

D. NORMAND

**MANUEL D'IDENTIFICATION
DES
BOIS COMMERCIAUX**

Tome 1



CIRAD-Forêt

**MANUEL D'IDENTIFICATION
DES
BOIS COMMERCIAUX**

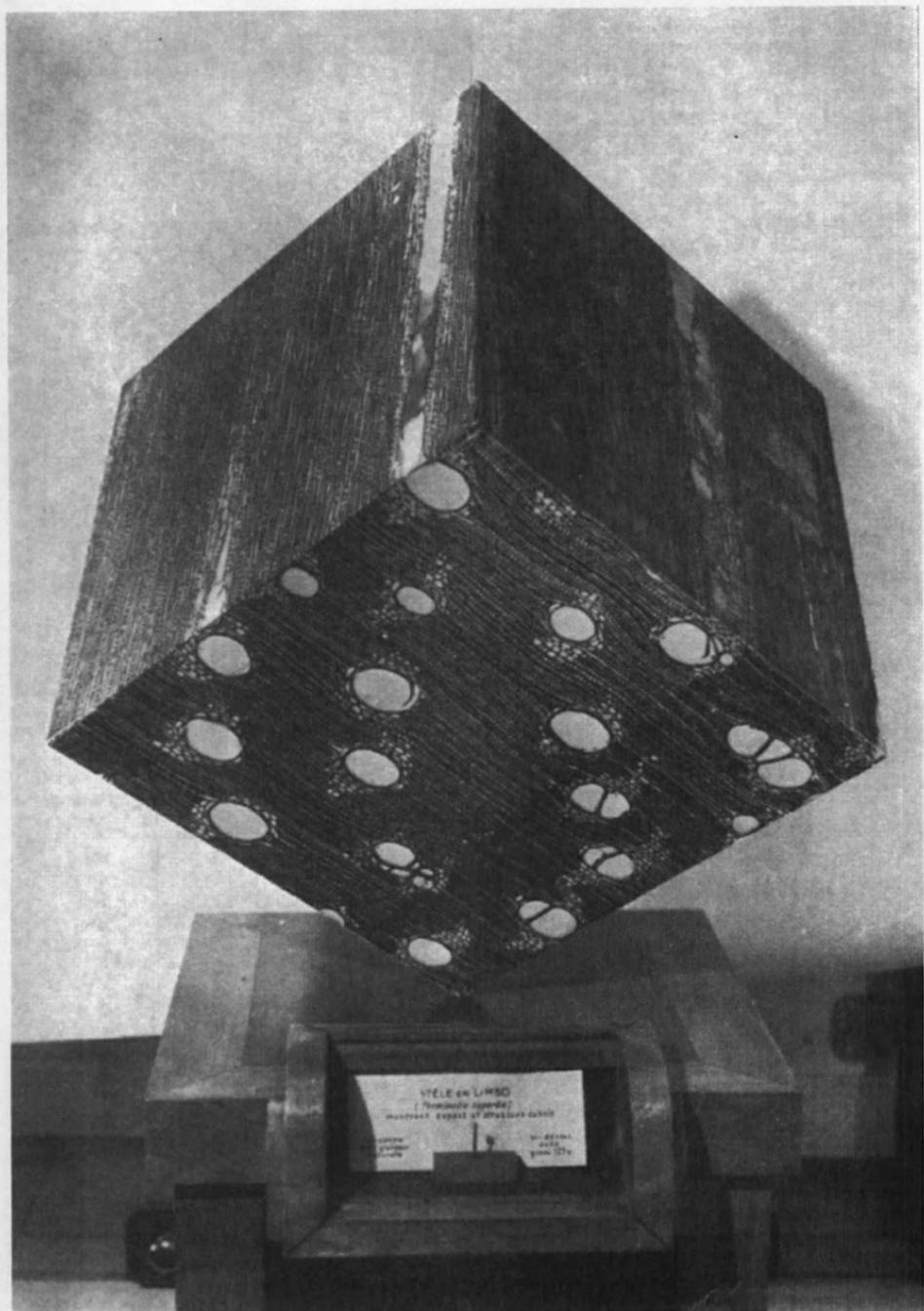
par D. NORMAND

Tome 1

Généralités

1^{re} édition 1972 – 2^e édition 1998

**CIRAD-Forêt
Département forestier du CIRAD
Campus international de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX 1 FRANCE
Tél. : 67 61 58 00 – Télécopie : 67 61 37 55**



STEELE en LIMBO
(Tombado de aço)
MATERIAL: Aço de 1000000000
MATERIA: Aço de 1000000000
MATERIA: Aço de 1000000000

Sommaire

<i>Préface</i>	5
<i>Introduction.</i> — Aspect et structure du bois	7
<i>Chapitre 1.</i> — Vocabulaire illustré d'Anatomie du bois	11
1.1 Glossaire alphabétique	11
1.2 Liste des définitions avec planches	20
<i>Chapitre 2.</i> — Anatomie descriptive des bois commerciaux.	62
2.1 Constitution anatomique des Feuillus	62
2.2 Constitution anatomique des Résineux	76
2.3 Fixité du plan ligneux et variabilité des caractéristiques anatomiques	83
2.4 Notions d'évolution en anatomie du bois	88
<i>Chapitre 3.</i> — Les techniques d'analyse anatomique.	93
3.1 Analyse macroscopique sur bois	94
3.2 Analyse microscopique sur bois, sur coupes et sur dissociations	97
3.3 Les mesures en anatomie du bois	115
3.4 Analyses accessoires utiles pour les identifications	129
<i>Chapitre 4.</i> — Pratique de l'identification des bois	135
4.1 A l'échelon du Forestier	137
4.2 A l'échelon du Réceptionnaire	139
4.3 A l'échelon du Laboratoire	140
4.4 Les clés d'identification et le système des cartes perforées	141
<i>Annexe 1.</i> — Schéma d'identification pour cartes perforées	151
A. Feuillus	151
B. Résineux	162
<i>Annexe 2.</i> — Echantillonnage du bois pour études anatomiques ..	169

Préface

L'identification des bois est en réalité l'identification des arbres qui produisent ces bois. Par conséquent la nomenclature de l'essence à laquelle appartient le bois, qu'elle soit vulgaire, commerciale ou scientifique, est la dénomination normale de son bois. Cette nomenclature résume un ensemble de particularités d'aspect ou de structure expérimentalement sélectionnées et caractéristiques du végétal.

*Le **Manuel de Botanique** de R. Letouzey, publié dans la même collection, comporte un chapitre sur la dénomination des plantes, chapitre auquel le lecteur voudra bien se reporter éventuellement. Quand le houppier a été séparé du tronc et quand le fût a été tronçonné en billes transportées loin du lieu d'abattage de l'arbre, la dénomination du bois doit faire appel à des caractères différents de ceux utilisables botaniquement pour nommer l'arbre producteur.*

Le but du présent Manuel, dans ce premier tome, est de vulgariser les techniques d'identification des bois, dans les autres tomes, on s'efforcera de mettre à la portée des Forestiers, Exploitants et Réceptionnaires les moyens de vérifier l'identité des bois commerciaux d'abord de la forêt dense guinéo-congolaise, ensuite de la Guyane française et peut-être de Madagascar.

Manuel d'identification des bois utiles, l'ouvrage n'est pas un traité d'Anatomie végétale, même limité aux formations secondaires des Phanérogames, encore moins un traité de microscopie ou un manuel de techniques botaniques. Il se propose simplement de mettre à la disposition des technologues de langue française les connaissances de base et les procédés pratiques pour identifier les bois. Dans les recherches que font les spécialistes de l'anatomie du bois, il s'agit là d'un secteur très limité ; il n'est fait appel à aucune des techniques qui utilisent les zones du spectre autres que

celle de la lumière ordinaire ; on a passé volontairement sous silence l'emploi du microscope polarisant, du microscope à contraste de phase, et, à plus forte raison, des microscopes électroniques.

En fonction du matériel rudimentaire préconisé et des moyens mis en œuvre, il faut savoir comment s'y prendre pour observer un bois et ce qu'il est utile d'examiner. C'est pourquoi un chapitre essentiel du Manuel (ch. 3) traite des différentes techniques courantes d'analyse anatomique et du matériel requis. Mais, là aussi, quelques méthodes éprouvées et efficaces ont été sélectionnées parmi de très nombreuses autres, dans l'optique restreinte de l'identification avec une loupe à main, un stéréomicroscope ou un microscope photonique. La pratique de l'identification des bois (ch. 4) dépend avant tout du stade auquel se fait l'identification : au pied de l'arbre en forêt, sur un parc à billes ou dans un laboratoire.

Il était inconcevable de faire abstraction du vocabulaire spécial, indispensable en xylologie descriptive comme dans les autres domaines des sciences naturelles. C'est l'objet du premier chapitre abondamment illustré pour faciliter la transposition entre ce qu'on est appelé à voir et la terminologie convenable. Pour certains, ce seront des pages à feuilleter rapidement ; pour d'autres, chaque définition du glossaire demandera un effort de compréhension préalable s'ils veulent ensuite utiliser efficacement les autres tomes du Manuel.

On trouvera, en annexe, des schémas d'identification pour cartes perforées. Ces documents seront reproduits en introduction de chacun des autres tomes, puisque ceux-ci ont pour but de montrer l'application de la méthode des cartes perforées à l'identification des bois commerciaux ou commercialisables de divers territoires géographiques.

C'est un devoir pour l'auteur de ce premier tome du Manuel d'identification des Bois tropicaux commerciaux d'associer à son élaboration tout le personnel du Laboratoire d'Anatomie des Bois Tropicaux de Nogent-sur-Marne, en particulier M. Alain Mariaux, et de remercier de leur collaboration M. François-Xavier Bard, pour les planches du vocabulaire ; M. James Rassiart†, pour les dessins et M. Jacques Chatelain, pour les photographies.*

D. NORMAND

* Devenu Laboratoire d'Anatomie des Bois du CIRAD-Forêt-Montpellier.

Introduction

ASPECT ET STRUCTURE DU BOIS

Tout le monde distingue ces deux catégories de végétaux que sont les herbes et les arbres. Cette distinction est basée sur une plus ou moins longue capacité de croissance des tiges : les tiges ligneuses des Feuillus et des Conifères et les tiges arborescentes des Palmiers sont dressées et capables d'une grande durée de végétation.

Comment cela se fait-il ? Comment une graine de Makoré donne-t-elle un jeune plant qui deviendra un arbre majestueux ? Pourquoi le tronc d'un Parasolier n'atteint-il jamais le diamètre d'un Makoré ? Comment fonctionnent les méristèmes apicaux qui contribuent à l'élongation de la plante ? Par quel mécanisme le bois est-il formé à partir d'un méristème secondaire dont les cellules ont subi une certaine différenciation par rapport aux cellules d'autres méristèmes primaires et organogènes ? Autant de questions qui ne sont pas au programme de ce Manuel d'identification ; elles relèvent des ouvrages de Botanique forestière et d'Anatomie végétale auxquels le lecteur voudra bien se reporter (1).

Nous prendrons le bois au stade d'un produit naturel élaboré par l'arbre pendant des dizaines et des dizaines d'années, mélange de tissus composés de cellules à parois lignifiées, matériau organisé et essentiellement hétérogène. Il y a des raisons pour lesquelles les bois présentent une gamme variée d'aspect et d'autres pour lesquelles le bois d'une même espèce apparaîtra quelquefois avec

(1) Pour plus de détails sur l'ontogenèse du bois, on consultera l'ouvrage en 3 tomes de Edouard Boureau intitulé : *Anatomie Végétale*, Coll. Euclide. Les Presses Universitaires de France, 1954-1957.

une couleur et un dessin inattendus. Cette diversité tient à des facteurs anatomiques, à des facteurs chimiques ou à des facteurs pathologiques : elle explique pourquoi une même essence peut donner des bois de sciage (bois de fil) et des bois de tranchage (bois figurés), des bois avec aubier développé et d'autres avec aubier restreint (Sipo), des bois bruns ou des bois blancs (Samba).

Nous voudrions, dans cette introduction, attirer d'abord l'attention sur la liaison intime qui existe entre l'aspect et la structure du bois, par suite de son organisation. La pratique de l'identification exige de comparer des choses comparables, et, dans le cas présent, des plans d'orientation des éléments ligneux identiques.

Regardons l'une des extrémités du tronc d'un arbre abattu, en dessous de l'écorce au sens vulgaire du mot ; nous distinguons une couronne d'aubier qui contient, outre le squelette des tissus de soutien et de conduction fonctionnels, un tissu encore vivant qui joue un rôle physiologique. Entouré par l'aubier, d'où l'expression vulgaire de « bois de cœur », nous avons ensuite un cylindre de bois parfait, dépourvu de cellules vivantes, inerte au point de vue chimique mais non pas sous le rapport physique. Entre l'aubier, de teinte souvent plus claire que le bois parfait coloré, il existe chez certaines essences, le Tiama en particulier, une zone de transformation de l'aubier en bois parfait ; le tissu vivant qui rayonne à partir du cœur y est en voie d'asphyxie ; il perd son rôle physiologique ainsi que le parenchyme axial.

Si maintenant nous scions le rondin par des traits parallèles, nous constatons que le bois n'a pas partout le même aspect, indépendamment de la différence de couleur de la face des sciages entre la portion externe (aubier) et la portion interne (bois parfait). La partie plane d'une dosse (dont le reste de la surface est constitué par la périphérie de la bille) ne présente pas le même dessin que la face du plateau passant par le milieu du rondin et enfermant le cœur.

L'explication de cette différence d'aspect tient à l'organisation même du bois dont les éléments sont orientés parallèlement ou perpendiculairement à un axe de symétrie, matérialisé par la moelle de la jeune tige. Nous avons ainsi trois directions de référence :

1° La direction axiale : celle de l'axe de symétrie. Une coupe dans un plan perpendiculaire à cette direction fournit une section

transversale. Elle correspond à la section de découpe d'un tronc, ou au bois vu en bout ; elle est perpendiculaire au fil du bois.

2° La direction radiale : celle orientée suivant les rayons dans la section transversale ; elle est aussi perpendiculaire aux traces des couches d'accroissement qui laissent des cernes visibles. Une coupe axiale dans un plan parallèle à cette direction donne une section longitudinale radiale. Elle correspond au débit sur maille ; elle suit plus ou moins le fil du bois.

3° La direction tangentielle : celle prise tangentiellement aux couches d'accroissement et perpendiculairement à la direction des rayons. Une coupe axiale dans un plan parallèle à cette direction permet d'obtenir une section longitudinale tangentielle. Elle correspond à la contredosse d'un débit en plot ; elle suit plus ou moins le fil du bois.

A l'aide de ces trois plans on reconstitue l'architecture d'un bois. Nous verrons que, quelles que soient les techniques d'analyse anatomique utilisées, pour comprendre la structure d'un bois, il est indispensable de s'efforcer à voir dans l'espace comment s'organisent les éléments, analysés séparément dans chaque plan. Seule cette gymnastique donnera une vue perspective du plan ligneux des différentes essences.

Puisque les éléments sont diversement orientés dans un même bois, toutes choses égales d'ailleurs, son aspect sera différent en bout, sur dosse et sur maille. Dans un débit qui consiste à scier une bille par des traits parallèles, comme le débit en plot, on pourra avoir tous les aspects sur la face d'un même plateau, depuis l'orientation véritablement tangentielle au centre jusqu'à l'orientation correctement radiale au bord.

Avec une alternance de zones concentriques de tissus différents, on obtiendra au déroulage des feuilles de placage ramageuses tandis que les veines du bois donneront des bandes parallèles en tranchage sur plein quartier, d'où l'aspect très différent d'un bois comme le Wengé suivant la façon dont il est débité. D'où la nécessité de s'assurer qu'on compare bien des plans identiques avant d'affirmer que deux planches ne proviennent pas de la même essence. Certaines figures de bois, telles que celles des Sapelli pommelés ou des Erables mouchetés « œil d'oiseau », sont essentiellement liées à une section tangentielle ; d'autres, comme

les bois rubanés, à une section radiale. Enfin, la coupe oblique d'un bois à coeur excentré permettra d'obtenir, dans des bois relativement homogènes et denses, des dessins de forme ellipsoïdale en « coquilles d'hûtre », qui ne sont plus liés véritablement à la structure du bois (1).

Les sections transversales sont très exceptionnellement un plan de débit industriel du bois, mais dans le cadre de ce manuel d'identification, on constatera qu'elles jouent un rôle primordial pour les renseignements histologiques qu'en tirent les anatomistes.

(1) Michel BAUMER — A propos des Figures du Bois. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 24, juillet-août 1952, p. 233-255.

Vocabulaire illustré d'anatomie du bois

Le vocabulaire comprend deux parties : un glossaire alphabétique et une liste de définitions.

Le glossaire constitue un relevé des termes employés à propos des caractères de structure du bois par les auteurs de langue française. La terminologie renvoie tantôt à des dénominations considérées comme préférables, tantôt à un numéro d'ordre qui correspond au classement par catégorie des définitions.

La liste des définitions illustrées par des dessins, a été réalisée à partir de deux documents à l'élaboration desquels l'Auteur du Manuel a participé antérieurement. L'un, la version française du Multilingual Glossary of Terms used in Wood Anatomy, édité en 1964 par l'international Association of Wood Anatomists ; les dessins qui accompagnaient l'édition française illustrée de 1946 ont servi de base pour les planches du Manuel. L'autre, la norme française Bois-Vocabulaire (NF. B 50-002) homologuée en 1961. Il nous a semblé en effet que certains termes, couramment employés en technologie du bois et se rapportant à son organisation, avaient leur place dans le vocabulaire, bien qu'ils ne figurassent pas dans le lexique de l'IAWA.

1.1 GLOSSAIRE ALPHABÉTIQUE

Altération (du bois)	64
Alvéole à laticifère	213
Angle des fibrilles	116
Anneau, faux → Faux cerne annuel	
Anneau ligneux → Cerne	

Anneau de croissance → Cerne	
Anomalie (du bois)	58
Aréole d'une ponctuation	81
Aubier	19
Aubier inclus → Bois luné	
Aubier interne → Bois luné	
Assise génératrice interne → Cambium	
Barbilles → Epaisissements callitrisoïdes	
Bois	9
Bois de cœur → Bois parfait	
Bois de compression	61
Bois d'été → Bois final	
Bois final	33
Bois homogène	34
Bois hétérogène	35
Bois initial	32
Bois intermédiaire	21
Bois luné	59
Bois madré	57
Bois parfait	20
Bois à pores diffus	43
Bois à pores épars → Bois à pores diffus	
Bois de printemps → Bois initial	
Bois de réaction	60
Bois de tension	62
Bois avec vaisseaux	40
Bois sans vaisseaux	39
Bois à zone semi-poreuse.	42
Bois à zone poreuse	41
Bourrelet circulaire → Bourrelet (de la perforation)	
Bourrelet (de la perforation)	142
Brachyclérite → Cellule pierreuse	
Brachycléride → Brachyclérite	
Cambium	11
Cambium étagé	14
Canal à gommés	208
Canal intercellulaire	202

Canal intercellulaire radial	203
Canal intercellulaire traumatique	207
Canal d'une ponctuation	82
Canal résinifère	209
Canal sécréteur → Canal intercellulaire	
Cavité d'une cellule → Lumière	
Cavité intercellulaire	210
Cavité sécrétrice → Cavité intercellulaire	
Cavité d'une ponctuation	78
Cellule	4
Cellule bordante (de rayon)	195
Cellule carrée (de rayon)	194
Cellule cloisonnée de parenchyme	176
Cellule cloisonnée cristallifère	119
Cellule couchée (de rayon)	192
Cellule cristallifère	118
Cellule dressée (de rayon)	193
Cellule épithéliale	205
Cellule fusiforme (de parenchyme	174
Cellule à huile	216
Cellule mère du bois	18
Cellule à mucilage	217
Cellule palissadique (de rayon)	196
Cellule pierreuse	150
Cellule scléreuse → Sclérite	
Cerne	25
Cerne annuel	26
Cerne discontinu	29
Cerne double (ou multiple)	28
Cerne de gelée → Cerne traumatique	
Cerne de sécheresse → Cerne traumatique	
Cerne traumatique	30
Chambre d'une ponctuation	80
Champ de croisement	105
Champ de ponctuation	76
Cloison perforée	140
Cloison perforée éphédroïde → Perforation foraminée	
Cloison perforée scalariforme → Perforation en grille	
Contrefil	54

Couche d'accroissement	23
Couche annuelle → Cerne annuel	
Couche annuelle double (ou multiple) → Cerne double (ou multiple)	
Couche intercellulaire	65
Couche de cellules sécrétrices → Epithélium	
Couche saisonnière	23
Couple de ponctuations	100
Couple de ponctuations aréolées	102
Couple de ponctuations bloquées	104
Couple de ponctuations semi-aérolées	103
Couple de ponctuations simples	101
Crassule	75
Crista	120
Cystolithe → Cristal	
Défaut (du bois)	63
Druse = Mâcle → Cristal	
Duramen → Bois parfait	
Elément	48
Eléments axiaux	49
Eléments conducteurs	10
Eléments congénères	50
Eléments étagés	51
Elément d'une file de trachéides	125
Elément de vaisseau	139
Elément de vaisseau imparfait → Trachéide vasculaire	
Eléments verticaux → Eléments axiaux	
Epaississements callitrisoïdes	73
Epaississements spiralés	72
Epithélium	204
Espace intercellulaire	198
Essence	2
Etagé	52
Faux cerne annuel	27
Faux rayon	197
Fente de la paroi (d'une cellule)	71

Feuille	7
Fibre	123
Fibre cambiforme → Cellule fusiforme (de parenchyme)	
Fibre gélatineuse	137
Fibre intermédiaire → Cellule fusiforme (de parenchyme)	
Fibre ligneuse	134
Fibre ligneuse cloisonnée	135
Fibre ligneuse septée → Fibre ligneuse cloisonnée	
Fibre ligneuse libriforme → Fibre ligneuse simpliciponctué	
Fibre ligneuse simpliciponctué	136
Fibre-trachéide	131
Fibre-trachéide cloisonnée	132
Fibre-trachéide ouverte	133
Fibrille	115
Fil du bois	47
Fil ondulé	55
Fil tors	56
File de cellules de parenchyme	175
File de pores	152
Grain	44
Grain fin	45
Grain grossier	46
Groupe de pores → Pores accolés	
Identification (du bois)	1
Idioblaste	117
Indenture	74
Initiale du cambium	15
Initiale fusiforme (du cambium)	16
Initiale de rayon	17
Lamelle mitoyenne → Couche intercellulaire	
Lamelle moyenne	66
Largeur d'accroissement	24
Laticifère	212
Laticifère radial → Tube à latex	
Liber inclus	180
Liber interxylémien → Liber inclus	

Lignes d'étagement	53
Limite de cerne	31
Lumière	68
Lunure → Bois luné	
Lysigène	199
Mâcle → Cristal	
Maille	183
Maillure	184
Méat	211
Membrane d'une cellule	67
Membrane d'une ponctuation	79
Méristème	12
Orifice de ponctuation	83
Orifices confluents	89
Orifice distendu	87
Orifice elliptique	88
Orifice externe	84
Orifice interne	85
Orifice rétréci	86
Oursin, cristal en → Cristal (Mâcle)	
Parenchyme	155
Parenchyme abaxial → Parenchyme coiffant un côté des pores	
Parenchyme adaxial → Parenchyme coiffant un côté des pores	
Parenchyme aliforme	170
Parenchyme anastomosé	171
Parenchyme apotrachéal	159
Parenchyme axial	157
Parenchyme de blessure → Parenchyme cicatriciel	
Parenchyme cicatriciel	177
Parenchyme circummédullaire → Parenchyme en couches	
Parenchyme circumvasculaire	169
Parenchyme coiffant un côté des pores	168
Parenchyme concentrique → Parenchyme en couches	
Parenchyme confluent → Parenchyme anastomosé	
Parenchyme en couches	172
Parenchyme disjoint	173

Parenchyme dispersé	160
Parenchyme (dispersé) en chaînettes	161
Parenchyme en échelle	162
Parenchyme horizontal → Parenchyme de rayon	
Parenchyme initial	164
Parenchyme juxtavasculaire	167
Parenchyme ligneux	156
Parenchyme longitudinal → Parenchyme axial	
Parenchyme en manchon → Parenchyme circumvasculaire	
Parenchyme métatrachéal → Parenchyme en couches	
Parenchyme paratrachéal →	166
Parenchyme de rayon	158
Parenchyme de remplissage	179
Parenchyme en réseau	163
Parenchyme terminal	165
Parenchyme traumatique → Parenchyme cicatriciel	
Parenchyme vertical → Parenchyme axial	
Paroi cellulaire → Membrane (d'une cellule)	
Paroi terminale	69
Paroi terminale noduleuse	70
Perforation	141
Perforation foraminée	146
Perforation en grille	145
Perforation multiple	144
Perforation en réseau	147
Perforation réticulée → Perforation en réseau	
Perforation scalariforme → Perforation en grille	
Perforation unique	143
Plan ligneux	3
Poche de résine	218
Poche sécrétrice → Cavité intercellulaire	
Ponctuation	77
Ponctuation aréolée	93
Ponctuation borgne	90
Ponctuation cupressoïde	96
Ponctuation en fenêtre → Ponctuation pinoïde	
Ponctuation linéaire	95
Ponctuation ornée	94
Ponctuation picéoïde	97

Ponctuation pinoïde	98
Ponctuations ramifiées	92
Ponctuations semi-aréolées → Couple de ponctuations semi-aréolées	
Ponctuation simple	91
Ponctuation taxodioïde	99
Ponctuations araucarioïdes → Ponctuations en quinconce	
Ponctuations par champ de croisement	106
Ponctuations en disposition scalariforme	111
Ponctuations en files obliques	108
Ponctuations intervasculaires	107
Ponctuations en quinconce	109
Ponctuations en rangées horizontales	110
Ponctuations rayon-vaisseau	114
Ponctuations en tamis	112
Ponctuations unilatéralement groupées	113
Pore	151
Pores accolés	154
Pore isolé	153
Prosenchyme	121
Protoplasme	5
 Raphides → Cristal	
Rayon	181
Rayon articulé	197 <i>bis</i>
Rayon fractionné	197 <i>ter</i>
Rayon fusiforme	187
Rayon hétérogène → Tissu des rayons hétérogène	
Rayon homogène → Tissu des rayons homogène	
Rayon hétérocellulaire	189
Rayon homocellulaire	188
Rayon ligneux	182
Rayon multisérié	186
Rayon secondaire → Rayon ligneux	
Rayon unisérié	185
Résineux	8
 Sable cristallin → Cristal	
Schizogène	200