

**BULLETIN
DU
JARDIN BOTANIQUE NATIONAL
DE BELGIQUE**

**BULLETIN
VAN DE
NATIONALE PLANTENTUIN
VAN BELGIE**

37 (4) : 465-492 — 31-12-1967

Les *Ganoderma palmicoles*

par

R. L. Steyaert



**BRUXELLES 3
236, rue Royale**

**BRUSSEL 3
Koningsstraat 236**

JARDIN BOTANIQUE NATIONAL
DE BELGIQUE

236, rue Royale, Bruxelles 3

établissement scientifique
relevant du Ministère de l'Agriculture

Par arrêté royal du 14 février 1967, publié au « Moniteur belge » du 17 mars 1967, p. 2715, la dénomination « Jardin botanique de l'Etat » est remplacée à partir du 1^{er} janvier 1967 par « Jardin botanique national de Belgique ».

Avant leur publication dans le « Bulletin du Jardin botanique national de Belgique », les manuscrits sont soumis à l'examen du comité de rédaction.

PUBLICATIONS
MISES EN VENTE
PAR LE

JARDIN BOTANIQUE NATIONAL
DE BELGIQUE

(détails et prix
sur demande)

1. Bulletin du Jardin botanique de
l'Etat, Bruxelles

Volumes I-XII (1902-1933) : épuisés;
quelques fascicules encore disponibles.

Volumes XIII-XXXVI (1934-1966) : disponibles, sauf épuisement.

Depuis 1953 (volume XXIII), l'ouvrage suivant paraît comme supplément faisant partie intégrante de certains fascicules :

G. Cufodontis, Enumeratio plantarum Aethiopiae. Spermatophyta.

2. Bulletin du Jardin botanique national de Belgique

Volume 37 (1967) : abonnement : 600 F.

NATIONALE PLANTENTUIN
VAN BELGIE

Koningsstraat 236, Brussel 3

wetenschappelijke inrichting afhankelijk
van het Ministerie van Landbouw

Bij koninklijk besluit van 14 februari 1967, verschenen in het « Belgisch Staatsblad » van 17 maart 1967, blz. 2715, is de benaming « Rijksplantentuin » vanaf 1 januari 1967 vervangen door « Nationale Plantentuin van België ».

Vóór de publicatie in het « Bulletin van de Nationale Plantentuin van België », worden de teksten voorgelegd aan het redactie-comité.

PUBLICATIES
TE KOOP AANGEBODEN
DOOR DE
NATIONALE PLANTENTUIN
VAN BELGIE

(nadere gegevens en prijzen
op aanvraag)

1. Bulletin van de Rijksplantentuin,
Brussel

Delen I-XII (1902-1933) : uitverkocht;
enkele afleveringen nog beschikbaar.

Delen XIII-XXXVI (1934-1966) : beschikbaar, tenzij uitverkocht.

Sinds 1953 (deel XXIII), verschijnt het volgend werk als bijvoegsel, maar als deel uitmakend van bepaalde afleveringen :

2. Bulletin van de Nationale Plantentuin van België

Deel 37 (1967) : abonnement : 600 F.

Les *Ganoderma* palmicoles

par

R. L. Steyaert (*)

I. — INTRODUCTION

Parmi les maladies du Palmier à huile, *Elacis guineensis* Jacq., quelques-unes ont été identifiées, leurs dégâts ont été évalués et des moyens de lutte étudiés.

Cependant, celles qui sont causées par les *Ganoderma* restent encore mal connues, bien que leurs dégâts soient importants dans certaines régions. Notamment, nos connaissances systématiques sont encore assez imprécises au sujet des espèces à mettre en cause [9; 19; 28]. Aucune monographie ni aucune synthèse n'ont été tentées, à part l'étude préliminaire de Patouillard [12] et celles de Humphrey & Leus [8; 9], plus détaillées mais restreintes à une subdivision du genre et aux îles Philippines.

Les raisons de ce retard sont qu'on n'a guère reconnu plus d'une demi-douzaine d'espèces dans les régions tempérées, et que l'expansion prodigieuse de l'agriculture tropicale et du commerce avec les régions chaudes du globe ne remonte qu'aux environs de 1900.

La mise en culture du Palmier à huile n'a heureusement pas connu autant de difficultés que celle du Caféier, du Cacaoyer, de l'Hévéa et du Quinquina. Jusqu'à ces quinze ou vingt dernières années, l'émigration du Palmier à huile hors de son berceau africain n'avait pas eu de conséquences désagréables; au contraire, c'est en Afrique que le Palmier à huile comptait le plus d'ennemis, tant dans son aire naturelle qu'en dehors de celle-ci. Cependant, dans certaines régions comme la péninsule malaise, les *Ganoderma* suscitent

(*) R. L. Steyaert, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, c/o Jardin botanique national de Belgique, Bruxelles.

quelques soucis dans les plantations établies depuis la seconde guerre mondiale [23].

Pour l'histoire de la découverte et de l'étude des maladies causées par les *Ganoderma*, il convient de considérer l'ensemble des Palmiers, tant cultivés que sauvages, car beaucoup d'espèces sont infestées au même titre que le Palmier à huile.

C'est en Asie que le mal fut signalé en premier lieu, au début du siècle, par Butler [13; 25], sur la Noix de bétel, *Areca catechu* L.; quelques années plus tard, il fut identifié par Petch [13] sur le Cocotier, *Cocos nucifera* L.

D'Afrique, les premiers échantillons de *Ganoderma*, récoltés sur le Palmier à huile, furent expédiés du Congo belge à l'herbier de Kew en 1915 par la firme Lever Bros. En 1920, Maublanc & Navel [10] publièrent le résultat, illustré d'excellentes photographies, de leur enquête aux îles de São Tomé et de Príncipe; ils déterminèrent le parasite sous le nom de *G. applanatum* (Pers.) Pat. Peu après, la même année, Miss Wakefield [27] publia le résultat de ses examens et communiqua une détermination plus proche de l'exactitude, *G. tumidum* Bres.

La troisième décennie du siècle vit s'ouvrir la période de recherches intensives, principalement en Malaisie. Ce ne sera cependant que vingt-cinq ans plus tard que la maladie prendra une allure inquiétante, surtout dans cette dernière région [6; 7; 11; 23; 24].

Nos propres études sur la taxonomie du genre, commencées en 1953, se sont surtout cantonnées, jusqu'il y a peu, aux échantillons conservés dans divers herbiers, avec l'intention de réunir une masse de documents de travail. Ces documents ont pu être mis récemment en valeur, grâce à un apport massif d'échantillons récoltés sur Palmiers en champs dans le but précis de résoudre les problèmes taxonomiques posés. A ces récoltes sont venus s'ajouter tous les échantillons d'espèces polyphages récoltés à la fois sur Palmiers et sur hôtes divers.

II. — MATERIEL ETUDIÉ

Nous avons étudié les collections du Jardin botanique national de Belgique et de nombreuses récoltes obtenues, en prêt ou en don, de nombreux herbiers et organismes. L'origine des récoltes est

indiquée par les sigles suivants, qui sont soit le sigle I. A. P. T., soit, à défaut de sigle I. A. P. T., un sigle forgé par nous :

BANT	Oil palm research station, Banting (Selangor, Malaysia),
BPI	National fungus collections, Beltsville, Md. (U. S. A.),
BR	Jardin botanique national de Belgique, Bruxelles (Belgique),
CSIRO-DFP	Commonwealth scientific and industrial organization, Division of forest products, Melbourne (Australie),
CTFT	Centre technique forestier tropical, Nogent-sur-Marne (France),
FH	Harvard university, Farlow herbarium, Cambridge, Mass. (U. S. A.),
K	Royal botanic gardens, Kew (Grande-Bretagne),
KLA	Department of agriculture, Division of plant pathology, Kuala Lumpur (Selangor, Malaysia),
NY	New York botanical garden, New York, N. Y. (U. S. A.),
PC	Muséum national d'histoire naturelle, Laboratoire de cryptogamie, Paris (France),
PR	Národní museum v Praze, Botanické oddělení, Praha (Tchécoslovaquie),
RRIM	Rubber research institute of Malaya, Kuala Lumpur (Selangor, Malaysia),
S	Naturhistoriska riksmuseet, Botaniska afdelningen, Stockholm (Suède),
SING	Botanic gardens, Singapore (Singapour),
UPS	Uppsala universitet, Institution för systematisk botanik, Uppsala (Suède).

III. — METHODE ET TECHNIQUE DE TRAVAIL

1. — Identification des sporophores étudiés

Beaucoup de récoltes contiennent plusieurs sporophores sous un même numéro de récolte; pour éviter toute confusion dans le cas où les sporophores d'une récolte n'appartiennent pas à la même espèce, nous avons systématiquement attribué un numéro à chaque sporophore reçu en prêt ou en don.

Ce numéro est formé de deux nombres séparés par le sigle de l'institution prêteuse ou donatrice; le premier nombre rappelle le millésime de l'année de réception; le deuxième nombre est un numéro d'ordre à l'intérieur de la collection reçue de l'institution indiquée pendant l'année indiquée. Les numéros attribués aux sporophores reçus en prêt sont précédés, en herbier, des initiales de l'auteur, RLS.

2. — Définition des couleurs

Les couleurs sont désignées à la fois en anglais, selon le système de Ridgway [14], et en latin, d'après le tableau établi par Dade [3], qui est une adaptation du système de Ridgway.

3. — Préparations microscopiques

Le sporophore est d'abord fendu en deux parties \pm égales, de préférence au couteau; un couteau de boucher convient fort bien; la scie est contre-indiquée, car elle dépose une poudre de débris qui oblitère les détails de la coupe; le sciage est malheureusement inévitable lorsque les spécimens sont cassants ou trop durs; il convient alors de rafraîchir la section avec une lame bien affilée. Cette coupe, faite dans l'axe des tubes et perpendiculairement au support, a pour but de permettre un prélèvement de tissus, d'examiner la constitution des tissus internes et de suivre autant que possible le tracé des hyphes s'irradiant de la surface d'attache.

Ensuite, un parallépipède est découpé dans la trame recouverte de sa cutis (fig. 1-2), et un cube dans la couche de tubes. Ces deux blocs sont regonflés par ébouillantage.

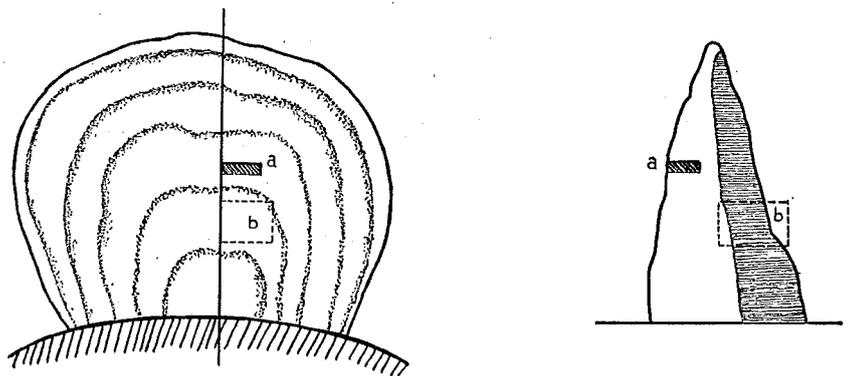


Fig. 1-2. — Schéma de la coupe des spécimens, avec prélèvement des fragments destinés aux préparations microscopiques: a, pour les coupes de la cutis; b, pour les coupes des pores.

Les coupes dans la cutis et dans la couche de tubes sont effectuées au microtome à congélation, à des épaisseurs de 10-15 μ pour la cutis et de 30-60 μ pour la couche de tubes. Toutes les

coupes sont montées au baume de Canada, selon la technique rapide mise au point précédemment [17; 18]. Avant l'inclusion au baume, les substances mélanoides qui imprègnent les préparations de cutis sont éliminées par lixiviation, au moyen d'une solution de KOH à 7,5 % neutralisée ensuite par un acide faible.

Les spores sont montées sur une lame porte-objet en exprimant une ou deux gouttes d'eau du cube de tubes; 85 fois sur cent, ces gouttes contiennent suffisamment de spores; il convient de tenir le cube de façon que les tubes soient perpendiculaires à la lame porte-objet. L'eau est alors évaporée sur une chaufferette thermostatique. Une goutte de baume de Canada au xylène est déposée sur le dessiccant et recouverte d'une lamelle couvre-objet; le xylène est éliminé par chauffage doux. Contrairement à celles de beaucoup d'autres champignons, les spores des *Ganoderma* gardent parfaitement leur forme après ce traitement.

Toutes nos préparations microscopiques sont déposées au Jardin botanique national de Belgique. Elles sont conservées avec les sporophores dont elles proviennent, lorsque ceux-ci font partie des collections du Jardin; généralement, nous avons joint une préparation aux récoltes reçues en prêt.

4. — Iconographie (dessins et photographies) et mensurations

Toute l'iconographie a été exécutée à des échelles standardisées; dans ce but, les mêmes appareillages microscopique et iconographique ont été conservés dans tous les détails depuis le début de l'étude. Cela permet, avec une garantie d'exactitude, de comparer, tant à vue que par mesurage, un même organe ou un même détail anatomique d'un spécimen à l'autre.

Les mensurations sont prises au moyen d'échelles d'agrandissement gravées sur une latte en bois.

La standardisation de l'agrandissement des microphotographies a été assurée ainsi: l'échelle d'un micromètre-objectif a été, d'une part, photographiée avec l'appareil photographique utilisé pour les microphotographies, et, d'autre part, projetée sur une feuille de dessin, où elle a été reproduite graphiquement en chambre claire; le dessin de l'échelle micrométrique est placé sur le plateau de projection de l'agrandissement photographique, et le négatif de la photographie de l'échelle dans l'appareil même; la standardisation

est assurée en faisant coïncider l'image lumineuse avec l'échelle graphique.

Pour la mensuration des pores et des dissépiments, un champ microscopique d'une coupe dans les tubes est dessinée par projection à la chambre claire; une rangée de 10 pores est numérotée de 1 à 10; 2 diamètres perpendiculaires sont mesurés par pore; les dissépiments sont mesurés ensuite (fig. 3). Les moyennes des

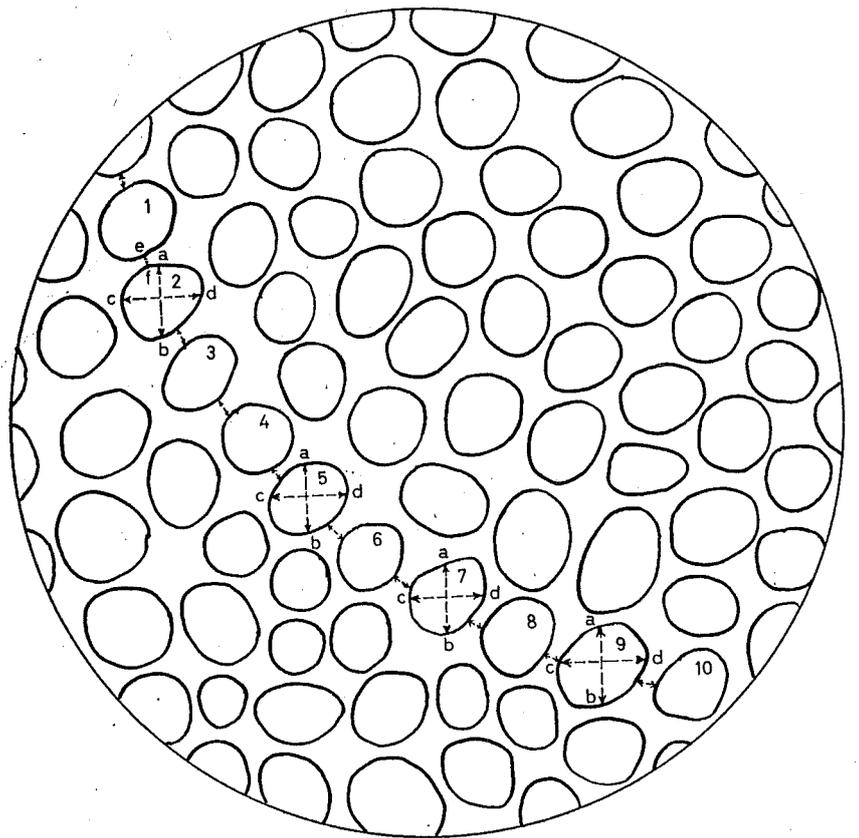


Fig. 3. — Schéma de la coupe des pores, avec indications sur la méthode de mesure de ceux-ci.

20 mensurations de pores et de 10 dissépiments sont calculées et additionnées pour obtenir la distance moyenne entre axes de pores.

5 — Calcul des moyennes

En principe, toutes les valeurs moyennes sont calculées sur 10 mensurations pour chaque sporophore.

Les moyennes générales sont imprimées en italiques et mises entre crochets; chaque valeur générale est encadrée de 2 moyennes, également imprimées en italiques, qui sont la plus basse et la plus haute moyennes par sporophore.

IV. — REMERCIEMENTS

Nous remercions très sincèrement toutes les personnes qui nous ont aidé, et particulièrement : MM. les directeurs et collaborateurs des herbiers et des organismes qui ont prêté ou donné du matériel d'étude, le Dr B. Fassi, autrefois de l'I. N. E. A. C., qui a enrichi les herbiers de Bruxelles et de Yangambi de nombreuses récoltes de *Ganoderma* congolais, le Dr R. W. G. Dennis et le Dr D. Reid, de Kew, qui ont la garde des collections mycologiques des Royal botanic gardens, le Dr S. J. Navaratnam, de Kuala Lumpur, et le Dr P. D. Turner, de Banting, qui nous ont procuré d'importantes récoltes sur divers Palmiers, et enfin le Dr M. A. Donk, de Leiden, qui a attiré notre attention sur la question du nom correct de l'espèce couramment appelée *Ganoderma cupreum*.

V. ESPECES ETUDIEES

Les trois premières espèces paraissent être celles qui sont responsables du dépérissement des palmiers signalé dans la littérature phytopathologique. Une certitude ne sera cependant acquise que lorsque des essais d'inoculation auront été entrepris et se seront montrés positifs.

Trois autres espèces se sont révélées palmicoles au hasard des récoltes, mais leur présence sur Palmiers est probablement occasionnelle et saprophytique. Au sujet de *G. tornatum*, dont presque toutes les récoltes proviennent de Palmiers, il faut remarquer que la plupart ont été recueillies à notre intention par le Dr Turner, spécialiste des maladies parasitaires des Palmiers.

Tableau 1. — Récapitulation des mensurations (en μ) des spores, des pores et des dissépinements chez les *Ganoderma* palmicoles
(n = nombre de sporophores fertiles étudiés; r = rapport pores / pores + dissépinements)

	n	Spores	Pores	Dissépinements	Distance des axes de pores	Rapport
			a	b	a + b = c	100 a/c = r
<i>G. zonatum</i> :						
Amérique		11,0-11,4-[12,2]-13,2-14,5 5,5- 6,0-[6,3]- 6,5- 7,0	120-155-[197]-215-320	10-55-[66]- 80-130	230-[263]-280	74,9
Afrique		9,0-10,7-[12,0]-13,6-16,0 6,0- 6,2-[7,1]- 7,8- 9,0	130-170-[213]-280-340	10-30-[69]-120-160	215-[280]-355	76,1
Moyenne	42	9,0-10,7-[12,0]-13,6-16,0 5,5- 6,0-[7,0]- 7,8- 9,0	120-155-[210]-280-340	10-30-[67]-120-160	215-[277]-355	75,7
<i>G. miniatocinctum</i>	42	9,0- 9,7-[10,9]-11,7-13,0 4,5- 5,4-[5,9]- 6,3- 7,0	90-100-[150]-186-260	10-20-[50]-110-120	110-[199]-295	75,3
<i>G. boninense</i>	34	8,5- 9,7-[10,9] 13,0-13,5 4,5- 5,4-[5,9]- 6,3- 7,5	110-125-[160]-255-380	10-20-[48]- 90-140	175-[208]-345	76,9
<i>G. chalceum</i>	60	8,5- 9,5-[10,5]-11,8-12,5 4,5- 5,2-[5,9]- 6,9- 7,5	70- 75-[130]-180-240	20-25-[75]-135-200	165-[205]-260	63,4
<i>G. tornatum</i>	20	6,0- 7,1-[7,8]- 8,6-10,5 4,5- 5,2-[5,6]- 6,0- 7,0	70- 90-[122]-140-180	20-35-[51]- 90-110	135-[173]-230	70,6
<i>G. xyloporoides</i> ...	12	9,0- 9,5-[10,0]-10,8-11,5 5,5- 6,1-[6,7]- 8,0- 8,0	110-150-[167]-195-270	20-30-[57]- 85-130	185-[225]-260	74,2

Le tableau 1 donne la récapitulation des mensurations des spores, des pores et des dissépinents chez les six espèces étudiées.

Le tableau 2 donne la liste des plantes-hôtes des six espèces étudiées.

1. — ESPECES APPAREMMENT PARASITAIRES

1. *Ganoderma zonatum* Murrill, Bull. Torrey Bot. Club, 29 : 606 (1902). — Fig. 4 A-C, 6 et 14-15.

G. sulcatum Murrill, Bull. Torrey Bot. Club, 29 : 607 (1902).

G. tumidum Bres., Ann. Mycol., 9 : 267 (1911).

G. applanatum Auct. non (Pers. ex S. F. Gray) Pat.; Steyaert, Bull. Agr. Congo Belge, 23 : 105 (1932).

Sporophore sessile, dimidié, réniforme, irrégulier, tuberculeux, atteignant 30-40 cm de diam. à son plus grand diamètre et 9 cm d'épaisseur à la base; face dorsale généralement tuberculeuse, parfois sulquée, subluisante, « sanguineus » (« Victoria lake », 1.red.m) à « fusco-niger » (« bone brown », 13".OY-O.m), et par longue exposition « sepiaceus » (« Saccardo's umber », 17".O-OY.k), à marge souvent tumide, blanc pur pendant la croissance (fig. 14); face ventrale à contours très irréguliers, blanc

Annexe au tableau 1

	Nombre de sporophores		
	Total	Avec couche de tubes	Fertiles = n
<i>G. zonatum</i>	54	49 = 91 %	42 = 78 %
<i>G. miniatocinctum</i>	46	46 = 100 %	42 = 91 %
<i>G. boninense</i>	39	38 = 97 %	34 = 87 %
<i>G. chalceum</i>	82	78 = 95 %	60 = 73 %
<i>G. tornatum</i>	21	21 = 100 %	20 = 95 %
<i>G. xylonoides</i>	12	12 = 100 %	12 = 100 %

Tableau 2. — Plantes-hôtes des *Ganoderma* palmicoles

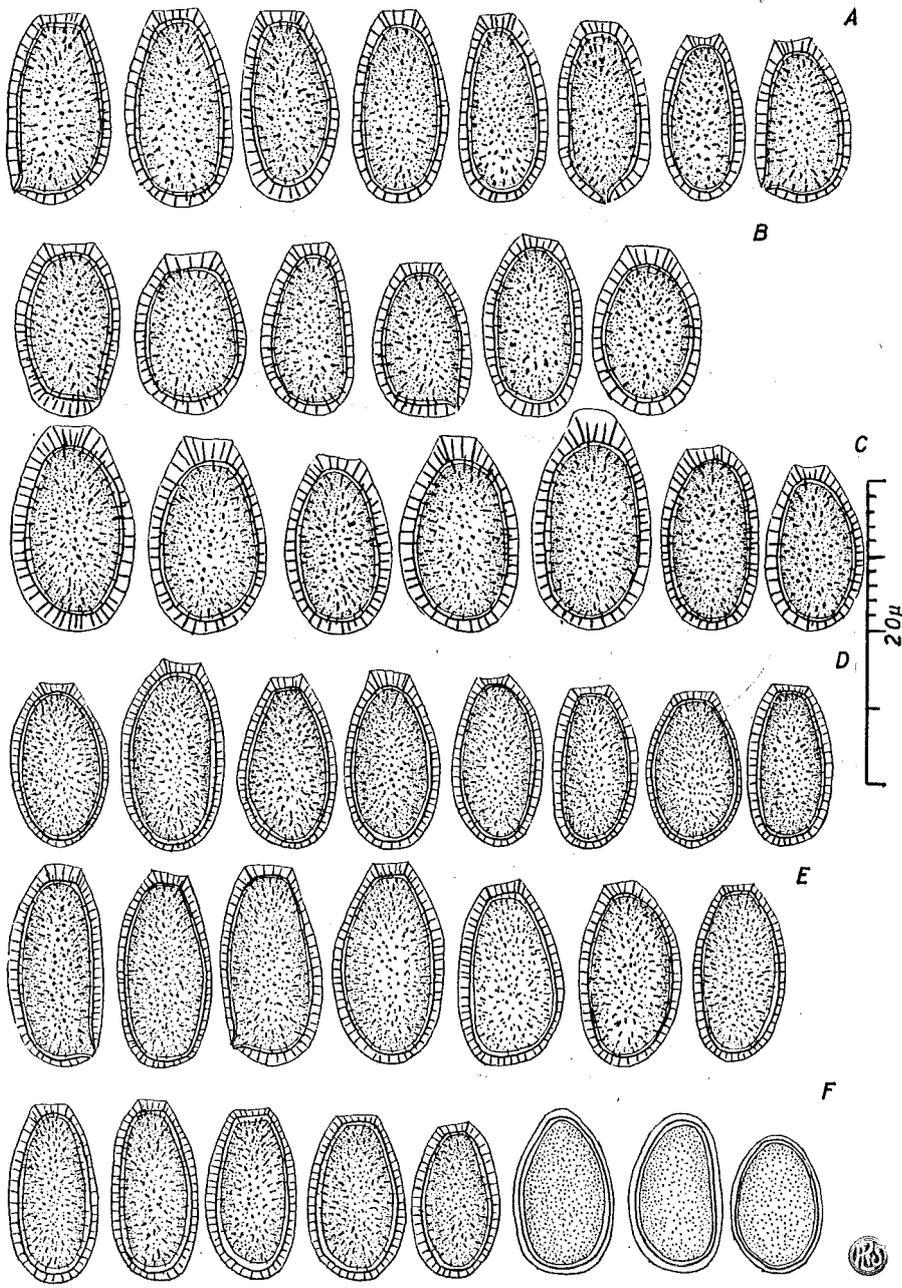
Les nombres indiqués sont les nombres de sporophores examinés. Certains sont plus élevés que les nombres correspondants indiqués dans la première colonne de l'annexe au tableau 1; cela provient du fait qu'il a été tenu compte ici de certains sporophores qui n'ont pas fait l'objet d'un examen microscopique.

<i>G. zonatum</i>	54	<i>Elaeis guineensis</i>	3
Amérique	9	<i>Chrysophyllum delevoiyi</i>	2
<i>Sabal palmetto</i>	6	<i>Combretodendron macrocarpum</i>	3
Arbre ou bois en décomposition	1	<i>Diospyros</i> sp.	2
Hôte non spécifié	2	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	1
Afrique	45	<i>Grevillea robusta</i>	3
<i>Borassus aethiopum</i>	1	<i>Guibourtia demeusei</i>	1
<i>Cocos nucifera</i>	1	<i>Hevea brasiliensis</i>	1
<i>Elaeis guineensis</i>	21	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1
<i>Eucalyptus</i> sp.	1	<i>Oxystigma oxyphyllum</i>	7
Arbre ou bois en décomposition	5	<i>Psychotria cymosa</i>	1
Hôte non spécifié	16	<i>Quercus</i> sp.	1
		<i>Strombosiaopsis tetrandra</i>	2
		Arbre ou bois en décomposition	5
		Hôte non spécifié	48
<i>G. miniatocinctum</i>	82	<i>G. tornatum</i>	22
<i>Cocos nucifera</i>	38	<i>Cocos nucifera</i>	18
<i>Elaeis guineensis</i>	41	<i>Elaeis guineensis</i>	2
<i>Howeia</i> sp.	1	Hôte non spécifié	2
<i>Albizia</i> sp.	2		
<i>G. boninense</i>	47	<i>G. xylonoides</i>	13
<i>Areca</i> sp.	3	<i>Elaeis guineensis</i>	1
<i>Cocos nucifera</i>	17	<i>Citrus limon</i>	1
<i>Livistona subglobosa</i>	1	<i>Delonix regia</i>	1
<i>Casuarina torulosa</i>	1	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	1
Arbre ou bois en décomposition	4	<i>Grevillea</i> sp.	1
Hôte non spécifié	21	<i>Paramacrolobium caeruleum</i>	1
<i>G. chalconum</i>	83	<i>Strombosiaopsis tetrandra</i>	1
<i>Areca catechu</i>	2	« Epauw »	1
		Arbre ou bois en décomposition	3
		Hôte non spécifié	2

pur pendant la croissance, « fulvus » (« tawny olive », 17".O-Y.1) par dessiccation. *Cutis* très fine, soulignée d'une zone « luteus » (« cadmium yellow », 17.O-Y), d'env. 0,3 mm d'épaisseur.

Fig. 4 : Basidiospores :

A, B, C, *Ganoderma zonatum* Murrill : A, Etats-Unis, s.l., *Underwood* s.n. (*G. zonati* holotypus 55.NY.7); B, Congo-Kinshasa, Kisantu, *Vanderyst* s.n. (*G. tumidi* holotypus); C, Congo-Kinshasa, Kitobola, *Steyaert* 42/287.
 D, *Ganoderma miniatocinctum* Steyaert : Malaysia, Banting, *Turner* Oil palm 18 (holotypus 65.BANT.23).
 E, F, *Ganoderma boninense* Pat. : E, Iles Bonin, s.l., *Wright* s.n. (*G. boninensis* holotypus 53.PC.39); F, Malaysia, Banting, *Turner* Coconut trunk 14 p.p. (65.BANT.54) [les spores 6 à 8 sont non-échinulées].



Trame atteignant $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ de l'épaisseur totale du sporophore, « badius » (« bay », 7.R-O.m). *Couche de tubes* atteignant $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ de l'épaisseur du sporophore, « testaceus » (« walnut brown », 9".OR-P.k), très irrégulièrement délimitée d'avec la trame, parfois avec des îlots inclus dans celle-ci, à croissance continue, les tubes pouvant atteindre 3-4 cm de long. (fig. 15).

Cutis hyméniodermaforme, à éléments sphérépédonculés de 70-80 μ de long et de 6-12 μ de large au sphérule terminal, généralement peu gonflés de substances mélanoides mais abondamment englobés par celles-ci, bien individualisés seulement à un stade relativement jeune lorsqu'ils sont peu imprégnés de ces substances, ou après lixiviation par KOH (fig. 6). *Pores* réguliers, circulaires, de 120-155-[210]-280-340 μ de diam.; dissépinements de 10-30-[67]-120-160 μ d'épaisseur; axes des pores distants en moyenne de 215-[277]-355 μ . *Basidiospores* ellipsoïdes, jaune d'or à brun clair, de 9,0-10,5-[12,0]-13,5-16 μ \times 5,5-6,0-[7,0]-7,8-9,0 μ (fig. 4 A-C); distance entre épispore et endospore plus grande que pour les autres espèces; échinules plus épaisses que pour les autres espèces.

AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE :

ÉTATS-UNIS :

FLORIDE : Otter creek, sur *Sabal palmetto*, C. J. Humphrey 6952 (55.K.75), s.n. (53.PC.23); Sanford, même hôte, nov. 1954, T. J. Grant s.n. (55.NY.8); s.l., même hôte, janv. 1897, C. G. Lloyd s.n. (*G. sulcati* holotypus 55.NY.1; 55.NY.2-3); s.l., sur bois en décomposition, s.d., s. nom. coll. s.n. (55.NY.5); s.l., sans hôte, s.d., L. M. Underwood s.n. (55.NY.6; *G. zonati* holotypus 55.NY.7).

AFRIQUE :

GHANA : Gdumase, sur *Elaeis guineensis*, G. H. Eady CB 128 (54.K.22).

DAHOMÉY : Ouédo, sur *Borassus aethiopicum*, F. Brunck DA 7 F (64.CTFT.4).

NIGERIA : Bénin, sur *Elaeis guineensis*, J. M. Waterston 883 (55.K.24); Sud, sans hôte, 1911, N. W. Thomas s.n. (54.K.3).

RÉP. CENTRAFRICAINE : s.l., sans hôte, 1889, B. Dybowski s.n. (53.PC.3).

SÃO TOMÉ : s.l., sur *Elaeis guineensis*, juin 1921, G. Pereira s.n. (65.K.50-51-52-67).

GABON : Libreville, sur *Cocos nucifera*, F. Brunck CA 1 F (64.CTFT.8).

CONGO-BRAZZAVILLE : s.l., sans hôte, s.d., B. Dybowski s.n. (53.PC.2).

CONGO-KINSHASA (tous BR, sauf indication contraire) :

DISTRICT CÔTIER : Banana, terr. Boma, sur *Elaeis guineensis*, J. Ghesquière 21.

DISTRICT DU MAYUMBE : Temvo, terr. Lukula, sans hôte, s.d., Williams s.n.

DISTRICT DU BAS-CONGO : Kitobola, terr. Thysville, sur *Elaeis guineensis*, R. L. Steyaert 42/287; Kisantu, terr. Madimba, sur *Eucalyptus* sp., mai 1927, H. Vanderyst s.n.; ibid., sans hôte, J. Gillet 38; ibid., sans hôte, déc. 1906, H. Vanderyst s.n. (*G. tumidi* holotypus), mars 1907, H. Vanderyst s.n., 1927. H. Vanderyst s.n.; Kimpako, terr. Madimba, sans hôte, févr. 1909, H. Vanderyst s.n.; région des Bambata, sans hôte, F. Allard in H. Vanderyst 59; Kinshasa, sur *Elaeis guineensis*, L. Dubois 1507.

DISTRICT DU KASAI : Levertville, terr. Kikwit, sur *Elaeis guineensis*, R. L. Steyaert 45/100; ibid., sur *Elaeis guineensis*, 1921, G. Cotton s.n. (54.K.25), s.d., G. Cotton s.n. (65.K.62-63-66); ibid., sans hôte, mai 1915, Lever Bros s.n. (54.K.13); Sankuru, sur arbre mort, J. Ghesquière 205, 208, avr. 1926, J. Ghesquière s.n.

DISTRICT FORESTIER CENTRAL : Eala, terr. Mbandaka, sur *Elaeis guineensis*, M. Goossens-Fontana 58, 58/118; ibid., même hôte, P. Staner 237; ibid., sur tronc d'arbre, M. Goossens-Fontana 61; ibid., sur bois mort, P. Staner 470; Binga, terr. Lisala, sur *Elaeis guineensis*, B. Fassi 832; Mongana, terr. Bongandanga, sur *Elaeis guineensis*, M. Goossens-Fontana 964; Barumbu, terr. Basoko, sur *Elaeis guineensis*, R. L. Steyaert C 346.

DISTRICT ? : s.l., sans hôte, 1903-1904, E. & M. Laurent s.n.

UGANDA : Kampala, sans hôte, W. Small 317 (54.K.12), W. Small 319 (54.K.2).

TANZANIE : Kalombe, Kigoma, sur *Elaeis guineensis*, K. Pyrozinski M 230 (65.K.2).

Observation : Les figures de Steyaert [16, 271; 19, fig. 6-8] se rapportent à cette espèce.

2. *Ganoderma miniatocinctum* Steyaert sp. nov.; *G. boninensi* affinis, sed contextu quam tubulorum stratura \pm tam crasso et cutis juvenilis colore senato-aurantiaco distincta. — Fig. 4 D, 7 et 16-17.

Sporophorum dimidiatum ad stipitatum, stipite horizontaliter pleuropodiato, usque ad 15 cm diam. in diametro latissimo et usque ad 4 cm crassum; pagina dorsalis sublaccata ad laccata, « badia » (« chestnut », 9.OR-O.m), cuti juvenili ad « senata », interdum « aurantiaca » (« Mars orange », 9.OR-O.i, ad « orange rufous », 11.orange.1) (fig. 16). *Cutis* tenuis, circ. 50 μ crassa, aurantiaco-laccata. *Contextus* $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ sporophori crassitudinis totae, « umbrinus » (« burnt Sienna », 9.OR-O.k, ad « chestnut », 9.OR-O.m), subcuti margine tenui lutea donatus. *Stratura* a contextu irregulariter separata, interdum in eo partim inclusa (fig. 17).

Cutis hymenioidermiformis, elementis sphaeropedunculatis 55-70 μ longis, sphaeroideo apicali 6-12 μ diam. (fig. 7). *Pori* circulares, 90-100-[150]-186-260 μ diam.; dissepimenta 10-20-[50]-110-120 μ crassa; axes circ. 110-[199]-295 μ distantes. *Basidiosporae*

ellipsoideae, luteo-aureae vel brunneolae, 9,0-9,7-[10,9]-11,7-13,0 μ
 \times 4,5-5,4-[5,9]-6,3-7,0 μ , minutissime echinulatae (fig. 4 D).
Sporae exechinulatae 9,0-9,6-[10,5]-11,2-12 μ \times 4,5-5,0-[5,6]-5,9-
6,5 μ .

ASIE :

MALAYSIA :

SELANGOR : Banting, sur *Elaeis guineensis*, P. D. Turner Oil palm 1 (65.BANT.1-2), Oil palm 2 (65.BANT.3), Oil palm 3 (65.BANT.4), Oil palm 4 (65.BANT.5), Oil palm 5 (65.BANT.6-7), Oil palm 6 (65.BANT.8), Oil palm 7 (65.BANT.9), Oil palm 8 (65.BANT.10), Oil palm 9 (65.BANT.11-12), Oil palm 10 (65.BANT.13), Oil palm 11 (65.BANT.14), Oil palm 12 (65.BANT.15-16), Oil palm 13 (65.BANT.17), Oil palm 14 (65.BANT.18), Oil palm 15 (65.BANT.19), Oil palm 16 (65.BANT.20-21), Oil palm 17 (65.BANT.22), Oil palm 18 (*G. miniatocincti* holotypus 65.BANT.23; 65.BANT.24), Oil palm 19 (65.BANT.25), Oil palm 20 (65.BANT.26-27); ibid., sur *Cocos nucifera*, janv. 1964, S. J. Navaratnam s.n. (KLA 1936) (64.KLA.1-2-3-4-5-6-7-8), P. D. Turner Coconut trunk 1 (65.BANT.28-29), Coconut trunk 5 (65.BANT.35-36), Coconut trunk 7 p.p. (65.BANT.40), Coconut trunk 8 (65.BANT.41-42), Coconut trunk 9 (65.BANT.43-44), Coconut trunk 11 (65.BANT.47), Coconut trunk 12 p.p. (65.BANT.49), Coconut trunk 13 (65.BANT.50-51-52), Coconut trunk 14 p.p. (65.BANT.53), Coconut trunk 15 (65.BANT.55-56), Coconut stump 2 (65.BANT.64), Coconut stump 5 (65.BANT.67), Coconut stump 6 (65.BANT.68), Coconut stump 7 (65.BANT.69-70), Coconut stump 9 (65.BANT.72), Coconut stump 15 (65.BANT.79), Coconut stump 18 (65.BANT.84); ibid., sur *Albizia* sp., P. D. Turner Albizzia (65.BANT.88-89); env. de Kuala Lumpur, sur *Elaeis guineensis*, S. J. Navaratnam 1 (64.KLA.9-10-11), 2 (64.KLA.12-13), 3 (64.KLA.15-16), 4 (64.KLA.18-19), 5 (64.KLA.21-22); Zumbuk estate, même hôte, s.d., A. Johnston s.n. (KLA 1726) (63.K.82).

JOHORE : Sayang-Sayang, sur *Elaeis guineensis*, juin 1956, A. Johnston s.n. (KLA 1639) (BR); s.l., même hôte, juill. 1956, A. Johnston s.n. (KLA 1653) (BR), E. A. Rosenquist s.n. (KLA 1654) (BR).

SINGAPOUR : Tanjong Katong, sur *Cocos nucifera*, E. M. Burkill 179 (61.K.24-105); Payau Libau, même hôte, E. M. Burkill 326 (63.K.123-124).

Océanie :

ILES SALOMON : île Lord Howe, sur *Howeia* sp., nov. 1962, A. C. & H. M. Beauglehole s.n. (CSIRO-DFP 9038) (63.CSIRO-DFP.34).

Observation : *G. miniatocinctum* ne diffère de *G. boninense* ni par l'aspect et les dimensions des basidiospores, ni par les dimensions des pores. Cependant, l'aspect du sporophore est à ce point différent, surtout si celui-ci est refendu, qu'il est aisé de distinguer les deux espèces.

L'identité des caractères microscopiques nous a fait hésiter longtemps avant de considérer *G. miniatocinctum* comme une espèce distincte. Si cette espèce devait être confondue avec *G. boninense*, il conviendrait en tout cas d'expliquer l'existence de deux aspects

morphologiques. La plante-hôte ne peut en être rendue responsable car, d'après les récoltes examinées, les deux aspects se retrouvent tant sur *Elaeis guineensis* que sur *Cocos nucifera*, avec toutefois une prédominance de *G. miniatocinctum* sur *Elaeis* et de *G. boninense* sur *Cocos*. Il est peut-être hasardeux de vouloir tirer des conclusions définitives de cette sorte sur les seules données recueillies jusqu'à présent. Des nouvelles observations doivent être entreprises, éclairées par les données recueillies sur les caractères taxonomiques. Il conviendrait d'effectuer des relevés statistiques méthodiques sur les relations entre les deux espèces et les diverses plantes-hôtes, et sur les niveaux d'implantation des sporophores sur les fûts des plantes-hôtes.

3. *Ganoderma boninense* Pat., Bull. Soc. Mycol. France, 5 : 72 (1889). — Fig. 4 E-F, 8 et 18-19.

G. noukahivense Pat., Bull. Soc. Mycol. France, 5 : 72 (1889).

Sporophore très irrégulier, dimidié à longuement stipité, pleuropode, vertical ou horizontal, plat à ongulé, à sulcatures ou à fines costulations concentriques, atteignant 11 cm de diam. à son plus grand diamètre et 5 cm d'épaisseur; face dorsale laqué brillant, « brunneo-vinosus » (« warm blackish brown », 1^{'''}.red.m), à marge blanche pendant la croissance, avec parfois un fin liséré orange surtout à la face inférieure (fig. 18). *Cutis* d'environ 1/15 mm d'épaisseur, soulignée d'une fine marge « luteus ». *Trame* atteignant 10 mm d'épaisseur à la base du sporophore, de 1-4 mm ailleurs, « umbrinus » à « ochraceus » (« ochraceous buff », 15'.Y-O.b) lorsqu'elle est plus épaisse. *Couche de tubes* « umbrinus » (« auburn », 11.orange.m), atteignant 40 mm d'épaisseur (fig. 19).

Cutis hyméniodermiforme, à éléments sphéropédonculés à cunéés de 30-50 μ de long et 5-10 μ de large au sphérule terminal (fig. 8). *Pores* circulaires, de 110-125-[160]-255-380 μ de diam.; dissépiements de 10-20-[48]-90-140 μ d'épaisseur; axes des pores distants en moyenne de 175-[208]-345 μ . *Basidiospores* ellipsoïdes, jaune doré à jaune brun, de 8,5-9,7-[10,9]-13,0-13,5 μ \times 4,5-5,4-[5,9]-6,3-7,5 μ ; échinules courtes, très fines (fig. 4-E-F). *Spores non échinulées* jaune pâle, de 8,5-9,4-[10,7]-11,4-13,0 μ \times 5,0-5,6-[6,1]-6,7-7,0 μ (fig. 4 F).

ASIE :

CEYLAN : Peradenyia, sur *Areca* sp., s.d., s. nom. coll. (Petch?) s.n. (61.K.18), août 1918, s. nom. coll. (Petch?) s.n. (61.K.21-118).

JAPON :

KYUSYU : île Aoshima, préf. Miyazaki, sur *Livistona subglobosa* mort, déc. 1955, R. Imazeki s.n. (BR).

ILES BONIN : s.l., sans hôte, 1853-1856, C. Wright s.n. (*G. boninensis* holotypus 53.PC.39; 61.K.43-44).

MALAYSIA :

SELANGOR : Banting, sur *Cocos nucifera*, P. D. Turner Coconut trunk 2 (65.BANT.30-31), Coconut trunk 3 (65.BANT.32), Coconut trunk 4 (65.BANT.33-34), Coconut trunk 7 p.p. (65.BANT.39), Coconut trunk 10 (65.BANT.45-46), Coconut trunk 14 p.p. (65.BANT.54), Coconut trunk 16 p.p. (65.BANT.57), Coconut trunk 20 (65.BANT.62), Coconut stump 3 (65.BANT.65), Coconut stump 4 (65.BANT.66), Coconut stump 14 (65.BANT.78), Coconut stump 19 (65.BANT.85-86), Coconut stump 20 (65.BANT.87).

SINGAPOUR : Jardin botanique, sur bois mort, E. M. Burkill 310 (63.K.98-99-100); Walten, sans hôte, août 1920, F. Flippance s.n. (SING 6011) (63.K.125-126).

INDONÉSIE :

AMBOINE : s.l., sans hôte, juill.-nov. 1913, C. B. Robinson s.n. (61.K.52).

BORNÉO (sans précisions) : s.l., sans hôte, s.d., s. nom. coll. s.n. (herb. M. J. Berkeley) (61.K.2).

Océanie :

AUSTRALIE :

NOUVELLE-GALLES DU SUD : Bulladelah, sans hôte, H. Clelland 39 (55.K.76); Pine creek, sur *Casuarina torulosa*, août 1953, J. M. Mitchell s.n. (CSIRO-DFP 4118) (63.CSIRO-DFP.10).

TASMANIE : s.l., sans hôte, s.d., R. W. Lawrence & R. Gunn s.n. (63.K.121).

ILES GILBERT ET ELLICE : Funafuti, sans hôte, 1898, s. nom. coll. s.n. (61.K.81).

ILES SALOMON : île Russell, sans hôte, août 1909, W. W. Froggatt s.n. (61.K.115-117).

NOUVELLES-HÉBRIDES : île Aneityum, sur bois au sol, nov. 1853, J. Mac Gillivray s.n. (63.K.120); ibid., sans hôte, juin 1931, L. E. Cheesman s.n. (61.K.101-102-103); s.l., sans hôte, juin 1929, L. E. Cheesman s.n. (63.K.3-99).

ILES SAMOA : s.l., sans hôte, s.d., s. nom. coll. s.n. (comm. C. G. Lloyd) (63.K.96-97).

ILES MARQUISES : île Nouka-Hiva, Taipi-Vai, sans hôte, févr. 1854, E. Jardin s.n. (*G. noukahivensis* holotypus 53.PC.14).

Observation : Il est difficile de savoir exactement ce que représente *G. lingua* (Blume & F. Nees) Pat. (Bull. Soc. Mycol. France, 5 : 70, 1889). Ce nom est basé sur *Polyporus lingua* Blume & F. Nees (Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Curios., 13 : 15, 1826).

La description originale de *P. lingua* signale une coloration jaune entourant la face ventrale du pileus, et fait ressortir que les pores sont partiellement recouverts par des tissus jaunes : « Hymenium totam pilei superficiem inferiorem occupat, sed pori

aperti, subrotundi, minuti, sordide fusciscentes in apice solo conspicuntur; pars reliqua hymenii crusta lutea, tuberculis minutissimis exasperata, obducitur, quae ipsum hymenium apertum fascia lata prominente lutea cingit. ». Ces caractères sont parfois observables tant sur des spécimens de *G. boninense* que de *G. miniatocinctum*, et notamment sur certains sporophores de la récolte P. D. Turner Coconut trunk 7.

Les figures de Blume & F. Nees sont fort schématiques et peu précises. Toutefois, le rapport entre les épaisseurs de la trame et de la couche de tubes semble correspondre à celui qui existe chez *G. boninense*. Les spores ne sont pas figurées.

D'autre part, aucun spécimen authentique n'a été conservé.

En même temps qu'il décrivait *G. boninense*, Patouillard a transféré *P. lingua* dans le genre *Ganoderma*, et il a rattaché à cette espèce une récolte de Java dont il décrit les spores comme « brunes, lisses, $8 \times 6 \mu$ ». Il est donc évident que Patouillard considérait les deux espèces comme distinctes.

En conclusion, les renseignements que nous possédons sur *G. lingua* sont trop vagues; il n'y a même aucune certitude qu'il s'agit d'une espèce de *Ganoderma*; il n'est pas possible d'établir si *G. boninense* est ou n'est pas un synonyme postérieur de *G. lingua*.

2. — ESPECES APPAREMMENT SAPROPHYTIQUES

4. *Ganoderma chalceum* (Cooke) Steyaert comb. nov. — Fig. 5 A-C, 9-10 et 20-23.

Polyporus cupreus Fr., Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal., ser. 3, 1 : 64 (1855) non Berk., Ann. Nat. Hist., 3 : 393 (1839).

P. chalceus Cooke, Trans. Proc. Bot. Soc. [Edinburgh], 13 : 135 (1879).

G. albocinctum Pat. & Morot, Journ. Bot. [Paris], 8 : 365 (1894).

G. cupreum (Fr.) Bres., Ann. Mycol., 9 : 268 (1911).

G. cacainum Bres., Ann. Mycol., 18 : 37 (1920).

G. mindoroi Lloyd, Mycol. Notes, 7 : 1261, tab. 280 fig. 2764 (1924) ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Lloyd s'est apparemment trompé en recopiant ses notes prises à Kew, car l'holotype, E. B. Copeland 380, provient de l'île de Mindanao et non de celle de Mindoro.

G. baumii Pilát, Ann. Mycol., 30 : 460 (1932).

G. maitlandii Steyaert var. *ellipso sporum* Steyaert, Bull. Jard. Bot. Etat Brux., 31 : 77 (1961).

Sporophore dimidié à stipité, pleuropode, généralement flabelliforme, atteignant 15 cm de diam. à son plus grand diamètre et 3 cm d'épaisseur, exceptionnellement tumide et verruqueux (*M. Goossens-Fontana* 5291a, A. G. s.n.); face dorsale normalement laquée, ternie sous diverses influences, « niger » (« aniline black », 69'''. RV-R.m), à marge blanche pendant la croissance (d'où l'épithète *albocinctum*) (fig. 20 et 22). *Cutis* noire, luisante, d'environ 60 μ d'épaisseur. *Trame* atteignant $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ de l'épaisseur totale du sporophore (les spécimens tumides sont entièrement en tissus de trame), à zonations très peu visibles à bien marquées, « umbrinus » (« russet », 13'. OY-O.k), parfois avec de fines stries blanches, généralement plus abondantes à la base, ou avec d'épaisses zones de tissus blanchis (*M. Goossens-Fontana* 1059). *Couche de tubes* très régulière, atteignant 15 mm d'épaisseur, « umbrinus » plus foncé que la trame (« Mars brown », 13'. OX-O.m) (fig. 21 et 23).

Cutis hyméniodermiforme, à éléments sphéropédonculés de 50-60 μ de long et de 7-8 μ de large au sphérule terminal (fig. 9-10). *Pores* circulaires, de 70-75[-130]-180-240 μ de diam.; dissépiments de 20-25-[75]-135-200 μ d'épaisseur; axes des pores distants en moyenne de 165-[205]-260 μ . *Basidiospores* ellipsoïdes, jaune doré, de 8,5-9,5-[10,5]-11,8-12,5 μ \times 4,5-5,2-[5,9]-6,9-7,5 μ (fig. 5 A-C). *Spores non-échinulées* rares, de 9,0-9,6-10 μ \times 4,5-5,1-5,5 μ (fig. 5 B).

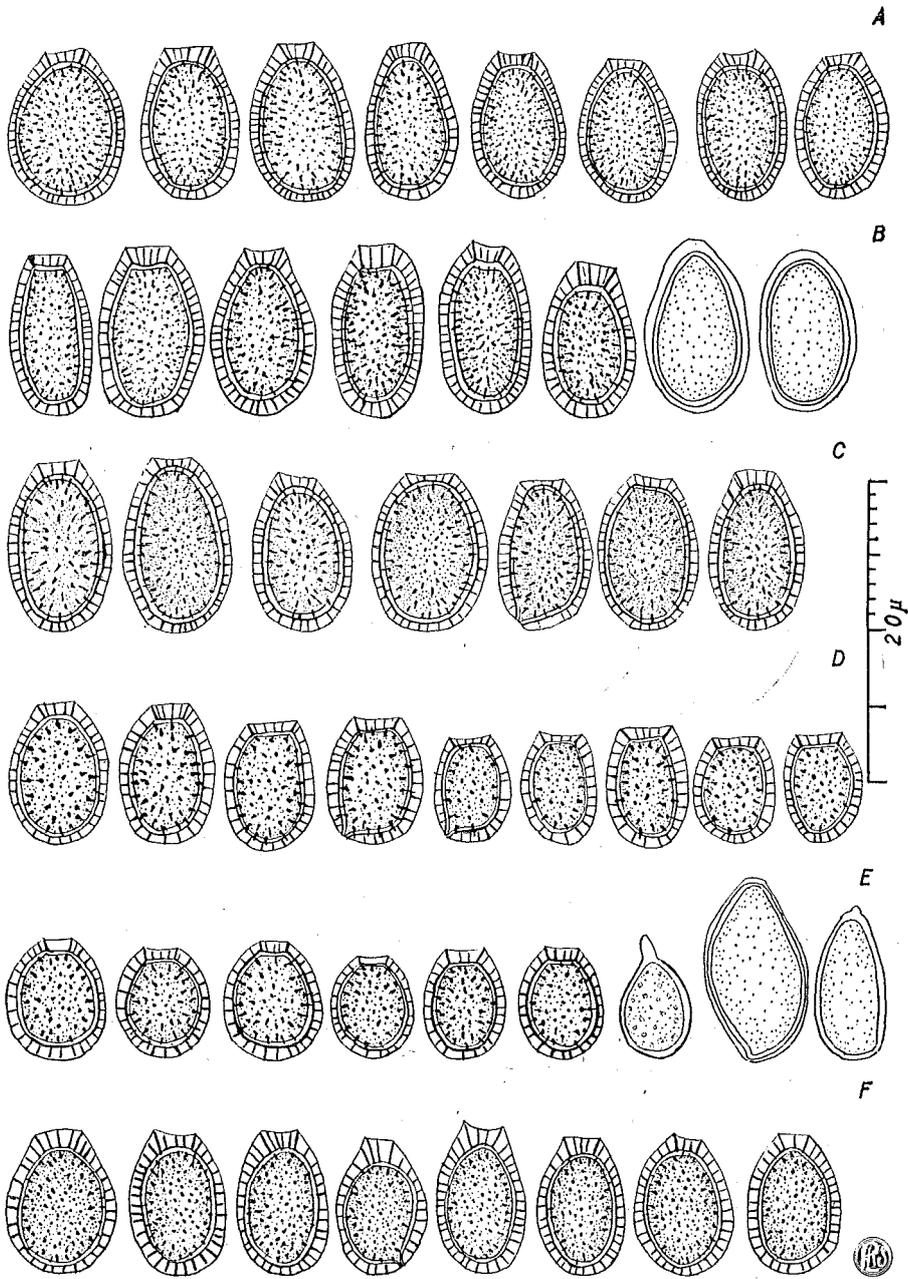
AFRIQUE :

SIERRA LEONE : Kenema, Noagma, sans hôte, F.C. Deighton M 44 (55.K.62); s.l., sans hôte, 1792-1796, A. Afzelius s.n. (*G. cuprei* et *G. chalcei* holotypus 58. UPS.1).

GHANA : s.l., sans hôte, janv. 1923, T. Hunter s.n. (54.K.1).

Fig. 5. — Basidiospores :

A, B, C, *Ganoderma chalceum* (Cooke) Steyaert : A, Sierra Leone, s.l., Afzelius s.n. (*G. cuprei* et *G. chalcei* holotypus 58. UPS.1); B, Congo-Kinshasa, Yangambi, Louis 1485 [les spores 7 à 8 sont non-échinulées]; C, Australie, lac Cootharabuk, Hunt s.n. (63.CSIRO-DFP.15).
D, E, *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres. : D, Indonésie, île Lawak, Gaudichaud s.n. (holotypus 53.PC.33); E, Malaysia, Banting, Turner Coconut trunk 18 (65.BANT.60) [les spores 7 à 9 sont non-échinulées].
F, *Ganoderma xylonoides* Steyaert : Congo-Kinshasa, Bongabo, Fassi 1048 (holotypus).



CONGO-BRAZZAVILLE : Kitabi, sans hôte, 1893, *H. Lecomte* s.n. (*G. albocincti* holotypus 54.FH.10).

CONGO-KINSHASA (tous BR, sauf indication contraire) :

DISTRICT DU BAS-CONGO : env. de Kisantu, terr. Madimba, sans hôte, 1908-1909, *H. Vanderyst* s.n.

DISTRICT DU KASAI : Kikwit, sans hôte, *H. Vanderyst* 9034; Ipamu, terr. Idiofa, sans hôte, *H. Vanderyst* 12 806, août 1921, *H. Vanderyst* s.n.; env. d'Ipamu et de Kikwit, sans hôte, *H. Vanderyst* 9875.

DISTRICT FORESTIER CENTRAL : Lukolela, terr. Bikoro, sur *Chrysophyllum delevoyi*, sept. 1923, *J. Ghesquière* s.n.; ibid., sans hôte, *A. Dewèvre* 131; Eala, terr. Mbandaka, sans hôte, *L. Pynaert* 1227, 1594; distr. de l'Equateur, sans hôte, juill. 1900, *L. Gentil* s.n.; Binga, terr. Lisala, sans hôte, *M. Goossens-Fontana* 1058, 1059; Bongabo, terr. Businga, sur *Gilbertiodendron dewevrei*, *B. Fassi* 838; Yangambi, terr. Isangi, sur *Combretodendron macrocarpum*, *B. Fassi* 430, 684; ibid., sur *Guibourtia demeusei*, *B. Fassi* 902; ibid., sur *Diospyros* sp., *B. Fassi* 1001; ibid., sur *Klainedoxa gabonensis*, *B. Fassi* 549; ibid., sur *Strombosiopsis tetrandra*, *B. Fassi* 293, 539; ibid., sur *Oxystigma oxyphyllum*, *B. Fassi* 433, 492; ibid., sans hôte, *B. Fassi* 194, *J. Louis* 1485; grotte Kwama-Kwama, terr. Bunia, alt. 1215 m, sur bois mort, *P. Vanschuytbroeck* in *G. de Witte* 12 652 p.p.; Parc national Albert, riv. Mamangudu, terr. Beni, alt. 800 m, sur arbre mort, *G. de Witte* 10 986.

DISTRICT DES LACS EDOUARD ET KIVU : Panzi, terr. Kabare, sur *Grevillea robusta*, *M. Goossens-Fontana* 5291 a.

DISTRICT ? : s.l., sans hôte, 1903-1904, *E. & M. Laurent* s.n.; s.l., sans hôte, s.d., s. nom. coll. s.n. (comm. *C. G. Lloyd*) (*G. cacaini* holotypus 56.BPI.6; 55.S.1); rivière Sebe (env. de Leverville ?), sans hôte, *F.W. Migeod* 121 (54.K.20).

UGANDA : Wekigu forest, sur souche morte, *T.D. Maitland* 207 (54.K.26); Entebbe, Kiawaga forest, sans hôte, *T.D. Maitland* 590 (*G. maitlandii* var. *ellipsoporti* holotypus 55.K.4); Entebbe, sans hôte, 1918, *T.D. Maitland* s.n. (55.K.60); s.l., sans hôte, 1916, *T.D. Maitland* s.n. (55.K.38-52-90).

TANZANIE : Kilimandjaro, alt. 2500 m, sans hôte, août 1931, *J. Baum* s.n. (*G. baumii* holotypus 54.PR.1).

ASIE :

ILES PHILIPPINES :

MINDANAO : Davao, sur *Areca catechu* mort, *E.B. Copeland* 380 (*G. mindoroii* holotypus 62.K.18; 53.PC.26).

MALAYSIA :

PENANG : Waterfall gardens, sans hôte, janv. 1920, *M. Noor* s.n. (SING 5601) (62.K.15).

SELANGOR : Kuala Lumpur, sur *Hevea brasiliensis*, 1962, *Newsam* s.n. (RRIM 741) (62.RRIM.8); Zumbuk estate, sur *Elaeis guineensis*, s.d., *A. Johnston* s.n. (KLA 1725) (63.K.83-134-135).

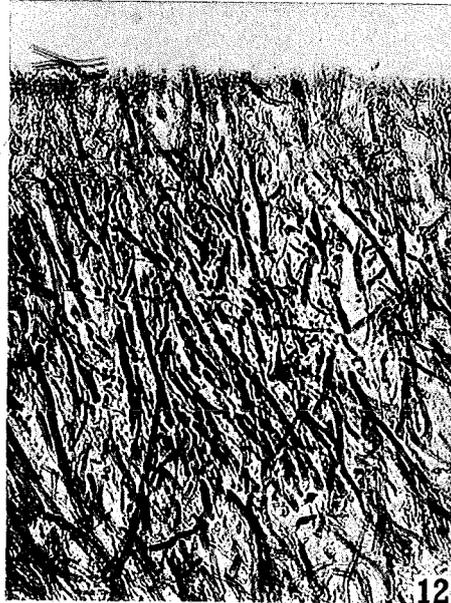
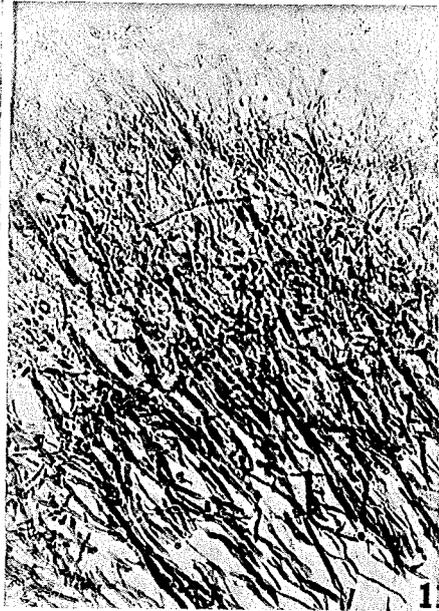
PAHANG : Fraserhill, sur *Quercus* sp., sept. 1922, *R. G. Holttum* s.n. (SING 8827) (62.K.13).

SINGAPOUR : Economic gardens, sur bois mort, mai 1920, *Kiah* s.n. (SING 5709) (62.K.14).

Océanie :

AUSTRALIE :

QUEENSLAND : Stony creek, N Queensland, sur tronc pourri, janv. 1954, *W. Pont* s.n. (CSIRO-DFP 4335) (63.CSIRO-DFP.12), s.n. (CSIRO-DFP.



- Fig. 10. — *Ganoderma chalconeum* (Cooke) Steyaert: coupe de la cutis non lixiviée par KOH ($\times 250$): Congo-Kinshasa, Yangambi, *Louis* 1485.
- Fig. 11. — *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres.: coupe d'une cutis non abrasée; les hyphes extracuticulaires ont été de ce fait conservés ($\times 250$): Malaysia, Banting, *Turner* Coconut trunk 6 (65.BANT.37-38).
- Fig. 12. — *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres.: coupe d'une cutis abrasée par divers facteurs, météoriques ou autres; les hyphes extracuticulaires ont été de ce fait limés à ras du dépôt de substances mélanoides qui agglutine les extrémités des hyphes bruns ($\times 250$): Malaysia, Banting, *Turner* Coconut trunk 18 (65.BANT.60).
- Fig. 13. — *Ganoderma xylonoides* Steyaert: coupe d'une cutis non lixiviée par KOH ($\times 250$): Congo-Kinshasa, Bongabo, *Fassi* 1048 (holotypus).

4336) (63.CSIRO-DFP.13); île Dunk, N. Queensland, sans hôte, *W. Cottrell-Dormer* 11 (62.K.12); lac Cootharabuk, sans hôte, avr. 1954, *F.E. Hunt* s.n. (CSIRO-DFP 4472) (63.CSIRO-DFP.15); Proserpine, sans hôte, août 1954, *L.J. Webb* s.n. (CSIRO-DFP. 4945) (63.CSIRO-DFP.17); SW Queensland, sans hôte, 1952, *J.G. Tracey* s.n. (CSIRO-DFP 5125) (63.CSIRO-DFP.21).

NOUVELLE-GALLES DU SUD: Sydney, Jardin botanique, sur *Psychotria cymosa*, avr. 1898, *A. G.* s.n. (61.K.93); Friday creek, sans hôte, sept. 1962, *M.J. Cann* s.n. (CSIRO-DFP 8850) (63.CSIRO-DFP.33).

ILES SALOMON: Ile Russell, sans hôte, août 1909, *W.W. Froggatt* s.n. (61.K.79).

NOUVELLES-HÉBRIDES: s.l., sans hôte, juill. 1913, *W.W. Froggatt* s.n. (61.K.86).

Observation: Le spécimen-type de *G. mindoroi*, *E. B. Copeland* 380, avait déjà été déterminé *G. cupreum* par *Bresadola* en 1912 [1, 56].

5. *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres., *Hedwigia*, 53 : 55 (1912).—
Fig. 5 D-E, 11-12 et 24-26.

Polyporus tornatus Pers. in *Freycin.*, *Voy. Aut. Monde, Bot.*, 173 (1827).

Sporophore sessile, dimidié, plat, atteignant 18 cm de diam. à son plus grand diamètre et 7 cm d'épaisseur à la base, généralement 2-3 cm d'épaisseur au milieu; face dorsale ondulée, sillonnée concentriquement, se craquelant par dessiccation, « melleus » (« cinnamon buff », 17".O-Y.b) à « olivaceus » (« clove brown », 17".O-Y.m), à marge incurvée, à plis horizontaux, l'ultime blanc; face ventrale blanche, brunissant parfois périphériquement par bandes de 1-3 cm de large (fig. 24 et 26). *Cutis* dure, cassante, atteignant 600-700 μ d'épaisseur, « olivaceus ». *Trame* généralement de moins de 10 mm d'épaisseur, atteignant 30 mm dans les grands spécimens, avec un fin dépôt corné à env. 1 mm au-dessus de la couche de tubes, « badius » (« bay », 7. R-O.m) à « melleus » (« cinnamon buff », 17".O-Y.b). *Couche de tubes* atteignant 21 mm d'épaisseur, « umbrinus » (« chestnut brown », 11'.orange.m) (fig. 25).

Cutis à trichoderme semblable à celui de *G. applanatum* (fig. 11-12). *Pores* circulaires, de 70-90-[122]-140-180 μ de diam.; dissépiements de 20-35-[51]-90-110 μ d'épaisseur; axes des pores distants en moyenne de 135-[173]-230 μ . *Basidiospores* ovoïdes, jaune brun pâle, de 6,0-7,1-[7,8]-8,6-10,5 $\mu \times$ 4,5-5,2-[5,6]-6,0-7,0 μ (fig. 5 D-E). *Spores non-échinulées* jaune pâle, subpyriformes à subvoïdes, de 7-9,4-11 $\mu \times$ 5-5,7-10 μ (fig. 5 E).

Tableau 3. — Comparaison des mensurations (en μ) des spores, des pores et des dissépinements chez *Ganoderma applanatum* et *G. tornatum*
 (n = nombre de sporophores fertiles étudiés; r = rapport pores / pores + dissépinements)

	n	Spores	Pores	Dissépinements	Distance des axes de pores		Rapport
					a + b = c	100 a/c = r	
<i>G. applanatum</i> :							
Europe	24	7.0-7.7-[8.4]-9.3-10.0 5.0-5.5-[6.0]-6.4-7.0	90-130-[173]-205-240	20-35-[63]-90-150	195-[237]-290		73.2
Himalaya	11	6.5-7.2-[8.0]-8.9-9.5 4.5-5.0-[5.6]-6.1-6.5	100-120-[142]-165-210	20-30-[51]-70-130	165-[194]-220		73.5
Amérique	10	6.5-7.1-[7.9]-8.7-10.0 5.0-5.5-[5.7]-6.3-7.0	100-120-[138]-160-200	10-25-[39]-65-100	150-[176]-205		78.0
<i>G. tornatum</i>	20	6.0-7.1-[7.8]-8.6-10.5 4.5-5.2-[5.6]-6.0-7.0	70-90-[122]-140-180	20-35-[51]-90-110	135-[173]-230		70.6

ASIE :

MALAYSIA :

SELANGOR : Banting, sur *Cocos nucifera*, P.D. Turner Coconut trunk 6 (65.BANT.37-38), Coconut trunk 12 p.p. (65.BANT.48), Coconut trunk 16 p.p. (65.BANT.58), Coconut trunk 17 (65.BANT.59), Coconut trunk 18 (65.BANT.60), Coconut trunk 19 (65.BANT.61), Coconut stump 1 (65.BANT.63), Coconut stump 8 (65.BANT.71), Coconut stump 10 (65.BANT.73), Coconut stump 11 (65.BANT.74), Coconut stump 12 (65.BANT.75), Coconut stump 13 (65.BANT.76-77), Coconut stump 16 (65.BANT.80-81), Coconut stump 17 (65.BANT.82-83).

JOHORE : Johore Labis estate, sur *Elaeis guineensis*, nov. 1954, E.A. Rosenquist s.n. (KLA 1363) (63.K.127-136).

Océanie :

INDONÉSIE :

IRIAN OCCIDENTAL (NOUVELLE-GUINÉE OCCIDENTALE) : île Lawak (« Rawak »), sans hôte, 1818-1819, C. Gaudichaud s.n. (*G. tornati* holotypus 53.PC.33).

NOUVELLE-CALÉDONIE : Nouméa, sans hôte, sept. 1955, F. Bugnicourt s.n. (BR).

Observations : 1. — Selon Fries [4, 464; 5, 556], *Polyporus tornatus* ne diffère pas (« nullo modo recedit ») de *P. australis* Fr. (Elench. Fung., 1 : 108, 1828), décrit des îles du Pacifique.

Le type de *P. australis* n'a pas été conservé. Le seul spécimen authentique, conservé à Kew, est en réalité un spécimen européen de *G. europaeum*, ce qui s'explique par le fait que Fries a postérieurement [5, 556] étendu à l'Europe l'aire de distribution de cette espèce. Ce seul spécimen est très différent du spécimen-type de *G. tornatum*.

La description originale de *P. australis* ne contient pas d'élément permettant de choisir à coup sûr un néotype parmi les nombreux *Ganoderma* des îles du Pacifique.

Il ne convient donc pas de ranger *P. australis* dans la synonymie de *G. tornatum*.

2. — La question de savoir si *G. tornatum* est une espèce distincte de *G. applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat. ou une variété de cette dernière reçoit généralement une réponse plutôt subjective qu'objective. Nous avons donc dressé un tableau comparatif des données quantifiables (tableau 3).

a. — Il saute aux yeux que les dimensions des spores ne peuvent fournir aucune base de ségrégation; par contre, les autres données méritent d'être examinées attentivement.

b. — En ce qui concerne *G. applanatum*, alors que les dimensions moyennes des pores et des dissépiments accusent de notables variations, les rapports « pores / pores + dissépiments » montrent une remarquable similitude entre les spécimens européens et les spécimens himalayens, et ce malgré les divergences notables dans les dimensions absolues et moyennes. Ces divergences sont dues sans doute aux conditions climatiques de l'Himalaya, où les sporophores semblent frappés d'un nanisme mitigé.

De leur côté, les spécimens américains de *G. applanatum*, comparés aux euro-asiatiques, montrent une divergence très sensible dans les rapports considérés. En outre, la face dorsale du sporophore y est nettement plus grise que brune. Il serait donc peut-être justifié de remettre en honneur une variété ou une espèce *megaloma* (Léveillé).

c. — Quant à *G. tornatum*, il faut noter en premier lieu que les caractères morphologiques du sporophore accusent des divergences nettes par rapport à *G. applanatum* s. l. *G. tornatum* est d'un brun plus chocolat, avec trame et couche de tubes d'un brun foncé grisâtre, alors que chez *G. applanatum* la teinte générale des tissus est noisette. *G. tornatum* présente aussi des dépôts indurés qui se présentent en coupe sous la forme de stries luisantes brun noirâtre disposées à la base de la trame; ces dépôts indurés font totalement défaut chez *G. applanatum*. De plus, les caractères écologiques des deux espèces sont pratiquement opposés.

d. — Il faut donc maintenir *G. tornatum* comme espèce distincte de *G. applanatum*.

3. — Un autre point délicat est la distinction entre *G. tornatum* et *G. pseudoferreum* (Wakef.) V. Ov. & Steinm.

Aucune différence dans les spores n'est perceptible. Le spécimen-type de *G. pseudoferreum* est stérile et montre une conformation anormale, mais la face dorsale du piléus des spécimens considérés en Malaisie et en Indonésie comme représentatifs de cette espèce est généralement unie, sans replis concentriques, mate, brun quelque peu verdâtre, avec une marge tumide, blanche. En se basant sur l'aspect extérieur, certains sporophores ne peuvent cependant être classés avec certitude dans l'une ou l'autre espèce : leur face dorsale est partiellement plissée, partiellement unie.

Nous n'examinerons pas maintenant ce problème plus en détail car il nous reste à étudier de nombreux spécimens signalés comme *G. pseudoferreum*.

4. — L'anatomie de la cutis présente une variation qui pourrait laisser croire à l'existence d'une variété distincte de *G. tornatum*.

Dans le spécimen *P. D. Turner* Coconut trunk 18 (65.BANT.60), la cutis semble formée par des hyphes anticlines se terminant brusquement à ras du dépôt des substances mélanoides (fig. 12). En prélevant le bloc de cette cutis, nous avons remarqué qu'elle était luisante et brun chocolat. En d'autres endroits de la face dorsale du sporophore, l'aspect est feutré et non-luisant, et les hyphes anticlines dépassent largement le niveau du dépôt des substances mélanoides.

Cette différence anatomique s'explique sans aucun doute par l'existence de facteurs d'abrasion : pluies violentes, vents, frottements divers, etc.; c'est l'examen de nombreux échantillons qui amène à cette conclusion.

5. — Occasionnellement, nous avons observé des spores intermédiaires entre les spores normales et les spores non-échinulées; elles sont guttiformes, de $8-8,6-9,5 \mu \times 5-5,6-6 \mu$, et munies d'échinules rudimentaires. Le spécimen *P. D. Turner* Coconut trunk 18 (65.BANT.60) en a produit une quantité appréciable.

6. *Ganoderma xylooides* Steyaert, Bull. Jard. Bot. Etat Brux., 31 : 76 (1961). — Fig. 5 F, 13 et 27-28).

Sporophore stipité, substipité ou plus généralement dimidié, mais à point d'attache toujours étroit, flabelliforme à semi-circulaire, atteignant 25 cm de diam. à son plus grand diamètre et 4 cm d'épaisseur au point d'attache, simple ou imbriqué; face dorsale rouge brunâtre sur le frais (*B. Fassi* 1048), « umbrinus » (« auburn », 11. orange. m) à « brunneo-vinosus » (« warm blackish brown », 1''' red. m) sur le sec, à marge blanche pendant la croissance, concentriquement sillonnée à gibbuleuse, avec des sillons \pm radiants (fig. 27); face ventrale conchoïde, blanche sur le frais. *Cutis* mince, d'env. 90μ d'épaisseur. *Trame* dépassant la moitié de l'épaisseur totale du sporophore, « badius » (« auburn », 9.OR-O.m) sur une mince bande contiguë à la couche de tubes à « melleus » (« clay colour », 17''. O-Y), avec des zones concen-

triques de même couleur que cette dernière, espacées d'env. 3 mm et rappelant \pm des cercles annuels de xylème. *Couche de tubes* atteignant 10 mm d'épaisseur, « badius » (« auburn », 9-OR-O.m) (fig. 28).

Cutis hyméniodermiforme, à éléments obconiques à subsphéropédonculés de 25-40 μ de long et de 5-8 μ de large au sommet (fig. 13). Pores réguliers, circulaires, de 110-150- [167] -195-270 μ de diam.; dissépiments de 20-30- [57] -85-130 μ ; axes des pores distants en moyenne de 185- [225] -260 μ . Basidiospores de 9,0-9,5- [10,0] -10,8-11,5 $\mu \times$ 5,5-6,1- [6,7] -8,0-8,0 μ (fig. 5 F).

AFRIQUE :

CÔTE D'IVOIRE : Lamé, sur *Citrus limon*, s.d., Mallamaire s.n. (53.PC.5).

NIGERIA : Okua river, sur tronc pourri, J.M. Waterston 1053 (62.K.3).

CONGO-KINSHASA (tous BR) :

DISTRICT FORESTIER CENTRAL : Boketa, terr. Gemena, sur « Epauw », R.L. Steyaert 44/406; Bongabo, terr. Businga, sur *Gilbertiodendron dewevrei*, B. Fassi 1048 (*G. xylonoidis* holotypus); Yangambi, terr. Isangi, sur *Paramacrolobium caeruleum*, oct. 1953, B. Fassi s.n. (*Lab. Phytopath.* 13); ibid., sur *Strombosopsis tetrandra*, août 1953, B. Fassi s.n. (*Lab. Phytopath.* 8).

DISTRICT DE L'UBANGI-UELE : Sassi, terr. Bambesa, sur *Elaeis guineensis*, J. Moureau 57; Parc national de la Garamba, source de la Kotshio, terr. Faradje, sans hôte, De Saeger 2797.

DISTRICT DES LACS EDOUARD ET KIVU : Parc national Albert, Tshambi, pied de l'escarpement de Kabasha, terr. Rutshuru, alt. 975 m, sur arbre pourri, G. de Witte A 5.

BURUNDI :

DISTRICT DES LACS EDOUARD ET KIVU : Bujumbura, sur *Grevillea* sp., Lewalle 1331 (66.Lewalle.1).

KENYA : Mombasa, sur *Delonix regia*, T.D. Maitland 589 (55.K.64); s.l., sur racines d'un arbre mort, s.d., T.D. Maitland s.n. (55.K.59).

Observation : Vu la grande diversité de ses plantes-hôtes, il est probable que *G. xylonoides* n'est pas parasitaire.

TRAVAUX CITES

- [1] Bresadola, J., Basidiomycetes philippinenses (series II.), *Hedwigia*, 53 : 46-80 (1912).
- [2] Bull, R.A., A preliminary list of the oil palm diseases encountered in Nigeria, *Journ. West Afr. Inst. Oil Palm Res.*, 1 (2) : 53-93, 18 tab. (1954).

- [3] Dade, H. A., Colour terminology in biology, ed. 2, 22 p., 2 tabl. (1949).
- [4] Fries, E., *Epicrisis Systematis mycologici, seu Synopsis Hymenomycetum*, xii + 610 p. (1836-1838).
- [5] —, *Hymenomycetes europaei*, ed. 2, [2] + 756 p. (1874).
- [6] Heath, R. G., Federation of Malaya, Annual report of the Department of Agriculture, 1956: 115 p. (1958). — Cf. p. 47.
- [7] —, Federation of Malaya, Annual report of the Department of Agriculture, 1957: 106 p. (1958). — Cf. p. 42.
- [8] Humphrey, C. J., et Leus, S., A partial revision of the *Ganoderma applanatum* group, with particular reference to its oriental variants, *Philipp. Journ. Sc.*, 45: 483-589, 1 fig., 36 tab. (1931).
- [9] — et Leus-Palo, S., Supplementary notes on the *Ganoderma applanatum* group, *ibid.*, 49: 159-184, 12 tab. (1932).
- [10] Maublanc, A. et Navel, H. C., Sur une maladie du Palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) aux îles San-Thomé et de Principe produite par un champignon (*Ganoderma applanatum* Pers.), *Agron. Colon. [Paris]*, 4 (30): 187-191, 7 phot. (1920).
- [11] Navaratnam, S. J., Successful inoculation of oil palms with a pure culture of *Ganoderma lucidum*, *Malay. Agr. Journ.*, 43: 233-238, IV tab. (1962).
- [12] Patouillard, N., Le genre *Ganoderma*, *Bull. Soc. Mycol. France*, 5: 64-80, tab. X-XI (1889).
- [13] Petch, T., Root disease of the coconut palm, *Circ. Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon*, 4: 323-336 (1910).
- [14] Ridgway, R., Color standards and color nomenclature, iv + 44 p., LIII tab. (1912).
- [15] Steyaert, R. L., Rapport d'inspection phytopathologique des cultures de la Régie des plantations de la Colonie (rayon de Stanleyville), *Bull. Agr. Congo Belge*, 23: 105-126, fig. 40-53 (1932).
- [16] —, Plant protection in the Belgian Congo, *Scient. Monthly [New York]*, 63: 268-280 (1946).
- [17] —, Une technique rapide permettant le montage au baume de matériel botanique, *Parasitica*, 2: 137-138 (1946).
- [18] —, A technique for obtaining quickly permanent mounts of non embedded material, *Science*, 105 (2715): 47-48 (1947).
- [19] —, Le problème des pourridiés dans les plantations arbustives tropicales, *Bull. Compt. Vente Cafés Congo*, 4 (40): 16-22, fig. 1-5, (41): 12-18, fig. 6-16, (42): 15-17, fig. 17-18, (43): 12-15, fig. 19, (44): 15-18 (1950).
- [20] —, Considérations générales sur le genre *Ganoderma* et plus spécialement sur les espèces européennes, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 100: 189-211, 25 fig., IV tab. (1967).
- [21] Thompson, A., Stem-rot of the oil palm in Malaya, *Dep. Agr. Straits Settl. Fed. Mal. States, Scient. Ser.*, 6 (1931).
- [22] —, Observations on stem-rot of the oil palm, *ibid.*, 21 (1937).
- [23] Turner, P. D., Infection of oil palms by *Ganoderma*, *Phytopathology*, 55: 937 (1965).
- [24] —, Infection of oil palms by *Ganoderma* in Malaya, *Oléagineux*, 21: 73-76, 3 fig. (1966).
- [25] Venkatarayan, S. V., The biology of *Ganoderma lucidum* on areca and coconut palms, *Phytopathology*, 26: 153-175, 6 fig. (1936).
- [26] Voelcker, O. J., Federation of Malaya, Report of the Department of Agriculture, 1950-1951: 71 p. (1953). — Cf. p. 29.

- [27] Wakefield, E. M., Diseases of the oil palm in West Africa, *Kew Bull.*, 1920 : 306-308, tab. II (1920).
- [28] Waterston, J. M., Observations on the influence of some ecological factors on the incidence of oil palm diseases in Nigeria, *Journ. West Afr. Inst. Oil Palm Res.*, 1 (1) : 24-59, 12 tab. (1953).

Jardin botanique national de Belgique,
Département des Bryophytes
et des Thallophytes,
novembre 1967

-
- Fig. 14-15. — *Ganoderma zonatum* Murrill : 14, face dorsale d'un demi-sporophore; 15, coupe radiale du même : Congo-Kinshasa, Kitobola, Steyaert 42/287.
- Fig. 16-17. — *Ganoderma miniatocinctum* Steyaert : 16, face dorsale; 17, coupe radiale du même : Malaysia, Banting, Turner Oil palm 18 (65.BANT.23).
- Fig. 18-19. — *Ganoderma boninense* Pat. : 18, face dorsale; 19, coupe radiale du même : Malaysia, Banting, Turner Coconut trunk 20 (65.BANT.62).
- Fig. 20-21. — *Ganoderma chalceum* (Cooke) Steyaert : 20, face dorsale; 21, coupe radiale du même : Congo-Kinshasa, Binga, Goossens-Fontana 1058.
-

- Fig. 22-23. — *Ganoderma chalceum* (Cooke) Steyaert : 22, face dorsale; 23, coupe radiale du même : Congo-Kinshasa, Parc national Albert, de Witte 10 986.
- Fig. 24-26. — *Ganoderma tornatum* (Pers.) Bres. : 24, face dorsale; 25, coupe radiale du même; 26, face ventrale du même, montrant une zone brune cerclant la face des pores : Malaysia, Banting, Turner Coconut stump 16 (65.BANT.80).
- Fig. 27-28. — *Ganoderma xylonoides* Steyaert : 27, face dorsale; 28, coupe radiale du même : Congo-Kinshasa, Bongabo, Fassi 1048.



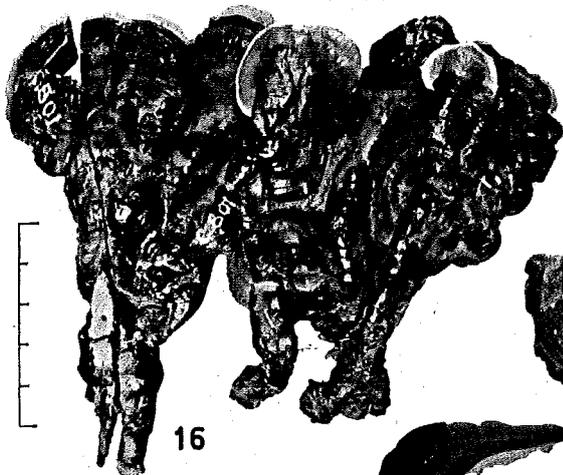
14



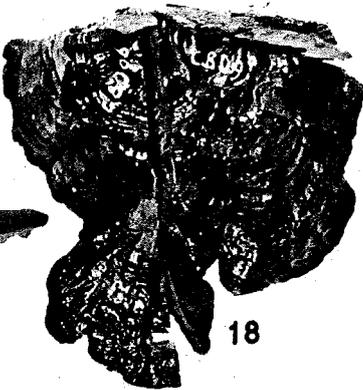
15



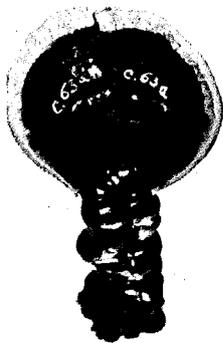
17



16



18



20



21



19

