

Pierre DÉTIENNE, Paulette JACQUET,
Alain MARIAUX

MANUEL D'IDENTIFICATION
DES
BOIS TROPICAUX

Tome 3
Guyane française

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL
1982

MANUEL D'IDENTIFICATION

DES

BOIS TROPICAUX

**Pierre DÉTIENNE, Paulette JACQUET,
Alain MARIAUX**

**MANUEL D'IDENTIFICATION
DES
BOIS TROPICAUX**

**Tome 3
Guyane française**

**CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL
45 bis, Av. de la Belle-Gabrielle
94130 Nogent s/ Marne - France
1982**

Sommaire

<i>Présentation</i>	7
<i>Chapitre 1. — Le procédé des cartes perforées pour l'identification des bois</i>	9
<i>Chapitre 2. — Caractères généraux des bois par famille botanique</i>	23
<i>Schéma pour fiches perforées d'identification de bois (dépliant)</i> ...	203
<i>Atlas :</i>	
— Photographies des sections transversales (14 ×) de 352 espèces	205
<i>Index :</i>	
— Index alphabétique des noms scientifiques	295
— Index alphabétique des noms vulgaires	302

Présentation

Le Manuel d'identification des bois de Guyane est le troisième tome d'une série consacrée à l'application de l'anatomie du bois à l'identification des bois tropicaux. Le premier tome initie le lecteur à l'observation des caractères de structure du bois et à la méthode d'identification par encochage de cartes à perforations marginales. Le deuxième en est une application à une importante sélection d'espèces d'arbres de l'Afrique guinéo-congolaise.

C'est la même méthode qui est appliquée dans le présent ouvrage, c'est-à-dire qu'il contient une description des bois, une photographie de coupe transversale, et surtout la liste des numéros caractéristiques de chaque espèce, en vue de constituer le fichier de cartes encochées. Mais un esprit différent a guidé le choix des espèces. Alors qu'en Afrique, une longue connaissance de la flore forestière permet assez bien d'éliminer les plus rares ou celles d'intérêt tout à fait improbable, et qu'en outre, des études anatomiques complètes existent, telles que l'Atlas des Bois de la Côte-d'Ivoire, il est beaucoup plus difficile d'établir dès maintenant une telle sélection sur les arbres de la Guyane française. Les études antérieures sont des ouvrages mixtes de botanique forestière et d'anatomie : celui de R. Benoist en 1933 donne d'assez bonnes clés de détermination, mais il étudie des collections restreintes et de nomenclature très modifiée depuis ; celui de P. Béna donne une description succincte des bois en complément de celle des arbres ; c'est dans le remarquable travail de Lindeman et Mennega pour les arbres du Surinam qu'on pouvait puiser jusqu'ici les meilleures possibilités de détermination des bois de Guyane, mais il est écrit en hollandais et, d'autre part, ne couvre pas complètement la flore de Guyane.

A une époque où l'on se soucie de la mise en valeur des forêts de la Guyane, s'imposait une étude anatomique de l'ensemble des espèces récoltées, avec l'ambition d'aboutir à leur identification, ou tout au moins à celle des genres, par une méthode qui laisse la porte ouverte à l'incorporation facile de nouvelles espèces ou à leur révision dans l'avenir.

Nous espérons que ce manuel intéressera non seulement les anatomistes, mais de nombreuses personnes qui y trouveront une nomenclature des bois guyanais avec leurs noms vulgaires et qu'elles y prendront le goût de s'initier à la reconnaissance des bois.

Travail d'équipe au plus haut point, il est, d'abord, le fruit des efforts de ceux qui, dans un passé lointain ou récent, ont récolté des échantillons de bois en même temps que des documents d'herbier, et ce n'est pas un mince mérite dans les forêts tropicales : botanistes comme Mélinon dans les années 1860, ou Benoist ; forestiers comme Béna, Normand, Thiel, au sein du Service Forestier, du Bureau Agricole et Forestier Guyanais ou du Centre Technique Forestier Tropical. Nous avons aussi puisé dans les collections étrangères des régions voisines, tout spécialement celle de Stahel au Surinam, de Krukoff au Brésil, au moins à titre de comparaison. Préparés et photographiés par P. Jacquet, étudiés par celle-ci, et surtout par P. Détienne qui a fait le plus gros travail de synthèse et le pointage des caractères, sous la responsabilité scientifique de A. Mariaux, les bois ont ainsi passé entre plusieurs mains. Des vérifications sur herbier ont été faites au Muséum National d'Histoire Naturelle, avec l'aide de J. Mouton et de C. Sastre.

Un hommage particulier est à rendre à Monsieur D. Normand, ancien chef de la division d'anatomie, puis directeur des recherches sur les bois au C.T.F.T., fondateur de la collection de bois tropicaux. Auteur des premiers tomes de cette série, ayant toujours porté un vif intérêt à la forêt guyanaise, il a souhaité et encouragé ce manuel d'identification des bois de la Guyane que nous lui dédions respectueusement.

Chapitre 1 _____

Généralités

Le procédé des cartes perforées pour l'identification des bois

On ne saurait trop souligner combien l'étude des bois et la rédaction des descriptions ont été guidées par le souci d'être utile, pour aboutir à un manuel pratique d'identification et non à un traité fondamental.

Le classement adopté est tout simplement l'ordre alphabétique des familles, genres et espèces. Cela n'empêche pas certains choix un peu arbitraires quant à la fusion ou la séparation de certaines familles, par exemple : Samydeaceae et Flacourtiaceae. Nous avons suivi au mieux la tendance actuelle des systématiciens.

La nomenclature scientifique est allégée au maximum et ne donne les synonymes qu'exceptionnellement, quand ils semblent encore très utilisés ou contestés. Ceci est valable à tous les niveaux : espèce, genre et même famille car on ne sait plus s'il est préférable de dire Fabaceae ou Papilionaceae (ou Légumineuses ?) ; Guttifères ou Clusiaceae.

Travailler sur des échantillons correctement déterminés est l'éternel problème de l'anatomiste du bois. Son sens critique doit toujours être en éveil, par exemple en cas de différences surprenantes dans un même genre, et cela introduit la question de la richesse de l'échantillonnage, rarement satisfaisante.

Le nombre d'échantillons étudiés est indiqué pour chaque espèce. Il est souvent si faible qu'il faut considérer avec prudence la description et les caractères pointés, notamment s'ils montrent une différence entre espèces qui n'est peut-être qu'une différence d'échantillons largement débordée par la variabilité et le recouvrement des espèces. Parfois, cependant, d'autres échantillons moins bien authentifiés et non cités dans des flores soutiennent par leur similitude la description donnée.

Les noms vulgaires mentionnés sous le nom scientifique sont ceux réellement notés par des récolteurs. Parfois très discutables, ils sont

néanmoins précieux pour connaître les diverses essences qu'un même nom peut désigner.

Les numéros-codes de caractères d'identification, donnés pour chaque espèce, sont ceux choisis par D. Normand pour le 1^{er} tome. Une définition abrégée en est rappelée pour plus de commodité, sur une page dépliant en fin de volume, mais elle est à utiliser avec prudence avant de s'y être parfaitement familiarisé, et il est important de lire les explications données sur la méthode des cartes encochées, dans les pages qui suivent. En raison des problèmes d'échantillonnage évoqués plus haut, il a paru préférable, dans le cas de plusieurs espèces semblables, d'établir une carte par espèce afin de permettre ultérieurement des compléments d'information qui ne concerneraient qu'une espèce.

La description anatomique placée après la liste des numéros-codes d'espèce pour rapprocher ceux-ci du nom de l'espèce, avait d'abord été conçue comme un simple complément apporté à ce pointage, pour affiner les informations trop grossières qui en résultent et indiquer des séparations éventuelles entre genres ou espèces qui ne seraient pas faites par les cartes. Et puis, pour la commodité de la lecture, la description adoptée est devenue plus complète, récapitulant mieux l'ensemble des caractères observés. Toutefois, on ne l'a pas étendue aux dimensions des fibres qui ne sont pas utilisées dans le pointage. Une indication sur l'épaisseur des parois est évidemment donnée par la densité du bois.

La description commence par quelques mots très succincts sur l'aspect et la densité du bois. La couleur est celle observée sur les échantillons en collection, donc passablement vieillis. Elle concerne le bois parfait s'il existe. La densité (en fait, la masse volumique exprimée en gr/cm^3 et non dans le système international Kg/m^3) est également mesurée sur les échantillons qui sont secs (à 12 % ou un peu moins). La valeur mesurée est donnée chaque fois entre parenthèses sans autre explication.

Le vocabulaire utilisé dans les descriptions est volontairement abrégé pour alléger la lecture ; nous espérons qu'il reste clair et acceptable. Ainsi, les couples de ponctuations dans les champs de croisement entre vaisseau et cellule terminale de rayon sont appelés « ponctuations vaisseau-rayon » ; les perforations des cloisons terminales d'éléments de vaisseau sont appelées « perforations », etc.

En présentation de chaque famille, une synthèse des principaux caractères est généralement donnée, mais elle ne s'applique qu'aux

espèces guyanaises décrites dans le manuel et non à l'ensemble de la famille (par exemple, les rayons sont toujours unisériés dans les Combrétaceae... de Guyane).

Les photographies sont prises au grossissement 14 ×, comme pour le Manuel des bois d'Afrique, sur coupe transversale ou exceptionnellement sur bois poli quand la qualité de la coupe ne permettait pas une bonne prise de vue en lumière transmise. Ce grossissement reste à peu près dans l'ordre de grandeur de ce que l'on peut voir avec une bonne loupe à main, et il permet déjà, par la finesse de l'image, de commencer à percevoir des détails qui relèvent de grossissements plus forts. Presque toutes les espèces décrites ont été photographiées ; cependant, dans le cas de genres trop riches en espèces, quelques-unes ont été abandonnées si elles n'introduisaient pas de plan ligneux un peu différent des autres.

Les caractères codés pour l'encochage de cartes perforées

A tout lecteur non encore familiarisé avec l'anatomie du bois, il est très recommandé de se reporter au tome 1 (Généralités) de ce Manuel.

Rappelons très brièvement le principe du système d'identification par cartes encochées. Ces cartes (figure 1) portent, tout autour, des trous



numérotés. A chaque numéro est donnée une signification précise portant sur un certain caractère anatomique, qui est ainsi codé. Par exemple 23 signifie : vaisseaux exclusivement isolés.

Une carte est établie pour chaque espèce, par encochage (avec une pince spéciale) de la marge au niveau des trous des numéros caractéristiques de l'espèce. La signification de tous ces numéros est donnée dans les pages suivantes. Une fois le fichier de cartes établi pour toutes les espèces connues, on pourra s'en servir pour essayer d'identifier un bois inconnu, en notant les caractères remarquables de celui-ci. Si, par exemple, 12 est un bon caractère, on enfilera une tige fine (genre aiguille à tricoter) dans tout le paquet de cartes au trou 12, et en secouant on fera tomber toutes les cartes d'espèces ayant ce caractère. Ce paquet réduit sera repris pour une nouvelle sélection sur un autre numéro et ainsi de suite.

On arrive ainsi — en principe — à une ou quelques cartes qui donnent une ou des hypothèses de détermination qu'il restera à vérifier sur des échantillons témoins ou au moins à l'aide de la description et de la photographie du bois. La description donne des détails de structure plus précis que les catégories de caractères codés et la photographie peut montrer des différences d'aspect du plan ligneux, difficiles à exprimer dans le texte.

Un certain nombre de précautions importantes feront l'objet de remarques après la liste commentée des numéros-codes.

I. Parenchyme ligneux

(A observer en section transversale, sauf caractère 15)

1. — Absent ou indiscernable à la loupe ($\times 8$)

Le parenchyme pourra être réellement absent ou, au contraire, présent sous une forme invisible, juxtavasculaire ou dispersé.

2. — Apparent à l'œil nu sans effort

Quand le parenchyme se voit avec certitude seulement à la loupe, on n'encoche ni 1 ni 2.

3. — En lignes ou bandes tangentielles en limite d'accroissement

Bandes tangentielles plus ou moins fines dont l'espacement peut être très variable, en liaison avec l'écartement de ce qui paraît être des limites de cerne. Ces lignes doivent être régulièrement présentes à chaque limite, et elles sont parfois doubles.

S'il y a difficulté d'option sur les caractères 3 et 11, on encochera 11 en même temps que 3.

Le cas 3 peut être aussi coché avec d'autres numéros 4 à 8 s'il n'est pas prédominant. Par contre, sera exclu le parenchyme associé aux canaux axiaux traumatiques : on encochera alors seulement 43.

4. — *Dispersé* (inclus en chaînettes)

Apparaît sous forme de cellules ou rangées tangentielles de cellules, soit distribuées irrégulièrement parmi les éléments fibreux du bois, soit alternant régulièrement avec les fibres.

À la loupe, seul un œil averti remarquera le parenchyme dispersé comme un pointillé généralement plus clair que le fond du bois. S'observe mieux à la loupe binoculaire.

Quand 4 est encoché en même temps que 1, cela signifie que du parenchyme dispersé parmi les fibres se distingue à fort grossissement. Cette façon de procéder permet de subdiviser les cartes perforées de bois réputés à parenchyme absent ou indiscernable à la loupe.

4 est encoché dans le cas d'un pointillé abondant dû à des cristaux en chaînes dispersées dont il est difficile de dire s'il s'agit de parenchyme ou de fibres cristallifères.

5. — *Circumvasculaire en manchon* (inclus juxtavasculaire)

Gaine d'épaisseur variable autour des vaisseaux, susceptible d'être confondue avec la paroi du vaisseau elle-même. Quand 5 est encoché en même temps que 1, cela signifie que le parenchyme circumvasculaire ou juxtavasculaire n'est distinct comme tel qu'à fort grossissement, mais, dans ce cas, il n'est pointé qu'en l'absence d'un type prédominant.

6. — *Circumvasculaire en losange*

Gaine épaisse de parenchyme bien visible à la loupe, avec des prolongements latéraux courts et épais, sans effilement.

7. — *Circumvasculaire aliforme*

Gainé de parenchyme avec des prolongements latéraux en forme d'ailes plus ou moins longues et minces ; en général visible à la loupe.

8. — *Associé aux pores et anastomosé*

Il s'applique au parenchyme reliant souvent 2 ou plusieurs pores, tangentielle-ment ou obliquement. Il peut s'encocher avec 6 ou 7, ou seul s'il est prédominant. On encochera plutôt 9 et 10 si le parenchyme anastomosé n'est pas visiblement circumvasculaire, mais assez indépendant des pores.

9. — *En lignes ou bandes tangentielles discontinues*

C'est le plus souvent un type de parenchyme indépendant des pores (apotrachéal) ; il présente quelquefois un aspect voisin du cas 8.

10. — *En lignes ou bandes obliques sinueuses*

A ne pas confondre avec le cas 8 ou à encocher avec lui s'il y a doute. On encochera 9 et 10 quand les lignes sinueuses apparaissent discontinues.

11. — *En lignes fines, tangentielles, continues* (inclus parenchyme en réseau et parenchyme en échelle)

Bandes de parenchyme inférieures à 2/10 mm en largeur, très rapprochées à l'intérieur des couches d'accroissement, et qui alternent avec des bandes de fibres.

Ce caractère inclut le cas où le parenchyme et les rayons apparaissent sensiblement de même largeur (parenchyme en réseau) et celui où le parenchyme est manifestement plus étroit que les rayons (parenchyme en échelle).

12. — *En bandes tangentielles épaisses*

Bandes de parenchyme généralement bien visibles à l'œil nu, plus ou moins rapprochées, associées ou non aux pores, alternant avec les bandes de tissu fibreux. Ce caractère va souvent de pair avec 2.

13. — ...

14. — *Taches médullaires*

Ilots de parenchyme cicatriciel obstruant les galeries creusées dans le cambium par les larves de certains insectes, les taches médullaires apparaissent souvent en plus foncé ; elles sont généralement distinctes aussi sur les débits rabotés.

15. — *Lignes d'étagement*

En section tangentielle, striation très fine et très régulière en travers du fil du bois. Elle peut être due à la disposition étagée des rayons (caractère 33) ou à l'étagement de tous les éléments du bois, notamment du parenchyme (structure étagée) avec ou sans les rayons. Le cas 33 entraîne donc 15, mais 15 est possible sans 33.

II. Vaisseaux (ou pores)

16. — *Absence de vaisseaux*

Cas exceptionnel pour des bois de Dicotylédones tels que certains genres de Magnoliales (absents de Guyane). Rappelons que ces numéros-codes ne concernent pas les bois de Gymnospermes (conifères), toujours sans vaisseaux.

17. — *Présence de zone poreuse ou semi-poreuse*

Le caractère 17 s'encoche normalement avec le caractère 22 ; leurs encoches indiquent que les pores, manifestement de deux tailles, ont une répartition telle que les plus gros pores sont localisés dans les zones de bois initial.

18. — *Disposés en files radiales ou obliques*

Ne noter que si cette disposition est dominante (ex. *Manilkara*). Bien que le résultat soit parfois identique, ne pas confondre cette disposition avec un groupement de pores accolés radialement, pores qui peuvent être par ailleurs disséminés dans le bois sans affecter une disposition particulière (n° 24).

19. — *Disposés en plages radiales*

La plage est un amas important de vaisseaux plus épais que la file. Elle présente souvent la forme d'une flamme.

20. — *Disposés en plages tangentielles*

21. — *Disposés en amas punctiformes*

Les cas 20 et 21 seront souvent délicats à préciser, par suite de la tendance naturelle à confondre la disposition des pores avec celle du parenchyme qui lui serait associé. Ces caractères intéressent plutôt la disposition du bois final de certaines espèces des régions tempérées à bois avec zones poreuses.

22. — *Manifestement de deux tailles*

Le caractère 22 encoché sans 17 indique l'existence de pores de tailles inégales en mélange. Certaines confusions pourront se glisser entre le cas 22 et les cas 42, 44, 46. Un examen minutieux ou une observation à fort grossissement des traces vasculaires ou des contenus permettra de les éviter.

23. — *Exclusivement isolés*

Plus ou moins visibles à la loupe ; ne se voient nettement qu'à la loupe binoculaire. On encochera le cas 23 quand la proportion de pores isolés est d'au moins 90 %. Chez des pores réellement isolés, l'impression de pores accolés peut résulter : de la longueur des appendices et de la position de la cloison perforée.

24. — *Accolés par plus de 4*

Les pores accolés ont une paroi commune visiblement plane, ce qui évite la confusion avec des pores isolés mais très rapprochés. On ne pointe pas en 24 les amas de très petits vaisseaux entre des pores de diamètre normal. Éviter aussi de confondre des pores accolés avec les recloisonnements de thyllés dans les vaisseaux.

25. — *Thyllés*

Se voient dans les pores assez gros. Les thyllés de faible épaisseur sont mis en évidence par les variations d'incidence de la lumière ; ceux très épais forment un recloisonnement anormal dans les traces vasculaires.

26. — *Avec dépôts blanchâtres*

N'encocher que si des dépôts sont abondants. Examiner plutôt la section transversale pour éviter la confusion avec l'aspect blanchâtre des parois longitudinales des vaisseaux en lumière réfléchie.

27. — *Avec dépôts colorés*

A noter seulement s'ils sont abondants ou d'une couleur très particulière.

28. — *Inférieurs à 0,1 mm (= 100 microns) en diamètre tangentiel (fins)*

Si très peu de pores dépassent le trait de 0,1 mm du film de mesure. Dans le cas 17, la largeur des pores de la zone poreuse est seule prise en considération.

29. — *Supérieurs à 0,2 mm (= 200 microns) en diamètre tangentiel (gros)*

Si la majeure partie des pores dépassent le trait de 0,2 mm. Dans le cas 17, la largeur des pores de la zone poreuse est seule prise en considération.

30. — *Nettement moins de 30 par 5 mm² (rares)*

On compte les pores individuellement, même quand ils sont accolés. On fera cependant exception pour les très petits vaisseaux (généralement imparfaits) accolés par groupe à des pores normaux ; on pourra alors compter le groupe pour un pore, dont il tient la place.

31. — *Nettement plus de 100 par 5 mm² (nombreux)*

Mêmes remarques que pour le cas 30.

32. — ...

III. Rayons ligneux

33. — *En disposition étagée*

En section tangentielle, alignement horizontal des rayons qui apparaissent comme de petits tirets plus foncés de hauteur sensiblement égale. Seul, le jeu de lumière permet de voir à la loupe, la disposition étagée dans le cas de rayons à la fois très petits et étroits (*Pterocarpus*). Le caractère 33 est encoché quand tous les rayons sont en disposition étagée ; un étagement partiel des rayons (par exemple, les petits rayons unisériés seulement), ne donne pas lieu à encochage. Entraîne toujours le n° 15.

34. — *En disposition échelonnée*

Disposition macroscopiquement étagée des rayons qui disparaît de plus en plus au fur et à mesure qu'on passe à des grossissements plus forts. Entre les

traces vasculaires, on distingue une disposition oblique des rayons qui engendre un étagement discontinu, ou bien des anastomoses entre les étages. Le numéro 34 exclut normalement le n° 15.

35. — *Evidents, très larges (plus de 0,1 mm) ou assez hauts (plus de 2 mm)*

Cas ordinaire des bois « maillés » du commerce. A n'encocher que si la plupart des rayons, vus en section radiale, dépassent largement les 2 mm ou apparaissent très épais en section transversale.

36. — *De deux largeurs différentes*

Indique la présence soit de 2 types de rayons (par ex. unisériés et multisériés), soit de rayons hétérocellulaires (n° 55), dont la portion multisériée est nettement plus large que les extrémités unisériées, ce qui n'est pas toujours le cas.

Dans le cas de « faux-rayons » ou rayons agrégés, 36 pourra être encoché en plus de 40, pour éviter une erreur de tri à faible grossissement.

37. — *Aussi larges ou plus larges que les pores*

38. — *Moins de 20 par 5 mm (rares)*

S'apprécie en section transversale. Si on utilise le transparent de mesure, on place les 5 mm noir et blanc perpendiculairement aux rayons.

39. — *Plus de 50 par 5 mm (nombreux)*

Même observation qu'au-dessus.

40. — *Faux-rayons (= rayons agrégés)*

Groupe de petits rayons ligneux étroits qui apparaissent à l'œil nu ou sous un faible grossissement comme un large rayon.

41. — ...

IV. Autres caractères anatomiques

Il s'agit là de caractères peu utilisables avec une simple loupe de poche, demandant un examen à fort grossissement pour être encochés sans erreur.

42. — *Liber inclus*

Amas ou bandes de tissu parfois complexes, avec des cellules à parois très minces. Dans le bois duraminisé, le liber inclus peut disparaître et le vide ainsi créé risque d'amener une confusion avec des vaisseaux ou des canaux axiaux. La répartition du liber inclus suivant des schémas précis évite de confondre le n° 42 avec les taches médullaires (n° 14).

43. — *Canaux axiaux traumatiques (à gomme-résine)*

Généralement inclus dans des bandes de parenchyme anormalement larges et souvent très remarquables par la nature et l'aspect des contenus.

44. — *Canaux axiaux normaux* (à oléorésine)

Peuvent être confondus avec de petits vaisseaux si l'on ne remarque pas microscopiquement l'absence de parois et, macroscopiquement, s'ils ne suintent pas. Ils peuvent être inclus dans des bandes de parenchyme ou disséminés.

45. — *Canaux radiaux, tubes tannifères ou laticifères*

A préciser sur la section tangentielle, dans les rayons. Ils sont codés ensemble parce qu'il peut être très difficile de distinguer un gros canal radial d'une alvéole à laticifère, voire de liber inclus, (cas de certains *Erismia*), et un fin canal d'un tube à latex. Les tubes à tanins, parfois indiscernables sur coupe, apparaissent macroscopiquement en radiale comme un long filet foncé continu dans le corps du rayon.

46. — *Poches ou cellules excrétrices* (à huile ou à mucilage)

Éléments de taille exceptionnelle dans le parenchyme ou les rayons, de forme ovoïde, et à contrôler dans les différentes sections pour s'assurer qu'il ne s'agit pas de canaux.

47. — *Vaisseaux avec cloisons à perforations multiples*

A encocher, même si les perforations multiples sont rares. Elles sont à rechercher à la loupe binoculaire plutôt en section radiale pour les perforations en grille et en transversale pour les perforations foraminées ou en réseau. Caractère parfois difficile à voir, par suite soit de la finesse des vaisseaux, soit de leur obstruction par des thylles ou des contenus.

48. — *Vaisseaux à épaissements spirales*

Plus exceptionnel dans le bois des feuillus tropicaux que dans celui des feuillus tempérés. Il ne faut pas confondre ces renforts hélicoïdaux sur la face interne de la paroi des vaisseaux avec l'aspect de cette paroi quand des punctuations en files obliques sont à orifices confluent.

49. — *Trachéides vasculaires*

On pointera sous ce numéro la présence de tous les petits éléments à punctuations aréolées, très différents des fibres-trachéides : trachéides juxtavasculaires accolées à un vaisseau ; trachéides vasculaires de section plus régulière et généralement groupées en amas au voisinage des vaisseaux ; petits vaisseaux imparfaits.

50. — *Grosses punctuations vaisseau-rayon*

A observer en section radiale dans les rangées terminales de cellules de rayon, au contact d'un vaisseau. S'applique d'abord au cas des punctuations plus grosses que les punctuations intervasculaires, et par extension, à toutes grosses punctuations entre rayon et vaisseau quand les punctuations intervasculaires sont scalariformes ou absentes.