



*Gmelina arborea* à Ouéssè (Photo Tostain Serge)



# *Gmelina arborea*

Formad environnement

2013

## Présentation générale de l'espèce de *Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.

### TAXINOMIE

*Gmelina arborea* est une Dicotylédone qui fait partie de la famille des Verbénacées et de la sous famille des *Viticoideae*. *Gmelina* est souvent rangée dans la famille des *Lamiaceae*. L'aire naturelle de l'espèce étant très vaste, deux variétés ont été identifiées en Inde : var. *glaucescens* et var. *canescens*. Le genre *Gmelina* comprend 35 espèces, généralement des arbres, d'Asie tropicale et Australie.

Le genre *Gmelina* comprend quelque 33 espèces que l'on trouve en Asie tropicale, en Australie et sur les îles du Pacifique. Il est apparenté à l'important genre *Vitex*, qui comprend aussi plusieurs arbres à bois d'œuvre. *Vitex* se distingue par sa corolle en entonnoir plus étroit et sa drupe moins charnue. *Gmelina elliptica* Sm. et *Gmelina philippensis* Cham. sont parfois plantés comme arbustes ornementaux, le premier par ex. en Tanzanie, à la Réunion et à Maurice, le second par ex. au Kenya et en Tanzanie. *Gmelina elliptica* est localement naturalisé à Maurice.

Dans les zones de forêt dense humide sempervirente, les arbres atteignent 20 à 30 m de haut avec des troncs nets de branches jusqu'au 2/3. Son port devient souvent arbustif en conditions de forêts sèches.

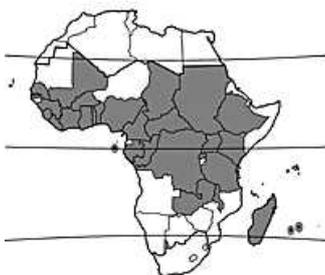


Source: PROSEA

**Noms vernaculaires :** Gmelina, peuplier d'Afrique, yemane (Fr). Gmelina, yemane, Kashmir tree ou white teak (En).

## AIRE NATURELLE

Cette espèce d'origine asiatique a une aire naturelle très large. On la trouve dans les forêts humides de l'Inde du Bangladesh et de Sri Lanka. Il est présent parfois avec des dimensions réduites du Pakistan jusqu'au Vietnam, mais aussi dans les provinces méridionales de la Chine. Cet arbre, de croissance rapide, est très utilisé pour le reboisement dans de nombreuses régions chaudes du monde. Il se développe particulièrement dans les régions à forte pluviosité.



Zone plantée en Afrique

L'aire naturelle de *Gmelina arborea* s'étend depuis le Pakistan jusqu'au Sri Lanka vers le sud, et vers l'est jusqu'au Myanmar, à la Thaïlande, au Vietnam et à la Chine méridionale.

Le genre s'est répandue dans toutes les zones tropicales planté comme essence à croissance rapide dans les régions tropicales d'Afrique, d'Asie et d'Amérique où il y a une saison sèche marquée de trois à cinq mois. Très répandu du Sénégal en Gambie, en Sierra Leone, en Côte d'Ivoire, au Mali, au Burkina Faso, au Ghana, au Nigeria, au Cameroun et au Malawi. La superficie totale des plantations de *gmelina* en Afrique est estimée à 130 000 ha (PROTA).

## CARACTÉRISTIQUES

**Nombre de chromosomes** :  $2n = 36, 38, 40$

### Racine

La racine primaire est longue et grêle au stade initial, mais ensuite elle s'épaissit et produit un nombre modéré de racines latérales. La profondeur du système racinaire est variable.

En Afrique, les maladies cryptogamiques sont principalement des maladies des racines sur les jeunes plants de pépinière, causées par *Gibberella fujikuroi* et *Sclerotium rolfsii* en Afrique de l'Ouest. En Côte d'Ivoire et au Nigeria, *Armillaria mellea*, *Chaetophoma* sp., *Polyporus* sp. et *Thanatephorus cucumeris* ont également été observés comme maladies cryptogamiques.

### Tronc

Le tronc est un fût cylindrique fréquemment courbe mais généralement droit atteignant 80(-140) cm de diamètre légèrement renflé à la base, sans contreforts à cime dense à branches largement étalées. Les arbres isolés forment de très grosses branches. L'écorce est lisse ou rugueuse devenant

plus ou moins écaillée sur les vieux sujets, liégeuse, grise à beige clair ou gris jaunâtre, à tranche jaunâtre devenant brun pâle à l'air. Les branches sont glabres de couleur grise. Le bois de cœur est brun pâle à brun jaunâtre, parfois avec une nuance rose, et peu distinct de l'aubier qui est blanchâtre, épais de 5–7 cm, et qui présente parfois une nuance verdâtre ou jaunâtre. Le fil est droit à contrefil, le grain grossier. Les cernes de croissance sont bien distincts dans les régions à saison sèche marquée, non distincts dans les autres régions. Le bois est légèrement huileux au toucher.

Le gmelina est un bois de feuillus léger. La densité est de 400–510 kg/m<sup>3</sup> à 12% de teneur en humidité. On a constaté au Nigeria, sur des arbres de plantation âgés de 8 ans, que cette densité s'accroît graduellement de la moelle vers l'écorce, et également du bas vers le haut du tronc. Des études menées au Nigeria ont montré une corrélation élevée entre la densité et l'âge. Les taux de retrait sont faibles, de l'état vert à 12% d'humidité de 1,2–1,5% dans le sens radial et 2,4–3,5% dans le sens tangentiel, et de l'état vert à anhydre de 2,4–3,3(–5,3)% dans le sens radial et (4,3–)4,9–6,4(–7,4)% dans le sens tangentiel. Le séchage est signalé comme étant soit bon et assez rapide, soit lent avec un certain risque de gauchissement et d'effondrement, ce qui peut résulter soit de variation génétique soit des conditions de croissance. Le séchage à l'air peut prendre environ 3,5 mois pour des planches de 12,5 mm d'épaisseur, et environ 11 mois pour des planches de 38 mm. Le séchage en séchoir est satisfaisant. Il faut environ 2 semaines pour sécher en séchoir des planches de 25 mm d'épaisseur de l'état vert à 12% d'humidité. Les températures recommandées pour sécher en séchoir des planches jusqu'à 38 mm d'épaisseur peuvent varier de 42°C pour du bois vert à 60°C pour du bois à 20% de teneur en humidité, et de 46°C à 66°C pour des plateaux de plus de 75 mm d'épaisseur. Une fois sec, le bois est en général très stable en service.

A 12% d'humidité, le module de rupture est de 55–102 N/mm<sup>2</sup>, le module d'élasticité de 5500–10 800 N/mm<sup>2</sup>, la compression axiale de 20–39 N/mm<sup>2</sup>, le cisaillement de 5–11 N/mm<sup>2</sup>, le fendage de 12–15 N/mm, et la dureté Janka de flanc de 2335–3380 N.

Le bois se scie aisément, et émousse peu les outils. Il se rabote en donnant un fini bien lisse, et se polit bien. Lorsque des nœuds sont présents dans le bois, les angles de coupe doivent être réduits. Le bois est trop mou pour se tourner de manière satisfaisante. Le clouage est assez aisé, mais pour le vissage des avant-trous sont recommandés, le bois ayant tendance à se fendre. Le déroulage et le tranchage sont aisés même sans prétraitement, et les placages se manient aisément sans tendance à se déchirer ; ils restent bien plans durant le séchage. Les caractéristiques de collage sont indiquées comme bonnes.

Le bois de gmelina n'est pas durable, et ne doit pas être utilisé en contact avec le sol en conditions tropicales, mais le bois de cœur plus dense est moyennement durable. Il est peu résistant aux attaques de champignons ainsi que de termites et de xylophages marins. Le bois de cœur est

difficile à traiter avec des produits d'imprégnation, probablement en raison de la présence de nombreux thylles.

Le bois fournit une pâte qui est généralement à fibres assez courtes, mais ces fibres sont relativement flexibles. Les fibres d'arbres âgés de 5 ans en Côte d'Ivoire avaient en moyenne 1005 µm de long et 32 µm de large, avec une épaisseur de parois de 5,5 µm, un coefficient de flexibilité de 81,7 et un indice de feutrage de 31,2. La qualité du papier fait avec cette pâte peut être améliorée par addition de petites quantités de fibres plus longues.

Les résultats de diverses analyses de la composition chimique du bois sont assez uniformes. La teneur en lignine est de 27%, la teneur en cendres de 1%, et la teneur en produits extractifs de 5%. La teneur en holocellulose est généralement élevée, et varie entre 67% et 81%. Ce n'est pas un très bon bois de feu. Sa valeur énergétique est de 20 150–20 750 kJ/kg. Il brûle rapidement, et le charbon de bois brûle bien et sans fumée, mais en laissant beaucoup de cendres.

La multiplication par **boutures** prélevées sur des cépées d'arbres d'élite est largement pratiquée. On prélève sur des rejets âgés de 2–3 semaines des boutures apicales de 12 cm de long, avec le bourgeon terminal et 4–6 feuilles réduites au tiers de leur surface. On peut aussi utiliser des boutures à un seul nœud portant une demi-feuille, si on les plante en pépinière ombragée sous brouillard. Un traitement antifongique est nécessaire, mais un traitement hormonal doit être évité car il risque de provoquer une nécrose à la base de la bouture. Cependant, on a aussi rapporté des cas d'enracinement plus précoce et plus vigoureux induit par des hormones. Des boutures placées dans des récipients sous brouillard ont un taux de réussite de plus de 70%

On peut aussi pratiquer le marcottage (taux de réussite 70%) ou le greffage par approche (55%). En Afrique de l'Ouest, le meilleur moment pour le greffage est fin février ou début mars, avant que les bourgeons axillaires deviennent actifs. Les plantes greffées doivent être maintenues à l'ombre sous brouillard pendant 2–3 semaines. Les greffons peuvent être prélevés sur des arbres adultes, avec un taux de réussite de 45% même en utilisant des arbres âgés de 34 ans.

### **Feuillage**

L'essence est caducifoliée à l'exception de la première année. Le feuillage est glauque ou plus ou moins blanchâtre dessous.

Les feuilles simples sont caduques. Les feuilles sont opposées décussées sans stipules. Elles sont vertes plus ou moins glabres dessus, glauques et tomenteuses ou pubescentes (poils étoilés gris ou ferrugineux) dessous, elliptiques ou largement ovales (cordiforme), de (5-)15-25(-35) x (7-)10-25 cm, à bord entier (mais parfois largement denté sur les rejets), en pointe acuminée assez longue à l'apex, à base en coin court. Le dessus du limbe porte 2(-4) glandes à la base de la première paire de nervures. Les feuilles sont palmées, à 3(-5) nervures basales, 2 longeant le bord du limbe vers la

mi-longueur, puis pennée à 3-6 paires de nervures secondaires latérales se raccordant, très saillantes et finement pubescentes dessous. Nervilles saillantes et parallèles.

Les feuilles sont pétiolées avec un pétiole de section triangulaire, 10–20 cm x 7–13 cm ou 5–15 cm de long, glabre ou tomenteux, plus ou moins profondément canaliculé dessus, de (3-)6-15(-20) cm de long.



Face supérieure de la feuille

Face inférieure de la feuille

Glandes à la base

Les insectes défoliateurs sont très communs, tant sur les jeunes plants que sur les arbres adultes. Parmi les plus communs dans les plantations de gmelina au Nigeria, on trouve des espèces d'*Achaea* et d'*Apophyllia* et *Zonocerus variegatus*.

### **Inflorescence**

Grappe terminale, cymes disposées en panicule terminale ou axillaire jusqu'à 40 cm de long. L'inflorescence se développe graduellement durant 6–10 mois, de sorte que l'on peut trouver dans une même inflorescence tous les stades depuis les boutons floraux jusqu'aux fruits mûrs.



Fleurs et fruits sur une même inflorescence



Fleurs zygomorphes à ovaire supère

## Fleurs

Les fleurs s'ouvrent pendant la nuit et restent ouvertes pendant 1 jour, rarement 2 jours, avant de tomber. Elles sont bisexuées, zygomorphes, 5-mères, colorées en jaune et brun, de 4 cm de long. Calice largement en cloche, d'environ 5 mm de long, densément poilu, avec de petites dents triangulaires. Corolle de 2,5–5 cm de diamètre, brun-jaune à orange, base entubée en entonnoir, élargi près de l'apex à sommet irrégulier à 5 lobes de 2,5-3,5 cm de long, jaune teintée de marron dont le plus grand a 2 lèvres, lèvre supérieure 2-lobée, lèvre inférieure 3-lobée.

Étamines : 4 dont 2 longues et 2 courtes, insérées à la base du tube de la corolle. Le pollen est produit le matin.

Ovaire supère, ovoïde, 4-loculaire, style grêle, stigmate à 2 lobes inégaux. Le stigmate est réceptif du lever du soleil à 13 h.

Le *Gmelina* est auto-incompatible (allogame) ; les fleurs autofécondées avortent dans les 15 jours. Les abeilles assurent la pollinisation.

## Fructification

La fructification se fait généralement au début de la feuillaison, en seconde partie de saison sèche sur les sites les plus secs, sinon en première partie de saison sèche. Des arbres âgés de 3–4 ans peuvent fleurir et fructifier régulièrement.

## Fruit

Le fruit est une drupe globuleuse à obovoïde allongée charnue 2-3,5 cm de long, jaune et luisante à maturité devenant brun foncé en vieillissant reposant sur le calice accrescent dont le noyau contient une à cinq graines ou 1–4 graines. Graines oblongues à lenticulaires, sans albumen. On compte 660–3000 noyaux par kg, chacun renfermant généralement 1–2 graines. Les fruits mûrissent en 38 jours environ, et ils sont mûrs lorsque leur couleur vire du vert au jaune. Les fruits attirent les oiseaux, les chauves-souris et autres mammifères qui dispersent les graines. La fructification tend à être annuelle.



Fruits immatures



Fruits mûrs tombés sur le sol



Graines

Le gmelina est normalement multiplié par graines. Les noyaux provenant de fruits fraîchement récoltés (dont la paroi est encore vert-jaune à jaune) donnent les meilleurs résultats, avec un taux de germination de 65–80%. **Les fruits sont ramassés sur le sol.** Les fruits verts nécessitent un mûrissage, qui se fait en les emmagasinant en fines couches à l'ombre jusqu'à ce qu'ils deviennent jaunes. Les fruits doivent être dépulpés complètement afin d'éviter une perte de viabilité. Une fermentation dans l'eau courante facilite le dépulpage

Il se produit une perte de viabilité considérable dans les 6 mois de conservation à la température ambiante. Les noyaux conservés à la température ambiante doivent être trempés dans l'eau froide pendant 1–2 jours avant le semis, et ceux qui ont une faible teneur en humidité doivent être réimbibés en les maintenant pendant 30 jours à l'obscurité dans du sable humide à 20°C. L'extrémité pointue du noyau doit être enlevée pour accélérer l'humidification des graines. Les noyaux sont semés en pépinière sur des planches de germination, de préférence dans un mélange de sable et de terre franche. L'extrémité tronquée doit être approximativement au niveau de la surface du sol. L'écartement doit être de 2 cm × 5 cm, et les semences doivent être couvertes d'une fine couche de sable. La germination se produit après 2–3 semaines. Les semis sont repiqués dans des sachets de polyéthylène lorsque la première paire de feuilles est apparue.



En pépinière : Semis à 1 mois



Semis à 3 mois



On peut les transplanter sur le terrain lorsqu'ils atteignent une hauteur de 23–30 cm, soit généralement au bout de 6 mois. La plantation sur le terrain se fait généralement au début de la saison des pluies. Le semis direct après préparation soignée du terrain a parfois été couronné de succès. Les plantules sont à germination épigée. Les cotylédons sont légèrement charnus. La régénération naturelle n'est généralement pas abondante dans les plantations, du fait que les semis exigent de la lumière.

## ÉCOLOGIE

Espèce introduite d'Inde et de Birmanie, sur divers sols, mais préfère les sols profonds et bien drainés. Le gmelina est assez commun dans son aire naturelle, où on le trouve dans des milieux allant de la forêt ombrophile à la forêt sèche décidue. Il atteint sa taille maximale dans les forêts

humides du Myanmar, en particulier dans les vallées humides fertiles. Il prospère dans des climats avec une température annuelle moyenne de 21–28°C, une température maximale moyenne du mois le plus chaud de 24–35°C, et une température minimale moyenne du mois le plus froid de 18–24°C. Dans son aire naturelle, la pluviométrie annuelle varie de 750 mm à 4500 mm, mais l'optimum se situe autour de 1800–2300 mm de pluviométrie annuelle dans des régions à saison sèche de 3–5 mois, avec une humidité relative d'au moins 40%.

Bien que le gmelina se rencontre sur une grande variété de sols, il préfère les sols profonds et humides riches en éléments nutritifs. La croissance sur des sols acides lessivés est médiocre. Lorsqu'ils sont installés sur des stations médiocres, les arbres restent souvent rabougris ou ne se développent pas au-delà du stade d'arbustes. En plantation, ils exigent un sol fertile bien drainé, et ne tolèrent pas l'asphyxie racinaire. Le gmelina est une essence opportuniste dans la forêt ombrophile, et on l'a qualifié d'essence pionnière. Il a de fortes exigences en lumière. Il a été naturalisé dans de nombreux pays africains, où il peut même être plus ou moins envahissant.

## **UTILISATIONS**

### **Construction**

Le bois de gmelina convient pour des usages courants, notamment constructions légères et charpente, menuiserie courante, emballages, sculpture, mobilier courant, placages décoratifs, et ses caractéristiques de travail sont excellentes. En outre, on l'utilise en parqueterie légère, pour les instruments de musique, les allumettes, les panneaux de particules, comme bois de mine, pour les carrosseries de véhicules et les bateaux. Il convient pour les poteaux téléphoniques après traitement d'imprégnation. Il fournit une pâte de bonne qualité ; la pâte mi-chimique non mélangée ne convient que pour les cartons ou les papiers d'écriture de qualité inférieure, tandis que la pâte kraft convient pour les qualités supérieures de papier d'écriture.

### **Bois de chauffe**

Le bois est souvent employé comme bois de feu et charbon de bois. La cendre du bois fournit une teinture jaune très résistante.

### **Bordures, haies vives**

Le gmelina est planté comme arbre d'ornement, d'alignement et d'ombrage dans les zones urbaines et péri-urbaines. On l'emploie aussi dans les plantations de caféiers et de cacaoyers pour protéger les jeunes plantes et éliminer les graminées nuisibles. On l'utilise en plantation pare-feu car il supprime la végétation de sous-bois et que ses feuilles se décomposent rapidement. On le plante souvent également en brise-vent et en haies.

## Reboisement

Il convient pour le reboisement dans les zones de forêt sèche. En Asie tropicale, les racines, l'écorce, les feuilles, les fruits et les graines sont employés dans la médecine hindoue. Les fruits comme l'écorce ont des propriétés médicinales contre la fièvre bilieuse.

Espèce appréciée pour son bois et sa croissance rapide, très utilisée en reboisement. Dans les bonnes provenances, la croissance des jeunes arbres est très rapide durant les 6 premières années, mais elle se ralentit brusquement à partir de la 7<sup>e</sup> année. Le gmelina est un arbre qui atteint un âge de 30(-50) ans. Dans des conditions favorables, il peut atteindre une hauteur de 3 m en un an et 20 m en 5 ans, et une hauteur de 30 m avec un diamètre de fût de 50 cm en 20 ans, mais la croissance dépend fortement de la station, et des arbres âgés de 10 ans peuvent varier en hauteur de 5 m à 30 m.



Plantation



Plantation avec du maïs en intercalaire

**Plantation :** L'espacement habituel sur le terrain varie de 2,5 m × 2,5 m à 3,5 m × 3,5 m. On pratique souvent des cultures intercalaires telles que maïs, manioc ou igname, avec un espacement large (4-5 m × 4-5 m) pour le gmelina, qui bénéficie des façons culturales pratiquées pour la culture agricole. Pour la production de bois à pâte ou de bois de feu, un espacement de 2 m × 2 m est recommandé. Il peut être nécessaire, sur les sols en pente, de prendre des mesures contre l'érosion.



Plantations âgées

Le gmelina étant exigeant en lumière et supportant mal la concurrence, il faut une bonne préparation du terrain et des désherbages pour assurer une bonne installation et une bonne croissance. **Les jeunes arbres doivent être protégés contre le bétail.**

Des désherbages sont pratiqués 3–4 fois au cours des 2 premières années. Dans les plantations denses, les arbres éliminent les adventices par leur ombrage. Avec une révolution de 10 ans, les peuplements sont éclaircis à 50% après 5 ans, et à nouveau après 7 ans. Une fumure abondante est nécessaire pour maintenir une croissance satisfaisante à la deuxième révolution.

Le gmelina peut aussi être planté en mélange avec *Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth., qui est une essence fixatrice d'azote utilisée pour le bois de feu et comme arbre d'agrément, que l'on plante en sous-étage pour améliorer le sol et le protéger contre l'érosion, et pour améliorer l'élagage naturel du gmelina.

### **Pharmacopée traditionnelle**

Les racines sont réputées avoir des propriétés toniques, stomachiques et laxatives. Feuilles : Diarrhée, hypertension, paludisme, piqûre de scorpion et d'insecte. Le jus des feuilles est administré comme émollient pour traiter la blennorragie et la toux, et est appliqué sur les blessures et les ulcères. Les fleurs sont utilisées pour traiter la lèpre et les maladies du sang.

### **Usages alimentaires et culinaires**

Feuilles : Emballage alimentaire. Les fleurs produisent un abondant nectar, qui donne un miel de haute qualité.

### **Usages agricoles, pastoraux et vétérinaires**

Les feuilles sont largement utilisées comme fourrage pour le bétail, et pour l'élevage des vers à soie. Le fruit est comestible, mangés par le bétail. Ils fournissent une teinture jaune très résistante.

Espèce utilisée en haies vives, pour le bornage des champs, l'ombrage et en plantation d'ornement.

### **Usages domestiques, artisanaux et industriels**

Bois : Blanc jaunâtre, mi-dur, facile à travailler, résistant aux insectes. Charpentes, poteaux, menuiserie, sculpture, tambours, caisserie, contreplaqué, bois de chauffe, très utilisé pour les allumettes.



## Bibliographie

[http://librairie.immateriel.fr/fr/read\\_book/9782738008428/e9782738008428\\_c22](http://librairie.immateriel.fr/fr/read_book/9782738008428/e9782738008428_c22)

[http://www.planetefleurs.fr/Systematique/Verbenaceae/Gmelina\\_arborea.htm](http://www.planetefleurs.fr/Systematique/Verbenaceae/Gmelina_arborea.htm)

<http://benaz1.e-monsite.com/blog/description-et-utilisation-de-gmelina-arborea-roxb-verbenaceae-dicotyledones.html>

ADAM, K.A. & KRAMPAH, E., 2005. **Gmelina arborea** Roxb. ex Sm. [Internet] Fiche de PROTA4U. LOUPPE, D., OTENG-AMOAKO, A.A. & BRINK, M. (Editeurs). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Pays Bas. <<http://www.prota4u.org/search.asp>>.

**BOULET-GERCOURT M., 1977. Monographie du Gmelina arborea. Revue Bois et Forêts des Tropiques 172: 3–23.**

