilisés dans la médecine traditionnelle. Des extraits de plantes sont utilisés dans l'industrie pharmaceutique pour la fabrication de médicaments. L'importance des produits forestiers non ligneux n'est donc plus à démontrer, du fait que leur mise en valeur peut générer une plus-value pour les communautés locales (Bikoue et Essomba, 2007). La conservation des espèces végétales en général et celles fournissant des produits forestiers non ligneux se révèle encore plus urgente de nos jours.

Selon Schreckenber *et al.* (2006) la communauté scientifique est préoccupée par la conservation des ressources phytogénétiques puisqu'on observe un nombre de plus en plus croissant de publications sur la contribution des PFNL à la lutte contre la pauvreté, les voies et moyens pour leur conservation effective. Certains travaux ont démontré l'existence de marchés importants pour des PFNL aussi bien dans les circuits commerciaux intérieurs qu'extérieurs. C'est le cas de Codja *et al.* (2003), ayant révélé l'importance des PFNL dans l'alimentation humaine en Afrique. Parmi les espèces fournissant des PFNL figurent en bonne place *D. senegalense*, une espèce de la famille des

¹ Faculté des Sciences, Université de Lomé, Togo

² Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

³ Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

⁴ Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

Fabaceae qui produit des fruits globulaires (Adenkunle *et al.*, 2011). Elle est appelée arbre à suif ou ditax au Sénégal. C'est une angiosperme dicotylédone à usages multiples notamment pour ses fruits très nutritifs (El-Kamali, 2011). *D. senegalense* est également utilisée à des fins médicinales (Cissé *et al.*, 2010). Au Sénégal, *D. senegalense* est l'une des espèces fruitières forestières les plus importantes dans l'économie d'exploitation. Les pieds de *D. senegalense* poussent de façon sauvage en Casamance et dans les Iles du Sine-Saloum (Diop *et al.*, 2010).

Malgré les multiples services que fournissent l'espèce, elle est sujette à d'énormes pressions anthropiques au Bénin (Adomou, 2005; Dangbo *et al.*, 2019a; Dossa *et al.*, 2020a). Il s'agit notamment de la coupe des individus de l'espèce pour la réalisation des charpentés et de l'existence des circuits de commercialisation des amendes en direction du Nigéria, du Ghana et du Togo (Neuenschwander *et al.*, 2011). Au Togo, les amandes de *D. senegalense* font l'objet d'un commerce international (Atato *et al.*, 2010) impliquant même les hommes dans une récolte collective. Dans ce contexte, il apparaît urgent de définir des solutions de gestion durable pour l'espèce. L'objectif de cette étude est de synthétiser les connaissances scientifiques disponibles sur *D. senegalense*, identifier les lacunes dans les connaissances et discuter des axes de recherche pour une meilleure valorisation et domestication de l'espèce.

MÉTHODOLOGIE

Collecte des données

Les recherches documentaires ont été menées sur les plateformes Web of sciences, Scopus, Oare, Dimensions et Google Scholar, à partir de AGORA. Les terminologies utilisées sur les plateformes sont: biologie de conservation, écologie, distribution, importance socio-économique, fruits toxiques, fruits comestibles, richesse en vitamine C, usage alimentaire, médecine traditionnelle etc. en combinaison avec *Detarium senegalense*. La première étape (sans filtre) de la recherche a consisté à spécifier la présence du terme «*Detarium senegalense*» dans n'importe quelle partie des documents (thèse, livre, article, fiches techniques, etc.) disponibles. Cependant, la deuxième étape (avec filtre) a consisté à rechercher le terme «*Detarium senegalense*» dans les titres, résumés et mots-clés exclusivement dans ces documents. Les résultats obtenus à partir de ces étapes sont présentés dans le tableau 1.

Analyse des données

La base de 214 documents a été retenue pour la suite du processus. Ainsi ces documents ont été importés dans l'application Zotero. Après l'apurement (suppression des doublons) la collection finale affiche au total 139 documents constitués des articles et thèses. Cette collection a

été ensuite traitée avec l'application CADIMA qui est une application qui sélectionne et classe les documents selon l'importance, le titre, l'auteur, l'année de publication, les mots clés et le lien de téléchargement de la version PDF. De l'analyse de cette base, 32 documents scientifiques composés de 31 articles et 1 thèse ont été retenus comme éligibles. A ces documents obtenus en ligne, 8 autres documents scientifiques dont 5 thèses et 5 livres, jugés pertinents ont été consultés dans des bibliothèques. Soit un total de 42 documents utilisés pour la réalisation de cette revue. Tous ces documents ont couvert la période de 1932 à 2021.

RÉSULTATS

Thématiques abordées sur *D. senegalense*

Les résultats des extractions des documents retenus montrent que les thématiques abordées sur l'espèce sont relatives à l'ethnobotanique, les caractéristiques dendrométriques, l'histoire taxonomique, l'habitat et la distribution géographique et la biologie de reproduction (Figure 1).

Taxonomie et description botanique de *D. senegalense*

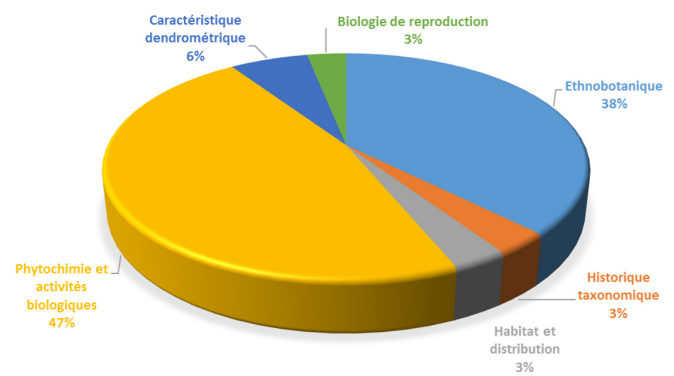


Figure 1: Fréquence relative des thématiques étudiées sur l'espèce

D. senegalense est une espèce d'Angiosperme, appartenant à la classe des Dicotylédones, et à la famille des Fabaceae. C'est un grand arbre multicaule dont la hauteur varie de 12 à 30 voire 40 m, à fût droit, à cime arrondie et assez dense (Arbonnier, 2019). Ses feuilles sont composées paripennées avec 5 à 6 paires de folioles opposées disposées de manière alterne. Les folioles sont longues de (4 à 6) cm et larges de (3 à 4) cm, ovales à elliptiques, arrondies aux extrémités et émarginées au sommet. Le limbe est mince, souple, finement coriace, à nervation pennée et vert en dessous. L'inflorescence est en panicule, de couleur blanc-crème avec un pédicelle court, fleur apétale, 4 sépales, 10 étamines, ovaire ovoïde pubescent. Le calice en bouton est glabre ou glabrescent (Cavin, 2007). Le fruit est une drupe

Tableau 1: Données synthèses des résultats de recherches documentaires obtenus en ligne

Plateformes	Résultats	
	Sans filtres/critères	Avec filtres (titre, résumé, mots-clés)
Web of Sciences, Web of Science Core Collection	12	11
Scopus https://www.scopus.com/home.uri	26	21
Oare https://www.fao.org/agora/en/...oare	92	56
Dimensions, https://app.dimensions.ai/	380	30
Google scholar, www.scholar.google.com	502	96
Total	1012	214

globuleuse ou subglobuleuse, aplatie, de 5 à 7 cm de diamètre. L'épicarpe se craquelle à maturité, et le mésocarpe verdâtre est entremêlé de fibres insérées sur le noyau, pulpe farineuse verdâtre, graine unique.

Historique et clarification taxonomique de *D. senegalense*

Le tout premier nom attribué à *D. senegalense* est «Detar du Sénégal», dans le document: Genera de Jussieu (1789) du genre *Detarium*. Cependant, aucune trace de ce nom n'a été retrouvée dans le célèbre ouvrage d'Adanson intitulé «Famille des Plantes» dont la première édition est datée de 1763. Bien plus tard, le même auteur a signalé l'existence de différentes espèces de Detar dans un catalogue resté inédit, découvert par le Professeur Chevalier lors de ses recherches biographiques sur Adanson. Les recherches se sont poursuivies et il est revenu à Gmelin, auteur de l'édition XIII du Systema (1788-1791), de nommer, suivant les règles de la jeune nomenclature binaire, *D. senegalense* qui n'est rien d'autre que la traduction latine de «detar», un nom emprunté aux Sénégalais par Adanson. S'agissant de Baillon, il a, à son tour, décrit une espèce entre 1865-1866 d'après des échantillons récoltés dans Je Rio-Nunez (Guinée Française) par Heudelot, espèce qu'il dénomma *D. heudelotianum* dont les fruits seraient toxiques. Mais Baillon, après en avoir livré les caractéristiques spécifiques notamment la forme, la taille, la consistance et l'état des surfaces de ses différents organes, a précisé que cette plante n'est rien d'autre qu'une forme de *D. senegalense*. Il poursuit en révélant que ce qui pourrait faire la différence entre ces deux espèces α (*D. senegalense*) et β (*D. heudelotianum*) n'est rien d'autre que la taille des folioles dont la longueur oscille entre 38 à 64 mm pour le type α et de 50 à 76 voire 130 mm pour β . Il a conclu que ces caractéristiques correspondent bien aux plantes dénommées Detar et Danh chez les Wolofs. Plusieurs autres auteurs se sont invités dans ce débat scientifique sur l'existence ou non de deux formes de Detar. C'est ainsi que Kennedy du Nigeria, n'a identifié que *D. senegalense* Gmelin comme arbre de savane boisée et occasionnellement de forêt ombrophile. De son côté, Aubréville (1936) a distingué dans la flore forestière de la Côte-d'Ivoire une espèce dite de forêt galerie et de savanes boisées appelée Tamba et qui correspond à *D. senegalense* et une espèce de forêt communément appelée Bodo et à laquelle il a attribué le nom *D. heudelotianum*. Ainsi, Aubréville et Trochain (1937) considèrent quant à eux que *D. heudelotianum* était le synonyme de *D. senegalense*, ce dernier comportant deux variétés: l'une à fruits comestibles, l'autre à fruits à saveur amère (toxique). En décrivant l'espèce *D. senegalense*, Guillemain *et al.* (1830–1833) ont observé que cet arbre pouvait produire des fruits comestibles ou toxiques. Pour désigner le fruit toxique, certains auteurs parlent de faux detah (Paris *et al.*, 1947) ou alors de «variété à fruits amers de *D. senegalense*» (Heckel *et al.*, 1889; Adam *et al.*, 1991). Selon Kerharo *et al.* (1962) et D'Almeida (1984), il s'agirait de «variété à fruits toxiques de *D. senegalense*». Pour Paris et Moyse-Mignon (1947), les fruits toxiques appartiendraient à l'espèce *D. heudelotianum* alors que les fruits comestibles correspondraient à l'espèce *D. senegalense*. Toutefois, Sambuc (1887) et Heckel et Schlagdenhauffen (1889) étudièrent les fruits réputés toxiques sans mettre en évidence le principe vénéneux (Adam *et al.*, 1991).

En somme, on pourrait retenir que la question du rang taxonomique de la forme toxique est encore d'actualité avec beaucoup de controverses au sujet des caractéristiques morphologiques et autres critères de différenciation spécifique des arbres qui produiraient des fruits toxiques et comestibles. Certains auteurs continuent de soutenir la thèse selon laquelle il s'agit de deux espèces différentes, tandis que d'autres estiment qu'il s'agit simplement d'une seule espèce produisant les deux formes ou variétés de fruits. Des études approfondies de caractéristiques morphologiques sur des arbres provenant de diverses zones phytogéographiques pourraient contribuer à élucider davantage la question.

Distribution et écologie

D. senegalense est répandue du Sénégal jusqu'au Soudan ainsi qu'en Afrique orientale (Lock, 1989). Elle est de plus en plus retrouvée dans la forêt tropicale humide guinéo-congolaise où la pluviométrie est plus élevée que dans la zone soudano-guinéenne (Cavin, 2007). L'espèce préfère les lieux frais des savanes humides et les forêts galeries. Aussi selon Dangbo *et al.* (2019b), les individus de *D. senegalense* se développent dans différents milieux (forêt galerie, forêt sèche, jachère. Ses habitats naturels sont les savanes arborées et les forêts galeries forestières de la zone soudano-guinéenne et plus spécifiquement les bas-fonds humides et les sols frais. On la retrouve dans la partie ouest du climat sahélo-soudanien qui est caractérisée par un climat d'alizés maritimes avec une température moyenne annuelle oscillant entre 26 et 31°C, et un climat sec avec des variations considérables d'humidité (Diop, 2013). Au Bénin, la présence de *D. senegalense* a été signalée dans les phytodistricts de Bassila et de Borgou-Sud en zone soudano-guinéenne, de Pobè et Plateau en zone guinéenne (Akoègninou *et al.*, 2006; Adomou *et al.*, 2011; Dossa *et al.*, 2019). Selon Dangbo *et al.*, (2019b), *D. senegalense* est présente dans les zones écologiques II, III, IV et V correspondantes aux zones sèches (précipitations entre 800 et 1100 mm), subhumides (précipitations variant de 1400 à 1700 mm) et humides (pluviométrie de 1200 à 1500 mm) du Togo. Selon ces mêmes auteurs, l'espèce habite différents sites géomorphologiques dont les terrains plats en haut de versant ou mi de versant, sur les berges des cours d'eau et dans les vallées alluviales. Selon Evy (1995), *D. senegalense* vit jusqu'à 1200 m d'altitude sous une pluviométrie de 800 à 2500 mm/an et sur des terrains naturels faits de forêts denses semi-sèches, lisières des forêts denses humides, forêts galeries, et les savanes humides boisées.

Caractéristiques structurales des individus de *D. senegalense*

La conservation d'une espèce, nécessite une connaissance détaillée de ses caractéristiques structurales (Atato, 2010). Ainsi, les travaux de Dossa *et al.* (2019) ont révélé que l'espèce présente une très faible densité ($1,85 \pm 0,57$ pieds/ha; Tableau 2). En ce qui concerne ses traits morphologiques, un diamètre moyen de $53,8 \pm 7,18$ cm a été enregistré pour l'espèce à travers les trois zones agroécologiques (II, IV et V) du Togo (Dangbo *et al.*, 2019). Cette valeur est similaire à celle ($50,5 \pm 1,86$ cm) enregistrée par Dossa *et al.* (2019) au Bénin.

Usages de *D. senegalense*

Plusieurs organes de *D. senegalense* sont utilisés à des fins alimentaires, médicinales, de bois d'œuvre et de services en Afrique (Wang et al., 1996; Sowemimo et al., 2011; Dossa et al., 2020a; Houénon et al., 2021). C'est est une espèce qui produit des fruits sauvages très prisés par les populations riveraines de certaines réserves du Togo (Atsri et al., 2018; Dangbo et al., 2019a). Ces fruits sont utilisés pour la production de jus de boisson (El-Kamali, 2011). D'autres organes telles que la feuille, l'écorce de tiges, la racine sont également utilisés à des fins médicinales (Cissé et al., 2010) et le bois est utilisé pour des travaux comme bois de service. Le tableau 3 résume quelques utilisations de *D. senegalense*.

Propriétés phytochimiques et activités biologiques de *D. senegalense*

Le tableau 4 présente la synthèse de quelques résultats des extraits de l'espèce. Il a été prouvé que l'extrait de l'écorce de la tige de *D. senegalense* est utilisé pour le traitement des eaux usées et dans la production énergétique (Olayiwola, 2020; Amaku et al., 2021). Aussi, des propriétés antimicrobiennes, antibactériennes et antifongiques ont été révélées sur l'espèce (Dieye et Sarr, 2020; Sowemimo et al., 2013).

Biologie de *D. senegalense*

Phénologie

La période de floraison de *D. senegalense*, dure de février à mai (Cavin, 2007). Selon Hutchinson et al. (1958); Kerharo et Adam (1974); Berhaut (1975) et Arbonnier (2019), la floraison a lieu en seconde moitié ou en fin de saison sèche. Aussi, la fructification de l'espèce débute vers la fin de la saison sèche et la maturation des fruits intervient entre novembre et décembre (Malgras, 1992; Aubreville, 1950). Dossa et al. (2020a), ont observé une variabilité dans la période de fructification de l'espèce au Bénin.

En ce qui concerne la dissémination des fruits, les éléphants les mangent et dispersent les noyaux, ou l'épizoochorie selon Chatelain et al. (2001). Aussi, selon Alexandre (1978), les fruits de *D. senegalense* remplissent les conditions pour être consommés et disséminés par l'éléphant.

Reproduction sexuée et asexuée de *D. senegalense*

Selon Dangbo et al., (2019a), les semences de l'espèce germent sans trop de difficultés. Un taux de germination de 71% a été enregistré par ces auteurs au Bénin. Au Togo, les graines de *D. senegalense*, trempées dans l'eau pendant 1 heure présentent la meilleure capacité de germination de 81 % après 9 jours et les plants ont une taille d'environ 60 cm avec 10 feuilles au 140^{ème} jour (Sogo et al., 2017). Ces auteurs concluent que *D. senegalense* se régénère facilement par graines. Cependant, la durée prolongée de conservation des graines constitue un handicap pour la production des plants en grands nombre.

Les travaux de Soloviev et Gaye (2004) ont permis de déterminer la période propice pour réaliser des essais de greffage chez *D. senegalense* au Sénégal. Selon ces auteurs, la période optimale de greffage pour *D. senegalense* est la fin de la saison sèche avec le greffage anglaise simple comme étant celui ayant donné de meilleurs résultats (71 % de taux de réussite pour des greffons issus de jeunes sujets et 43 % pour des provenances adultes).

Menaces sur *D. senegalense*

Malgré ses multiples usages, plusieurs menaces pèsent de plus en plus sur *D. senegalense*. Selon Dossa et al. (2020), la coupe de tiges et l'effet des feux de végétation sont les principales pressions anthropiques auxquelles sont soumis les individus de *D. senegalense*. A cela s'ajoute la commercialisation de ses amandes en direction des marchés du Nigéria, du Ghana et du Togo (Neuenschwander et al., 2011).

Par ailleurs, la collection systématique des amandes de l'espèce pour la commercialisation, la consommation et la fabrication des produits cosmétiques constitue également de véritable menace qui pèse aussi sur la survie de cette espèce. Ces différentes pressions humaines se poursuivent aujourd'hui dans les différents habitats de l'espèce qui sont accessibles aux communautés locales. L'espèce est reconnue très vulnérable dans le Dahomey Gap (Adomou, 2005; Dangbo et al., 2019b; Dossa et al., 2020a).

Tableau 2: Caractéristiques structurales des individus de *D. senegalense* au Bénin et au Togo

Paramètres structuraux		Densité (pieds/ha)	Diamètre moyen (cm)	Hauteur moyenne (m)	Surface terrière (m ² /ha)	Structure démographique
Togo (Dangbo et al., 2019b)	Zone II	-	54,8 ± 21,4	26,00 ± 7,5	-	Structure en cloche avec une dominance des espèces intermédiaires
	Zone IV	-	63,5 ± 19,0	21,00 ± 5,7	-	Structure en cloche avec une dominance des espèces intermédiaires
	Zone V	-	43 ± 9,6	12,8 ± 1,7	-	Structure en cloche avec une prédominance des individus de classes de diamètre compris entre 30 et 50 cm soit de l'ensemble du peuplement
	Moyenne ± Ecart-type	-	53,8 ± 7,18	19,93 ± 4,75	-	-
Bénin (Dossa et al., 2019)	Forêt dense	2,07 ± 1,6	47,7 ± 18,9	18,3	0,4	Structure en cloche
	Forêt galerie	2,48 ± 2,1	51,3	20,0	0,67	Structure en cloche
	Agrosystème	1 ± 0	52,5 ± 7,78	20,0	0,22	Structure en cloche
	Moyenne ± Ecart-type	1,85 ± 0,57	50,5 ± 1,86	19,5 ± 0,77	0,43 ± 0,16	-

GAPS DE CONNAISSANCES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Les études antérieures conduites sur *D. senegalense* en Afrique ont abordé plusieurs aspects: alimentaires, médicinales, pharmacologiques, cosmétiques, transformation du fruit en nectar, bois d'œuvre et de services (Cavin, 2007; Diop *et al.*, 2010; Sowemimo *et al.*, 2011; Diop *et al.*, 2013; Sabaly, 2014; Sanni *et al.*, 2018; Dangbo *et al.*, 2019a,b; Dossa *et al.*, 2020a; Amaku *et al.*, 2021; Olatundji *et al.*, 2021; Houénon *et al.*, 2021). Bien que Dossa *et al.*, (2019) et Dangbo *et al.*, (2019b), ont abordé les caractéristiques structurales de l'espèce, des données écologiques pouvant aider à une gestion et utilisation durables des populations de l'espèce sont encore limitées. Il s'en dégage donc l'impérieuse nécessité de caractériser les habitats naturels et la structure de l'espèce afin d'appréhender au mieux les

modalités pour une gestion de *D. senegalense*. De même, les variabilités morphologiques, moléculaires et leur interaction avec le climat restent d'autres pistes de recherches à explorer. Par ailleurs la phénologie de *D. senegalense* dont la maîtrise pourrait aider à mieux planifier des actions pour une meilleure assistance à la régénération naturelle de l'espèce et une probable domestication est à documenter davantage. *D. senegalense* présente une très faible régénération en milieu naturelle (Dossa *et al.*, 2019). Ainsi des perspectives de recherches devraient s'intéresser à la détermination de l'influence des facteurs abiotiques sur le taux de régénération naturelle de l'espèce. Dans un contexte de valorisation et de gestion durable de *D. senegalense*, il serait important d'étudier la production fruitière afin d'assurer la disponibilité en matière première pouvant approvisionner l'unité de production de jus ou pulpe de l'espèce.

Tableau 3: Diversité des usages de *D. senegalense*

Catégories d'usages	Organes	Utilisations	Mode d'emploi	Ethnie /Pays
Médecine	Fruits	Lèpre	Malaxage des fruits bien mûrs avec de l'eau jusqu'à l'obtention d'une masse semi-pâteuse.	Peul
		Maux de reins chroniques; lumbago	Fruits utilisés en friction locale	-
		Rhume, angine, et maladies de poitrine	Employer la pulpe du fruit comme substitut du sucre	Soudan
		Tonique et stimulant lors du voyage	Consommation des fruits frais	Nord du Nigéria
	Racines	Analgésique	Infusion à froid, utilisée comme boisson ou en bain corporel	Gambie
		Constipation	Décoction, utilisée comme boisson ou en bain corporel	-
		Dysenterie	Décoction, utilisée comme boisson ou en bain corporel	Côte d'Ivoire, Haute-Volta
		Action sur l'intestin, anorexie et anémie	Différentes préparations	Sénégal
	Feuilles	Fièvre	Jeunes feuilles bouillies et administrées en même temps que la nourriture	Sierra Léone, Nigéria
		Conjonctivite	Nettoyage des yeux	-
		Dysenterie	-	Est-Nigéria
		Fractures	Onguent fait à partir d'argile et des jeunes feuilles et appliqué en cataplasme	Sierra Léone, Nigéria
		Expulsion du placenta	Décoction donnée aux femmes après l'accouchement	
		Maux de ventre à caractère grave : coliques, occlusion intestinale	Décoction, donnée en boisson	Diola de Basse-Casamance
	Écorce de tiges	Tuberculose	Administration per os	-
		Pneumonie	En association avec d'autres plantes	.-
			Ecorce pulvérisée en application externe	Côte d'Ivoire
		Fortifiant de la faiblesse et l'anémie	Infusion concentrée	.
		Analgésique	Infusion concentrée	.
		Conservation du vin de palme local	L'extrait d'écorces de tige à l'éthanol fournit un alcaloïde anthocyanidine	Sud-Est du Nigéria
		Hémostatique post-partum	.	Igbo du Nigéria
	Graines	Éjection du placenta	Décoction donnée aux femmes après l'accouchement	Libéria
		Anti-moustiques	Graines brûlées	Sénégal
Plante entière	Traitement lors d'atteinte par une flèche empoisonnée	Tégument de la graine	Nord du Nigeria	
	Dermatose		Sénégal	

Tableau 3 (suite): Diversité des usages de *D. senegalense*

Catégories d'usages	Organes	Utilisations	Mode d'emploi	Ethnie /Pays
Alimentaire	Pulpe		La pulpe du fruit mûr est sucrée et riche en vitamine C. Elle est consommée frais ou en confiseries	Région soudano-guinéenne, Haute-Volta, Nigeria, Soudan
		-	La pulpe du fruit est utilisée comme substitut du sucre	Soudan
	Graines	Épaississant soupes et ragoûts	-	Est-Nigéria
		Tégument de la graine consommé en tant qu'aliment	-	Tenda du Sénégal-Guinée, Libéria
		Favorise la fermentation de la bière de millet	-	Côte d'Ivoire, Haute-Volta
Feuilles	-	Utiliser comme légumes feuilles	Soudan; Niger	
Vestimentaire	Graines	Confection de colliers et de ceintures		Wolof
	Racine	Parfum	Racine chauffée, dégage un parfum agréable	-
	Résine gommeuse	Parfum	Résine gommeuse exsudée de l'écorce est brûlée pour parfumer les huttes et les habits	-
Bois d'œuvre et de services	Bois		Bois particulièrement résistant aux termites et utilisé pour la réalisation des charpentes	Mali, Togo, Bénin
			Employer pour confectionner des portiers, meubles, barrières, outils, pirogues	-
Bois de feu			Utiliser comme bois-énergie (bois bruts) ou pour la fabrication du charbon de bois	Mali, Togo, Bénin
Autres	Graines	Empoisonnement des flèches	-	Est-Nigéria

Sources: Cavin (2007), Diop et al. (2010), Arbonnier (2019); Dangbo et al., (2019a), Dossa et al. (2020a); Malami et al., (2020); Houénon et al. (2021)

Tableau 4: Propriétés phytochimiques et biologiques de *D. senegalense*

Organes/ Extraits	Richesse/ Action/Effet	Propriétés	Références
Adsorbant de schiste enrobé d'extrait d'écorce de tige	-	Traitement des eaux usées à grande échelle au Chrome	Amaku et al. (2021)
Lignine de l'écorce	-	Liquéfaction de la biomasse pour la production chimique ou énergétique	Olayiwola (2020)
Extraits au solvant d'écorce et de racine	Tuberculeuse	Extraits bruts inhibent la croissance de <i>Mycobacterium bovis</i> [BCG]	Olatunji et al. (2021)
Huile de l'amande, en mélange avec l'huile d'agrumes	Protection contre les rayons solaires	-	Ilomuanya et al. (2020)
Ecorce/Molécules (2-méthoxyamine -3,4,5,7 – tétrahydroxyanthocynadines)	Souches tests = <i>Klebsiella pneumoniae</i> (CLIN)	Protection antimicrobienne	Dieye et Sarr (2020)
Graines	-	Activité antibactérienne significative contre <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Micrococcus kristinae</i> , <i>Streptococcus faecalis</i> , <i>Shigella flexneri</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Serratia marcescens</i> et une activité antifongique contre <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> et <i>Penicillium notatum</i>	Sowemimo et al. (2013)
Ecorces/Alcaloïde anthocyanidine (2-méthoxyamine 3, 4, 5, 7 - tétrahydroxy anthocyanines)	-	Inhibition avec succès <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Proteus mirabilis</i> et <i>Klebsiella pneumoniae</i> . Ce résultat authentifie l'utilisation de la plante en phytothérapie pour le traitement des infections	Okwu et al. (2008)

CONCLUSION

Cette synthèse bibliographique a permis de faire le point des travaux conduits sur *D. senegalense* dans plusieurs pays notamment en Afrique de l'Ouest. Les organes de l'espèce sont majoritairement sollicités dans des usages alimentaires et médicaux. Aussi le bois de *D. senegalense* est employé comme bois de feu et également utilisé dans les constructions et pour la fabrication des meubles. Ces nombreux usages soumettent les populations de l'espèce à une forte pression anthropique. Il serait donc plus évident que de nouvelles pistes de recherches soient explorées en Afrique de l'Ouest sur la biologie de conservation de l'espèce.

RÉFÉRENCES

- Adam F., Adam J.C., Hasselot N. (1991). Intoxication par ingestion de Ditakh (Sénégal). *Med. Trop*, 51: 455-458.
- Adenkunle A., Afolayan A., Okoh B., Omotosho T., Pendota C., Sowemimo A.A. (2011). Chemical composition, antimicrobial activity, proximate analysis and mineral content of the seed of *Detarium senegalense* J.F. Gmelin. *African Journal of Biotechnology*, 10: 9875-9879.
- Adomou C.A. (2005). Vegetation Patterns and Environmental gradients in Benin. Implications for biogeography and conservation, Ph.D. Thesis. Wageningen University.
- Adomou C.A., Agbani O.P., Sinsin B. (2011). Plants. In: Neuenchwander P., Sinsin B., Goergen G. (eds) Protection de la nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin. International Institute of Tropical Agriculture, pp 21-46
- Akoègninou A., Van der Burg W.J. Van der Maesen L.J.G. (2006). Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands. 1034 pp.
- Alexandre D.Y. (1978). Le rôle disséminateur des éléphants en forêt de Taï, Côte-d'Ivoire. *Revue d'Écologie*, 1: 47-72.
- Amaku J.J.F., Ngwu C.M., Ogundare S.A., Akpomie K.G., Edozie O.I., Conradie J. (2021). Thermodynamics, kinetics and isothermal studies of chromium (VI) biosorption onto *Detarium senegalense* stem bark extract coated shale and the regeneration potentials. *International Journal of Phytoremediation*. 23: 1486-1496.
- Arbonnier M. (2019). Arbres, arbustes et lianes de zones sèches d'Afrique de l'Ouest, 2e éd., CIRAD, Paris, France, 541 p.
- Atato A., Wala K., Batawila K., Woegan A.Y., Akpagana K. (2010). Diversité des fruitiers spontanés du Togo. Fruit, vegetable and cereal science and biotechnology 4, Global Science Books, (special Issue 1), 1 - 9.
- Atsri K.H., Konko Y., Sanchez C.A., Abotsi E.K., Kokou K. (2018). Changes in the West African forest-savanna mosaic, insights from central Togo. *PLoS one*, 13(10), e0203999.
- Aubréville A. (1936). La Flore Forestière de la Côte d'Ivoire. Vol. 1. La Rose Editeurs, Paris,
- Aubréville A., Trochain J. (1937). Les espèces du genre *Detarium* (Leg. Cæsal.) en A. O. F. en AOF. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 84: 487-494.
- Aubréville A. (1950). Flore forestière soudano-guinéenne. AOF. Cameroun. AEF. 244 p.
- Baillon H. (1865-1866). Adansonia - Recueil Périodique d'Observations Botaniques. Tome 6. Éditions E. Martinet, Paris, p. 200-202.
- Berhaut J. (1975). Flore Illustrée du Sénégal - Ficoïdées à Légumineuses. Tome IV. Gouvernement du Sénégal, Direction des Eaux, Dakar, p. 375-382.
- Bikoue M.A.C., Essomba H. (2007). Gestion des ressources naturelles fournissant les PFNL alimentaire en Afrique centrale, 104p.
- Cavin A. L. (2007). Contribution à la connaissance taxonomique et chimique de fruits africains du genre *Detarium* (Fabaceae - Caesalpinoïdeae): *D. microcarpum* Guill. et Perr. et des formes comestibles et toxiques de *D. senegalense* J.F. Gmel. Thèse de doctorat, Univ. Genève, no. Sc. 3838.
- Chatelain C., Kadjo B., Kone I., Refisch J. (2001). Relation Faune – Flore dans le Parc National de Taï: une étude bibliographique. Tropembo – Cote d'Ivoire Série 3.
- Cisse M., Dieme O., Diop N., Dornier M., Ndiaye A., Sock O. (2010). Le ditax (*D. senegalense* J. F. Gmel.): Principales caractéristiques et utilisations au Sénégal. *Fruits*, 65: 293-306.
- Codjia C.J., Assogbadjo A.E., Ekue M.R. (2003). Diversité et valorisation au niveau local des ressources végétales forestières alimentaire de Bénin. *Cahier Agriculture*, 12: 321-331.
- D'Almeida P.A. (1984). Trente-trois Cas d'Intoxication par les Plantes Observés au Service de Pédiatrie de l'Hôpital Principal de Dakar, Département de Pharmacie, Hôpital Principal de Dakar, Thèse de doctorat, Sénégal, pp.124-170.
- Dangbo F.A., Adjonou K., Kokou K., Blaser J. (2019a). The socio-economic contribution of *Detarium senegalense* seeds to rural livelihoods in Togo (West Africa). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13: 1582-1595.
- Dangbo F.A., Adjonou K., Kokou K., Blaser J. (2019b). Ecological Sustainability of Detar (*Detarium senegalense* J. F. Gmel) in Togo (West Africa). *American Journal of Plant Sciences*, 10: 417-432.
- De Jussieu A. L. (1789). Genera Plantarum – Secundum Ordines Naturales Disposita, Ed. Herissant & Barrois, Paris, France, 365p.
- De Souza S. (1988). Noms des plantes dans les langues nationales Béninoises, p 283-284.
- Dieye I.P., Sarr O.S. (2020). État de la recherche de molécules cibles antimicrobiennes issues des plantes en Afrique. *Afrique Science*, 16: 348 - 374.
- Dieye I.P., Sarr O.S. (2021). Lutte contre la COVID-19: la phytothérapie africaine au secours de la médecine moderne en panne. *Afrique Science*, 18: 13 - 21.
- Diop N., Ndiaye A., Cisse M., Dieme O., Dornier M., Sock O. (2010). Le ditax (*Detarium senegalense* J. F. Gmel.): principales caractéristiques et utilisations au Sénégal. *Fruits*, 65: 293-306.
- Diop N. (2013). Caractérisation du ditax (*Detarium senegalense* J.F.Gmel) et étude de sa transformation en nectar. Thèse de Doctorat Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 165 p.
- Dossa A.K.B., Ouinsavi C., Houetcheignon T., Sourou N.B. (2019). Caractérisation structurale des peuplements naturels de *Detarium senegalense* J.F. Gmel. (Caesalpiniaceae) au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, 7(1).
- Dossa B.A.K., Ouinsavi C., Houetcheignon T., Sourou B.N. (2020a). Knowledge points and research perspectives on *Detarium Senegalense*, a vulnerable species in Benin. *International Journal of Research Studies in Biosciences*, 8: 4-12.
- Dossa A.K.B., Ouinsavi C., Houetcheignon T., N. Sourou N. B. (2020b). Germination of Seeds and Growth in the Nursery and Field of Seedlings of *Detarium senegalense* in Benin. *European Scientific Journal*, 16: 12.
- El-Kamali H.H. (2009). Ethnopharmacology of Medicinal Plants Used in North Kordofan (Western Sudan). *Ethnobotanical Leaflets*, 24.
- Evy (1995). Principaux ligneux (Agro-) Forestiers de la Guinée, Zone de transition; RoBdort.
- FAO (2018). Derrière la définition de la forêt par la FAO, des tromperies et des destructions.
- Guillemin J.B.A., Perrotet G.S., Leprieur F.M.R., Richard A. (1833). Florae Senegambiae tentamen: seu Historia plantarum in diversis Senegambiae regionibus a peregrinatoribus Perrotet et Leprieur detectarum. Tomus primus (Vol. 1). Treuttel et Wurtz.
- Heckel E., Schlagdenhauffen F. (1889). Sur les deux variétés de *Detarium senegalense* à fruits comestibles et à fruits amers au point de vue botanique et chimique. *J. Pharm. Chim.*, 21: 401-414.
- Houénon G.H.A., Djossou A.K., Kouhinkpo E.Y., Salako K.V., Tchobo F.P., Adomou A.C., Yédomonhan, H. (2021). Parataxonomy, perceived dynamics and diversity of uses of two *Detarium* species in Benin (West Africa). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68: 2627-2654.
- Hutchinson G.E. (1957). Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 22: 415-427.

- Ilomuanya M.I., Ekerebe Z., Cardoso-Daodu I., Sowemimo A. (2020). Formulation and Evaluation of Sunscreen Cream Using *Detarium senegalense* Oil as Base. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 4: 141-145.
- IPBES (2019). Communiqué de presse: le dangereux déclin de la nature: un taux d'extinction des espèces «sans précédent» et qui s'accélère. Paris, France.
- Kerharo J., Adam J.G. (1974). La pharmacopée sénégalaise traditionnelle: plantes médicinales et toxiques, Ed. Vigot Frères, Paris, France, 285–287.
- Lougbegnon T.O., Tente B.A.H., Amontcha M., Codjia J.T.C. (2011). Importance culturelle et valeur d'usage des ressources végétales de la réserve forestière marécageuse de la vallée de Sita-tunga et zones connexes. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 70.
- Lykke A.M., Kristensen M.K., Ganaba S. (2004). Valuation of local use and dynamics of 56 woody species in the Sahel. *Biodivers Conserv.*, 13: 1961-1990.
- Malami I., Jagaba N.M., Abubakar I.B., Muhammad A., Alhassan A.M., Peter M.W., Yahaya P.M., Mshelia I.Z., Mathias H.E.S.N. (2020). Integration of medicinal plants into the traditional system of medicine for the treatment of cancer in Sokoto State, Nigeria. *Heliyon*, 6: e04830.
- Malgras D. (1992). Arbres et Arbustes Guérisseurs des Savanes Maliennes. Editions Karthala et ACCT, Paris, pp. 228-230.
- Mbaye E., Badiane S.D. (2019). Circulation des produits forestiers non-ligneux à Dakar: Logiques et fonctionnement des filières de *Detarium senegalense* et *Saba senegalensis*. *Géocarrefour*, 93(2).
- Neuenschwander, P., Sinsin, B., Goergen, G. (eds). 2011. Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 365 p.
- Okwu D.E., Uchegbu R. (2008). Isolation, characterization and antibacterial activity screening of methoxyamine tetrahydroxyanthocyanidines from *Detarium senegalense* Gmelin stem bark. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 3: 1-5.
- Olatunji K.T., Aliyu A., Ya'aba, Y.M., Shehu B., Oladosu P. (2021). Phytochemical Analysis and Anti-Tuberculosis Activity of Extracts of *Detarium senegalense* Bark and Root. *Journal of Advances in Microbiology*, 21:44-50.
- Olayiwola Y. B (2020). Effect Of Solvents on *Detarium Senegalense* Bark and Characterization of the Resulting Bio-oil for pf Resinssystem. *Pro Ligno*, 16: 19-26.
- Ouédraogo I. (2010). Fonctions et services des phytocénoses de la réserve partielle de faune de Pama-nord et des zones riveraines. Mémoire de DEA en sciences biologiques appliquées. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 50p.
- Paris R., Moyse-Mignon H. A (1947). Reputedly toxic Leguminosa of French West Africa "false detah" *D. heudelotianum*. *Ann. Pharm.*, 5: 11–16.
- Sabaly K. (2014). Contexte et utilisations locales des fruits de *Adansonia digitata* et *Detarium senegalense* au Sine Saloum au Sénégal. Mémoire de Master en Gestion des Ressources Naturelles et Développement Durable au Sénégal, 61 p.
- Sambuc M.C (1887). Contribution à la flore et à la matière médicale de la Sénégalie, Ec. Sup. Pharm., Thèse, Montpellier, France, pp. 84–94.
- Sanni F.S., Onyeyili, P.A., Hamza H.G., Sanni S. Enefe N.G. (2018). Effects of *Detarium senegalense* J.F. Gmelin aqueous stem bark extract on castor oil induced diarrhoea in albino rats. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 16: 3.
- Schlagdenhauffen F. (1889). Sur les deux variétés de *Detarium senegalense* à fruits comestibles et à fruits amers au point de vue botanique et chimique. *J. Pharm. Chim.*, 21: 401–414.
- Sogo M., Etse K.D., Kamou H., Bammite D., Padakali E., 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. (Sterculiaceae). *Afrique Science*, 13: 275 – 285.
- Soloviev P., Gaye A. (2004). Optimisation du greffage pour trois espèces fruitières de cueillette des zones sahélo-soudaniennes: *Balanites aegyptiaca*, *Detarium senegalense* et *Tamarindus indica*. *Tropicicultura*, 22: 199-203
- Sowemimo A.A., Pendota C., Okoh B., Omotosho T., Idika N., Adekunle A.A., Afolayan A.J. (2011). Chemical composition, antimicrobial activity, proximate analysis and mineral content of the seed of *Detarium senegalense* J.F. Gmelin. *African Journal of Biotechnology*, 10: 9875-9879.
- Wang Q., Ellis P.R., Ross-Murphy S.B., Burchard W. (1997). Solution characteristics of the xyloglucan extracted from *Detarium senegalense* Gmelin. *Carbohydr. Polym.*, 33: 115-124.
- Wong J.L.G., Thornber K., Baker N. (2001). Évaluation des ressources en produits forestiers non ligneux: expériences et principes de biométrie. FAO, Rome, 118p.