

DOUSSIÉ

1. — DÉNOMINATIONS

Commerciales : DOUSSIÉ (Nomenclature ATIBT, France, Pays-Bas), AFZELIA (Angleterre, Allemagne), CHANFUTA (Portugal).

Botaniques : *Afzelia bipindensis* Harms, *Afzelia bella* Harms var. *gracilior* Keay, *Afzelia africana* Smith et *Afzelia pachyloba* Harms.

Locales : CÔTE-D'IVOIRE : Azodau, Lingué. — GHANA : Papao. — NIGERIA : Arinyan, Orodo, Odo Niyan (Bénin), Apa, Apa Igbo, Olutoko (Yoruba). — CAMEROUN : Edoussié, Njoc (Yaoundé), Mbangha (Bassa, Bakoko), Doussié « rouge » (*A. bipindensis*), Doussié « blanc » (*A. pachyloba*). — GABON : Edoumeleu (Fang), Moumangala (Echira). CENTRAFRIQUE : Katagba (Baya), Mokala (Issongo). — CONGO : Doussié (Bakota), Kokongo (Yombe). — ZAIRE : Boanga, Bolengu (Lokundu), Kipapa (Tshiluba), Musole (Lulua).

2. — HABITAT ET PROVENANCE

Les *Afzelia* sont représentés dans tous les types de forêts de terre ferme de l'Ouest Africain. Le bois de Doussié le plus apprécié est celui de *A. bipindensis* Harms, Doussié rouge, que l'on trouve en forêt dense de type équatorial, depuis la Nigeria jusqu'au Zaïre. Une autre espèce, *A. pachyloba* Harms, caractérisée par ses petites folioles, fournit également une sorte de Doussié ; elle se trouve de la Nigeria au Mayombe, plus volontiers en forêt secondaire sur d'anciens défrichements.

Dans la partie occidentale, Côte-d'Ivoire et Ghana, *A. bella* var. *gracilior* Keay est une essence de forêt sempervirente progressivement remplacée en forêt semi-décidue, surtout vers les limites nord de la forêt, par *A. africana* qui présente aussi une forme réduite habitant les savanes, et qui s'étend de la Casamance (Sénégal) à la Tanzanie.

Sur certains chantiers d'exploitation on peut donc trouver en mélange soit *A. africana* et *A. bella*, soit *A. africana* et *A. bipindensis* (Nigeria, Cameroun, Centrafrique) soit *A. bipindensis* et *A. pachyloba* (Cameroun, Gabon, Congo).

Le principal pays exportateur de Doussié est le Cameroun.

3. — CARACTÈRES DU RONDIN



Photo Chatelain — CTFT.

Un rondin de Doussié.

Les rondins de Doussié sont généralement assez bien conformés, bien que de longueur relativement faible. Toutefois, leur forme varie suivant les conditions du lieu où les arbres ont poussé, et elle est en général moins belle pour ceux provenant de zones en limite de savane.

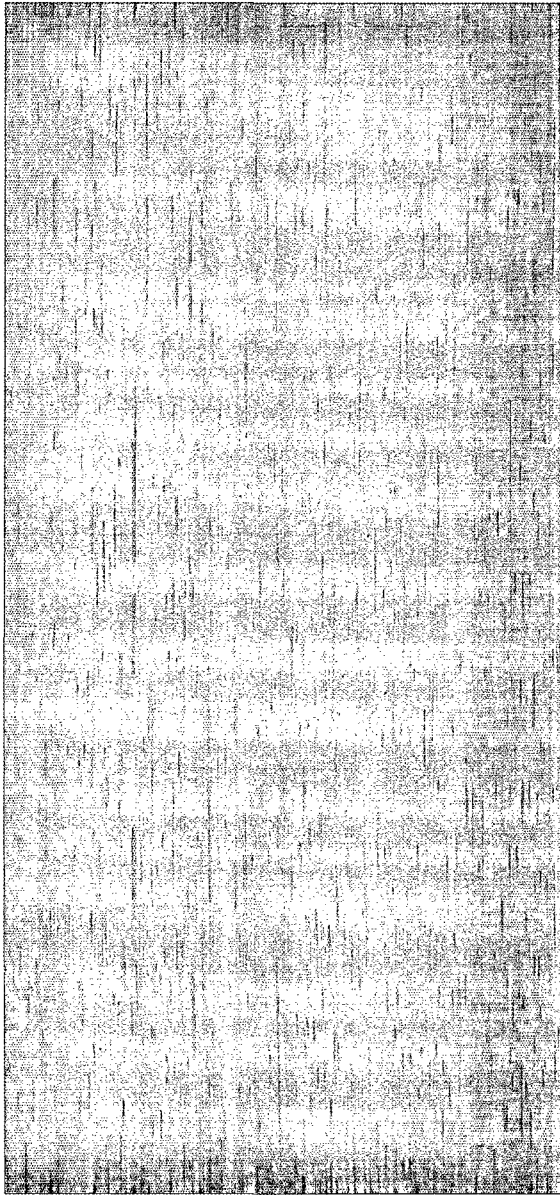
L'écorce est grise, écailleuse, assez épaisse et de tranche brun clair à rouge pâle. La section des rondins est le plus souvent régulière, circulaire et de couleur brun clair. L'espèce *A. bipindensis* présente fréquemment une fente diamétrale ouverte avec contenu poudreux de couleur jaune soufre caractéristique. Les autres espèces contiennent dans les fentes éventuelles une poudre blanche, parfois solidifiée et dure chez *A. africana*. Le cœur est généralement sain et bien centré.

Le diamètre moyen des rondins commerciaux varie de 0,60 à 0,90 m. Il atteint 1,00 m, mais ne dépasse qu'exceptionnellement cette dimension.

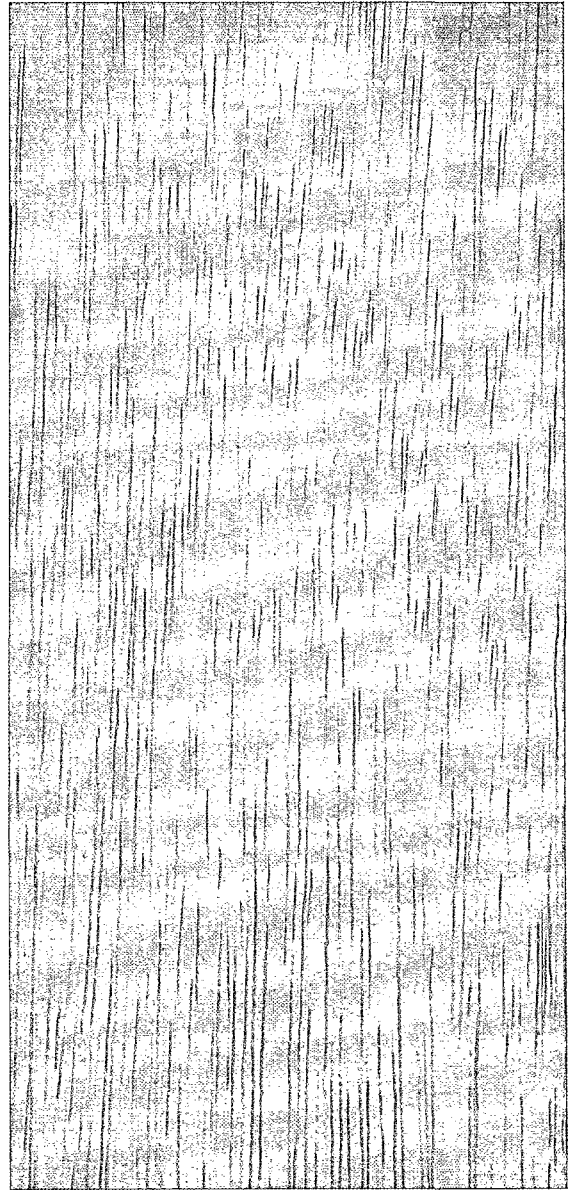
La longueur du fût jusqu'aux premières grosses branches varie de 6 à 12 m environ pour les arbres de savane et atteint parfois 20 m pour les arbres de forêt dense. Les rondins commerciaux mesurent presque toujours de 5 à 8 m.

4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

Le cœur et l'aubier sont bien différenciés. L'aubier est blanc jaunâtre, large de 3 à 8 cm. Le bois parfait, brun-rouge clair un peu orangé sur les débits récents et secs, vire ensuite au brun-rouge à la lumière. La teinte est normalement uniforme, mais peut être parfois coupée de veines sombres (*A. bipindensis* excepté). Le grain du bois est plutôt grossier, mais relativement homogène. Un peu de contrefil peut se noter sur les débits sur quartier. La maille est fine, un peu brillante. Au rabotage, le bois sec dégage une odeur de cuir.



Sur quartier.

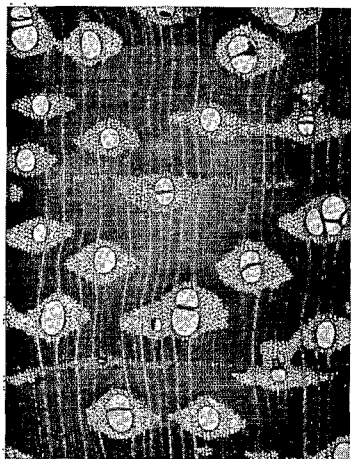


Sur dosse.

DOUSSIÉ

5. — STRUCTURE DU BOIS

Les pores sont disséminés, peu nombreux (2 à 5 par mm²) et gros (diamètre moyen très souvent supérieur à 200 μ). Ils sont parfois obstrués par des dépôts blanchâtres ou colorés. Les ponctuations intervasculaires sont de l'ordre de 6-7 μ .



Coupe transversale, $\times 14$

Le parenchyme apparaît, d'une part en losange autour des pores et courtement anastomosé obliquement, d'autre part en lignes terminales fines. Au contact du tissu fibreux, les cellules sont souvent recloisonnées et cristallifères.

Les rayons, au nombre moyen de 6-7 par mm, sont larges de 2 cellules, quelquefois 3, rarement 4. Leur structure est homogène.

Les fibres ont une longueur moyenne de 1.550 μ , une largeur moyenne de 24 μ , et leur coefficient de souplesse varie de 35 à 45.

Les 4 espèces botaniques ne sont pas distinctes anatomiquement ; seule *A. bipindensis* peut se reconnaître, en lumière ultraviolette, par sa teinte amarante foncée, sans fluorescence jaune.

Les Merbau et Kohu asiatiques (*Intsia palembanica* et *I. bijuga*) ont une structure identique et ne peuvent être différenciés du Doussié que par leur contenu jaune dans les pores. Le Kempas (*Koompassia malaccensis* et *K. excelsa*) diffère par sa structure étagée et ses ponctuations intervasculaires plus grosses, supérieures à 10 μ . Le Tali (*Erythrophleum ivorense* et *E. suaveolens*) se distingue également du Doussié par la disposition fréquemment échelonnée des rayons, et des ponctuations un peu plus grosses, de 8 à 10 μ .

6. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Les dénominations utilisées ci-dessus suivent la Nomenclature de l'Association Technique Internationale des Bois Tropicaux en groupant sous le nom Doussié différentes espèces d'*Azelia* d'Afrique Centrale et Occidentale. Cependant, le commerce a toujours tendance à faire une différence entre *Azelia africana*, communément appelé Lingué, et les autres espèces. En réalité, cette différenciation ne se justifie pas au niveau de l'utilisation : les valeurs des caractéristiques trouvées lors des essais sont très voisines pour tous les *Azelia*, et prouvent plutôt la similitude entre *Azelia africana* et *Azelia bipindensis* ; et l'étude en composantes principales effectuée au CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL par la Division Essais et Emplois des Bois sur les valeurs des caractères physiques et mécaniques de l'ensemble des bois tropicaux qu'elle a étudiés (plus de 1.500) confirme bien ces conclusions, comme le montre le graphique en annexe.

Les études effectuées sur les différentes espèces d'*Azelia* portent sur 16 arbres échantillons dont la répartition suivant les espèces et la provenance est indiquée ci-après :

Espèces	<i>Afzelia africana</i>	<i>Afzelia bella</i>	<i>Afzelia bipindensis</i>	<i>Afzelia pachyloba</i>
Cameroun			6	3
Côte-d'Ivoire	4	1		
Guinée	1			
Centrafrique	1			
Nombre total	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>3</u>

CARACTÈRES PHYSIQUES

Les valeurs trouvées dans les essais montrent, de façon très semblable pour toutes les espèces, une variabilité différente suivant le caractère, mais qui reste assez limitée pour qualifier, dans tous les cas, les bois d'homogènes.

La masse volumique moyenne des bois des différentes espèces d'*Afzelia* à une humidité de 12 % est égale à 800 kg/m³ ce qui les classe à la limite des bois mi-lourds et lourds. C'est ce qui apparaît d'ailleurs nettement à l'examen des valeurs trouvées pour chaque échantillon, certains ayant une masse volumique supérieure à 800, d'autres inférieure, et pour toutes les espèces ; en particulier, il y a des Lingué (*Afzelia africana*) lourds et d'autres mi-lourds, tout comme les Doussié « rouges » (*Afzelia bipindensis*). Cependant, il semble bien que globalement, le Doussié rouge soit l'*Afzelia* dont le bois a la masse volumique la plus élevée : 840 kg/m³ en moyenne, très légèrement supérieure à celle du Lingué : 790 kg/m³ en moyenne ; les espèces *Afzelia pachyloba* et *A. bella* ayant des bois plus légers, dont les masses volumiques sont respectivement égales à 750 et 700 kg/m³. Ce caractère est toutefois très homogène pour chaque espèce et dans chaque arbre-échantillon.

D'une façon générale, le bois des différentes espèces d'*Afzelia* est dur sauf *Afzelia bella* qui paraît se ranger parmi les bois mi-durs (mais cette appréciation n'est basée que sur un seul essai et ne peut être considérée comme absolue). Ce caractère est moins homogène que la masse volumique, mais les valeurs moyennes sont très voisines pour les trois espèces : *Afzelia bipindensis* 8,9 ; *Afzelia africana* 7,0 ; *Afzelia pachyloba* 8,0.

La rétractibilité est faible pour toutes les espèces. La rétractibilité volumétrique totale varie entre 9,2 pour *Afzelia pachyloba* et 7,0 pour *Afzelia bella* ; les valeurs pour *Afzelia africana* et *Afzelia bipindensis* sont très proches 8,2 et 7,7 ; la moyenne pour l'ensemble est égale à 8,1, qui traduit bien le caractère de l'espèce ; la variabilité est très faible. Par contre, la variabilité du coefficient de rétractibilité volumétrique est nettement plus élevée, la valeur moyenne pour l'ensemble des *Afzelia* est égale à 0,44, qui correspond à un retrait moyen. Ce coefficient tout en étant toujours moyen a une valeur plus élevée pour *Afzelia pachyloba* : 0,52 ; sa valeur, pour les trois autres espèces, est très semblable et comprise entre 0,39 (*Afzelia bella*) et 0,44 (*Afzelia bipindensis*). Les rétractibilités linéaires mesurées dans le sens tangentiel et dans le sens radial sont faibles, ainsi que leur rapport, pour les quatre espèces d'*Afzelia*, et leurs valeurs sensiblement les mêmes.

Les tableaux suivants indiquent les valeurs numériques moyennes de ces caractères pour l'ensemble des quatre espèces d'*Afzelia* et, pour permettre leur comparaison, d'*Afzelia bipindensis* qui est considéré comme le vrai Doussié, et d'*Afzelia africana* appelé communément Lingué. On y a porté, pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle elles font classer le bois (suivant les normes françaises d'essai).

Une différence semble exister entre *Afzelia bipindensis* et les autres espèces quant à l'humidité de stabilisation du bois suivant les conditions climatologiques.

<i>Afzelia sp. p.</i>	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais-Meudon N	Rétractibilité				T/R
			Total du volume B %	Coeff. de rétractibilité volumétrique V %	Tangentielle T %	Radiale R %	
Nombre arbres échantillons	17	17	17	17	14	14	14
Valeurs moyennes	800	7,8	8,1	0,44	4,6	3,1	1,5
Coeff. de variation	7 %	23 %	12 %	24 %	17 %	16 %	11 %
Catégorie	lourd	dur	faible retrait	moyennement nerveux	faible	faible	

<i>Afzelia africana</i>	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais-Meudon N	Rétractibilité				T/R
			Total du volume B %	Coeff. de rétractibilité volumétrique V %	Tangentielle T %	Radiale R %	
Nombre arbres échantillons	6	6	6	6	5	5	5
Valeurs moyennes	790	7,0	8,2	0,40	4,3	3,1	1,4
Coeff. de variation	4 %	15 %	11 %	22 %	21 %	20 %	13 %
Catégorie	mi-lourd	dur	faible retrait	moyennement nerveux	faible	faible	

<i>Afzelia bipindensis</i>	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais-Meudon N	Rétractibilité				T/R
			Total du volume B %	Coeff. de rétractibilité volumétrique V %	Tangentielle T %	Radiale R %	
Nombre arbres échantillons	7	7	7	7	5	5	5
Valeurs moyennes	840	8,9	7,7	0,44	4,4	3,0	1,5
Coeff. de variation	7 %	22 %	12 %	28 %	18 %	20 %	12 %
Catégorie	lourd	dur	faible retrait	moyennement nerveux	faible	faible	

Sec à l'air, c'est-à-dire placé dans une atmosphère ayant une humidité de 60 % et une température de 22 °C, *Afzelia bipindensis* se stabilise à une humidité de 11 % environ et les autres espèces entre 12,5 % et 13 % ; en outre, les variations d'humidité du bois d'*Afzelia bipindensis* sous l'influence de celles du milieu où il se trouve sont beaucoup plus faibles que pour les autres espèces d'*Afzelia*.

Compte tenu de leur faible rétractibilité, le bois de tous les *Afzelia* a une stabilité dimensionnelle remarquable, qui le fait d'ailleurs apprécier de tous les utilisateurs.

CARACTÈRES MÉCANIQUES

Les valeurs trouvées pour ces caractères indiquent, pour toutes les espèces, des bois très homogènes et très semblables.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

Nota :

- Les valeurs moyennes ont été indiquées dans les unités de mesure du système international S. I. obligatoire en France : newton (N), unité de force — pascal (Pa), unité de contrainte et pression — mètre (m), unité de longueur, et entre parenthèses, en kilogramme-force (kgf) et en centimètre (cm).
- Les valeurs données pour les caractéristiques de : fendage, traction perpendiculaire aux fibres, cisaillement, compression, flexion statique, représentent les contraintes uniaxiales de rupture. Pour la résistance au choc le coefficient K représente l'énergie unitaire absorbée à la rupture.
- Les cotes de compression C/100 D et de flexion statique F/100 D. la cote dynamique K/D² sont rapportées à la densité du bois D.
- Les valeurs obtenues résultent d'essais effectués suivant les normes françaises d'essais des bois.

(*) Coefficient de variation des caractéristiques des arbres-échantillons.

Alzelta sp. p.	Cohésion transversale				Cohésion axiale						
	Fendage	Traction perpendiculaire aux fibres	Cisaillement	Compression	Flexion statique			choc			
	Fend.	Tpp.	Cis.		Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	L/F	Module d'élasticité apparent E	Résistance K
Nombre arbres échantillons ...	17	16	13	17	17	17	17	17	16	17	17
Valeurs moyennes	18,4.10 ⁸ N/m (18,8 kgf/cm)	24,9.10 ⁵ Pa (25,2 kgf/cm ²)	80.10 ⁵ Pa (82 kgf/cm ²)	811.10 ⁵ Pa (827 kgf/cm ²)	9,6	1.742.10 ⁵ Pa (1.777 kgf/cm ²)	22,2	31	137.10 ⁸ Pa (140.000 kgf/cm ²)	0,39	0,63
Coef. de variation (*)	21 %	14 %	21 %	14 %	9 %	19 %	15 %	19 %	17 %	29 %	24 %
Catégorie	moyenne	moyenne	moyenne	supérieure	supérieure	forte	Bois moyen	peu résistant	cassant		

		Cohésion transversale						Cohésion axiale						
		Fendage		Traction perpendiculaire aux fibres		Cisaillement		Compression		Flexion statique			Choc	
		Fend.	Typ.	Typ.	Cis.	Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	L/P	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ³	
<i>Azelia bipindensis</i>														
Nombre arbres échantillons ..	7	7	4		7	7		7	7	7	7	7	7	
Valeurs moyennes	16,7.10 ⁸ N/m (17,0 kgf/cm)	22,9.10 ⁶ Pa (23,2 kgf/cm ²)	85.10 ⁶ Pa (87 kgf/cm ²)		815.10 ⁶ Pa (831 kgf/cm ²)	10,0	1.901.10 ⁵ Pa (1.939 kgf/cm ²)	23,2	33	152.10 ⁸ Pa (155.000 kgf/cm ²)	0,43	0,66		
Coeff. de variation (*)	21 %	11 %	22 %		11 %	9 %	17 %	15 %	7 %	14 %	22 %	16 %		
Catégorie	moyenne	Faible	moyenne		supérieure	supérieure	supérieure	forte	Bois moyen		moyenne	cassant		

		Cohésion transversale						Cohésion axiale						
		Fendage		Traction perpendiculaire aux fibres		Cisaillement		Compression		Flexion statique			Choc	
		Fend.	Typ.	Typ.	Cis.	Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	L/F	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ³	
<i>Azelia africana</i>														
Nombre arbres échantillons ..	6	5	5		6	6	6	6	6	5	6	6	6	
Valeurs moyennes	18,9.10 ⁸ N/m (19,3 kgf/cm)	26,6.10 ⁶ Pa (27,9 kgf/cm ²)	81.10 ⁶ Pa (83 kgf/cm ²)		719.10 ⁶ Pa (733 kgf/cm ²)	9,2	1.725.10 ⁵ Pa (1.758 kgf/cm ²)	22,2	29	122.10 ⁸ Pa (124.000 kgf/cm ²)	0,42	0,67		
Coeff. de variation (*)	24 %	14 %	23 %		10 %	8 %	20 %	19 %	18 %	15 %	27 %	20 %		
Catégorie	moyenne	moyenne	moyenne		supérieure	supérieure	supérieure	Forte	élastique		moyenne	cassant		

En cohésion transversale, le bois des *Afzelia* étudiés a un comportement moyen. Les valeurs unitaires à la rupture, que ce soit en fendage, traction perpendiculaire aux fibres ou cisaillement, sont moyennes ; ou si parfois elles sont faibles, elles sont très proches de la limite supérieure des valeurs de cette catégorie. Par contre, si on les rapporte à la masse volumique, les cotes en fendage et en traction perpendiculaire aux fibres indiquent que le bois des *Afzelia* est moyennement fissile, plutôt — mais très légèrement — peu adhérent ; en cisaillement, les valeurs calculées pour la cote se rangent toujours dans la catégorie faible, mais en restant cependant assez proches des valeurs moyennes.

En cohésion axiale, le bois des différents *Afzelia* est dans l'ensemble très semblable, et se classe, sauf en flexion dynamique, dans les catégories supérieures.

En compression, les valeurs unitaires des résistances à la rupture sont voisines, et élevées ; celles d'*Afzelia bipindensis*, dont la masse volumique est légèrement plus élevée, sont un peu supérieures ; mais les cotes, rapport de la valeur de ces résistances à la masse volumique (multiplié par 100) sont semblables. Les résultats de tous les essais effectués sur les divers échantillons d'*Afzelia* font toujours classer leur bois dans la catégorie supérieure des bois lourds. Les résistances à la rupture en flexion statique sont toujours bonnes ; leurs valeurs pour *Afzelia africana* sont, comme en compression et pour les mêmes raisons, légèrement supérieures ; mais si on les rapporte à la masse volumique, on obtient des valeurs pour les cotes très proches, et fortes. Le bois est également dans tous les cas, élastique.

En flexion dynamique, les essais font apparaître une légère différence entre *Afzelia bipindensis* et *A. africana* d'une part, et *Afzelia bella* et *A. pachyloba* d'autre part : la résistance à la rupture des deux premières espèces est moyenne, tandis que les deux autres se révèlent peu résistantes ; mais si on rapporte les résultats à la masse volumique des échantillons, le bois apparaît pour tous cassant.

Les tableaux précédents indiquent, comme pour les caractères physiques, les valeurs numériques moyennes pour l'ensemble des quatre espèces d'*Afzelia*, et séparément, pour *Afzelia bipindensis* et *Afzelia africana*, avec, pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle elles font classer le bois (suivant la norme française d'essai).

7. — CARACTÈRES CHIMIQUES

COMPOSITION CHIMIQUE

Quatorze échantillons ont été analysés à la Division Cellulose et Chimie, dix provenaient du Cameroun, trois de Côte-d'Ivoire et le dernier de R. C. A.

La mesure des taux de silice a par ailleurs été effectuée sur 16 échantillons, deux tests supplémentaires ayant été faits sur un bois de Côte-d'Ivoire et un bois du Cameroun.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant :

Constituants	Nombre d'arbres échantillons	Moyenne (\bar{X}) % bois secs	Ecart type (s)	Médiane (\bar{X})	Coefficient de variation
Extrait alcool-benzène	14	14,25	5,67	11,4	40 %
Extrait eau bouillante	14	3,7	2,16	3,45	58 %
Cendres à 425 °C	14	1,41	0,82	1,4	58 %
Silice	16	0,007 5	0,006 9	0,005 7	98 %
Pentosanes	14	15,4	1,14	15,3	7 %
Cellulose	14	35,85	3,59	35,35	10 %
Lignine	14	27,1	6,31	27,35	6 %

Le Doussié est un bois plutôt pauvre en cellulose mais très riche en extraits aux solvants (14 % en moyenne). Les taux d'extraits varient cependant assez sensiblement selon le genre de l'échantillon testé. Ainsi, les *A. bipendensis* accusent des teneurs allant de 17 à 23 % alors que pour les autres Doussié, on a trouvé des valeurs plus faibles allant de 7,5 à 12 %. Les autres caractéristiques chimiques sont normales pour un feuillu tropical. Enfin, le Doussié est peu siliceux.

Les coefficients de variabilité sont faibles pour les constituants principaux du bois (lignine, cellulose et pentosanes), plus élevés pour les constituants secondaires, extraits à l'alcool-benzène compris.

En ce qui concerne la silice dont les pourcentages par rapport au bois sec varient de 0,02 % à 0,000 le coefficient de variabilité n'a pas de signification pratique.

RÉSISTANCE AUX ACIDES

Des essais de résistance aux acides minéraux ont été effectués sur le Doussié dans les conditions suivantes :

ClH = solution à 20 g/l pendant 8 jours à 20 °C
NO₃H = solution à 100 g/l pendant 48 heures à 40 °C
SO₄H₂ = solution à 150 g/l pendant 4 jours à 70 °C.

En fin de traitement et après lavage jusqu'à neutralité trois tests ont été retenus comme critère de solidité : perte de poids, stabilité dimensionnelle, comportement au séchage.

Dans tous les cas, le comportement du Doussié a été satisfaisant. Cette essence se situe au-dessus des autres bois tropicaux du point de vue résistance aux acides.

Si le pitchpin d'Amérique se montre généralement meilleur que le Doussié du point de vue des critères indiqués ci-dessus, le Doussié peut se montrer supérieur si une destruction par agitation et frottements s'ajoute à la destruction chimique.

8. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

La conservation des billes de Doussié entre l'abattage et le sciage ne pose habituellement que peu de problèmes, mais il n'est cependant pas rare d'observer des piqûres noires (Scolytes et Platypes) ainsi que, dans l'aubier exclusivement, des attaques de Bostryches. Ces dernières peuvent se poursuivre en cours de séchage, et même après, et ruiner totalement les propriétés de l'aubier tombé en vermoulure, alors que le bois parfait demeure indemne. Ce bois parfait de Doussié possède d'ailleurs une durabilité naturelle élevée et résiste remarquablement à la pourriture, ainsi qu'aux attaques de termites. La grande différence de durabilité entre l'aubier et le bois parfait fait recommander de purger systématiquement d'aubier les débits de Doussié.

L'emploi du Doussié en conditions l'exposant à l'action des agents biologiques d'altération n'exige pas de traitement de préservation ; au demeurant la très mauvaise imprégnabilité du Doussié rendrait ce traitement pratiquement inefficace en exposition sévère.

Ce n'est qu'en milieu marin, en ouvrages fixes permettant la manifestation des tarets, mollusques térébrants du bois, que le bois de Doussié montre une résistance très insuffisante, et que son emploi doit être déconseillé ; il ne contient ni composés toxiques à l'égard de ces organismes, ni silice capable d'empêcher mécaniquement leur action perforante. Sa bonne résistance à l'attaque érosive des petits crustacés lignicoles marins ne présente donc qu'un intérêt documentaire.

9. — USINAGE

Le Doussié est à la fois dur et légèrement abrasif. Dans ces conditions il doit être scié avec un matériel particulièrement fort et puissant (scie à ruban à volant de 2,40 m).

La tenue de la stellite est excellente. Toutefois le stellitage ne s'impose pas si les bois sont débités frais et si on accepte une tenue de lame de l'ordre de 2 h.

La tenue de l'acier rapide est très bonne et des lames à dents amovibles en acier rapide sont tout à fait indiquées pour le délignage.

Les sciures sont parfois un peu irritantes pour les muqueuses.

En raison de sa teneur en silice négligeable et de son contrefil peu marqué, le Doussié est un bois qui se travaille très bien, aussi bien au dégauchissage-rabotage qu'au moulurage, tenonnage, mortaisage, perçage et ponçage. Toutefois lorsqu'un état de surface parfait est nécessaire, on aura intérêt à diminuer l'angle d'attaque des outils de rabotage et de moulurage pour éliminer les inconvénients dus parfois au contrefil.

10. — SÉCHAGE

L'expérience du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL ne porte que sur le séchage à l'air du DOUSSIE (*Afzelia bipindensis*) et du LINGUÉ (*Afzelia africana*). Celui-ci est aisé, mais assez lent, le bois sèche sans difficulté, avec des grosses baguettes, le risque de voir apparaître des défauts est nul.

Tous les *Afzelia* n'ayant qu'un faible retrait, le séchage artificiel en est facile et se fait dans d'excellentes conditions sans déformation et sans fente. Toutefois, comme on peut déjà le déduire des caractères physiques, le bois perd son eau très difficilement ; le séchage est donc lent et il ne faut pas chercher à l'accélérer. M. G. H. PRATT indique dans « Timber drying manual » (voir bibliographie) la table de séchage suivante, applicable dans les séchoirs classiques pour des bois de 40 mm d'épaisseur ou moins.

Humidité du bois %	Température sèche °C	Température humide °C	Etat hygrométrique %
vert	50	47	85
60	50	46	80
40	50	45	75
30	55	47,5	65
25	60	49	55
20	70	54,5	45
15	75	57,5	40

Pour des bois plus épais, entre 40 et 80 mm d'épaisseur, il est conseillé d'augmenter l'état hygrométrique de l'air du séchoir de 5 % à chaque stade.

11. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Les assemblages traditionnels par clous et vis tiennent bien. Toutefois, le bois risque de fendre au moment de l'enfoncement et il faut percer des avant-trous de dimensions suffisantes.

Le bois des *Afzelia* semble en général se coller sans difficulté avec toutes les colles.

Enfin, le bois des *Afzelia* se prête bien à tous les types de finition, à condition qu'il soit bien sec. Il se peint alors sans difficulté, l'application des lasures est aisée et il se vernit facilement.

12. — CARACTÈRES PAPETIERS

Le Doussié peut donner de la pâte à papier par les procédés chimiques alcalins à la soude (kraft). La consommation en réactifs chimiques est sensiblement supérieure à celle des bois feuillus européens tels que le Hêtre ou le Bouleau, et le rendement en pâte est inférieur (42 % au lieu de 50 %). Les caractéristiques mécaniques des papiers obtenus à partir de la pâte de Doussié sont toutefois normales et assez semblables à celles des bois européens de référence.

Le Doussié se traite mal par les procédés chimiques acides, probablement en raison de la nature des extraits qui gênent la pénétration des réactifs dans le bois.

On manque de renseignements au sujet des autres procédés.

13. — UTILISATIONS

Le Doussié est l'un des bois les plus stables, ayant un très faible retrait et étant très peu sensible aux variations de l'état hygrométrique. De plus, il est très durable et ne nécessite qu'exceptionnellement une protection artificielle complémentaire.

Pour ces raisons, il est très apprécié en construction navale de plaisance où il trouve de nombreux emplois, depuis la construction de la charpente (quille, étrave et membrures), jusqu'au pont et aux aménagements intérieurs. Dans ces emplois il est parfois plus estimé que le Teck.

C'est également un excellent bois de belle menuiserie apparente, aussi bien intérieure qu'extérieure (portes d'entrée, fermetures extérieures, fenêtres, portes-fenêtres, portes intérieures, escaliers, parquets, portes coupe feu...). Dans ces emplois il remplace avantageusement le Chêne ou l'Iroko. Il est également très apprécié pour la construction de pistes de vélodrome.

Il est recherché pour la fabrication d'aménagements intérieurs et l'agencement de locaux publics : rampes d'escalier, comptoirs, portes, bancs...

Enfin, on l'utilise pour la construction de cuves dans l'industrie en raison de sa

*Parquet en « fougère » réalisé avec de l'*Azelia bipindensis*.*

Photo Henrot.



bonne résistance naturelle vis-à-vis de nombreux produits et des très faibles variations dimensionnelles qu'il accuse.

Le Doussié n'est pas utilisable en déroulage, et n'est actuellement pas tranché.

14. — CARACTÈRES DE L'ARBRE

A. africana et *A. bipindensis* sont de grands arbres munis à la base de plusieurs contreforts inégaux, assez épais, à profil légèrement concave, hauts en moyenne de 1 à 1,50 m, et ne s'étendant guère à plus de 1 ou 2 m de l'arbre. Fût assez droit, de longueur variable d'environ 15 à 20 m sur un diamètre moyen de 100 cm, susceptible d'atteindre 150 à 180 cm de diamètre au-dessus des contreforts.

A. bella et *A. pachyloba* sont un peu moins grands et leur diamètre n'excède pas 80 cm.

Selon l'âge et les conditions de croissance, les arbres présentent, soit une cime verticalement allongée ou relativement globuleuse, soit une cime aplatie et étalée horizontalement.

La couronne est formée de branches tortueuses plus ou moins dressées, avec seulement des rameaux horizontaux dans le premier cas, ou bien des branches presque horizontales dans le second cas.

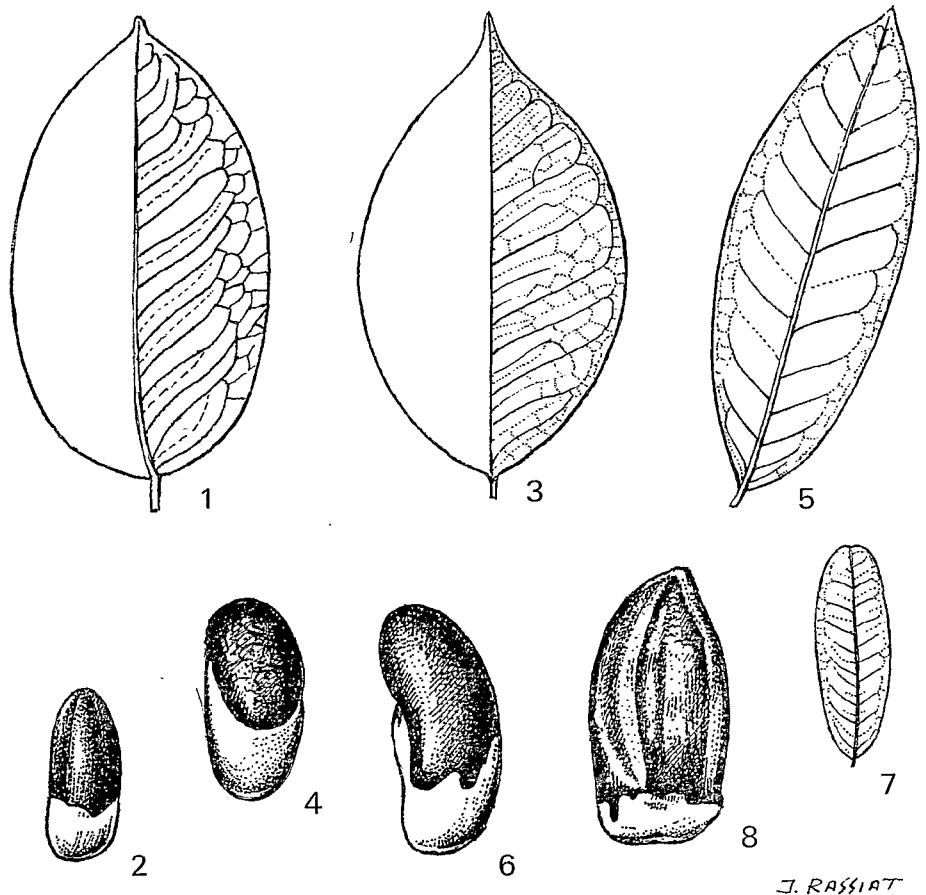
Gabon — Base d'un Doussié (*Afzelia pachyloba*).

Photo Saint Aubin.



CARACTÈRES DE RECONNAISSANCE DES DIFFÉRENTS AFZELIA

Ecorce	<i>A. africana</i> Gris-roussâtre, s'exfolie en plaques arrondies. Tranche rose. Elle exsude une résine liquide jaunâtre foncé, très aromatique	<i>A. bella</i> var. <i>gracilior</i> Lisse ou un peu écailleuse. Tranche jaunâtre granuleuse.	<i>A. bipindensis</i> Brun jaunâtre ou gris rougeâtre. Rhytidome écailleux s'exfoliant en plaques irrégulières. Tranche jaune brun mouchetée de blanc, granuleuse, un peu fibreuse vers l'intérieur. Odeur de purée de pois cassés	<i>A. pachyloba</i> Brune finement craquelée. Rhytidome, s'exfoliant en laissant des dépressions sinueuses et concentriques caractéristiques.
Folioles	3 à 5 paires 5-15 × 3,5-8,5 cm limbe glabre largement elliptique ± acuminé	4 à 6 paires 5-8 × 2,5-3 limbe glabre, oblong ou oblong-elliptique, pointu ou acuminé	(3) 5 à 6 (7) paires 7-13 × 4,5 cm. Limbe glabre, coriace, oblong, elliptique ou ovale; obtus ou brusquement acuminé	(5) 7 à 9 paires 2-6 × 1-2 cm. Limbe ± pubescent dessous, oblong ou oblong lancéolé — sommet légèrement émarginé
Nervures secondaires	Fines et nombreuses 7 à 9 paires principales	Fines et nombreuses, 7 à 13 paires principales	Jusqu'à 15 paires	De 10 à 13 paires
Pétale	Blanc avec une tache purpurine au centre	Rose carmin	Blanc taché de rouge	Blanc tacheté de rouge
Gousse	Droite ou à peine courbée valves lisses 12-17 × 5-8 cm	Incurvée valves ± bosselées 10-12 cm × 4-5 cm	Incurvée valves bosselées 10-15 × 5-9 cm	Incurvée valves bosselées 13-20 × 9-13 cm
Arille de la graine	Rouge orangé, lobulé enveloppe la graine sur 1/3 de sa longueur	Rouge, bilobé, enveloppe la graine sur 2/3 de sa longueur	Orangé avec deux lobes inégaux	Jaune, lobé sur les bords, enveloppe la graine sur 1/4 de sa longueur



DOUSSIÉ *Afzelia* sp. pl. (d'après Aubréville Flore Forestière de Côte d'Ivoire et Flore du Gabon N° 15).

Afzelia africana Smith : 1. — foliole $\times 2/3$; 2. — graine $\times 1$;
Afzelia bella Harms var. *gracilior* Keay : 3. — foliole $\times 2/3$; 4. — graine $\times 1$;
Afzelia bipindensis Harms : 5. — foliole $\times 2/3$; 6. — graine $\times 1$;
Afzelia pachyloba Harms : 7. — foliole $\times 2/3$; 8. — graine $\times 2/3$;

Le feuillage est plus ou moins important, de teinte vert franc, plus clair chez *A. pachyloba* que chez *A. bipindensis*.

Les feuilles sont composées paripennées, à folioles opposées et écartées, assez polymorphes.

Les inflorescences sont en panicules rigides à l'extrémité des branches. Les fleurs sont grandes, du type 4 (1 seul pétale).

Les fruits sont de grandes gousses ligneuses qui pendent aux rameaux, d'aspect ovale réniforme, noires extérieurement. Les valves très épaisses libèrent en s'ouvrant 3 à 4 graines noirâtres entourées à la base d'un arille coloré, et noyées au milieu d'un tissu spongieux blanc.

Un Cerambycide, *Pachydissus hector*, agent d'un mulotage des bois sur pied est parfois à l'origine de dégâts importants tant au niveau de l'aubier qu'au niveau du bois de cœur (Tanganyika).

Annexe : Extrait de l'analyse en composantes principales des bois tropicaux par J. GUISCAFRE, Chef de la Division d'Essais et Emplois des Bois (contrat D. G. R. S. T. n° 72.7.0312).

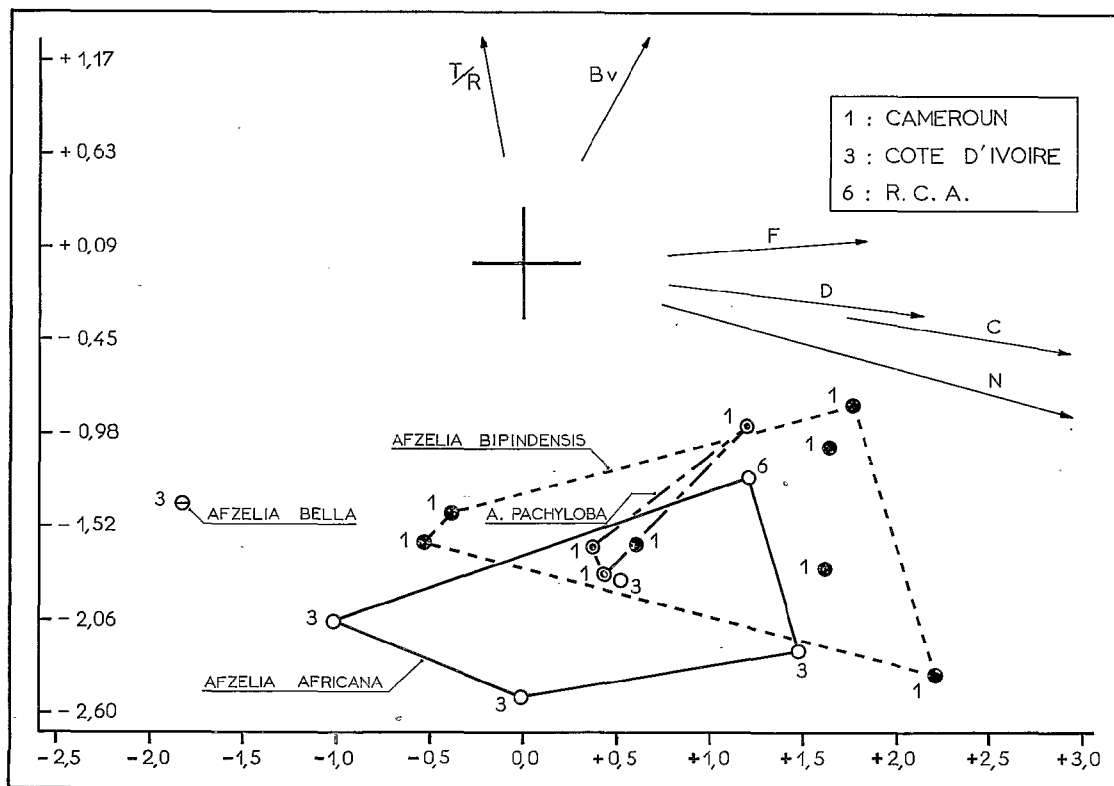
Le nombre d'échantillons utilisés dans l'analyse, et leur répartition par provenance sont les suivants :

<i>Azelia africana</i>	5 échantillons	{ 4 provenant de Côte-d'Ivoire 1 provenant de Rép. Centrafricaine
<i>Azelia bella</i>	1 échantillon	
<i>Azelia bipindensis</i>	6 échantillons	provenant de Côte-d'Ivoire
<i>Azelia pachyloba</i>	3 échantillons	provenant du Cameroun

Le genre *Azelia* fournit un bois dont les propriétés sont excellentes et bien connues ; en particulier, il est remarquable par son faible retrait. Ses caractéristiques ressortent nettement de l'examen des représentations graphiques : les différentes espèces du genre *Azelia* ont une « solidité » supérieure à la moyenne de celle des bois étudiés et une « rétractibilité » parmi les plus faibles.

L'analyse plus poussée des résultats met en évidence, pour l'échantillonnage étudié :

- une analogie certaine entre les deux espèces du Cameroun, *Azelia bipindensis* et *Azelia pachyloba*,
- une légère différence entre ces espèces et *Azelia africana*,
- une présomption de regroupement par grande région de provenance, si l'on considère les échantillons séparément : le seul représentant de l'espèce *Azelia africana* provenant de République Centrafricaine se situe au milieu du contour de l'espèce *Azelia bipindensis* et a des caractéristiques comparables. Ceci



peut faire présumer l'existence d'un groupe de bois de trois espèces provenant de l'Afrique équatoriale, qui se distinguerait d'un autre groupe d'Afrique occidentale comprenant deux espèces dont l'une *Azelia africana* donnerait des bois de caractéristiques différentes suivant la provenance.

Il faut toutefois noter que ces différences, même si une analyse sur un plus grand nombre d'échantillons en prouvait le bien fondé, apparaissent d'après l'analyse, trop faibles pour avoir une répercussion sur l'utilisation, et par conséquent ne justifient pas la distinction faite dans le commerce entre les provenances.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBRÉVILLE (A.) 1959. — Flore forestière de la Côte-d'Ivoire. C. T. F. T. tome I, 266-272.
AUBRÉVILLE (A.) 1968. — Légumineuses Caesalpinioidées. Flore du Gabon. Muséum National d'Histoire Naturelle, n° 15, 111-118.
BEGEMAN (H. F.). — Lexikon der Nutzhölzer, vol. 1 (Verlag und Fachbuchdienst Emmi Kitte, Mering, 1963).
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Résultats des observations et des essais effectués au C. T. F. T. sur le doussié (C. T. F. T., Information technique, n° 184, 1963).
DAHMS (K. G.). — Afrikanische Exporthölzer (D. R. W. Verlag, Stuttgart, 1979).
GIORDANO (G.). — Tecnologia del Legno, vol. 3 (Unione Tipografico, Editrice Torinese, Torino, 1976).
GOTTWALD (H.). — Handelshölzer (Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg 1958).
LÉONARD (J.) 1952. — Cynometreae et Amherstieae. Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. I. N. E. A. C., vol. III, 350-359.
NORMAND (D.) et PAQUIS (J.). — Manuel d'identification des bois commerciaux, tome 2 (C. T. F. T. 1977).
PALUTAN (E.). — Monografie di Legni, vol. 2 (R. D. M. Palutan editrice, Milano, 1974).
PRATT (G. H.). — Timber drying manual (Building Research Establishment Report, London, 1974).
PRINCES RISBOROUGH LABORATORY. — Handbook of Hardwoods (Her Majesty's Stationery office, London, 1972).
RENDE (B. J.). — World Timbers. Vol. 1 (Ernest Benn Ltd. London).
SALLENAVE (P.). — Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux et premier et deuxième suppléments (C. T. F. T. 1955, 1964, 1971).
SAINT AUBIN (G. de). — La forêt du Gabon (C. T. F. T., 1963).
VEREIN DEUTSCHER HOLZEINFURHAUSER (E. V.). — Informations Dienst Holz n° 49, *Azelia* (Hamburg 1976).

