

# *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler et *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler : traits d'histoire de vie et perspectives pour des recherches futures

Vivien BBIDJO<sup>1,2</sup>  
Claude MANDE<sup>3,4</sup>  
Faustin MBAYU<sup>2,5</sup>  
Roger KATUSI<sup>6</sup>  
Janvier LISINGO<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup> Institut Supérieur Pédagogique de Bunia  
Département de Biologie-Chimie  
B.P. 340 Bunia  
5410305 Ituri  
République démocratique du Congo

<sup>2</sup> Université de Kisangani  
Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables  
Département d'Agronomie Générale  
B.P. 2012 Kisangani  
5110400 Tshopo  
République démocratique du Congo

<sup>3</sup> Université de Kisangani  
Faculté des Sciences  
Département d'Écologie et Gestion des Ressources Animales  
B.P. 2012 Kisangani  
5110400 Tshopo  
République démocratique du Congo

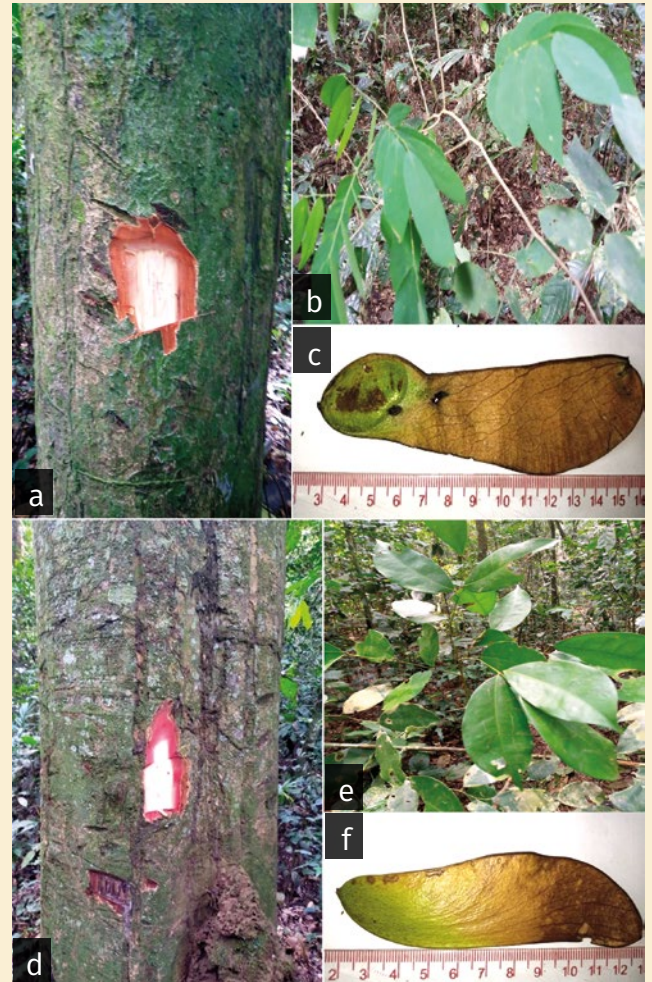
<sup>4</sup> Université de Kisangani  
Centre de Surveillance de la Biodiversité  
Département d'Écologie et Biodiversité des Ressources Terrestres  
B.P. 2012 Kisangani  
5110400 Tshopo  
République démocratique du Congo

<sup>5</sup> Université Shalom de Bunia  
Faculté des Sciences Agronomiques  
Département des Eaux et Forêts  
B.P. 304 Bunia  
5410101 Ituri  
République démocratique du Congo

<sup>6</sup> Université de Kisangani. Faculté des Sciences  
Département d'Écologie et Gestion des Ressources Végétales  
B.P. 2012 Kisangani  
5110400 Tshopo  
République démocratique du Congo

<sup>7</sup> Université de Kisangani  
Laboratoire d'Écologie et Aménagement Forestier  
B.P. 2012 Kisangani  
5110400 Tshopo  
République démocratique du Congo

**Auteur correspondant / Corresponding author:**  
Vivien BBIDJO – [vivienbbidjo@yahoo.fr](mailto:vivienbbidjo@yahoo.fr)



## Photos 1.

a) Tranche sur écorce de *Prioria balsamifera* ;  
b) Feuilles de *P. balsamifera* ; c) Fruit de *P. balsamifera* ;  
d) Tranche sur écorce de *P. oxyphylla* ;  
e) Feuilles de *P. oxyphylla* ; f) Fruit de *P. oxyphylla*.  
a) Slices from the bark of *Prioria balsamifera* ;  
b) Leaves of *P. balsamifera* ; c) Fruit of *P. balsamifera* ;  
d) Slices from the bark of *P. oxyphylla* ;  
e) Leaves of *P. oxyphylla* ; f) Fruit of *P. oxyphylla*.  
Photos V. Bbidjo.

Doi : 10.19182/bft2024.359.a37087 – Droit d'auteur © 2024, Bois et Forêts des Tropiques – © Cirad – Date de soumission : 18 novembre 2022 ;  
date d'acceptation : 12 février 2024 ; date de publication : 29 février 2024.



Licence Creative Commons :  
Attribution - 4.0 International.  
Attribution-4.0 International (CC BY 4.0)

## Citer l'article / To cite the article

Bbidjo V., Mande C., Mbayu F., Katusi R., Lisingo J., 2024. *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler et *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler : traits d'histoire de vie et perspectives pour des recherches futures. Bois et Forêts des Tropiques, 359 : 85-95. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2024.359.a37087>

## RÉSUMÉ

***Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler et *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler : traits d'histoire de vie et perspectives pour des recherches futures**

*Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler et *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler présentent un grand intérêt sur le marché international de bois d'œuvre. Leur attrait commercial a exacerbé leur exploitation. Cet article présente la synthèse bibliographique des connaissances relatives aux traits de vie de ces espèces afin de mettre en évidence les points sur lesquels les nouvelles recherches devront se focaliser. La revue de la littérature montre que peu d'études ont été réalisées sur ces espèces. Cependant, les données disponibles renseignent que *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* ont une structure spatiale qui varie d'une région à une autre, allant d'une répartition aléatoire à une répartition agrégée, ce qui suggère que les facteurs exogènes auraient une influence sur leur structure. Chez *P. balsamifera*, les événements phénologiques (défeuillaison, floraison et fructification) sont annuels et réguliers au niveau de l'espèce, mais irréguliers au niveau de l'individu. Les graines de *P. balsamifera*, stockées durant deux semaines, n'exigent pas de prétraitement avant semis et présentent une durée de germination pouvant aller jusqu'à 3 mois et un faible pouvoir germinatif (45 %). Bien que sa croissance soit lente en plantation, *P. balsamifera* présente une meilleure croissance sous un ombrage moyen en forêt dégradée. Le tempérament semi-héliophile est admis pour ces deux espèces. Des investigations sur les facteurs déterminant la structure spatiale de ces espèces, leurs populations reproductrices, les paramètres régulant leurs floraisons, leurs fructifications, la dispersion de leurs diaspores ainsi que la dynamique de leurs cohortes juvéniles doivent être approfondies afin de proposer un modèle approprié pour leur gestion durable.

**Mots-clés :** *Prioria balsamifera*, *Prioria oxyphylla*, taxonomie, description botanique, aire de distribution, génétique, structure de population, sylviculture, commerce du bois.

## ABSTRACT

***Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler and *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler: life-history traits and prospects for future research**

*Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler and *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler are much valued by the international timber trade, but their commercial attractiveness has brought them under threat of over-exploitation. This article summarises the findings of a review of the literature on the known life traits of these species, in order to highlight the points on which new researches should focus. The review shows that few studies have been carried out on these species. However, the available data indicates that the spatial structure of *P. balsamifera* and *P. oxyphylla* varies from one region to another and ranges from random to aggregated distribution, which suggests that it is influenced by exogenous factors. For *P. balsamifera*, phenological events (leaf fall, flowering, and fruiting) are annual and regular at the species level, but irregular at the individual level. *P. balsamifera* seeds, stored for two weeks, do not require pre-treatment before sowing. They have a low germination rate (45%) and germination takes up to 3 months. Although *P. balsamifera* is slow-growing in plantations, it grows best under medium shade in degraded forest. It is accepted that both species are semi-heliophilic in temperament. Investigations into the factors determining the spatial structure of these species, their reproductive populations, the parameters regulating flowering, fruiting, dispersal of their diaspores, and the dynamics of their juvenile cohorts need to be taken further in order to propose an appropriate model for managing them sustainably.

**Keywords:** *Prioria balsamifera*, *Prioria oxyphylla*, taxonomy, botanical description, distribution, genetics, population structure, sylviculture, timber trade.

## RESUMEN

***Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler y *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler: características de la historia de vida y perspectivas para futuras investigaciones**

Las especies *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler y *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler presentan un gran interés en el mercado internacional de la madera de construcción. Su atractivo comercial ha intensificado su explotación. Este artículo presenta la síntesis bibliográfica de los conocimientos relativos a las características de vida de estas especies para sacar a la luz los puntos sobre los que se deberían centrar las nuevas investigaciones. La revisión de la literatura muestra que se han realizado pocos estudios sobre estas especies. Sin embargo, los datos disponibles indican que *P. balsamifera* y *P. oxyphylla* tienen una estructura espacial que varía de una región a otra, yendo de una distribución aleatoria a una distribución agregada, lo que sugiere que los factores exógenos podrían influir en la estructura. En *P. balsamifera*, los eventos fenológicos (defoliación, floración y fructificación) son anuales y regulares a escala de la especie, pero irregulares a escala individual. Las semillas de *P. balsamifera*, almacenadas durante dos semanas, no requieren pretratamiento antes de la siembra y presentan un período de germinación que puede alcanzar hasta tres meses, así como un bajo potencial germinativo (45 %). Aunque su crecimiento sea lento en plantación, *P. balsamifera* crece mejor bajo una sombra media en un bosque degradado. Se admite el temperamento semihelófilo para estas dos especies. Deben profundizarse las investigaciones sobre los factores que determinan la estructura espacial de estas especies, sus poblaciones reproductivas, los parámetros que regulan sus floraciones y fructificaciones, la dispersión de sus diásporas, así como la dinámica de sus cohortes juveniles, para elaborar un modelo adecuado a su gestión sostenible.

**Palabras clave:** *Prioria balsamifera*, *Prioria oxyphylla*, taxonomía, descripción botánica, área de distribución, genética, estructura de población, silvicultura, comercio de la madera.

## Introduction

Le genre *Prioria* Griseb., 1860 appartient à la famille des Fabaceae, sous-famille des Caesalpinioideae (Lewis, 2005 ; Bruneau *et al.*, 2008). Ce genre comporte 14 espèces, dont une espèce (*P. copaifera* Griseb.) présente dans les régions tropicales d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud. Six autres espèces sont réparties dans les forêts tropicales humides d'Asie et du Pacifique : *P. pinnata* (Roxb. ex DC.) Breteler, *P. alternifolia* (Elm.) Breteler, *P. micrantha* (B.L. Burtt) Breteler, *P. novoguineensis* (Verdc.) Breteler, *P. platycarpa* (B.L. Burtt) Breteler et *P. tenuicarpa* (Verdc.) Breteler. Les 7 espèces africaines de ce genre sont *P. balsamifera* (Vermoesen) Breteler, *P. bucholzii* (Harms) Breteler, *P. gilbertii* (J. Léonard) Breteler, *P. joveri* (Normand ex Aubrév.) Breteler, *P. manii* (Baill.) Breteler, *P. msoo* (Harms) Breteler et *P. oxyphylla* (Harms) Breteler (Breteler, 1999). Deux de ces sept espèces africaines (*P. balsamifera* et *P. oxyphylla*) présentent un grand intérêt pour le marché international de bois d'œuvre. Ces deux espèces figurent parmi les 10 premières espèces de bois d'œuvre les plus importantes exportées par certains pays, dont le Gabon, le Nigéria et la République démocratique du Congo (RDC) (Cobbinah et Obeng, 2011; Lemmens, 2011). Bien que le bois de *P. balsamifera* (communément appelé tola) soit considéré comme le plus exporté sur le marché international par rapport à celui de *P. oxyphylla* (communément appelé tchitola), l'incertitude règne sur les quantités exactes de bois de chacune de ces deux espèces vendues sur le marché international, car ils seraient exportés en lots mélangés (Lemmens, 2011). L'exportation en lots mélangés de bois de ces deux espèces sur le marché international peut être trompeuse pour les utilisateurs qui se basent souvent sur les qualités de bois au regard des usages qu'ils en font. Partant de cette situation, il est important de clarifier certains traits de ces deux espèces les plus commercialisées du genre *Prioria*, et dont les populations naturelles ont connu un déclin suite à une exploitation intensive et à la dégradation ou perte de leur habitat (Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011 ; Vanden Abeele *et al.*, 2019). Si *P. balsamifera* a été placée sur la liste rouge de l'IUCN (2020) comme espèce en danger (Cobbinah et Obeng, 2011), ce n'est pas le cas de *P. oxyphylla* (Sepulchre *et al.*, 2008) qui est considérée comme une espèce moins préoccupante, connaissant cependant une décroissance démographique et une baisse constante du nombre d'individus matures (Hills, 2019). Par ailleurs, peu de travaux de recherche ont été réalisés sur ces deux espèces, malgré leur importance économique. Les connaissances sur leur écologie et leur système de reproduction demeurent fragmentaires (Batsiellili, 2008 ; Angoboy et Toirambe, 2018), ce qui constitue un obstacle majeur pour leur gestion durable (Sepulchre *et al.*, 2008). Cette revue de la littérature permet de rassembler les informations existantes retraçant les traits de vie de ces deux espèces du genre *Prioria* et de fixer les axes sur lesquels les futures recherches devront être focalisées afin de définir les meilleures stratégies à mettre en œuvre pour leur gestion durable.

Les recherches bibliographiques ont été réalisées en consultant les bases de données fournies par les moteurs de recherche Google Scholar, la base de données du Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, la base de données de Tropicos et la base de données du Muséum National d'Histoire Naturelle. La combinaison des mots-clés suivants a été utilisée en français et en anglais : *Prioria*, *Prioria balsamifera*, *Prioria oxyphylla*, *Oxystigma oxyphyllum*, *Pterygopodium oxyphyllum*, *Pterygopodium balsamiferum*, *Gossweilerodendron balsamiferum*, tola, tchitola, écologie, reproduction, commerce du bois, taxonomie, description botanique, aire de distribution, génétique, structure de population, sylviculture.

## Descripteurs biologiques de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla*

### Considérations taxonomiques

Les espèces du genre *Prioria* ont connu une importante évolution dans leur dénomination, exceptée l'espèce américaine *P. copaifera* Griseb. En 1999, Breteler révisait le genre *Prioria*, jadis limité à l'espèce américaine *P. copaifera*, en y rattachant les genres *Gossweilerodendron*, *Pterygopodium* et *Oxystigma* originaires d'Afrique tropicale. Le genre *Oxystigma* a été décrit par Harms (1897) à partir de l'espèce *O. manii*. En 1915, Harms décrit le genre *Pterygopodium* en se basant sur l'espèce *P. oxyphyllum* Harms du Cameroun (Harms, 1915). Une deuxième espèce, *P. balsamiferum* Vermoesen, découverte en RDC, y a été ajoutée par Vermoesen en 1923 (Breteler, 1999). En 1925, à partir des fleurs, Harms revoit la classification du genre *Pterygopodium* en créant le genre *Gossweilerodendron* pour la deuxième espèce. Ainsi, *P. balsamiferum* Vermoesen devint *G. balsamiferum* (Vermoesen) Harms. En 1957, la tentative de placer le genre *Oxystigma* dans *Prioria* n'avait pas abouti, suite aux résultats des travaux de Léonard (1950, 1957) dont l'objet était de différencier les deux genres. Ses résultats avaient établi une différence entre ces deux genres au niveau des folioles opposées et des bractéoles soudées chez *Prioria*, contrairement à ce qui était observé chez *Oxystigma*. Cependant, Breteler (1999) avait constaté que ces bractéoles de *Prioria* étaient imbriquées et libres. Par ailleurs, les fleurs de *Prioria*, considérées comme nettement pédicellées par Léonard en 1957, ont été notées comme des fleurs subsessiles par Breteler (1999), qui avait également vu des fleurs presque sessiles chez *G. balsamiferum*. Si les nervations commencent à la base du fruit ou latéralement chez *Prioria* et *Gossweilerodendron*, elles peuvent aussi commencer au sommet du fruit chez *Oxystigma* (Breteler, 1999). En outre, la différence de nombre de sépales observée chez *Gossweilerodendron* (4, rarement 5) et *Oxystigma* (5, rarement 6) n'a pas été considérée comme une source importante de différenciation générique par Breteler (1999), étant donné que la réduc-

tion du nombre de sépales est également notée dans plusieurs genres de Detarieae et de Macrolobieae, considérée comme une caractéristique commune. Une importante différence a été constatée au niveau de la taille des graines de *Gossweilerodendron*, de *Prioria* et d'*Oxystigma* par Breteler (1999). Cependant, la germination de leurs graines est hypogée avec une absence d'hypocotyle et d'épicotyle (Breteler, 1999). Ces ressemblances des caractéristiques morphologiques entre *Gossweilerodendron*, *Prioria* et *Oxystigma* avaient motivé Breteler en 1999 à reconnaître l'unique genre *Prioria*, autrefois uniquement réservé à l'espèce américaine *P. copaifera*. Ainsi, *Gossweilerodendron balsamiferum* (Vermoesen) Harms devenait *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler tandis qu'*Oxystigma oxyphyllum* (Harms) Léonard se rattachait à *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler. *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* sont endémiques du continent africain.

### Description botanique

La description botanique de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* est détaillée dans plusieurs ressources documentaires spécialisées en botanique (Tailfer, 1989 ; Détienne, 1991 ; Breteler, 1999 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011 ; Meunier *et al.*, 2015). *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* sont de grands arbres atteignant en moyenne 50 m de hauteur et plus de 1,5 m de diamètre. Leurs feuilles sont composées pennées, ordinairement stipulées. Les fleurs sont blanchâtres, dépourvues de pétales, avec les sépales imbriqués dans les boutons floraux qui se fendent suivant un axe

déterminé. Les fleurs sont pentamères et disposées sur plus de 2 rangs. Les bractéoles non valvaires sont très caduques. Ces espèces ont des anthères dorsifixes et des ovaires uniloculaires avec un seul ovule. Les fruits, de couleur brunâtre, sont des gousses ailées samaroides indéhiscentes. La couleur de l'écorce de ces espèces, le nombre de leurs folioles, la forme et la longueur de leurs fruits, le nombre de leurs sépales ainsi que la longueur de leurs bractées permettent de les différencier (tableau I). Par ailleurs, ces espèces se différencieraient au niveau d'autres caractères tels que la couleur et l'odeur dégagée par la tranche, la base et le sommet du limbe (photos 1), la forme des nervures secondaires du limbe, etc. (tableau I).

### Phénologie

Il existe peu d'études phénologiques sur ces deux espèces de *Prioria*. On sait toutefois que *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* sont des espèces brièvement caducifoliées (Meunier *et al.*, 2015). Au Gabon, la fructification de *P. balsamifera* a lieu de mars à avril et d'août à octobre (Doucet, 2003 ; Meunier *et al.*, 2015). Le diamètre minimum de fructification (DMF) et le diamètre de fructification régulière (DFR) de *P. balsamifera* au Gabon sont respectivement de 34 cm et 75 cm (Doucet, 2003 ; Sepulchre *et al.*, 2008). En RDC, dans la région du Mayombe, les événements phénologiques (défeuillaison, floraison, fructification) de *P. balsamifera* sont annuels et réguliers au niveau de l'espèce, mais irréguliers au niveau de l'individu. La défeuillaison se produit entre septembre et novembre avec un pic en

**Tableau I.**

Comparaison des caractéristiques botaniques de *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla*.  
*Comparison of the botanical characteristics of Pioria balsamifera and P. oxyphylla.*

Caractéristiques	<i>Prioria balsamifera</i>	<i>Prioria oxyphylla</i>
<b>Tronc</b>	Grand arbre de 55 m de haut et de 1,5 m de diamètre, à cime sphérique et feuillage ouvert. Tronc très cylindrique.	Grand arbre atteignant 50 m de haut et 1,5 m de diamètre. Tronc très cylindrique.
<b>Écorce</b>	Écorce gris brun, se détache en écailles verticales plus ou moins rectangulaires.	Écorce gris verdâtre à brun sombre, s'exfoliant en lamelles allongées, soit fissurée et tavelée de dépressions concaves.
<b>Tranche</b>	Tranche rose-rouge avec l'intérieur blanchâtre, à légère odeur balsamique, flammée de nombreuses lignes ondulantes, épaisse à très épaisse, finement fibreuse, s'imbibant tardivement d'une substance gélatineuse opaque et gris jaunâtre à l'état sec.	Tranche rouge foncé, mi-épaisse, à légère odeur d'amande amère.
<b>Feuilles</b>	6-10 folioles alternes, elliptiques, de 3 à 13 cm de long, sommet arrondi, points translucides présents, pétioles de 3 à 4 mm généralement tordus, nervures secondaires tracées jusqu'à la marge, base du limbe asymétrique.	5-9 folioles alternes, coriaces, elliptiques, de 4 à 14 cm de long, sommet arrondi, points translucides difficilement visibles, nervure médiane bien saillante en dessous, nervures secondaires arquées et peu distinctes, base du limbe asymétrique.
<b>Fleurs</b>	Blanches apétales, disposées sur plus de rangs, 5-mères, bractées plus longues que les pédicelles de boutons floraux adultes, sépales ordinairement 4, glabres à l'intérieur, disque absent.	Blanches apétales, disposées sur plus de rangs, 5-mères, bractées plus courtes que les pédicelles des boutons floraux adultes, sépales ordinairement 5, peu pubescents à l'intérieur, disque présent.
<b>Fruits</b>	Gousses ailées, samaroides, indéhiscentes, brunâtres, de 9 à 17 cm de long, un côté légèrement incurvé et l'autre arrondi, attaché par l'aile membraneuse nervurée à partir de la base ou d'un côté du fruit.	Gousses ailées, samaroides, indéhiscentes, brunâtres, de 6 à 13 cm de long, ovale-lancéolé, attaché par l'aile membraneuse marquée de nervures longitudinales partant du sommet.

Sources : Tailfer, 1989 ; Détienne, 1991 ; Breteler, 1999 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011, Meunier *et al.*, 2015.

octobre, la floraison entre octobre et décembre avec un pic en décembre et la fructification entre décembre et février avec le pic en février. Le diamètre minimum de floraison et de fructification de cette espèce dans cette région est de 33,8 cm (Angoboy et Toirambe, 2018). Cependant, la période de fructification de *P. oxyphylla* au Cameroun se situe entre mars et avril alors qu'au Gabon, elle s'étend de février à avril (Dainou *et al.*, 2021).

### Pollinisation et dispersion des graines

*Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* sont des espèces hermaphrodites (Sepulchre *et al.*, 2008 ; Meunier *et al.*, 2015). Cependant, le mode de pollinisation chez ces espèces reste méconnu et mériterait d'être examiné, d'autant plus que l'allogamie est possible chez certaines espèces hermaphrodites (Sepulchre *et al.*, 2008). *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* sont des espèces anémochores (Sepulchre *et al.*, 2008 ; Meunier *et al.*, 2015). Les fruits de *P. balsamifera* sont dispersés par le vent, quelquefois assez loin du semencier (Cobbinah et Obeng, 2011). En RDC, Kidikwadi *et al.* (2015) ont noté qu'au moins 50 % des diaspores de *P. balsamifera* sont dispersées à une distance allant de 26 à 35 m du semencier à Luki et à Kiyaka, alors qu'à Yoko la distance moyenne de dissémination des diaspores de cette espèce est de 50,39 m avec un minimum de 20 m et un maximum de 95 m (Shaumba, 2009). Par ailleurs, la distance moyenne de dispersion des graines de *P. oxyphylla* à Yoko a été évaluée à 50,62 m avec un minimum de 3 m et un maximum de 98 m (Shaumba, 2009).

### Caractérisation génétique

Des marqueurs microsatellites de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* ont été développés par Vanden Abeele *et al.* (2019). À partir de deux populations de *P. balsamifera* et de *P. oxyphylla*, l'une provenant de Yangambi et l'autre de Luki, en RDC, il a été constaté une faible diversité génétique dans les populations de ces deux espèces avec une consanguinité quasi absente chez *P. balsamifera*. Cependant, la fréquence d'allèles nuls (allèles n'ayant pu être amplifiés par PCR, *Polymerase Chain Reaction*) était élevée pour plusieurs loci dans les populations de *P. oxyphylla* (Vanden Abeele *et al.*, 2019), cet artefact ayant tendance à sous-estimer le taux d'hétérozygotie au sein d'une population et à biaiser les liens de parenté entre individus ou le degré d'apparentement entre populations (Callen *et al.*, 1993 ; Chapuis et Estoup, 2006).

### Caractéristiques de bois

Bien que parfois exportés en mélange sur le marché international, des différences existent entre les caractéristiques des bois de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla*. Les valeurs

de la plupart des propriétés physiques et mécaniques du bois de *P. balsamifera* sont inférieures à celles de *P. oxyphylla*, mais les bois des deux espèces ont la même sensibilité aux variations d'humidité (tableau II). Les bois de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* sont brunâtres, mais légèrement rosés chez *P. balsamifera* (Gérard *et al.*, 1998, 2017) et marqués de traînées noirâtres chez *P. oxyphylla* (Sallenave, 1957 ; Tailfer, 1989 ; Gérard *et al.*, 1998 ; Lemmens, 2011). Les bois de ces deux espèces ont un fil droit et sont parfois contrefilés (Gérard *et al.*, 1998 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011). Ces bois sont légers (Sallenave, 1957 ; Meunier *et al.*, 2015), mais tendres chez *P. balsamifera* (Tailfer, 1989 ; Gérard *et al.*, 1998 ; Malele, 2003) et mi-durs chez *P. oxyphylla* (Sallenave, 1957 ; Tailfer, 1989 ; Gérard *et al.*, 1998). Ils ont des grains fins (Gérard *et al.*, 1998) et présentent une faible rétractabilité (Gérard *et al.*, 1998). À l'état frais, le bois de *P. balsamifera* a une odeur légèrement poivrée (Gérard *et al.*, 1998 ; Cobbinah et Obeng, 2011). *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* ont des bois qui résistent aux attaques des champignons (Gérard *et al.*, 1998 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011). Cependant, contrairement au bois de *P. balsamifera*, celui de *P. oxyphylla* est résistant aux termites (Lemmens, 2011). Les bois de ces espèces sèchent, se scient et s'usinent facilement (Gérard *et al.*, 1998 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011). Si le bois de *P. balsamifera* se tranche et se déroule facilement, le tranchage et le déroulage du bois de *P. oxyphylla* nécessitent un léger étuvage (Gérard *et al.*, 1998). Par ailleurs, le sciage et le placage du bois de *P. oxyphylla* présentent des taches sombres dues aux exsudations de résine (Gérard *et al.*, 1998 ; Lemmens, 2011).

**Tableau II.**

Caractéristiques physiques et mécaniques des bois de *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla*.  
*Physical and mechanical characteristics of Prioria balsamifera and P. oxyphylla wood.*

Propriétés	<i>Prioria balsamifera</i>	<i>Prioria oxyphylla</i>
Dureté Monnin*	2,3	3,3
Masse volumique*	470 à 580 kg/m <sup>3</sup>	600 à 750 kg/m <sup>3</sup>
Point de saturation des fibres	27 %	26 %
Retrait volumique total	7,70 %	11 %
Retrait tangentiel total	5,50 %	7,50 %
Retrait radial total	2,40 %	3,90 %
Contrainte de rupture en compression parallèle*	37 MPa	58 MPa
Contrainte de rupture en flexion statique*	73 MPa	108 MPa
Module d'élasticité longitudinal*	8800 MPa	12000 MPa
Sensibilité aux variations d'humidité de l'air	Moyenne	Moyenne
Stabilité en service	Bonne	Bonne à moyenne

Source : Gérard *et al.*, 1998 ; \* valeurs déterminées à un taux d'humidité du bois de 12% ; 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

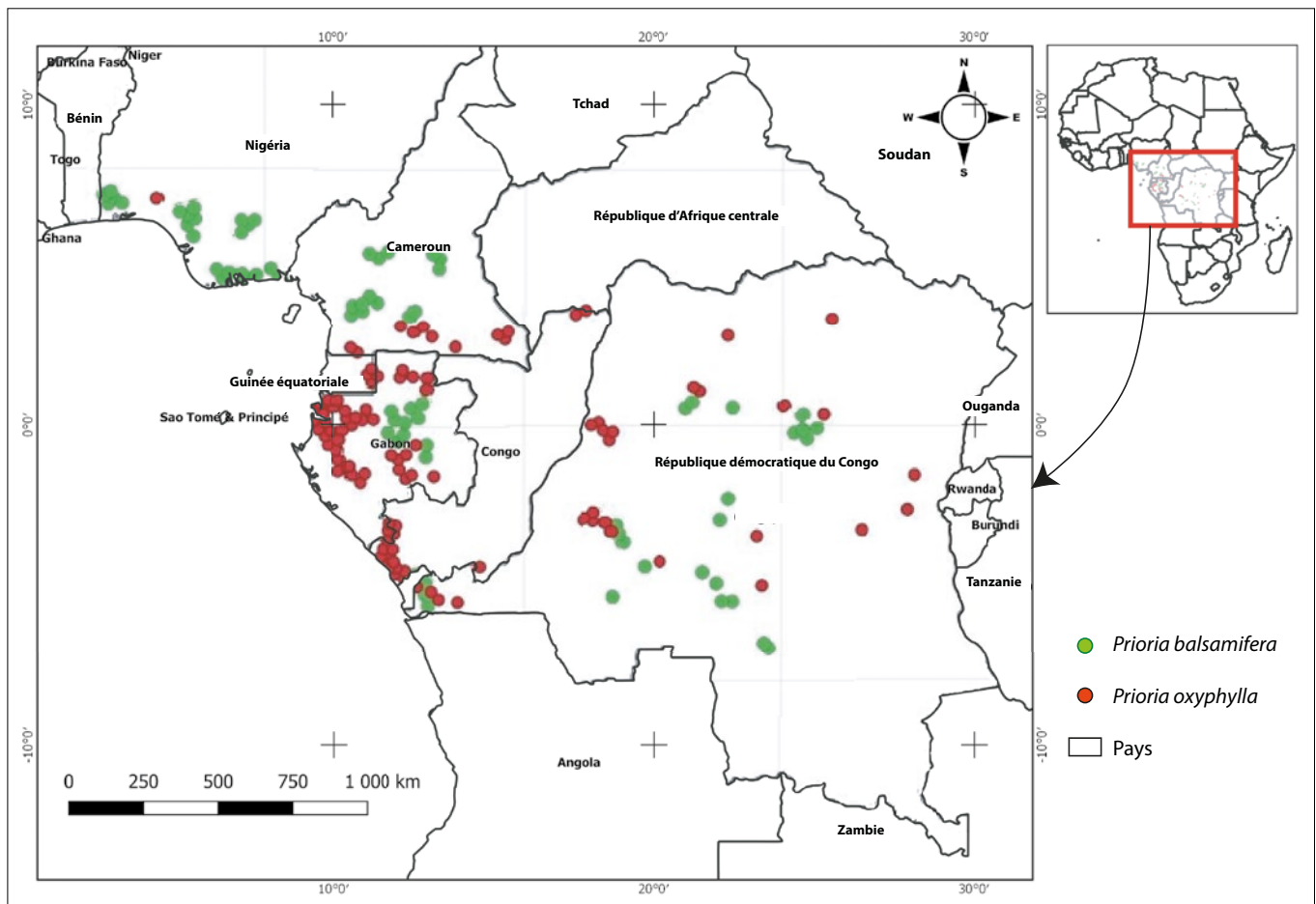
## Traits écologiques de ces espèces

### Distribution géographique

*P. balsamifera* et *P. oxyphylla* couvrent presque la même aire de distribution géographique en Afrique Centrale. Les deux espèces sont visibles du sud du Nigéria jusqu'en RDC et vers le sud jusqu'au Cabinda, province de l'Angola (Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011). Bien que l'aire de répartition de *P. oxyphylla* soit assez grande, cette espèce est disséminée et n'est pas commune dans bien des régions au sein même de son aire (Lemmens, 2011) (figure 1). *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* sont des espèces centro-guinéo-congolaises (Doucet, 2003 ; Sepulchre et al., 2008) qui sont devenues vulnérables suite à leur exploitation intensive et leur raréfaction dans des aires de plus en plus restreintes (Sepulchre et al., 2008). *Prioria balsamifera* est connue localement sous différents noms : tola (Congo), tola branca (Angola), alo, gondo (Cameroun), agba, moboron (Nigéria), emolo (Gabon) (Nancy, 1989 ; Tailfer, 1989). En revanche, *P. oxyphylla* est communément appelée kitola, tchitola (Congo), emoli, emolo, m'babou (Gabon), gondo (Cameroun), lolagbola (Nigéria) (Nancy, 1989 ; Tailfer, 1989). En RDC, ces espèces portent divers noms, selon différents dialectes (Tailfer, 1989).

### Exigences abiotiques

*P. balsamifera* est rencontrée dans la forêt semi-décidue de basse altitude jusqu'à 600 m (Breteler, 1999 ; Cobbinah et Obeng, 2011), mais on peut la trouver aussi dans la forêt sempervirente (Meunier et al., 2015). Si elle préfère les sols ferrugineux profonds, elle peut aussi pousser sur des sols sablonneux (Cobbinah et Obeng, 2011). Par ailleurs, *P. oxyphylla* se rencontre en forêt semi-décidue (Meunier et al., 2015) et en forêt sempervirente de basses terres sur des sols bien drainés (Lemmens, 2011). Des études réalisées en RDC ont montré que *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* se rencontrent plus souvent sur des sols sableux (Amani, 2017). *P. balsamifera* s'adapte mieux sur le sommet de collines ou en pente, mais rarement dans les vallées (Kidikwadi et al., 2015). Le peuplement de *P. balsamifera* est lié à l'influence des caractères climatiques propres au milieu auquel elle est adaptée (White, 1983). Les travaux de Lubini (1997) et Doucet (2003) ont permis de classer *P. balsamifera* parmi les espèces des forêts climaciques.



**Figure 1.** Carte de distribution de *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* adaptée des cartes de Breteler (1999).  
Distribution map of *Prioria balsamifera* and *P. oxyphylla* adapted from maps by Breteler (1999).

**Tableau III.**

Densité de *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* dans différentes régions.  
 Density of *Prioria balsamifera* and *P. oxyphylla* in different regions.

Nom scientifique	Densité	DHP	Localisation	Types de forêt	Références
<i>Prioria balsamifera</i>	3,57 tiges/ha	≥ 10 cm	RDC (Yoko)	Forêt dense humide semi-décidue	Shaumba, 2009
	125 tiges/ha	≥ 10 cm	RDC (Luki)	Forêt dense sèche semi-caducifoliée	Lubini, 1997
	194 tiges/ha	≥ 10 cm	RDC (Luki)	Forêt dense sèche semi-caducifoliée	Kidikwadi <i>et al.</i> , 2015
	5 tiges/ha	≥ 10 cm	RDC (Kiyaka)	Forêt galerie	Kidikwadi <i>et al.</i> , 2015
	0,05 à 0,1 tiges/ha	≥ 60 cm	Cameroun	-	Cobbinah et Obeng, 2011
	4 à 6 tiges/ha	≥ 60 cm	Gabon et République du Congo	-	Cobbinah et Obeng, 2011
<i>Prioria oxyphylla</i>	3,58 tiges/ha	≥ 10 cm	RDC (Yoko)	Forêt dense humide semi-décidue	Shaumba, 2009

- : absence d'information ; RDC : République démocratique du Congo ; DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine.

### Tempérament, structure de population et distribution spatiale

Le tempérament de *P. balsamifera* a été diversement présenté selon les auteurs. *Prioria balsamifera* est qualifiée d'héliophile (Malele, 2003 ; Sepulchre *et al.*, 2008), de tolérante à l'ombre (Cobbinah et Obeng, 2011), d'héliophile modérée (Doucet, 2003 ; Kidikwadi *et al.*, 2015) ou de semi-héliophile (Shaumba, 2009 ; Meunier *et al.*, 2015). Il en est de même pour *P. oxyphylla* qui est considérée comme semi-héliophile (Doucet, 2003 ; Shaumba, 2009) ou tolérante à l'ombre (Meunier *et al.*, 2015). Pour ces deux espèces, il découle des travaux de la majorité de ces auteurs un consensus sur une certaine tolérance à l'ombrage. En effet, les plantules de ces espèces préfèrent un couvert léger pour s'installer et peuvent subsister plus longtemps et même croître dans le sous-bois, bien qu'une ouverture du couvert puisse améliorer leur croissance. D'après toutes ces observations, on peut considérer que ces deux espèces de *Prioria* ont un tempérament semi-héliophile.

La structure de la population d'une espèce est la distribution du nombre d'arbres de cette espèce par classe de diamètre (Rollet, 1974). Peu d'études ont été réalisées sur la structure de population de ces espèces. La structure diamétrique de *P. oxyphylla* étudiée au Gabon présente une courbe en forme de S étiré (Doucet, 2003). Par contre, *P. balsamifera* présente une structure diamétrique avec une courbe en cloche au Gabon (Doucet, 2003). En RDC, la structure diamétrique de *P. balsamifera* varie de J inversé (Shaumba, 2009 ; Kidikwadi *et al.*, 2015) à cloche (Kidikwadi *et al.*, 2015) selon le milieu. La structure diamétrique de population d'une même espèce peut varier d'une forêt à une autre (Forni, 1997). Cela peut être justifié par des circonstances propres à chaque forêt (Degueret, 2002), notamment le degré de la régénération naturelle, de la densité ainsi que des conditions écologiques de chaque espèce (Nature+, 2011).

Par ailleurs, l'analyse de la densité de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* dans les différentes formations forestières en Afrique centrale indique une fluctuation de la densité de ces deux espèces dans les différentes régions. En RDC, la densité de ces espèces dépend du type de forêt. Ainsi, dans des forêts denses sèches semi-caducifoliées en RDC, *P. balsamifera* présente une densité élevée d'individus à DHP ≥ 10 cm (diamètre à hauteur de poitrine ; tableau III).

La structure spatiale est l'une des caractéristiques majeures que l'on observe lors de l'étude d'une communauté, constituant l'une des propriétés les plus fondamentales de tout groupe d'organismes biologiques (Ludwig et Reynolds, 1988). *Prioria balsamifera* et *P. oxyphylla* sont des espèces non grégaires au Gabon (Meunier *et al.*, 2015). La distribution spatiale de ces espèces étudiée en RDC montre que *P. balsamifera* présente une répartition spatiale variant d'une région à une autre, allant d'une répartition aléatoire à une répartition agrégative (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Shaumba, 2009 ; Kidikwadi *et al.*, 2015). Par ailleurs, *P. oxyphylla* présente un caractère grégaire à Yoko, dans le nord-est de la RDC (Shaumba, 2009).

### Régénération

Les études consacrées à la régénération de ces essences sont rares. Au Gabon, les semis de *P. balsamifera* s'installent préférentiellement dans le sous-bois jusqu'à ce que leur croissance soit inhibée par le manque de lumière (Doucet, 2003). Dans la forêt semi-décidue du sud-ouest de la RDC, jusqu'à 7 800 semis et jeunes pieds de *P. balsamifera* par hectare ont été comptés (Cobbinah et Obeng, 2011). La germination des graines de *P. balsamifera* peut être grégaire sous un couvert fermé, mais les clairières assureraient une bonne croissance des plantules (Cobbinah et Obeng, 2011).

## Sylviculture

Les informations disponibles sur la sylviculture et la domestication de ces essences sont rares.

Les graines de *P. balsamifera*, stockées durant deux semaines au maximum à une température ambiante, n'exigent pas de prétraitement avant semis. Aucune donnée relative à leur conservation à moyen et à long terme n'est disponible (Daïnou *et al.*, 2021). Le pouvoir germinatif moyen de ces graines est de 45 %.

Après semis, la levée est rapide mais étalée sur 1 à 3 mois (Daïnou *et al.*, 2021). La croissance de *P. balsamifera* est assez lente en pépinière avec une moyenne de 40 cm de hauteur entre 9 et 10 mois.

L'accroissement diamétrique moyen de *P. balsamifera* à partir de deux classes en dessous du diamètre minimum d'exploitabilité (80 cm) est de 6,5 mm/an (Sepulchre *et al.*, 2008). *Prioria balsamifera* a présenté, au Gabon, un accroissement annuel moyen en diamètre à hauteur de poitrine de tiges de plus de 10 cm de diamètre de 5 à 6 mm/an (Doucet, 2003). La croissance de *P. balsamifera* est plutôt lente en plantation. Les meilleurs résultats sont obtenus sous un ombrage moyen en forêt dégradée (tableau IV ; Daïnou *et al.*, 2021).

## Aménagement

L'aménagement forestier durable vise à réglementer le prélèvement des arbres au sein d'une population afin de garantir la disponibilité des tiges sur le long terme. Le diamètre minimum d'exploitabilité (DME) est un outil de base de l'aménagement durable. Il tient compte de la structure diamétrique des populations d'arbres et de la nécessité de préserver de l'abattage la fraction des semenciers devant assurer la régénération (Durrieu de Madron *et al.*, 1998). Le diamètre minimum d'exploitabilité de *P. balsamifera* a été estimé à 80 cm au Gabon (Meunier *et al.*, 2015 ; Sepulchre *et al.*, 2008 ; Cobbinah et Obeng, 2011), au Congo, en RDC et en République centrafricaine (RCA), et à 100 cm au Cameroun (Sepulchre *et al.*, 2008 ; Cobbinah et Obeng, 2011). Celui de *P. oxyphylla* a été évalué à 70 cm au Gabon (Lemmens, 2011 ; Meunier *et al.*, 2015), 60 cm au Cameroun et 80 cm en RCA et en RDC (Lemmens, 2011).

## Commerce et usages du bois de ces espèces

### Commerce

Le bois de *P. balsamifera* est commercialisé sous le nom de tola (Tailfer, 1989 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Meunier *et al.*, 2015) ou d'agba (Cobbinah et Obeng, 2011), tandis que celui de *P. oxyphylla* est connu dans le commerce sous le nom de tchitola (Tailfer, 1989 ; Lemmens, 2011 ; Meunier *et al.*, 2015). Les quantités exactes de bois de ces espèces vendues sur le marché international restent imprécises, car ils seraient exportés en lots mélangés (Lemmens, 2011).

Cependant, ces dernières années, on note une variation des volumes de bois exportés de ces deux espèces avec une tendance à la baisse. Cela serait lié à l'exploitation intensive qu'elles ont connue et à la dégradation progressive de leur habitat (Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lemmens, 2011 ; Vanden Abeele *et al.*, 2019). Les informations existantes renseignent qu'entre 1961 et 1970, le Nigéria a exporté en moyenne 22 000 m<sup>3</sup> de grumes et 11 000 m<sup>3</sup> de sciages de *P. balsamifera* par an (Cobbinah et Obeng, 2011). L'exportation des grumes gabonaises est passée de 20 500 m<sup>3</sup> en 1991 à 56 000 m<sup>3</sup> en 2001. En 1999, *P. balsamifera* figurait à la septième place sur la liste des bois d'œuvre gabonais d'exportation les plus importants. Ensuite, les exportations gabonaises ont chuté à 13 800 m<sup>3</sup> en 2005 (Cobbinah et Obeng, 2011). En 2004, le Congo a exporté 13 000 m<sup>3</sup> de grumes au prix moyen de 141 US\$/m<sup>3</sup>, et 1 000 m<sup>3</sup> de placages au prix moyen de 309 US\$/m<sup>3</sup>. Le Cameroun a exporté 5 600 m<sup>3</sup> de grumes en 1999, 12 300 m<sup>3</sup> en 2000, 3 000 m<sup>3</sup> en 2001, et seulement 850 m<sup>3</sup> en 2003. En 2006, de petites quantités de contreplaqués ont été exportées par le Cameroun au prix moyen de 867 US\$/m<sup>3</sup> (Cobbinah et Obeng, 2011). S'agissant de *P. oxyphylla*, le Gabon exporte de petites quantités de bois de cette espèce, essentiellement des placages. En 2006, de petites quantités de placages ont été également exportées par le Congo au prix moyen de 359 US\$/m<sup>3</sup> (Lemmens, 2011). En RDC, *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* figurent parmi les 36 espèces les plus importantes en termes de demande sur

le marché (Malele, 2003 ; AGEDUFOR, 2017 ; Diansambu et Mumbere, 2019). Le volume de bois de *P. balsamifera* exporté reste toujours supérieur à celui de *P. oxyphylla*.

### Usages

La durabilité naturelle des bois de *P. balsamifera* et *P. oxyphylla* permet leur utilisation (sans traitement) en classe d'emploi 2 (NF EN 335, 2013), et considérés à ce titre comme bois d'intérieur et d'extérieur sous couvert. Cependant, si le bois de *P. balsamifera* convient bien pour la

**Tableau IV.**

Performance en plantation de *Prioria balsamifera*.  
Plantation performance of *Prioria balsamifera*.

Performance en plantation	Trouées (plantation de 4 ans)	Forêt dégradée (plantation de 7 ans)	Layon forestier (plantation de 10 ans)
Mortalité annuelle	6%	1,60%	4,30%
Croissance moyenne en hauteur	17 cm/an	59 cm/an	20 cm/an
Croissance moyenne en diamètre	1 mm/an	4 mm/an	1 mm/an
Hauteur	145 cm	380 cm	233 cm
Diamètre	12 mm	37 mm	12 mm

Source : Daïnou *et al.*, 2021.



fabrication de placages tranchés décoratifs et de placages pour panneaux contreplaqués (emballage, coffrage, décoration) (Gérard *et al.*, 1998 ; Cobbinah et Obeng, 2011), celui de *P. oxyphylla* est souvent utilisé dans la menuiserie d'intérieur et dans l'industrie du contreplaqué (Sallenave, 1957 ; Gérard *et al.*, 1998 ; Meunier *et al.*, 2015). Traditionnellement, le fût de ces deux espèces est utilisé pour la fabrication des pirogues (Tailfer, 1989 ; Cobbinah et Obeng, 2011 ; Lomba *et al.*, 2017). Par ailleurs, en RDC, la résine de *P. balsamifera* est employée par les populations riveraines comme vernis pour protéger les meubles contre les parasites de bois (Malele, 2003).

## Conclusion et perspectives de recherche

Cette synthèse bibliographique a dressé l'état des connaissances actuelles sur les deux espèces africaines du genre *Prioria*, *P. balsamifera* et *P. oxyphylla*. Ces espèces sont bien documentées en termes de description botanique, de caractéristiques et d'usages de leur bois. Par contre, les connaissances sur les traits biologiques et écologiques de ces espèces demeurent insuffisantes et méritent d'être approfondies à travers les deux axes suivants :

### • Phénologie, dispersion des graines et caractéristiques génétiques :

Les données existantes montrent que les études sur la phénologie de ces espèces sont inégalement réalisées au niveau spécifique sur l'ensemble de leurs zones de distribution. Les informations concernant le diamètre minimum de fructification régulière de ces espèces demeurent insuffisantes et méritent davantage d'investigations scientifiques. Le diamètre minimum de fructification est considéré comme le seuil à partir duquel les premières floraisons et fructifications sont observées. Il est autrement appelé diamètre minimum de fertilité. C'est un outil de base pour la détermination du diamètre minimum d'exploitabilité d'une espèce (Menga *et al.*, 2012). Les recherches orientées sur la phénologie de ces deux espèces sur l'ensemble de leurs aires de distribution dans le but de déterminer leur période de floraison et de fructification et les diamètres y afférant, ainsi que leur période de défeuillaison dans toute leur aire de distribution, doivent être réalisées afin d'appréhender les rôles du climat sur leurs phénologies, afin de bien comprendre leurs cycles de vie pour une meilleure planification de leur exploitation et de certaines activités sylvicoles, comme la récolte de leurs semences. Par ailleurs, les distances de dispersion des graines de ces espèces ont été jusque-là évaluées par la méthode des quadrats, une méthode consistant à délimiter 5 quadrats de 100 m × 100 m autour du semencier sélectionné pour l'étude de la dispersion des graines. Les graines sont dénombrées dans le quadrat et leur distance par rapport au semencier est évaluée. Toute graine se trouvant dans le quadrat délimité est considérée comme descendant de ce semencier. Cette méthode ne permet pas de déterminer

avec précision la distance de dispersion des graines et leur paternité. Par ailleurs, les études génétiques de ces espèces se basant sur des marqueurs moléculaires restent indispensables pour analyser leur système de reproduction afin de préciser la distance de dispersion de leurs graines, pollens et gènes et d'inférer les impacts de leur exploitation intensive sur la diversité génétique de leur population. Les marqueurs microsatellites, développés par Vanden Abeele *et al.* (2019), pourront contribuer grandement à la réalisation de ces études. Les études réalisées par différents chercheurs (Duminil *et al.*, 2016 ; Monthe *et al.*, 2017 ; Assumani *et al.*, 2021) ont ainsi démontré l'importance de l'intégration des outils de génétique moléculaire dans l'évaluation du système de reproduction et d'agrégation spatiale chez certaines espèces de valeur des forêts tropicales.

### • Tempérament, structure spatiale et aménagement :

Bien qu'on puisse considérer que les deux espèces de *Prioria* aient un tempérament semi-héliophile, leur tolérance à l'ombrage a été différemment appréciée dans la littérature. Des études approfondies visant à quantifier les besoins en lumière de chacune de ces deux espèces sont ainsi nécessaires pour une meilleure définition de leurs tempéraments. La littérature montre que la structure spatiale de ces espèces varie d'une région à une autre. La structure spatiale d'une espèce est souvent définie par certains facteurs, notamment les facteurs morphologiques, les facteurs environnementaux et les facteurs phytosociologiques (Dale, 1999). À ces facteurs, il faut ajouter la superficie concernée par son étude (Nshimba, comm. pers.). Des études de la structure des populations de ces deux espèces et celles intégrant tous les facteurs précités devront être réalisées pour mieux comprendre le mécanisme de régénération de ces espèces et bien définir leurs structures spatiales. Enfin, des études sur la détermination de taux de croissance dans les différentes classes de diamètre, de taux de mortalité et de taux de recrutement des arbres d'avenir de ces espèces devraient être aussi privilégiées, afin d'avoir des informations nécessaires pour la modélisation de la dynamique de leurs populations à long terme.

## Références

- AGEDUFOR (Appui à la Gestion Durable des Forêts), 2017. Panorama du secteur forestier industriel de la République démocratique du Congo. Appui à la Gestion Durable des Forêts, 11 p.
- Amani A. C., 2017. An assessment of distance decay within wood forest layers in Central African's semi-deciduous forests. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 10 (6) : 14-26. <https://hdl.handle.net/10568/111840>
- Angoboy B. I., Toirambe B. B., 2018. Phénologie et diamètre de reproduction de *Prioria balsamifera* (Vermeesen) Breteler (Tola) dans la réserve de Biosphère de Luki au Mayombe, R. D. Congo. *Congo Sciences*, 6 (1) : 44-51.

- Assumani A. D.-M., Monthe F., Bourland N., Boyemba F., Hardy O. J., 2021. Seed and pollen dispersal and fine-scale spatial genetic structure of a threatened tree species: *Pericopsis elata* (Harms) Meeuwen (Fabaceae). *Tree Genetics & Genomes*, 17 (27): 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11295-021-01509-8>
- Batsielili A., 2008. Phénologie et régénération des espèces ligneuses arborées en forêt tropicale humide : cas d'Afrormosia (*Pericopsis elata*) et du Tola (*Prioria balsamifera*) en RDC. Mémoire inédit, Agro Paris Tech-ENGREF, Centre de Montpellier, 58 p. [https://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=137884](https://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice_display&id=137884)
- Breteler F. J., 1999. A revision of *Prioria*, including *Grossweileroendron*, *Kingiodendron*, *Oxystigma*, and *Pterygopodium* (Leguminosae – Caesalpinioideae – Detarieae) with emphasis on Africa. *Herbarium Vadense, Wageningen Agricultural University Papers*, 99-3, 61 p. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/282989>
- Bruneau A., Mercure M., Lewis P. G., Herendeen P., 2008. Phylogenetic patterns and diversification in the caesalpinoid legumes. *Botany*, 86: 697-718. <https://doi.org/10.1139/B08-058>
- Callen D. F., Thompson A. D., Shen Y., Phillips H. A., Richards R. I., Mulley J. C., et al., 1993. Incidence and origin of "null" alleles in the (AC)n microsatellite markers. *American Journal of Human Genetics*, 52 (5): 922-927. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1682051/pdf/ajhg00063-0076.pdf>
- Charpuis M., Estoup A., 2006. Microsatellite null alleles and estimation of population differentiation. *Molecular Biology and Evolution*, 24 (3): 621-631. <https://doi.org/10.1093/molbev/msl191>
- Cobbinah J. R., Obeng E. A., 2011. *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler. In: PROTA4U. Lemmens R. H. M. J., Louppe D., Oteng-Amoako A. A. (eds.). <https://www.prota4u.org/>
- Daïnou K., Tosso F., Brack C., Bourland N., Forni E., Hubert D., et al., 2021. Guide pratique des plantations d'arbres des forêts denses humides d'Afrique. Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, 319 p. <http://hdl.handle.net/2268/259075>
- Dale M. R. T., 1999. Spatial pattern analysis in plant ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 326 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511612589>
- Degueret A., 2002. Étude de la régénération des espèces commerciales dans les trouées d'exploitation au Gabon. Mémoire de Master, ENGREF, Montpellier, 92 p. [https://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=129288](https://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice_display&id=129288)
- Détienne P., 1991. Clé de reconnaissance par les feuilles des légumineuses des forêts du Cameroun, Congo, Gabon et de la R.C.A. *Bois et Forêts des Tropiques*, 230 : 39-52. [https://agritrop.cirad.fr/403718/1/document\\_403718.pdf](https://agritrop.cirad.fr/403718/1/document_403718.pdf)
- Diansambu M. I., Mumbere C., 2019. État des lieux des acteurs de la filière forêt bois en République démocratique du Congo. ERAIFT, RDC, 85 p. [https://www.atibt.org/wp-content/uploads/2020/03/Rapport-final\\_Etude-sur-l%C3%A9tat-de-lieu-du-secteur-forestier-1.pdf](https://www.atibt.org/wp-content/uploads/2020/03/Rapport-final_Etude-sur-l%C3%A9tat-de-lieu-du-secteur-forestier-1.pdf)
- Doucet J.-L., 2003. L'alliance délicate de la gestion et de la biodiversité dans les forêts du Gabon. Thèse de doctorat, Université de Liège-Gembloux Agro Bio Tech, Gembloux, 390 p. [https://www.gembloux.ulg.ac.be/gestion-des-ressources-forestieres/upload/documents/th\\_doct\\_doucet.pdf](https://www.gembloux.ulg.ac.be/gestion-des-ressources-forestieres/upload/documents/th_doct_doucet.pdf)
- Duminil J., Mendene A. D. T., Ndiade B. D., Doucet J.-L., Loo J., Hardy O. J., 2016. High selfing rate, limited pollen dispersal and inbreeding depression in the selfing rate, limited pollen dispersal and inbreeding depression in the emblematic African rain forest tree *Baillonella toxisperma* – Management implications. *Forest Ecology and Management*, 379: 20-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.003>
- Durrieu de Madron L., Favrichon V., Dupuy B., 1998. Croissance et productivité en forêt dense humide : bilan des expérimentations dans le dispositif de Mopri-Côte d'Ivoire (1978-1992). France, Cirad-Forêt, 82 p. <http://forafri.cirad.fr/ressources/forafri/14.pdf>
- Forni E., 1997. Types de forêts dans l'est du Cameroun et étude de la structure diamétrique de quelques essences. Mémoire de DEA : Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, 75 p. <https://agritrop.cirad.fr/575662/>
- Gérard J., Kouassi E., Daigremont C., Détienne P., Fouquet D., Vernay M., 1998. Synthèse sur les caractéristiques technologiques de référence des principaux bois commerciaux africains. Série FORAFRI, Document 11, CIRAD-Forêt, 185 p. <https://agritrop.cirad.fr/515643/>
- Gérard J., Guibal D., Paradis S., Cerre J. C., 2017. Tropical Timber Atlas. Quæ Editions, 1002 p. [https://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/3028/Technical/E-TMT-SDP-010-12-R1-MTropical%20Timber%20Atlas.pdf](https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3028/Technical/E-TMT-SDP-010-12-R1-MTropical%20Timber%20Atlas.pdf)
- Harms H., 1897. *Oxystigma manii*. In: Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet. Engler A., Krause K., Pilger R., Prantl K. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 194-195. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.4635>
- Harms H., 1915. *Pterygopodium oxyphyllum*. In: Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet. Engler A., Krause K., Pilger R., Prantl K. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 125. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.4635>
- Hills, R. 2019. *Prioria oxyphylla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T62027002A62027008. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T62027002A62027008.en>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), 2020. IUCN Red list of threatened species. IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Kidikwadi E. T., Lubini C. A., Luyindula N., Belesi H. K., 2015. Note préliminaire sur l'écologie et mesure de biomasse de *Prioria balsamifera* dans les stations forestières de l'INERA de Luki et Kiyaka en RD Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 11 (4) : 914-927. <https://ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-15-075-02>
- Lebrun J.-P., Gilbert G., 1954. Une classification écologique des forêts du Congo. INEAC, Série scientifique No 63, Bruxelles, 89 p.
- Lemmens R. H. M. J., 2011. *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler. In : PROTA4U. Lemmens R. H. M. J., Louppe D., Oteng-Amoako A. A. (eds.). <https://www.prota4u.org/>
- Léonard J., 1950. Observations sur les genres africains *Oxystigma* et *Pterygopodium* (Caesalpiniaaceae). *Institut Royal Colonial Belge, Bulletin*, 21 : 744-753.
- Léonard J., 1957. Genre des Cynometreae et des Amherstieae Africaines (Leguminosae - Caesalpinioideae). *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, 30 (2) : 130-132.
- Lewis G. P., 2005. Legumes of the world. Royal Botanic Garden, Kew, 577 p.

- Lomba B. C., Lituka Y. B., Asimonyio A. J., Koto-te-Nyiwa N., 2017. Analyse structurale des diamètres de *Musanga cecropioides*, *Prioria balsamifera* et *Prioria oxyphylla* et leur vulnérabilité face à l'exploitation illicite dans la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République démocratique du Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research, 33 (1): 141-147. <https://ijisr.issr-journals.org/abstract.php?article=IJSR-17-121-07>
- Lubini A., 1997. La végétation de la réserve de biosphère de Luké au Mayombe (Zaïre). Meise : Jardin botanique national de Belgique, 155 p.
- Ludwig A. J., Reynolds J. F., 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. Wiley-Interscience, 44 p. [https://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002\\_2011/maio12/LR%201988%20StatEcol%20sel1.pdf](https://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio12/LR%201988%20StatEcol%20sel1.pdf)
- Malele M. S., 2003. Situation des ressources génétiques forestières de la République démocratique du Congo. Note thématique sur les ressources génétiques forestières. Document de travail FGR/56F. Département des forêts, Division des ressources forestières. FAO, Rome (*non publié*), 44 p.
- Menga P., Bayol N., Nasi R., Fayolle A., 2012. Phénologie et diamètre de fructification du Wengé, *Milletia laurentii* De Wild. : implications pour la gestion. Bois et Forêts des Tropiques, 312 (2) : 31-41. <https://doi.org/10.19182/bft2012.312.a20501>
- Meunier Q., Moubogou C., Doucet J.-L., 2015. Les arbres utiles du Gabon. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique, 340 p. <http://hdl.handle.net/2268/183815>
- Monthe F. K., Hardy O. J., Doucet J.-L., Loo J., Duminiel J., 2017. Extensive seed and pollen dispersal and assortative mating in the rain forest tree *Entandrophragma cylindricum* (Meliaceae) inferred from indirect and direct analyses. Molecular Ecology, 26: 5279-5291. <https://doi.org/10.1111/mec.14241>
- Nancy R., 1989. Complete Index of Common Names : Supplement to Tropical Timbers of the World (AH 607), 45 p. <https://fr.scribd.com/doc/133184764/Wood>
- Nature+, 2011. Révision du plan d'aménagement de l'UFA 09.021 & Identification des HVC, délimitation des séries de conservation et état des populations des essences exploitées pour l'UFA 09.022. Nature+, 1 p.
- NF EN 335, 2013. Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Classes d'emploi : définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois. Editions AFNOR, 17 p. <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-335/durabilite-du-bois-et-des-materiaux-a-base-de-bois-classes-d-emploi-definitif/fa154470/41323#AreasStoreProductsSummaryView>
- Rollet B., 1974. L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaine. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, 298 p.
- Sallenave P., 1957. Les bois tropicaux en menuiserie de bâtiment. Bois et Forêts des Tropiques, 53 : 39-46. <https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/18682>
- Sepulchre F., Dainou K., Doucet J.-L., 2008. Étude de la vulnérabilité de 18 essences ligneuses commerciales d'Afrique centrale reprises sur la liste rouge IUCN. Nature+, ATIBT et Gembloux Agro-Bio-Tech, 51 p. [https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/Etude\\_vulnerabilite\\_Gembloux\\_2008.pdf](https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/Etude_vulnerabilite_Gembloux_2008.pdf)
- Shaumba K., 2009. Analyse de la régénération et de la répartition spatiale des Fabaceae-Caesalpinioideae dans la forêt de Yoko (Kisangani, R.D. Congo) : cas de *Prioria balsamifera* J. Léonard, *Prioria oxyphylla* (Vermoesen) Breteler et *Scorodophloeus zenkeri* Harms. Mémoire de DEA : Université de Kisangani, Kisangani

(République démocratique du Congo), 140 p. <https://cd.chm-cbd.net/implementation/centre-de-sureveillance-de-la-biodiversite-csb/botanique/ecologie-forestiere/analyse-de-la-regeneration-et-de-la-repartition-spatiale-des-fabaceae>

Tailfer Y., 1989. La forêt dense d'Afrique centrale. Identification des principaux arbres, tome 1 et 2. CTA, 1271 p.

Vanden Abeele S., Hardy O. J., Beeckman H., Angoboy I. B., Janssens S., 2019. Genetic markers for species conservation and timber tracking: development of microsatellite primers for the tropical african tree species *Prioria balsamifera* and *Prioria oxyphylla*. Forests, 10 (1037): 1-13. <https://doi.org/10.3390/f10111037>

White F., 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO, 356 p.

### Bbidjo et al. – Déclaration de contribution des auteurs du crédit

Rôle du contributeur	Noms des auteurs
Conceptualisation	V. Bbidjo, J. Lisingo
Gestion des données	V. Bbidjo
Analyse formelle	V. Bbidjo, J. Lisingo
Acquisition du financement	V. Bbidjo
Enquête et investigation	V. Bbidjo
Méthodologie	V. Bbidjo, J. Lisingo
Gestion de projet	V. Bbidjo, J. Lisingo
Ressources	V. Bbidjo, J. Lisingo
Logiciels	V. Bbidjo
Supervision	V. Bbidjo, J. Lisingo
Validation	V. Bbidjo, C. Mande, R. Katusi, F. Mbayu, J. Lisingo
Visualisation	V. Bbidjo, C. Mande, R. Katusi, F. Mbayu, J. Lisingo
Écriture – Préparation de l'ébauche originale	V. Bbidjo
Écriture – Révision et édition	V. Bbidjo, C. Mande, R. Katusi, F. Mbayu, J. Lisingo

Bois et Forêts des Tropiques - Revue scientifique du Cirad - © Bois et Forêts des Tropiques © Cirad



Cirad - Campus international de Baillarguet,  
34398 Montpellier Cedex 5, France  
Contact : [bft@cirad.fr](mailto:bft@cirad.fr) - ISSN : L-0006-579X