MACMILLAN LIBRARY
STORAGE ITEM

LP1-T24E

URC LIBRARIES

Library
of The University of
British Columbia

Presented by

A. R. Macmillan, Esq.

1950

*The H. R. Mac Millan
Collection in Forestry
The University of British Columbia*

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of British Columbia Library

<http://www.archive.org/details/lescyprsgenrec00camu>

Encyclopédie économique de Sylviculture. II.

LES CYPRÈS

(GENRE CUPRESSUS)

Monographie ✻ Systématique
Biologie ✻ Culture
Principaux Usages

PAR

A. CAMUS

Lauréat de l'Institut. - Académie des Sciences

424 FIGURES, 4 CARTES. 3 PLANCHES

PAUL LECHEVALIER

ÉDITEUR

12, Rue de Tournon, 12
PARIS (VI^e)

—
1914

LES CYPRÈS

(*GENRE CUPRESSUS*)

ENCYCLOPÉDIE ÉCONOMIQUE DE SYLVICULTURE

1. — **Les Bambusées**, 1913, 1 volume de texte 4° de 215 pages, 4 planches et atlas folio de 101 planches en un carton, par E. G. CAMUS... 40 —

LES CYPRÈS

(*GENRE CUPRESSUS*)

MONOGRAPHIE - SYSTÉMATIQUE
ANATOMIE - CULTURE
PRINCIPAUX USAGES

PAR

A. CAMUS

Lauréat de l'Institut - Académie des Sciences

PAUL LECHEVALIER

ÉDITEUR

12 — Rue de Tournon — 12

PARIS (VI)

—

1914

PLAN DE L'OUVRAGE

Préface.

Description du genre **Cupressus** et généralités sur la morphologie externe.

Généralités sur la morphologie interne.

Etude de la stabilité des caractères.

Classification et subdivisions du genre **Cupressus**. — Morphologie externe. — Morphologie interne.

Bibliographie, synonymie, noms vernaculaires ; descriptions ; étude anatomique ; habitat, répartition géographique ; culture ; usages des espèces et variétés.

Résumé sur la culture et les usages.

Liste des principaux ouvrages cités.	}	Morphologie externe.
		Morphologie interne.

Table générale alphabétique des espèces et variétés.

Table des noms vernaculaires.

PRÉFACE

Le genre *Cupressus* a donné lieu à un certain nombre d'importants travaux. Ces travaux, les uns de botanique systématique, sont inclus dans des ouvrages généraux importants et ne traitent le plus souvent qu'une partie restreinte du genre, les autres envisagent surtout le point de vue horticole. Enfin les anatomistes peu nombreux qui se sont occupés de ce genre s'en sont souvent tenus à l'étude de quelques espèces faite sur un ou deux individus et ont donné des conclusions parfois hâtives.

Une étude complète de ce genre était donc à faire. Dans cet ouvrage j'ai eu pour but de réunir les documents épars concernant le genre *Cupressus* et d'y joindre le résultat de mes recherches qui ont surtout porté sur la morphologie interne et sur certains points relatifs à la vie des Cyprès.

J'ai étudié, quand cela m'a été possible, les espèces dans leurs formes successives (formes de jeunesse, de passage, état adulte) et j'ai suivi l'évolution de leur structure. Je me suis surtout appliquée à rechercher la valeur des caractères, ce qui, au point de vue anatomique, n'avait pas encore été fait. Afin de pouvoir connaître la variabilité ou la stabilité des caractères externes et internes j'ai étudié la plupart des espèces et beaucoup de variétés sur de nombreux échantillons, les uns secs provenant de grandes collections très riches en *exsiccata* comme celles du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (*exsiccata* Vasey, Pringle, Faurie, Willkomm, etc.) ou renfermant des types précieux comme l'Arnold Arboretum ou la collection de M. Jepson, les autres vivants et cultivés à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, à la Villa Thuret, à Prafrance (Gard) dans le domaine de M. Nègre, à la Maulévrier (Maine-et-Loire) chez Monsieur Allard, aux environs de Paris par M. Hickel, dans le sud de l'Angleterre, au Jardin botanique de Palerme, à Pallanza dans la collection Rovelli.

En outre, j'ai suivi sur place pendant plusieurs années un grand nombre d'espèces plantées ou spontanées dans la région méditerranéenne.

Presque toutes les diagnoses ont été faites d'après l'examen de nombreux échantillons.

Il a été donné une large part à la synonymie et les variétés horticoles ont été mentionnées et rattachées aux espèces dont elles sont issues.

Bien qu'aucune espèce de *Cupressus* ne soit originaire de France, toutes, sauf le *C. Bakeri*, sont plantées dans l'Europe méridionale et occidentale et en si grande quantité que dans la région méditerranéenne par exemple le caractère du paysage serait complètement changé si les Cyprès venaient à disparaître.

La grande extension prise par certaines espèces en Europe et même en France donne un grand intérêt à la connaissance plus approfondie du genre.

J'espère que cet ouvrage, en faisant connaître les *Cupressus* d'une façon plus complète, pourra rendre service à tous ceux que l'étude de ce genre intéresse soit au point de vue botanique, soit au point de vue de l'économie rurale.

Je suis heureuse de pouvoir remercier vivement tous les botanistes qui m'ont aidée dans l'accomplissement de mon travail en me procurant de nombreux documents ou des publications : M. le Professeur Lecomte, MM. Gagnepain et Danguy qui ont facilité mes recherches dans les collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris ; M. Jepson qui a mis à ma disposition son important travail sur les arbres de Californie et les types décrits par lui ; M. Sargent, directeur de l'Arnold Arboretum, qui m'a procuré des spécimens des localités classiques ; M. M.-L. de Vilmorin qui a bien voulu me communiquer un ouvrage rare de sa bibliothèque ; MM. Allard ; Boyer, professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier ; L. Chenault, d'Orléans ; Hickel, maître de conférences à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon ; Nègre, de Prafrance ; Poirault, directeur de la Villa Thuret ; Rovelli, de Pallanza, qui m'ont envoyé de nombreux et importants échantillons vivants.

Paris, le 12 juillet 1913.

A. CAMUS.

(Cliché Nègre).

C. Lawsoniana planté à Prafrance (Gard).

Brise-vent formé par une haie de *Cupressus sempervirens* α *fastigiata*
plantée à St-Tropez (Var). — Haut. moy. : 13 m.

(C. ch. J. Landiez).

C. sempervirens α *fastigiata*
plantés au Mourillon, près de Toulon (Var).

C. sempervirens α *fastigiata*
plantés à St-Tropez (Var). — Haut : 18 m. ;
diam. du tronc pris à 1 m. au dessus du sol :
0.60 — 0.65 $\frac{m}{m}$.

(Cliché Jahandiez).

C. horizontalis planté au Mourillon,
près de Toulon (Var).

(Cliché Chenault).

C. Duclouxiana cultivé à Orléans (Loiret), dans
l'Arboretum de M. Chenault. Haut. : 3 m.

(Cliché Jahandiez).

C. macrocarpa plantés dans le vallon du Jas-Vieux, île du Levant (Var).

Distribution Géographique des espèces du genre CUPRESSUS

I.

- *C. lusitanica*.
- + *C. arizonica*.
- *C. Macnabiana*.
- noir *C. obtusa*.

II.

- *C. Lawsoniana*.
- *C. Goveniana*.
- + *C. torulosa*.

III.

- *C. thyoides*.
- *C. pisifera*.
- + *C. funebris*.
- *C. formosensis*.
- *C. pygmaea*.
- ▲ *C. cashmeriana*.

IV.

- *C. nootkatensis*.
- *C. Bakeri*.
- *C. macrocarpa*.
- *C. — varguadalupensis*.
- + *C. sempervirens horizontalis*.

GEN. CUPRESSUS

L., Gen. 1079, ap. TOURNEF., *Instit.* 587, t. 358 ; JUSSIEU, *Gen.* 413 ; HENK. und HOCHST., *Nadelholz.*, p. 230 ; KOCH, *Dendrolog.*, II, 2, p. 145 ; KENT in VEITCH, *Manual*, p. 225 ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 97 ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 325.

Arbres ou arbrisseaux résineux, toujours verts, appartenant à la division des Cupressinées de l'ordre des Conifères, à écorce mince et écailleuse ou épaisse et profondément sillonnée, à bois pâle, à grain serré, à branches dressées, ascendantes, étalées ou pendantes, très ramifiées. Bourgeons nuls. Ramules quadrangulaires, subarrondis ou plus ou moins comprimés. Les espèces à ramules quadrangulaires subarrondis ont des ramilles disposées sur un ou plusieurs plans, mais les ramules nettement aplaties ont des ramilles disposées suivant un seul plan, celles-ci n'apparaissant qu'à l'aisselle des feuilles latérales. Feuilles persistantes, les primordiales aciculaires ou linéaires-lancéolées, fasciculées d'abord par 3-4, puis par 2, faiblement décurrentes, libres sur une grande longueur, plus ou moins étalées, plus ou moins cendrées sur les deux faces, passant graduellement par des formes de transition à la forme adulte ; feuilles adultes des rameaux aiguës, souvent assez grandes, plus ou moins étalées au sommet, à partie adnée développée, souvent distantes par l'élongation des nœuds (1), se colorant en rouge ou en brun avant leur chute ; celles des ramilles petites, squamiformes, étroitement imbriquées, ovales-acuminées, aiguës ou obtuses, à extrémité apprimée ou légèrement étalée, adnées à la tige sur une grande partie de leur longueur, souvent glanduleuses sur le dos, à poche sécrétrice apparaissant parfois sous forme de globule, à bords entiers ou denticulés, homomorphes sur les rameaux subarrondis (type cupressode) ou dimorphes sur les rameaux aplatiss (type thuyode), verticillées par 2 et aplaties alternativement, parallèlement et perpendiculairement au plan médian du limbe, de taille et de forme différentes. Chatons ♂ et chat. ♀ sur des ramules séparés, s'ouvrant au printemps, provenant de bourgeons formés à l'automne précédent (2). Chat. ♂ au sommet de ramules feuillées latérales, petits, subsphériques, oblongs ou cylindriques, étamines opposées, imbriquées sur quatre rangs, à filet court, élargi en connectif excentriquement pelté, ovale ou suborbiculaire, jaune, orangé brun, rougeâtre ou violacé, portant sur la face interne 2-6 sacs polliniques. Chat. ♀ au sommet de ramules souvent comprimés, même dans les espèces à ramilles arrondies, solitaires ou fasciculées, subsphériques, formés d'écailles peltées opposées, les inférieures et quelquefois les supérieures stériles continuant la disposition des feuilles de l'extrémité du ramule, portant 1-nombreux ovules libres, dressés, orthotropes, en forme de bouteille. Fruit (cône, galbule) brièvement pédoncé, sphérique ou ovale, mûrissant la première ou la deuxième année, à écailles opposées, ordinairement ligneuses, 6-14 env., terminées en mucron ou en proéminence plus ou moins marquée et se touchant par leurs bords sans se recouvrir, fermé avant la maturité, puis ouvert, persistant souvent sur les branches après la chute des graines. Graines 1-4-nombreuses, dressées sur un pédoncule grêle, anguleuses et à peine ailées ou comprimées et munies de 2-3 ailes dures ou ténues, à enveloppe externe mince, l'interne dure. Embryon axile, dressé ; albumen abondant ; radicule supérieure, plus courte que les cotylédons ; hile plus ou moins visible ; cotylédons épigés, 2-3-4-5, allongés, plus ou moins cendrés au-dessus.

Les cônes s'ouvrent ordinairement en automne. Les graines parvenues à maturité se détachent et la dissémination commence. Chez les espèces, dont les graines sont lourdes, la germination a lieu près de la plante-mère, à moins que ces graines ne soient mangées par des oiseaux et rejetées au loin. Lorsque les graines sont légères, munies d'ailes développées, elles peuvent être entraînées par le vent.

Il est généralement admis que les graines de Conifères ne germent pas avant le printemps qui suit l'ouverture des cônes. J'ai pourtant constaté, dans la région méditerranéenne, des germinations bien plus hâtives chez quelques espèces de *Cupressus*.

(1) Il faut distinguer les rameaux courts et les rameaux allongés. Chez ces derniers la croissance intercalaire est bien plus considérable que chez les premiers, de sorte que les feuilles sont bien plus éloignées les unes des autres.

(2) Les chat. ♂ apparaissent avant les chat. ♀ sur les jeunes plants ; ceux-ci n'atteignent parfois que 20-30 cm, lorsqu'ils commencent à produire des chat. ♂, les chat. ♀ apparaissent souvent l'année suivante ou même plus tard.

Des graines de *C. fastigiata*, *horizontalis*, *lusitanica*, provenant de cônes commençant seulement à s'ouvrir, ont été semées en pleine terre par moi à Saint-Tropez (Var), le 15 septembre. J'ai obtenu de jeunes plants assez nombreux 1 mois 1/2 après. Le 15 novembre, les jeunes *C. lusitanica* portaient déjà les premiers verticilles de feuilles primordiales. Vers le mois de septembre, il se produisit d'ailleurs spontanément dans cette région de nombreuses germinations dues à la température assez chaude succédant à des averses souvent abondantes. La même expérience a réussi avec le *C. obtusa* à une époque où la température est plus basse que dans les cas précédents. Des graines, prélevées dans des cônes nouvellement ouverts, ayant été semées le 12 octobre, ont levé le 1^{er} décembre suivant. Les graines de *C. obtusa* sont munies de grosses poches sécrétrices et il est à noter que la germination des graines munies de glandes est souvent difficile à obtenir et que je n'ai fait subir aux graines aucune préparation avant de les semer.

Les graines de certaines espèces de *Cupressus* peuvent donc germer très peu de temps après l'ouverture des cônes, bien avant le printemps suivant, pourvu qu'elles soient placées dans des conditions favorables de chaleur et d'humidité.

Ce genre est très ancien. Il existait au Groënland dans la période tertiaire. Il s'est étendu plus tard dans l'ouest de l'Europe, où on ne le rencontre plus à l'état spontané.

Le genre *Cupressus* comprend environ 15 espèces, distribuées dans la région tempérée de l'hémisphère nord, originaires de l'Amérique du Nord, surtout des bords de l'Océan Pacifique, du sud-est de l'Europe, de l'Asie méridionale et occidentale et du Japon. Il est divisé en deux sections considérées par beaucoup d'auteurs comme deux genres distincts.

Généralités sur la Morphologie interne

Racine. — La structure de la racine a été étudiée par MM. VAN TIEGHEM et CHAUVÉAUD.

L'assise pilifère est un tissu plissé et lignifié (1). Il n'existe d'abord qu'un cadre lignifié mince situé soit vers la partie médiane de l'épaisseur de la cellule, soit plus profondément. La membrane se lignifie ensuite sur toute la face externe, puis la lignification pénètre jusqu'à l'assise sous-jacente.

Fig. 1 : Section transversale de la racine principale d'une plantule de 6 % de *C. horizontalis*, passant par l'écorce interne. End, endoderme; Ec, écorce.

Fig. 2 : Section transversale d'une radicelle d'un jeune plant de 30 % de *C. horizontalis*, même région que dans la fig. précédente.

Fig. 3 : Cellules de l'endoderme et de l'écorce interne de la racine principale d'une plantule de 3 % de *C. plant.* Gr. 200.

L'écorce est formée de 5-8 assises de cellules à parois minces laissant entre elles de petits méats. Dans la racine de jeunes plantules (de 6-8 % env.), les cellules corticales sont grandes et ont ordinairement leurs parois très minces, sauf l'assise sus-endodermique formée de très grandes cellules qui portent sur leurs parois radiales de forts épaississements lignifiés (fig. 1). Ces épaississements manquent parfois (fig. 3). Dans les ramifications de la racine des plants plus âgés, non seulement l'assise sus-endodermique est munie de très forts épaississements occupant toutes les parois radiales, mais les cellules corticales plus externes portent des épaississements lignifiés en bourrelets d'autant plus développés que les assises sont plus internes (fig. 2). Les assises corticales sont aussi formées de cellules plus petites que dans la racine.

L'endoderme est formé de cellules assez petites, à parois minces dont les cadres subérisés sont plus nets dans la racine que dans les ramifications de la racine.

Le péricycle est simple et quelquefois double. Il produit le périoderme. Les cellules du liège sont assez grandes, étirées tangentiellement et longitudinalement.

M. CHAUVÉAUD a étudié les différents stades de différenciation du liber primitif dans la racine du *C. horizontalis* (2). Chez les *Cupressus* et les autres Gymnospermes, il a le premier fait connaître l'existence d'éléments précurseurs des tubes criblés ou tubes précurseurs et de cellules sécrétrices tout à fait comparables aux tubes gommeux des Cycadées et qui se différencient bien avant les premiers tubes criblés.

Dans le *C. horizontalis*, par exemple, on observe la structure suivante : sur une section transversale passant près du sommet de la racine, il existe une bande diamétrale qui traverse le cylindre central et est formée d'éléments plus grands que les cellules voisines. La région médiane de cette bande se différenciera pour donner les faisceaux ligneux. A droite et à gauche de cette région se trouvent les cellules sécrétrices qui s'allongent beaucoup, ont une section arrondie dépassant peu la grandeur des cellules voisines et conservent leur produit de sécrétion. Peu après, se différencie le phloème précurseur formé des tubes précurseurs ou éléments précurseurs. Ce phloème précurseur est un tissu intermédiaire par ses caractères comme par sa situation au péricycle et au liber proprement dit. Ce tissu forme deux bandes claires d'une seule assise, allongées tangentiellement, dont les éléments sont étirés radialement surtout vers la partie centrale de chaque plage. La transition est souvent brusque entre la taille des cellules péricycliques et celle des éléments précurseurs. C'est en dedans de ces derniers et aux dépens de petites

(1) VAN TIEGHEM, *Un nouvel exemple de tissu plissé* in Journ. de Bot., 1891, p. 168.

(2) CHAUVÉAUD (G.), *De l'existence d'éléments précurseurs des tubes criblés chez les Gymnospermes* in C. R. A. S., 30 juin 1902. — *Mode de formation des tubes criblés* in Ann. Sc. nat. (Bot.), 8^e sér., t. XVIII (1903), p. 258, pl. IX, f. 71 et 72.

cellules que se différencie la première assise de tubes criblés et en dedans de celle-ci que se forme la seconde assise, dont les éléments sont un peu plus grands. A l'intérieur de cette seconde assise se trouve l'assise génératrice.

Le liber secondaire est souvent moins régulièrement disposé que dans la tige. Les tubes criblés, les cellules de parenchyme et les fibres sont à section plus grande. Les rayons médullaires ne s'élargissent pas en éventail à l'extérieur comme dans la tige et sont ordinairement 1-sériés.

Les fibres libériennes ont leurs parois assez minces et sont souvent allongées tangentiellement.

La radicule contient ordinairement 2-3 faisceaux ligneux et libériens, mais les faisceaux ligneux confluent assez tôt au centre de la radicule.

Le bois secondaire est formé de trachéides portant des ponctuations aréolées analogues à celles du bois des rameaux, mais à section plus grande et plus irrégulière; il contient souvent, comme dans la tige, quelques cellules résineuses et est coupé de rayons médullaires unisériés. Les rayons médullaires sont formés de cellules peu nombreuses, à parois souvent assez épaisses. Ces cellules, contiennent parfois de la résine.

M. VAN TIEGHEM a suivi la formation des racelles de quelques *Cupressus* et l'a décrite avec détails (1).

Hypocotyle. — L'épiderme est formé de cellules très allongées longitudinalement à paroi externe peu épaisse, à parois latérales minces et porte de gros stomates. L'écorce renferme de la chlorophylle. La disposition alterne des faisceaux est manifeste dans l'axe hypocotyle des jeunes plantules.

Cotylédons. — La forme de la section varie beaucoup suivant l'espèce. Elle est souvent triangulaire, la base représentant la face inférieure du cotylédon. L'épiderme a sa paroi externe assez mince et bombée, ses parois latérales minces et non ponctuées. Les stomates existent seulement sur la face supérieure et sont situés profondément sous les cellules voisines non prolongées en papilles à l'extérieur. Il existe assez rarement un hypoderme non lignifié au bord du cotylédon et à sa face inférieure. Le parenchyme est plus chlorophyllien sous la face supérieure que vers la face inférieure et sous l'épiderme supérieur certaines cellules tendent parfois à s'allonger. Les autres cellules parenchymateuses sont arrondies et pauvres en chlorophylle. Le bois est formé d'éléments à parois minces et le tissu de transfusion manque souvent.

Ramilles munies de feuilles adnées et feuilles. — *Type cupressoïde.* — Dans une espèce du type cupressoïde, au-dessus du niveau où se détachent deux feuilles, on observe la structure générale suivante (fig. 35) : la section est subelliptique, allongée perpendiculairement au plan de symétrie des feuilles qui viennent de se détacher. Dans la région correspondant à l'extrême base de la partie dorsale des feuilles supérieures, l'épiderme est formé de cellules à paroi externe épaisse peu ou non bombée, il est dépourvu de stomates et recouvre un hypoderme lignifié qui est lui-même externe à 1-2 assises palissadiques plus ou moins caractérisées et tannifères. Sur tout le reste de la surface, les cellules épidermiques sont petites, à paroi externe mince, très bombée, et les stomates sont assez nombreux. Il n'existe dans cette région ni hypoderme, ni tissu palissadique, mais l'écorce est plus ou moins collenchymateuse. Le remplacement de l'assise hypodermique par du collenchyme paraît nécessaire par la croissance intercalaire de la ramille.

Sous les cellules palissadiques se trouve un tissu lacuneux contenant un peu de chlorophylle et du tannin, formé parfois de cellules rameuses lâchement unies et qui s'étend jusqu'au tissu de transfusion et aux assises corticales internes. Ces dernières renferment souvent beaucoup de tannin.

Le tissu de transfusion forme autour du cylindre central deux amas plus ou moins développés et parfois déjà divisés, destinés aux deux feuilles supérieures. Le cylindre central est relativement petit. Le péricycle est parenchymateux ou, vis-à-vis des faisceaux libéroligneux, formé de fibres à section irrégulière, plus ou moins aplaties tangentiellement et à parois lignifiées, très distinctes des fibres libériennes.

Le système libéroligneux comprend 6 faisceaux, mais, à ce niveau, les quatre faisceaux caulinaires sont souvent fusionnés deux à deux (fig. 14). Les deux petits faisceaux opposés et situés dans le plan des feuilles prochaines sont les faisceaux foliaires. Ils ont parfois à leur base, comme les faisceaux caulinaires, quelques fibres lignifiées extra-libériennes.

La moelle, en forme de losange, est formée de petites cellules à parois minces encore non lignifiées.

Les rayons sont unisériés dans le bois et souvent très riches en tannin.

Sur une section, passant par un niveau supérieur au précédent (fig. 36), l'épiderme à paroi externe mince et stomatiforme est moins étendu; l'épiderme à paroi externe épaisse et recouvrant l'hypoderme s'étend, le faisceau foliaire est sorti du cylindre central et, de chaque côté, se trouvent 2 bandes de tissu de transfusion, séparées du faisceau par du parenchyme. Le faisceau est entouré d'un péricycle ayant parfois des parois épaisses. Les 4 faisceaux caulinaires se sont réunis en 2 bandes libéroligneuses séparées par le plan des feuilles. A ce niveau dans le parenchyme, sous le faisceau libéroligneux, apparaît souvent la base de la poche sécrétrice.

(1) VAN TIEGHEM, *Origine des membres endogènes* in ANN. Sc. nat. (Bot.), 7^e ser., t. VIII, p. 343.

A un niveau plus élevé (fig. 37), la forme des feuilles se dessine, il n'y a ordinairement de stomates que sur la face supérieure. Toute la face inférieure des feuilles est pourvue d'un épiderme à paroi externe épaisse, d'un hypoderme lignifié et de tissu palissadique plus ou moins caractérisé. Le faisceau libéroligneux foliaire se rapproche de la poche sécrétrice.

Plus haut, entre les feuilles, la forme de la tige apparaît (fig. 38). Vers la partie médiane de la tige, l'épiderme épaissit sa paroi, l'hypoderme et le tissu palissadique se caractérisent au-dessous de lui, le tissu de transfusion devient ordinairement contigu au faisceau libéroligneux et il apparaît parfois de chaque côté du cylindre central un petit îlot de tissu de transfusion destiné aux 2 feuilles supérieures à celles qui vont se détacher. Les 6 faisceaux libéroligneux sont ordinairement distincts. Les 2 faisceaux foliaires, qui sont encore dans le cylindre central de la tige, sont situés vis-à-vis des îlots de tissu de transfusion. Le trajet des faisceaux libéroligneux dans la tige est indiqué dans la fig. 14.

La poche sécrétrice se réduit et disparaît ordinairement avant que les feuilles ne se détachent.

Les feuilles se détachent de la tige et celle-ci présente de nouveau la structure décrite et figurée plus haut (fig. 35).

Le tissu de transfusion de chaque feuille présente donc la disposition que montrent les fig. 15 et 16. Il suit le bord de la feuille et est assez longtemps distant du faisceau libéroligneux.

Dans sa partie libre, d'ailleurs assez restreinte, la face inférieure est presque toujours dépourvue de stomates, ceux-ci sont nombreux et localisés sur la face supérieure de chaque côté de la crête médiane. A la face inférieure, la paroi extérieure de l'épiderme et l'hypoderme sont plus épais dans la partie libre que dans la partie adnée et les 1-2 assises palissadiques sont moins caractérisées. A la face supérieure, sous la crête médiane, se différencient souvent quelques cellules palissadiques, surtout vers le sommet de la feuille.

La poche sécrétrice n'arrive souvent pas jusqu'à la partie libre de la feuille; lorsqu'elle existe dans la partie libre ce n'est qu'à la base.

Le faisceau libéroligneux unique que reçoit la feuille ne se ramifie pas, sa structure est la même que celle des faisceaux primaires jeunes des ramilles.

Le faisceau libéroligneux et ses 2 petites ailes de tissu de transfusion sont très réduits.

Type thuyoidé. — Les espèces du type thuyoidé, présentent avec les espèces du type cupressoidé les différences de structure suivantes: Au-dessus du niveau où se détachent les feuilles faciales, la section de la tige est très allongée perpendiculairement au plan de ces feuilles. Il n'existe ordinairement pas de collenchyme à la base des feuilles faciales, alors qu'il en existe à la base des feuilles latérales qui subissent une croissance intercalaire plus grande. Les poches sécrétrices sont ordinairement internes dans les feuilles latérales et externes dans les feuilles faciales, sauf dans les ramules un peu gros où même les feuilles latérales ont une poche ou des poches sécrétrices externes. La face supérieure des ramilles est seulement munie de quelques stomates à la base de la partie adnée, d'un hypoderme développé et d'un tissu palissadique caractérisé, alors que la face inférieure est pourvue de plages stomatifères développées, est dépourvu d'hypoderme ou au-dessus du niveau des fascies a un hypoderme peu épais, manque de tissu palissadique ou n'a qu'un tissu palissadique peu caractérisé et un tissu lacuneux lâche. Les deux feuilles faciales opposées n'ont donc pas la même structure. Il en est de même des deux faces de chaque feuille latérale, l'une appartenant à la face supérieure, l'autre à la face inférieure de la ramille. La forme de la section des feuilles faciales et celle de la section des feuilles latérales dans la partie libre n'est, naturellement, pas la même. Les faisceaux libéroligneux ont souvent un périycle très nettement lignifié et les faisceaux foliaires eux-mêmes ont parfois un arc extra-libérien sclérifié à leur base, même lorsqu'ils sont sortis du cylindre central, dans la partie adnée de la feuille. L'aplatissement des ramilles fait subir des modifications à la disposition du tissu de transfusion. Dans les feuilles latérales, ce tissu est contigu au faisceau libéroligneux à peu près sur tout son parcours (fig. 18). Dans les feuilles faciales (fig. 17), il est contigu au faisceau libéroligneux et envoie parallèlement aux bords de la feuille une pointe de chaque côté qui descend vers la base de la partie adnée et se fusionne avec la pointe de la feuille opposée. Sur une section transversale, on a les dispositions successives représentées fig. 107-110. Comme on le voit, la disposition du tissu de transfusion est étroitement liée à la forme de la feuille.

Il existe entre ces types cupressoidé (structure radiale) et thuyoidé (structure dorsi-ventrale) des intermédiaires (structure bilatérale).

Epiderme. — Nous avons vu plus haut que l'épiderme a une structure différente suivant qu'il porte des stomates ou en est dépourvu. Dans les régions dépourvues de stomates, l'épiderme est formé de cellules allongées parallèlement à la nervure, à paroi externe non ou peu bombée, à couches cuticulaires épaisses, à parois radiales ordinairement épaisses et munies de punctuations (fig. 1). La paroi externe croît en épaisseur de la base de la partie adnée au sommet de la partie libre, elle varie de 5-20 μ . Il existe des cristaux d'oxalate de chaux inclus

dans la cuticule, près de la surface. Ces cristaux sont éparés ou manquent dans les régions dont la cuticule est mince, notamment sur la face supérieure morphologique des feuilles et dans les gouttières formées par la base des feuilles.

La cire existe parfois sur toute la surface de l'épiderme.

A l'endroit des plages stomatiques, les cellules épidermiques ont leur paroi externe mince et très bombée.

La cire est ordinairement très abondante à l'endroit des stomates et lorsqu'elle manque sur le reste de l'épiderme, on a l'aspect de taches blanches (fascies) vis-à-vis des plages stomatiques.

Les cellules stomatiques sont profondément situées. Elles sont placées un peu au-dessous des autres cellules épidermiques et, de plus, la paroi externe des cellules épidermiques voisines est très bombée, subpapilliforme, pouvant atteindre 20-30 μ et constituant ainsi un anneau élevé formant un puits, au fond duquel se trouve le stomate. Cet anneau manque ou est peu élevé sur la face inférieure des feuilles, surtout dans les ramules, le puits est alors dû à l'épaisseur de la cuticule des cellules voisines du stomate (fig. 5).

Fig. 4 : lambeau d'épiderme inf. du limbe du *C. Lawsoniana*, Gr. 200.

Les parois des cellules stomatiques montrent 2 forts épaississements lignifiés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la cavité cellulaire. La partie de la membrane non épaissie est cellulosique. La cuticule s'étend tout autour du puits au-dessus de la lamelle lignifiée supérieure et descend même jusqu'à l'ostiole interne.

Un tampon circulaire ferme le stomate. Cette disposition empêche l'obstruction de cet organe par la pluie ou la rosée. Dans tous les *Cupressus*, il existe des stomates de chaque côté de la face supérieure des feuilles et à la face inférieure vers les bords, tantôt seulement à l'extrême base de la partie adnée, tantôt jusque vers la partie libre.

Périderme. — Le liège apparaît assez tôt. Suivant les espèces, il se forme dans l'écorce moyenne tout autour de la tige ou à l'intérieur des amas pérécycliques, ou encore il est externe vis-à-vis des amas de collenchyme de la base des feuilles, et interne dans les autres régions. Le liège est formé de cellules à parois minces, parfois lignifiées dans les assises internes des feuillettes. Ce périderme exfolie les feuilles avec leurs poches sécrétrices, une partie de l'écorce de la tige, parfois toute l'écorce et le pérécycle sclérifié. Plus tard, il se forme une autre assise génératrice plus profonde qui exfolie le pérécycle et le liber primaire.

Hypoderme. — Il est formé d'éléments lignifiés à section polygonale-arrondie ou aplatie (fig. 19) et est localisé à la face inférieure de la feuille. Il est interrompu vis-à-vis des régions stomatiformes du bord des feuilles et parfois des poches sécrétrices lorsque celles-ci sont très externes. Il est parfois moins continu dans les feuilles des ramules que dans celles des ramilles, mais quelquefois le contraire existe (*C. thuyoides*). Enfin, dans les espèces présentant le type thuyoidé, l'hypoderme est plus développé sur la face supérieure de la ramille que sur l'inférieure, par conséquent, il est épais sur la feuille faciale antérieure, plus mince et peu étendu sur la face postérieure et plus caractérisé sur la face supérieure des feuilles écarénées que sur la face inférieure.

Ecorce. — A la base de la partie adnée des feuillettes, la tige est ordinairement pourvue de chaque côté d'un amas de collenchyme plus ou moins développé, à parois souvent très épaisses. L'endoderme est souvent collenchymateux. Dans certaines espèces de la sect. *Chomæcyparis*, l'écorce interne de la tige est formée de cellules à parois lignifiées et munies de quelques punctuations simples. Ces cellules relient entre eux les amas de tissu de transfusion et se distinguent de ces cellules vasculaires par leur plus grande section.

Sclérites. — Il se différencie des sclérites dans la partie adnée de la feuille, très rarement (*C. pygmaea*) dans la partie libre ; on les observe dans le tissu lacuneux et même l'écorce de la tige. Dans la feuille, les sclérites existent non seulement entre le faisceau libéroigneux et la face supérieure, mais très fréquemment au voisinage de la face inférieure. Ces sclérites ont une section plus ou moins régulièrement ovale ou arrondie, elles sont ordinairement allongées horizontalement (fig. 165), leurs parois sont très minces (fig. 41) ou atteignent rarement 10-14 μ ; elles ne contiennent pas de chlorophylle ou n'en renferment que peu. Lorsqu'elles sont nombreuses elles sont souvent groupées (*C. pygmaea*). Les sclérites sont ordinairement plus nombreuses et à parois plus épaisses dans les feuilles des rameaux ou des ramules que dans celles des ramilles.

Poches sécrétrices. — La feuille renferme ordinairement dans sa partie adnée une poche sécrétrice schizogène contenant de l'huile essentielle (1) et située en dehors du faisceau foliaire (fig. 5). Il existe parfois des poches latérales et PRAUSE (2) décrit, dans le *C. Lawsoniana gigantea*, des poches sécrétrices superposées.

(1) Cf. LAIOUE (G.) in Bull. scient. et indust. Maison Roure-Bertrand f. de Grasse, 3^e sér., N° 5, p. 8-23 (1912); et *Notes sur les huiles essentielles* (V) : *Sur l'essence de Cuprés* in Bull. Soc. chimique de France, 4^e sér., t. 13, p. 752 (1913) et GILDEMEISTER, *Les huiles essentielles*, II, 2^e éd., trad. LAIOUE (G.), essences décrites sous les n°s 101, 102, 103, 104.

(2) PRAUSE (A.), *Beiträge zur Blattanatomie der Cupressineen*, Breslau, 1909.

Ces organes peuvent être internes, dans ce cas, l'hypoderme et le tissu palissadique les séparent de l'épiderme, ou externes et reposant sur l'hypoderme, l'assise palissadique étant interrompue, ou encore contigus à l'épiderme, l'hypoderme manquant lui-même à cet endroit.

La section transversale est ovale ou arrondie, la section longitudinale ovale. Beaucoup de glandes ont leur plus grosse extrémité située vers la base de la feuille, rarement vers la partie supérieure.

L'assise interne parfois dédoublée, qui tapisse la poche sécrétrice, est formée de cellules à parois minces. Ces cellules sécrétrices sont entourées d'une gaine de 1-3 rangs, parfois plus, de cellules à parois plus ou moins épaisses et collenchymateuses, surtout dans les feuilles des rameaux. Lorsque la poche sécrétrice est externe, cette gaine est souvent réduite dans la partie voisine de l'épiderme. KLEMM (1) a signalé, dans les cellules de la gaine, la présence d'amidon et de chlorophylle.

Les poches sécrétrices ne parcourent généralement la tige que dans la longueur d'un entrenœud, pourtant elles existent parfois (*C. sempervirens*) avant que la paire de feuilles inférieures à elles se soit détachée de l'axe. Elles se prolongent rarement dans la partie libre de la feuille.

Péricycle. — Il est parenchymateux ou collenchymateux dans les ramilles et parfois formé de grosses fibres lignifiées surtout après la formation du premier périoderme. Ces fibres sont souvent aplaties et assez grosses, bien distinctes des fibres libériennes (fig. 153, 166, 172).

Moelle. — La moelle formée dans les ramilles de petites cellules à parois minces ordinairement non lignifiées, laissant entre elles des méats, est composée dans les rameaux de cellules à parois épaisses, lignifiées, allongées longitudinalement, à section transversale arrondie, à parois longitudinales munies de punctuations profondes (fig. 6).

Libre. — Le libre présente une structure caractéristique très apparente, surtout dans les assises récemment formées. Il se forme succes-

Fig. 5 : Section transversale dans la partie adnée d'une feuille de *C. sempervirens* x *fastigiata* passant par la poche sécrétrice. Gr. 200. Ep, Epiderme intérieur; H, hypoderme. En bas, section transversale d'un stomate de l'épiderme inférieur

sivement une assise des tissus suivants : fibres lignifiées, tubes criblés, parenchyme, tubes criblés, fibres et ainsi de suite (fig. 8, 9). Les fibres ont une section quadrangulaire, allongée

Fig. 8 : Section transversale dans le liber d'un rameau de *C. fastigiata*. Gr. 200. F, fibre libérienne; P, parenchyme libérien; Tc, tube criblé

Fig. 9 : Section transversale dans le liber d'un rameau de *C. sempervirens* x *fastigiata*. Gr. 200.

Fig. 10 : Section transversale passant par un canal sécrétor libérien d'un rameau de *C. sempervirens* x *fastigiata*. Gr. 200. C, canal sécrétor.

Le libre renferme des canaux sécréteurs schizogènes nombreux et parfois très grands. Ces canaux se forment de la façon suivante : les cellules du parenchyme libérien amincissent leurs parois, deviennent sécrétrices, forment

Fig. 6 : Section longitudinale dans la moelle d'un rameau ancien de *C. macrocarpa*. Gr. 200.

Fig. 7 : Section transversale dans le bois et la moelle d'un rameau de *C. macrocarpa*. Gr. 200. M, moelle; R, rayon; T, trachéide.

(1) KLEMM in Pringsheim's Jahrbuch für Wiss. Bot., XVII (1886), p. 498.

un méat, puis une lacune en se séparant d'un seul côté des tubes criblés et déversent le produit de leur sécrétion dans cette lacune (fig. 10).

Les rayons médullaires s'élargissent beaucoup dans la partie externe du liber.

Bois. — Le bois secondaire est formé de trachéides dépourvues d'épaississements en spirale et munies sur les parois tangentiellees de punctuations aréolées, ordinairement disposées en une seule file longitudinale de chaque côté (fig. 13). Dans le bois d'été, ces trachéides ont leurs parois relativement minces et un lumen presque carré; dans le bois d'hiver, les parois sont plus épaisses et la section devient rectangulaire. Chez les espèces de la section *Chamaecyparis*, les parois tangentiellees des trachéides d'été sont munies de punctuations lenticulaires peu grandes. Dans les espèces de la section *Encupressus*, ces punctuations sont plus grandes et plus largement lenticulaires.

Les rayons médullaires sont unisériés (fig. 11), rarement plus ou moins bisériés, peu hauts, formés de cellules très allongées radialement, peu hautes, larges, ovales ou transversalement allongées, à parois un peu épaisses et contenant quelquefois de la résine (fig. 12). Les parois latérales des cellules des rayons sont munies de punctuations simples. Sur une section radiale, les parois terminales des cellules des rayons sont ordinairement curvilignes et souvent localement épaissies.

Le bois est dépourvu de canaux sécréteurs, mais il renferme des cellules résineuses, souvent peu nombreuses et groupées en lignes tangentiellees plus ou moins distantes (fig. 86). D'après M. PENSALLOW (1), les genres *Libocedrus*, *Cupressus*, *Thuja* et *Juniperus* forment un groupe naturel caractérisé par la présence de cellules résineuses et l'absence complète de canaux sécréteurs dans le bois.

Tissu de transfusion. — Ce tissu supplée à l'absence de ramifications de la nervure de la feuille et semble être, comme l'ont écrit certains auteurs, le rudiment d'une ramification latérale du faisceau libéroligneux qui a existé antérieurement chez les Gymnospermes.

Le tissu de transfusion est formé de cellules vasculaires toujours lignifiées, à parois minces ou peu épaisses, à peine allongées longitudinalement, à section polygonale, munies de punctuations aréolées ou émettant sur leurs bords des prolongements vermiculaires (fig. 44). Ces cellules, peu allongées verticalement, deviennent de plus en plus courtes au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du bois, de sorte que celles qui occupent l'extrémité de la lame vasculaire sont à peine plus longues que larges. Le tissu de transfusion commence à se différencier au sommet des feuilles.

KLEMM (2) a décrit le trajet du tissu de transfusion chez le *C. sempervirens*. Comme on peut le voir d'après la fig. 16, le tissu de transfusion destiné à chaque feuille forme d'abord dans la tige un seul amas distant du cylindre central, puis il se divise en deux parties situées l'une à droite, l'autre à gauche du faisceau foliaire qui montent parallèles au bord de la feuille et distantes du faisceau libéroligneux. Plus haut, les deux lames de tissu de transfusion viennent s'accoler au faisceau libéroligneux.

Fig. 11 : Section transversale dans le bois d'un rameau de *C. Macnabiana*, Gr. 200. R, rayon; T, trachéide.

Fig. 11 : Schéma du trajet des faisceaux dans le genre *Cupressus*.

Fig. 15 : Schéma montrant la disposition du tissu de transfusion dans une feuille de *C. sempervirens* (le tissu de transfusion est indiqué en gris).

Fig. 16 : Schéma montrant la disposition des faisceaux libéroligneux et du tissu de transfusion chez le *C. sempervirens*.

Fig. 17 : Schéma indiquant la disposition du tissu de transfusion dans une feuille faciale de *C. Lawsoniana*.

Fig. 18 : Même schéma d'une feuille latérale.

Fig. 12 : Section tangentielle dans le bois secondaire d'un rameau de *C. Benthami* var. *Benthami*, Gr. 200.

Fig. 13 : Trachéides munies de punctuations aréolées, sect. longitudinale radiale d'un gros rameau de *C. horizontalis*, Gr. 200.

(1) PENSALLOW in Proceedings and Transact. of the Royal Society of Canada, 2^e sér., 14, (1896), p. 33

(2) KLEMM, l. c.

Dans la disposition dorsi-ventrale, il existe la structure suivante : dans les feuilles latérales, les deux amas de tissu de transfusion, toujours parallèles au bord de la feuille, restent soudés au faisceau libéroligneux pendant un bien plus long trajet que dans la disposition radiale (fig. 18). A la base, les lames de tissu de transfusion se séparent du faisceau libéroligneux, celles de la même feuille s'unissent ordinairement entre elles à la base en arrière de ce dernier et parfois aussi se fusionnent avec celles de la feuille opposée, entourant complètement le cylindre central.

Dans les feuilles faciales, les faisceaux de tissu de transfusion envoient de chaque côté une pointe parallèle aux bords de la feuille, formant un coude marqué avec le faisceau libéroligneux et se terminant librement dans le parenchyme après s'être fusionnée avec la pointe de la feuille opposée (fig. 17). A un certain niveau (fig. 370), le tissu de transfusion apparaît très abondant sur une section transversale, alors qu'il manque parfois à la base de la partie adnée de la feuille.

Feuilles primordiales. — La structure des feuilles aciculaires (feuilles primordiales et feuilles des var. *squarrosa* et *ericoides* de plusieurs espèces) présente les caractères généraux suivants :

Epiderme à paroi externe souvent mince sur toute la surface ; présence de deux plages stomatifères sur les deux faces ; stomates plus ou moins orientés suivant la longueur de la feuille ; cellules voisines des stomates souvent à peine prolongées à l'extérieur.

Hypoderme souvent non ou à peine lignifié, développé sur les bords plus ou moins obtus de la feuille, plus réduit à la face inférieure entre les plages stomatifères et le canal sécréteur, et existant entre les plages sans interruption dans la partie supérieure de la feuille où le canal manque, enfin à la face supérieure parfois quelques fibres, surtout à la base de la feuille, entre les deux lignes stomatifères. L'hypoderme est moins développé à la face inférieure dans les feuilles primordiales inférieures que dans les feuilles supérieures, il est au contraire moins développé à la face supérieure dans les feuilles supérieures que dans les feuilles inférieures.

Forme de la section de la partie libre un peu variable sur le même individu, subtriangulaire, à bords très arrondis ; absence d'ailes atténuées.

Tissu palissadique ordinairement caractérisé sous l'hypoderme dans les ailes et surtout vers le haut de la feuille entre les lignes stomatifères inférieures et supérieures. Le tissu palissadique, peu abondant vers la base de la feuille, est ordinairement assez abondant vers le sommet, à l'encontre du tissu lacuneux bien plus développé à la base.

Canal sécréteur externe (fig. 385), montant plus ou moins haut dans la feuille, souvent très petit.

Système libéroligneux du ramule portant les feuilles aciculaires très développé, à trachéides abondantes, à moelle assez grande. Faisceau libéroligneux de la feuille entouré d'une gaine de cellules assez distinctes.

Tissu de transfusion manquant ou peu abondant dans les feuilles primordiales inférieures, plus développé dans celles qui leur succèdent. Le tissu de transfusion est d'abord séparé du faisceau libéroligneux (fig. 213, 380), puis les deux bandes deviennent contiguës au faisceau (fig. 214, 381). Les espèces qui présentent dans leur forme adulte le type thuyoidé montrent dans leurs feuilles primordiales, au moins les inférieures, une disposition du tissu de transfusion presque semblable à celle qui existe dans les formes de jeunesse du type cupresséide.

Il existe une grande analogie entre la structure des feuilles primordiales des *Cupressus* et celle décrite par M. DAGUILLON pour les feuilles primordiales des *Abiétinées* (1).

Pollen. — Les grains de pollen sont subsphériques ou ovales, souvent ruguleux à la surface. Ils sont formés de deux cellules, une grande et une petite.

Ecailles peltées du cône. — L'étude de la disposition des faisceaux libéroligneux de l'écaille séminifère présente un grand intérêt, surtout au point de vue de la connaissance morphologique de cet organe.

A la base de la partie amincie de l'écaille, le système libéroligneux est souvent formé d'un faisceau libéroligneux à bois inférieur et liber supérieur et d'un arc de faisceaux supérieurs à bois interne et liber externe, et d'où se détachent les rameaux allant aux ovules. Ces deux systèmes de faisceaux montrent l'origine double de l'écaille. Ils peuvent rester isolés les uns des autres dans toute la partie amincie de l'écaille, ou le faisceau inférieur peut demeurer distinct dans toute la partie inférieure, les faisceaux supérieurs étant fusionnés pendant un trajet plus ou moins long (*C. macrocarpa*), ou enfin les faisceaux peuvent se souder en anneau qui ne se segmente que vers la partie peltée (*C. sempervirens*, *torulosa*). Le faisceau inférieur montre une tendance marquée à rester distinct, sa position dans le cercle est aussi plus interne. Le bois est développé et formé de trachéides à parois très épaisses, de rayons unisériés. Le liber est régulièrement disposé et ses fibres sont ordinairement lignifiées. Dans certaines espèces de la section *Chamaecyparis* les fibres lignifiées manquent parfois, le liber est relativement peu développé.

(1) DAGUILLON. *Rech. morph. sur les feuilles des Conifères* in Rev. gén. Bot., t. II (1890).

Lorsqu'il existe un rameau libéroligneux, le parenchyme inclus est formé de cellules à parois plus ou moins épaisses, collenchymateuses et renferme des sclérites. Lorsque les faisceaux libéroligneux sont plus ou moins isolés dès la base de l'écaïlle, ils sont munis latéralement de tissu de transfusion et ce tissu est d'autant plus abondant que les faisceaux sont plus réduits.

Il est utile de rappeler ici les principales opinions émises sur la nature de l'écaïlle :

GRIFFITH (1) voit dans l'écaïlle du cône l'équivalent de l'écaïlle membraneuse des *Pinus*, d'où il conclut à l'absence de feuille carpellaire et à la présence de bractées.

BAILLON (2) admet que chaque écaïlle est formée par l'axe d'un rameau floral, donnant naissance à des pistils, et une bractée externe qui ne porte aucun organe. Il y a là, pour cet auteur, un groupe floral axillaire centrifuge et l'écaïlle a une double nature.

Pour PARLATORE (3), l'écaïlle est constituée par la soudure d'une bractée et de l'organe écaïlleux (branche raccourcie).

EICHLER (4) admet la nature simple et foliaire de l'écaïlle du cône.

M. VAN TIEGHEM (5), se basant sur la structure interne, conclut que les ovules sont portés sur la face dorsale de la première et unique feuille d'un rameau axillaire qui s'éteint en la produisant ; cette feuille constitue un carpelle ouvert, elle est diamétralement opposée à la feuille-mère, de sorte que la bractée-mère et la bractée ovulifère se regardent et sont en contact par leurs faces supérieures. Le carpelle ne serait pas inséré directement sur l'axe du cône mais sur un rameau rudimentaire, développé lui-même à l'aisselle de la bractée. Le faisceau libéroligneux inférieur et médian, à bois supérieur et liber inférieur, est, d'après l'interprétation précédente, le faisceau de la bractée-mère et les autres, disposés en arc au-dessus de lui, à bois interne et liber externe, sont les faisceaux de la feuille axillaire.

KRAMER (6) considère l'écaïlle comme un organe foliaire indépendant, développant des ovules sur sa face supérieure.

M. ARCANGELI (7) se basant sur la structure anatomique, considère les deux faisceaux comme faisant partie d'un même organe, d'un rameau plus ou moins modifié portant les fl. ♀ et occasionnellement une simple feuille.

Le parenchyme de l'écaïlle du cône est formé de cellules plus ou moins arrondies, à parois minces, laissant entre elles des méats, contenant de nombreux canaux sécréteurs, des cellules tannifères et des cellules sclérifiées. Les poches sécrétrices sont ordinairement très nombreuses dans la partie peltée et la partie amincie. Sur une section transversale de cette dernière, on observe ordinairement une grande poche sécrétrice principale située sous le système libéroligneux et parfois accompagnée de chaque côté d'une grande poche sécrétrice d'un diamètre supérieur au sien. La poche sécrétrice principale est ordinairement très développée dans les écaïlles inférieures et moyennes du cône, mais manque souvent dans les supérieures.

Les cellules sclérifiées sont souvent très grosses et groupées, à lumen ordinairement étroit et à parois très épaisses. Elles sont réduites et parfois paraissent manquer chez certaines espèces de la sect. *Chamaecyparis*.

La structure de l'épiderme varie. Vers les bords de la partie peltée, l'épiderme interne à paroi externe souvent assez épaisse est ordinairement prolongé en papilles cylindriques ou coniques parfois très courtes. L'épiderme externe de la partie peltée a ordinairement sa paroi externe non ou peu bombée, rarement prolongée en courtes papilles. Dans les cônes très ligneux, sous l'épiderme de la partie peltée, il se produit souvent des assises de liège formées de petites cellules à parois minces.

Ovules. — Les ovules sont orthotropes, à funicule très court, à un seul tégument prolongé au-dessus du nucelle et formant une sorte de canal terminé par le micropyle.

(1) GRIFFITH, *Itin. Notes*, p. 376.

(2) BAILLON in *Ann. Sc. Nat. (Bot.)*, 4^e s., t. XIV (1860), p. 193.

(3) PARLATORE in *Ann. Sc. Nat. (Bot.)*, 4^e s., t. XVI (1861), p. 215.

(4) EICHLER, *Excursus morphologicus de formatione florum Gymnospermorum* in MARTIUS, *Fl. Brasil.*, fasc. 34 (1863) col. 435 e suiv. et in *Ann. Sc. Nat. (Bot.)*, 4^e s., t. XIX (1863), p. 257.

(5) VAN TIEGHEM in *Ann. Sc. Nat. (Bot.)*, 5^e s., t. X (1869), p. 284.

(6) KRAMER, *Flora*, nov. 1885, p. 567, t. 9.

(7) ARCANGELI, *Sur la structure de la fleur femelle des Conifères, etc.*, in Congrès international Bot. Paris, 1878, p. 35.

Graines. — L'assise externe du tégument séminal est formée de cellules à paroi externe souvent épaisse, à parois latérales rectilignes ou recticurvilignes parfois inégalement épaissies.

La seconde assise, qui se prolonge dans les ailes, est constituée par de petites cellules à parois minces et non lignifiées. Sous elle se trouve une coque ligneuse formée d'un nombre variable de grosses cellules sclérifiées à parois très épaisses et qui se prolonge parfois dans les ailes.

Il existe chez quelques espèces des poches sécrétrices très développées (fig. 416) qui interrompent la coque ligneuse ou sont plus ou moins entourées par elles. Lorsque ces poches sont complètement enfermées dans l'enveloppe sclérifiée, elles ne sont pas visibles à l'extérieur.

Etude de la Stabilité des Caractères

Chatons ♀. — Les chatons ♀ donnent quelques caractères assez constants. La forme des écailles, leur couleur (claire ou foncée) sont à peu près stables.

Cônes. — Les cônes sont, suivant les espèces, solitaires ou agglomérés. Ce caractère de l'isolement ou du rapprochement des organes femelles presque stable dans quelques espèces, est assez variable dans d'autres, parfois sur le même individu ou sur le même rameau. Bien qu'un individu à cônes groupés puisse porter quelques cônes isolés, on peut dire que dans une espèce le nombre des cônes agglomérés domine toujours beaucoup sur le nombre des cônes isolés ou inversement.

Dans la même espèce, la couleur des cônes à la maturité varie peu. La forme est constante dans beaucoup d'espèces (*C. lusitanica*, *arizonica*, *Macnabiana*, *funbris*, *thyoides*, *obtusa*, *pisifera*, *Lawsoniana*) et variable dans d'autres. Chez les *C. torulosa* et *macrocarpa*, par exemple, la forme varie de sphérique à longuement ovoïde (fig. 74, 75). Dans le *C. fastigiata*, dont les cônes sont ordinairement allongés, on observe parfois, sur un même individu, des cônes oblongs et près de ceux-ci d'autres, sphériques ou déprimés (fig. 29, 30). Enfin, dans la sous-espèce *C. horizontalis*, la forme qui est généralement sphérique peut être légèrement ovoïde.

La longueur qui oscille de 0,5-4,5 $\frac{c}{m}$ n'éprouve d'assez grandes variations dans la même espèce que lorsque la forme n'est pas fixe (*C. sempervirens*, *macrocarpa*, *torulosa*).

Le nombre des écailles développées varie peu dans chaque espèce.

Les cônes ont leurs écailles supérieures ordinairement très grandes (*C. lusitanica*, *arizonica*, *Macnabiana*) ou plus petites que les moyennes (*C. sempervirens*, *macrocarpa*, *torulosa*). Ces caractères ne sont assez stables que dans certaines espèces.

Un caractère assez constant est la forme du mucron de l'écaille ; ce mucron est très peu marqué (*C. sempervirens*, *torulosa*, *Goveniana*, *pygmaea*) ou tranchant et réfléchi (*C. lusitanica*, *arizonica*). La forme et la direction du mucron ne sont souvent pas les mêmes dans les écailles supérieures que dans les écailles moyennes ou inférieures. Le mucron est souvent réfléchi dans ces dernières et dressé à la partie supérieure du cône (*C. arizonica*).

La disposition des faisceaux libéroligneux, dans la partie inférieure amincie de l'écaille, stable dans certaines espèces (*C. sempervirens*, *macrocarpa*, etc.), à condition de ne comparer que des écailles de même ordre, varie dans d'autres. Dans le *C. lusitanica*, par exemple, les écailles des petits cônes ont leurs faisceaux isolés, alors que celles des gros cônes ont des faisceaux soudés au moins à la base de la partie amincie.

L'appareil sécréteur, toujours extrêmement développé dans les écailles des cônes, n'offre pas une grande stabilité dans sa disposition. La présence dans la partie amincie de l'écaille d'un grand canal sécréteur principal ou de trois canaux sous le système libéroligneux est variable. Ces canaux, très développés dans les écailles inférieures et moyennes, manquent ordinairement dans les écailles supérieures lorsque ces dernières sont réduites.

Graines. — Dans la section *Eucupressus*, les graines sont assez polymorphes, bien qu'il existe toujours quelques formes dominantes et que chez certaines espèces (*C. lusitanica*, *torulosa*, *funbris*) la forme tende à devenir régulière.

Dans la section *Chamaecyparis*, la forme de la graine, la nature des ailes, la présence ou l'absence de poches sécrétrices sont des caractères stables. La taille ne subit dans la même espèce que de faibles variations.

Au point de vue anatomique, la graine fournit de bons caractères. L'étude interne permet de constater l'existence de glandes dans certains cas ou l'examen externe ne peut révéler leur présence. Dans le *C. funbris*, par exemple, ces organes assez petits et situés en partie dans l'épaisseur de la coque ligneuse peuvent, bien que nombreux, passer inaperçus. Il en est de même des poches glanduleuses qui existent à la base des graines des *C. sempervirens*, *macrocarpa*, *lusitanica*, etc. La présence de glandes, très stable lorsque ces organes sont développés et nombreux (*C. torulosa*, *funbris*, *pisifera*, *obtusa*, *Lawsoniana*), est moins constante lorsqu'ils sont réduits ou rares.

Enfin, la prolongation dans les ailes de la coque ligneuse continue ou discontinue ou l'absence totale d'éléments sclérifiés sont des caractères très fixes.

Chatons ♂. — Dans beaucoup d'ouvrages les chatons ♂ sont insuffisamment ou inexactement décrits. Il existe des différences manifestes et constantes entre les organes ♂ des différentes espèces. Ainsi, les chatons ♂ permettent de distinguer les unes des autres les espèces voisines suivantes : *C. sempervirens*, *macrocarpa*, *torulosa*. Le *C. sempervirens* avec ses chatons allongés, couleur orangé brun pâle, se différencie bien du *C. macrocarpa* à chatons courts, jaune vif, et du *C. torulosa* à chatons oblongs, allongés, violacés.

Il faut noter que dans les chatons ♂ la longueur croît de l'anthèse à la chute.

La forme du connectif est assez stable, bien que toujours plus obtuse au sommet dans la jeunesse qu'après l'anthèse.

Le nombre des sacs polliniques éprouve de faibles variations dans la même espèce. La taille des grains de pollen est aussi assez variable dans la même espèce.

Cotylédons. — Le nombre des cotylédons est stable chez les espèces où il ne dépasse pas deux (*C. sempervirens*, etc.), mais il est moins constant lorsqu'il est supérieur à deux (*C. Goveniana*, *lusitanica*, *macrocarpa*, etc.). La forme peut donner des indications utiles.

Feuilles. — Les feuilles varient avec l'âge de l'individu et l'ordre de l'axe qui les porte.

Feuilles primordiales. — Les premières feuilles qui apparaissent après les cotylédons sont, comme il a été dit plus haut (voir p. 9), très distinctes de celles qui leur succèdent. Ces formes de jeunesse, qui rappellent par leur port certains *Juniperus*, présentent entre elles un grand nombre de caractères communs, mais aussi des différences notables. La forme du sommet des feuilles est stable dans chaque espèce : obtuse, arrondie, puis brusquement mucronulée (*C. horizontalis*) ou insensiblement atténuée et acuminée (*C. lusitanica*, *juncebris*, etc.). La longueur peut aussi donner des indications.

La forme de la section, tout en différant parfois un peu dans la même espèce, ne doit pas être négligée. La section très aplatie des feuilles du *C. juncebris* est bien distincte de celle très haute des feuilles des *C. horizontalis* et *macrocarpa*. La présence de sillons à la face inférieure est aussi caractéristique.

Je ne reviendrai pas ici sur les différences anatomiques qui existent entre les feuilles primordiales et les feuilles adultes (voir p. 17), mais je rappellerai combien il est nécessaire de ne comparer entre eux que des états analogues.

La forme éricicole normalement transitoire persiste plus ou moins longtemps. Elle peut réapparaître sur des rameaux inférieurs d'arbres âgés couverts de feuilles adultes (*C. macrocarpa*, *juncebris*) et peut même durer toute la vie, être fixée. C'est ce qui existe dans certaines formes culturales de la section *Chamaecyparis* qu'on a souvent réunies sous le nom générique de *Retinispora*. Les individus, présentant pendant leur existence en jeune cet état primordial, sont parfois fertiles et leurs descendants peuvent être de forme adulte normale caractérisée (1). Leurs chatons ♂, leurs cônes, leurs graines sont semblables à ceux portés par la même espèce à l'état adulte ou parfois un peu plus réduits.

Le passage à la forme adulte est plus ou moins graduel et il existe des états intermédiaires qui peuvent aussi être fixés (*f. plumosa* du *C. pistifera*).

L'état éricicole et les formes de transition persistent plus ou moins longtemps, suivant les conditions biologiques, mais aussi suivant l'espèce. J'ai observé à St-Tropez (Var) un assez grand nombre de jeunes plants de *C. lusitanica*, *C. lusitanica* var. *Benthani*, *C. horizontalis* et *C. macrocarpa* placés dans des conditions paraissant semblables et se comportant différemment suivant l'espèce. Un *C. lusitanica* robuste, haut de 2 m., porte encore quelques rameaux inférieurs couverts de feuilles primordiales, presque tous les autres rameaux présentent des feuilles de passage à partie libre assez longue et assez écartée de l'axe et seulement vers le sommet, il existe quelques rameaux munis de feuilles adultes. D'autres jeunes plants montrent la même tendance à se caractériser tardivement, ils portent fréquemment des chatons ♂, alors qu'ils ne dépassent pas 30 % et que toutes les feuilles sont aciculaires, sauf celles du ramule portant les chatons. Les chatons ♀ apparaissent plus tard, mais souvent avant que le type adulte ne soit atteint.

Dans le *C. macrocarpa*, on observe encore l'état éricicole et les formes intermédiaires à la base d'arbres hauts de quelques mètres. J'ai vu, à St-Tropez, des arbres de près de 3 m. qui, jusqu'à la hauteur de 1,5-2 m., ne portaient que des feuilles aciculaires et des feuilles de transition.

Dans le *C. sempervirens* (*C. horizontalis* et *fastigiata*), au contraire, les feuilles adultes existent ordinairement seules sur les individus hauts de 20-30 %. Jamais je n'ai vu, comme dans le *C. macrocarpa*, de grosses branches munies de feuilles aciculaires.

Feuilles adultes. — Les feuilles adultes sont courtes, squamiformes, en grande partie adnées à l'axe

(1) HICKEL, *Graines et plantules des Conif.* in Bull. Soc. Dendr. Fr., 1911, p. 142.

qui les porte, celles des rameaux varient autant sur le même individu que d'une espèce à l'autre. Les feuilles des dernières ramilles peuvent fournir des caractères plus stables. Suivant les espèces, ces feuilles sont obtuses au sommet et complètement appliquées sur l'axe (*C. sempervirens*, *torulosa*, *macrocarpa*) ou aiguës à pointe un peu écartée de la ramille (*C. lusitanica*, *arizonica*, *junebris*). Ces caractères présentent une assez grande fixité.

Dans le type cupressinoïde, les paires de feuilles successives sont toutes semblables, les ramules et ramilles sont tétragones ou subarrondies (*C. sempervirens*, *macrocarpa*, *torulosa*, *Macnabiana*, *lusitanica* p.p., *arizonica*, *Goveniana*, *pygmaea*). Dans le type thuyonoïde, les ramules et ramilles sont aplatis, par conséquent, les deux verticilles successifs sont comprimés en deux sens opposés, l'un est aplati perpendiculairement au plan de symétrie du limbe, et l'autre parallèlement à ce plan (*C. lusitanica* var. *Benthani*, *junebris*, *cashmeriana*, *Lawsoniana*, *obtusata*, *pisifera*, *thyoides*, *nootkatensis*). Ces deux dernières espèces ont les ramilles moins aplatis que les autres. Le *C. lusitanica* présente les deux types. J'ai observé que dans la plupart des espèces du type cupressinoïde à ramules non disposés suivant un plan, les ramules et ramilles portant des chatons ♂ ou ♀ sont ordinairement aplatis et disposés suivant un plan.

Le type cupressinoïde peut aussi exister dans une espèce du type thuyonoïde comme forme fixée d'un état transitoire.

Aux types éricoïde, cupressinoïde et thuyonoïde, il faut ajouter :

1° Les formes longilignes (1) différant du type par elongation des rameaux et ramilles, le petit nombre de ramifications latérales et chez les espèces du type thuyonoïde une tendance nette à un retour au type cupressinoïde (*C. pisifera* var. *filifera*).

2° Les formes brévilingues, dans lesquelles les ramifications latérales sont nombreuses, le port compact, les feuilles groupées assez irrégulièrement, les rameaux souvent très fasciés (*C. obtusa* var. *filicoides* et *lycopodioides*).

Ces formes peuvent aussi être fertiles et les cônes et graines sont identiques à ceux des individus normalement développés.

La présence de dents au bord des feuilles est stable seulement dans les espèces dont les cellules épidermiques sont fortement prolongées à l'extérieur. On ne peut donc attribuer à ce caractère la valeur que certains auteurs lui ont donnée (voir p. 24).

Au point de vue anatomique, les feuilles des dernières ramilles peuvent servir à la classification. Les feuilles portées par les rameaux ou même les gros ramules présentent une plus grande uniformité dans leur structure interne comme dans leur forme externe.

La forme de la section de la feuille, la présence ou l'absence de pointes formées par plusieurs cellules épidermiques, la position de ces pointes sont des caractères peu variables et permettent de distinguer certaines espèces.

La structure de l'épiderme supérieur est très uniforme, mais la longueur des stomates qui oscille de 25-55 μ est assez constante dans chaque espèce.

L'épiderme inférieur montre moins d'uniformité dans sa structure que l'épiderme supérieur, mais l'épaisseur de sa paroi externe assez stable dans certaines espèces est variable dans d'autres. Cette épaisseur est toujours moindre dans la partie adnée à la tige que dans la partie libre. La place occupée par les stomates soit à l'extrême base de la partie adnée (*C. torulosa*), soit aux bords de la feuille jusqu'à la partie libre (*C. macrocarpa*), est souvent un bon caractère.

L'épaisseur de l'hypoderme lignifié varie dans chaque espèce et un peu sur le même individu. Elle croît de la base de la partie adnée au sommet de la partie libre (fig. 19, 20). Elle peut être de 10-12 μ à la base et atteindre 40 μ au sommet (*C. Goveniana*).

La présence de parenchyme palissadique à la face inférieure de la feuille ne présente qu'une stabilité relative, surtout lorsqu'il n'existe qu'une assise peu caractérisée de ce tissu. La structure du parenchyme lacuneux varie peu dans la même espèce.

Dans le type thuyonoïde, la face supérieure du rameau qui reçoit la lumière a ordinairement un épiderme à paroi externe épaisse, un hypoderme et un tissu palissadique caractérisés, alors que la face inférieure est munie de grandes plages stomatiformes, que l'hypoderme y est non ou à peine caractérisé et que le tissu palissadique manque, un tissu lacuneux lâche le remplaçant.

La présence ou l'absence de poche sécrétrice varie souvent sur un même rameau. Chez le *C. Goveniana*, par exemple, certaines feuilles des ultimes ramilles ont une poche sécrétrice, alors que sur le même individu d'autres feuilles en sont dépourvues. Les feuilles des ramules ou des rameaux ont leurs poches sécrétrices toujours externes.

Fig. 19 : Section transversale dans l'épiderme inf. et l'hypoderme de la partie adnée d'une feuille de *C. sempervirens* x faiblement. Gr. 200.

Fig. 20 : Même section dans la partie libre. Gr. 200.

Ainsi, *C. tor. losa* qui a des poches sécrétrices très internes dans ses ultimes ramilles, a des poches externes dans ses gros ramules.

La situation de ces organes, interne ou externe, n'offre donc un intérêt au point de vue systématique que dans les dernières ramifications et encore n'est-elle pas absolument fixe dans certaines espèces (*C. sempervirens*, *macrocarpa*, *lusitanica*).

Dans le type thuyoidé, les feuilles latérales ont fréquemment une poche sécrétrice interne et les feuilles faciales une poche sécrétrice externe.

Il existe parfois dans les feuilles des poches sécrétrices latérales, mais la présence de ces organes n'est pas fixe. Chez beaucoup d'espèces ces poches latérales n'apparaissent jamais, mais chez d'autres elles peuvent exister dans une des variétés luxuriantes, alors qu'elles manquent dans le type. Dans la même espèce, les feuilles des gros ramules peuvent avoir trois poches sécrétrices, alors que celles des ramilles n'en ont qu'une (*C. thuyoides*).

Sur le même individu, les cellules entourant la poche sécrétrice peuvent être à parois minces dans les ramilles, à parois épaisses dans les ramules (*C. Lawsoniana*).

La présence de sclérites stable chez certaines espèces ne l'est pas dans d'autres. C'est à cause de la variabilité non soupçonnée de ce caractère que certains auteurs ont éloigné des espèces très proches et même des variétés d'une même espèce. Ces sclérites peuvent manquer ou être très rares et à parois minces dans les feuilles des ramilles, alors qu'elles sont abondantes et à parois épaisses dans les feuilles des rameaux (*C. Lawsoniana*, *C. arizonica*).

L'abondance du tissu de transfusion est peu constante, mais sa structure donne un excellent caractère qui rapproche des espèces ayant entre elles d'autres affinités. Ces cellules sont munies de ponctuations et d'épaississements en pointes dans la sect. *Eucupressus* et de ponctuations chez les espèces de la sect. *Chamaecyparis*. Ce caractère est peut-être le seul qui sépare sans restriction ces deux sections.

KLEMM (1) et PRAUSE (2) ont étudié le tissu de transfusion chez quelques espèces et signalé l'importance de la structure de ce tissu.

SCHMITT (3) a montré la relation qu'il existe entre le développement du tissu de transfusion et l'intensité de la transpiration.

Rameaux. — La formation du périoderme peut donner de bons caractères. La grandeur et la forme des fibres libériennes sont aussi de bonnes indications. Les trachéides du bois sont d'une grosseur assez variable.

CONCLUSIONS

Cette étude nous amène aux conclusions suivantes :

- 1^o Il est absolument nécessaire de ne comparer que des feuilles, rameaux, ramilles ou ramules provenant d'individus présentant le même état ou le même stade de développement.
- 2^o Il n'y a qu'un nombre restreint de caractères stables dans le genre *Cupressus*.
- 3^o Certains caractères très fixes dans la plupart des espèces sont très variables dans d'autres.
- 4^o Il faut considérer dans chaque espèce l'ensemble des caractères et non un seul, celui-ci pouvant trop souvent manquer.

(1) KLEMM, *Über den Bau der beblätterten Zweige der Cupressineen* in Pringsh., Jahrbücher für Wiss. Bot., XVII (1886), p. 498.

(2) PRAUSE, *Beiträge zur Blattanatomie der Cupressineen*, Breslau (1909).

(3) SCHMITT, *Die Tracheidensaume der Blattbündel der Coniferen*, Diss. Jena, 1883. Zeitschr. f. Nat. XVI, N. F., Bd. IX.

Classification du genre *Cupressus*

L'ai été amenée par l'étude complète du groupe à réunir, comme section du genre *Cupressus*, les espèces constituant le genre *Chamaecyparis* créé par SPACH. Les caractères qui, d'après beaucoup de floristes, séparent les *Cupressus* des *Chamaecyparis* sont nuls si l'on ne considère que certaines espèces, mais il existe des exceptions nombreuses si l'on envisage la totalité des deux groupes.

C'est ainsi que la maturation des cônes est bien bisannuelle dans les *Cupressus*, mais que chez le *C. (Ch.) nootkatensis* la maturation est bisannuelle et non annuelle comme dans les autres *Chamaecyparis*.

La grosseur des cônes ne peut servir à caractériser les deux groupes, les *C. Bakeri*, *funbris*, *cashmeriana* ont des cônes aussi petits que ceux de certains *Chamaecyparis*.

L'aplatissement des ramilles et ramules n'est pas un caractère propre aux *Chamaecyparis* comme on l'admet souvent. Les *C. funbris* et *cashmeriana* ont des ramules nettement aplaties, à feuilles dimorphes, et le *C. lusitanica* var. *Benthani* a une tendance nette à présenter le type thuyonoïde. De plus, le *C. (Ch.) thuyoides* présente un aplatissement à peine sensible des dernières ramilles.

Il est inexact aussi d'attribuer exclusivement des feuilles denticulées aux *Cupressus* et des feuilles entières aux *Chamaecyparis*. Le *C. (Ch.) thuyoides* et parfois les *C. (Ch.) Lawsoniana* et *nootkatensis* ont des feuilles denticulées.

Les *Cupressus* sont ordinairement décrits comme ayant des graines à ailes étroites et dures, et les *Chamaecyparis* comme ayant des graines à ailes larges et minces; or les ailes sont étroites chez le *C. (Ch.) thuyoides* et dures et opaques dans le *C. (Ch.) nootkatensis*.

Le nombre de cotylédons ne caractérise pas non plus les deux groupes. Si ce nombre est de deux chez les *Chamaecyparis* et souvent de 3-4 dans les *Cupressus*, il est aussi de deux dans les *C. sempervirens* et *funbris*.

Il reste le nombre de graines par écaille développée, 1-4 dans les *Chamaecyparis*, nombreuses chez les *Cupressus*, mais il existe une exception pour le *C. funbris* qui n'a que 3-5 graines.

Au point de vue anatomique, un caractère permet pourtant de séparer les deux groupes, c'est l'existence de ponctuations munies d'épaississements vermiformes dans les *Cupressus* et la présence exclusive de ponctuations sans prolongements dans les *Chamaecyparis*. Ces caractères observés par KLEMM pour certaines espèces s'appliquent, sans exception, à chacun des deux groupes.

La présence ou l'absence de cellules sclérifiées dans les ailes fournit aussi un bon caractère, tout en séparant le *C. (Ch.) nootkatensis* des *Chamaecyparis* pour le rattacher aux *Cupressus* avec lesquels il présente, d'ailleurs, quelques affinités, entre autres la maturation biennale.

Subdivisions du genre *Cupressus*

SECT. A. **Eucupressus** SARGENT, *Silva North America*, X, p. 97; Groupe EUCUPRESSUS Koch, *Dendrol.*, II, p. 145; Subgen. EUCUPRESSUS MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 325; Gen. CUPRESSUS SPACH, *Hist. Nat. Phanér.*, XI, p. 323; CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 1, p. 114; éd. 2, p. 165; BENTH. et HOOK., *Gen. Pl.*, III, p. 427; PARLAT. in D C., *Prodr.*, XVI, 2, p. 467; EICHLER in ENGLER u. PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, II Teil, 1 Abt., p. 99; p. p.; BEISSNER, *Handb. Nadelh.*, p. 99; BAILLON, *Hist. des Plantes (Conif.)*, XII, p. 34; SUDWORTH, *Forest trees Pacific Slope*, p. 158.

Graines nombreuses 6-20 (sauf *C. funbris* 3-5) à faisselle de chaque écaille développée. Maturation bisannuelle. Bord des feuilles denticulé.

Tissu de transfusion muni de prolongements allongés, vermiculaires. Ailes de la graine contenant des cellules scléreuses.

Sect. B. **Chamaecyparis** SARGENT, *Silva North America*, X, p. 97. — Groupe CHAMÆCYPARIS KOCH, *Dendrol.*, II, 11, p. 162. — Subgen. CHAMÆCYPARIS MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 351. — Gen. CHAMÆCYPARIS SPACH, *Hist. Nat. Vég. Phanér.*, XI, p. 329; ENDL., *Synops. Confif.*, p. 60; CARRIÈRE, *Traité Confif.*, éd. 1, p. 132; GORDON, *Pinetum*, p. 48; PARLAT., in *D. C.*, *Prodr.* XVI, II, p. 463; EICHLER in ENGLER u. PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, II Teil, 1. Abt., p. 100; BEISSNER, *Handb. Nadelh.*, p. 65; SUDWORTH, *Forest trees Pacific Slope*, p. 167. — CHAMÆPEUCE Zucc. in ENDL., *Enchir. Bot.*, p. 139. — RETINISPORA (1) SEB. et Zucc., *Fl. Jap.*, II, p. 36 et auct. (p. p.). — THIUYA sect. CHAMÆCYPARIS BENTH. et Hook., *Gen. Plant.*, III, p. 427; BAILLON, *Hist. des Plantes* (Confif.) XII, p. 35.

Graines 1-4 par écaille, en un rang. Maturation annuelle, sauf dans *C. nootkatensis*. Bord des feuilles entier ou denticulé.

Tissu de transfusion muni seulement de ponctuations; ramilles plus ou moins aplaties; graines à ailes dépourvues de cellules scléreuses (sauf *C. nootkatensis*), à coque ligneuse interrompue à l'endroit des glandes.

Conspectus des espèces de la Section EUCUPRESSUS

Morphologie externe

A. Feuilles des ramilles homomorphes, obtuses et appliquées au sommet; ramilles non comprimées.

a) Connectif jaune ou brun orangé; chat. ♀ pâles, verdâtres; cônes dépassant 25 $\frac{m}{m}$; graines de forme régulière, très brièvement ailées; ramilles ordinairement non disposées suivant des plans.

b) Connectif brun orangé; chat. ♂ longuement oblongs; cônes d'un brun gris clair; ramilles assez fines, formant, pour chaque axe principal, un ensemble de forme largement triangulaire; feuilles adultes vert grisâtre, un peu ruguleuses, ternes, les primordiales subdressées, obtuses au sommet et brusquement mucronulées; deux cotylédons; odeur résineuse rappelant celle de la Sabine. 1. **C. sempervirens**

Port fastigié; cônes ordinairement allongés, solitaires.

C. SEMP. α

Port largement pyramidal; cônes ordinairement arrondis, souvent agglomérés. Ssp. C. HORIZONTALIS

bb) Connectif jaune; chat. ♂ brièvement oblongs ou subglobuleux; cônes châtaîns; ramilles assez grosses formant, pour chaque axe principal, un ensemble de forme oblongue; feuilles adultes vert foncé, lisses, brillantes, munies de lignes glauques; les primordiales étalées, insensiblement atténuées au sommet; trois cotylédons; odeur rappelant celle du citron. 2. **C. macrocarpa**

aa) Connectif brun, puis violet foncé; chat. ♀ bleu noirâtre; cône ne dépassant pas 25 $\frac{m}{m}$; graines de forme assez régulière, manifestement ailées; ramilles disposées suivant des plans. 3. **C. torulosa**

A.A. Feuilles des ramilles à peine dimorphes, obtuses; ramilles peu comprimées.

a) Cônes de 15-25 $\frac{m}{m}$; écailles sup. prolongées en corne longue, dressée.

4. **C. Macnabiana**

aa) Cônes de 10-12 $\frac{m}{m}$; écailles sup. moins longuement prolongées.

5. **C. Bakeri**

A.A.A. Feuilles des ramilles homomorphes, aiguës et plus ou moins écartées au sommet; ramilles non comprimées.

a) Cônes à mucron court.

b) Graines brun clair ou roux foncé; cônes de 16-25 $\frac{m}{m}$; feuilles des ramilles pourvues ou dépourvues de glandes.

6. **C. Goveniana**

bb) Graines noires; cônes de 12-17 $\frac{m}{m}$; feuilles des ramilles toutes dépourvues de glandes.

Ssp. **C. pygmaea**

aa) Cônes à mucron développé.

b) Résine des glandes foliaires ne s'exsudant pas au dehors.

7. **C. lusitanica**

bb) Résine des glandes foliaires s'exsudant au dehors.

8. **C. arizonica**

(1) Le nom *Retinispora* (de ῥηίνη, résine et σπορά, graine) n'a d'abord été appliqué qu'aux espèces japonaises dont les graines sont munies de poches résineuses très visibles. Plus tard il a été allongé en *Retinospora* et on a réuni sous ce nom toutes les formes de jeunesse des *Cupressus* et des *Thuja*.

A.A.A. Feuilles des ramilles dimorphes, aiguës et plus ou moins écartées au sommet ; ramilles manifestement comprimées, disposées suivant des plans.

a) Graines 8-10 ; cotylédons ordinairement 3-4 ; feuilles primordiales courtes ; écailles des cônes à mucron très développé ; cônes de 1-1,5, rarement 2 $\frac{c}{m}$, persistant longtemps sur l'arbre.

C. lusitanica v. BENTHAM

aa) Graines 3-5 ; cotylédons 2 ; feuilles primordiales grandes ; écailles des cônes à mucron assez marqué ; cônes de 0,8-1,5 $\frac{c}{m}$, ne persistant pas.

9. **C. funebris**

aaa) Graines 10 env. ; écailles des cônes à mucron peu développé ; cônes de 1,25-1,5 $\frac{c}{m}$, assez vite caducs.

10. **C. cashmeriana**

Morphologie interne

A. Ramilles à feuilles homomorphes ou dimorphes, mais à poche sécrétrice ayant la même situation dans les feuilles des séries faciales et dans celles des séries latérales.

a) Graines à coque ligneuse continue, sauf parfois à l'extrémité des ailes, sans poches sécrétrices ou ayant quelques poches peu nombreuses plus ou moins enfermées dans la coque ligneuse.

b. Tissu lacuneux lâche.

+ Section de la partie sup. des feuilles hémisphérique à pointes sup. Collenchyme de la tige développé à la base de la partie adnée des feuilles.

* Stomates longs de 30-38 μ .

o) Pointes épidermiques des feuilles allongées. Cellules scléreuses assez nombreuses dans les ramilles. Fibres pérycycloques non exfoliées par le premier périoderme. Poches sécrétrices des ramilles manquant parfois.

C. Goveniana

oo) Pointes épidermiques des feuilles courtes. Cellules scléreuses extrêmement nombreuses dans les ramilles. Fibres pérycycloques plus épaisses que dans l'espèce précédente, exfoliées par le premier périoderme. Poches sécrétrices des ramilles manquant toujours.

Ssp. C. PYGMAEA

** Stomates longs de 40-55 μ .

o) Pointes épidermiques des feuilles courtes.

C. arizonica

oo) Pointes épidermiques des feuilles longues.

C. lusitanica

++ Section de la partie sup. des feuilles à face sup. bombée. Collenchyme de la tige réduit à la base de la partie adnée des feuilles.

C. macrocarpa

bb. Tissu lacuneux serré.

+ Hypoderme réduit, localisé au dos des feuilles, haut de 6-8 μ . Coque ligneuse des graines mince.

C. Bakeri

++ Hypoderme plus ou moins développé, haut de 12-25 μ . Coque ligneuse des graines épaisse.

* Pas de cellules scléreuses dans les ramilles. Fibres libériennes grandes. Quelques très grosses fibres à l'extérieur du liber dans les rameaux.

C. Macnabiana

** Souvent des cellules scléreuses dans les ramilles. Fibres libériennes petites. Pas de fibres à l'extérieur du liber dans les rameaux.

C. sempervirens

aa) Graines à coque ligneuse très interrompue dans les ailes, à poches sécrétrices nombreuses, ordinairement incomplètement enfermées dans la coque ligneuse. Tissu lacuneux très lâche.

C. torulosa

A.4. Ramilles à feuilles dimorphes, à poche sécrétrice interne dans les feuilles latérales, externe dans les feuilles faciales.

a) Section de la partie sup. des feuilles latérales subhémisphérique à pointes sup. Poches sécrétrices nombreuses dans la graine.

C. funebris

aa) Section de la partie sup. des feuilles latérales subsphérique à pointes latérales. Poches sécrétrices peu nombreuses dans la graine.

C. cashmeriana

Conspectus des espèces de la section CHAMÆCYPARIS

Morphologie externe

A. Fruit à maturation bisannuelle. Graines dépourvues de glandes.

11. **C. nootkatensis**

A.A. Fruit à maturation annuelle.

a) Graines longues de 2-3 $\frac{m}{m}$, dépourvues de glandes, à ailes étroites; feuilles manifestement denticulées; ramilles peu aplaties formant des pennes courtes et irrégulièrement disposées. 12. **C. thyoides**

aa) Graines longues de 2,5-6 $\frac{m}{m}$, munies de grosses glandes visibles extérieurement, à ailes larges; feuilles entières ou à peine denticulées; ramilles nettement et parfois très fortement aplaties, formant des pennes développées, régulièrement disposées suivant des plans.

+ Ecailles des cônes peu dures, à mucron développé, tranchant; feuilles aiguës au sommet.

* Graines 2-5, à ailes opaques ayant ordinairement deux grosses glandes sur chaque face; cônes au sommet de ramilles allongées; ramilles sans fascies très marquées, semblables sur les deux faces ou plus blanchâtres au-dessous; sommet des feuilles non écarté de l'axe, de sorte que les ramilles sont lisses au toucher; feuilles latérales bien plus longues que les faciales; anthères rouges. 13. **C. Lawsoniana**

** Graines 1-2, à ailes très transparentes ayant ordinairement cinq glandes sur chaque face; cônes au sommet de ramilles courtes; ramilles à fascies très marquées sur la face inférieure; sommet des feuilles légèrement écarté de l'axe, de sorte que les ramilles sont rudes au toucher; feuilles latérales à peine plus longues que les faciales. 14. **C. pisifera**

+ + Ecailles des cônes ligneuses à mucron très obtus, réduit; feuilles obtuses ou subobtus; ramules et ramilles très différents sur les deux faces, à fascies nettes sur la face inférieure. 15. **C. obtusa**

Morphologie interne

A. Ailes de la graine renfermant des cellules scléreuses; graines sans poche sécrétrice.

11. **C. nootkatensis**

A.A. Ailes de la graine manquant de cellules scléreuses.

a) Graines dépourvues de poche sécrétrice; coque ligneuse à peine plus développée à la naissance des ailes; ailes épaisses, brusquement atténuées; cellules épidermiques des bords du limbe prolongées en dents. 12. **C. thyoides**

aa) Graines pourvues de poches sécrétrices; coque ligneuse bien plus épaisse à la naissance des ailes; ailes minces, atténuées; cellules épidermiques des bords du limbe non ou à peine prolongées en denticules.

b) A l'extérieur du liber des rameaux, très grosses fibres à parois épaisses, non comprimées; feuilles à région stomatifère ordinairement restreinte sur les deux faces des ramilles; stomates de l'épiderme supérieur longs de 32-40 μ ; pas d'anneau libéroligneux à la base des écailles du cône.

13. **C. Lawsoniana**

bb) A l'extérieur du liber des rameaux, fibres aplaties, peu épaisses; feuilles à région stomatifère ordinairement très étendue sur la face intérieure des ramilles; stomates de l'épiderme supérieur longs de 26-32 μ ; anneau libéroligneux à la base des écailles du cône.

+ Ecailles ♀ à sclérites peu nombreuses existant seulement dans les cônes âgés, pouvant manquer; glandes de la graine saillantes extérieurement. 14. **C. pisifera**

+ + Ecailles ♀ à sclérites nombreuses; glandes de la graine saillantes extérieurement et intérieurement. 15. **C. obtusa**

Qu'on admette les groupes *Cupressus* et *Chamaecyparis* comme genres ou comme sections, il est difficile de classer certaines espèces. Comme on peut le voir par les tableaux précédents, les *C. (Ch.) nootkatensis* et *thyoides* se rapprochent des *Eucupressus* et les *C. funebris* et *cashmeriana* des *Chamaecyparis*. Les *Chamaecyparis* les plus éloignés des *Eucupressus* sont les *C. obtusa* et *pisifera*.

En général, les espèces appartenant à la section *Eucupressus* ont deux formes de feuilles: les feuilles primordiales et les feuilles adultes. Ces feuilles adultes correspondent aux feuilles intermédiaires des espèces de la sect. *Chamaecyparis*. Celles-ci représentent donc un état plus avancé de perfectionnement.

Sect. A

EUCUPRESSUS Sargent

Graines nombreuses, 6-20 (sauf *C. funebris* 3-5) à l'aisselle de chaque écaille développée. Maturation bisannuelle. Bord des feuilles denticulé. — Tissu de transpiration muni de prolongements allongés, vermiformes. Ailes de la graine contenant des cellules scléreuses.

I. C. sempervirens *z.* L., *Spec.* 1422; DUHAMEL, *Tr. Arbres*, p. 6; MILLER, *Gard. Diet.*, ed. VIII, n° 2; LOISEL. in *Nouv. Duhamel*, III, t. 1; RICHARD, *Conif.*, t. 9; REICHB., *Le. Fl. Germ.*, XI, t. 534; WILLK. et LANGE, *Pr. fl. Hisp.*, I, p. 21; E. G. et A. CAMUS, *Etude bot. de deux Cyprès*, p. 3 (1912). — **C. SEMPERVIRENS** *z.* FASTIGIATA BEISSNER, *Handb. Nadeith.*, p. 102. — **C. SEMPERVIRENS** var. FASTIGIATA HANSEN in *Journ. Roy. Hort. Soc.*, XIV, p. 287 (1892); MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 328. — **C. SEMPERVIRENS** var. PYRAMIDALIS NYMAN, *Consp.*, p. 675 (1881). — **C. SEMPERVIRENS STRICTA** Ait., *Hort. Kew.*, ed. 1, III, p. 372 (1789); LOUD., *Encycl. of trees*, t. 1073, f. 1996; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1152, pl. 293 et 293 a. — **C. CONOIDEA** SPAD., *Xilogr.*, I, p. 189. — **C. ELONGATA** SALISB., *Prodr.*, p. 397. — **C. FASTIGIATA** DC., *Fl. fr.*, V, p. 336, n° 2064 a (1); ENDL., *Syn. Conif.*, p. 57; CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 1, p. 116. — **C. HORIZONTALIS** FASTIGIATA MOUILLEFERT, *Traité arbres et arbriss.*, p. 1338. — **C. INSIGNIS** et **REFRACTA** hort. ap. CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 2, p. 146. — **C. LUGUBRIS** SALISBURY, *Prodr.*, p. 397. — **C. PYRAMIDALIS** TARG.-TOZ., *Oss. Bot.*, III, V, p. 53. — **C. STRICTA** MILL. ap. GORDON, *Pinet.*, p. 67. — **C. FEMINA** CESALP., *De Plant.*, III, 55, p. 134. — **C. META IN FASTIGIUM CONVOLUTA**, QUE FEMINA PLINII TOURNEF., *Inst.*, p. 587 (1700). — **C. THULEFORMIS** PARKER ap. GORD., *Pinet. Suppl.* p. 26 ? — **C. THULEOIDES** LW. ap. GORD., *l. c.* ?

Noms vulg. : *Cyprès toujours vert*, *Cyprès fastigié*, *Cyprès femelle*, *Cyprès d'Italie*, *Cyprès pyramidal* (FRANCE); *Upright Roman Cypress*, *Mediterranean Cypress* (ANGLETERRE); *Saukenformige Cupresse* (ALLEMAGNE); *Saru* (SYRIE); *Cipresso*, *Cipresso femina* (ITALIE); *Chipuros* (ROUMANIE); *Saru*, *sarw*, *saras* (N.-O. INDE).

Arbre atteignant 15-20, parfois 25-35 m., étroitement conique ou fusiforme, compact. Tronc atteignant ordinairement 50-60 cm de diam., droit, parfois court,

(1) En donnant le *C. sempervirens* et la sous-espèce *C. horizontalis* sous les n° 2064 a et 2064 b, de Candolle fait connaître qu'il les rattache à un même type spécifique les considérant comme sous-espèces ou comme variétés.

mais pouvant former 1/3-1/4 de la hauteur totale de l'arbre, à écorce mince même sur les individus âgés, superficiellement fendillée longitudinalement, rugueuse, grisâtre à la surface, brune intérieurement. Branches nombreuses, rapprochées, appliquées, dressées, fortes, grisâtres. Rameaux ceux du sommet dressés, ceux de la base étalés, longuement nus, munis de ramilles à leur extrémité. Ramules arrondis, subtéragones, brunnâtres, à feuilles ovales-oblongues, brusquement mucronées, à mucron étalé. Forme générale des ramilles portées par un ramule triangulaire. Ramilles arrondies subtéragones (les ramilles allongées ou celles terminées par les chatons ♀ souvent comprimées), assez petites, munies de feuilles imbriquées et apprimées, de sorte qu'au toucher les ramilles ne sont pas rudes, ruguleuses sur le dos, d'un vert sombre, ternes ou peu brillantes,

C. sempervirens *z.* — Fig. 21 : extrémité d'une ramille $\times 3$. — Fig. 22 : ramule munie de ramilles, gr. nat.

du type cupressoïde, ovales-obtus ou obtusiuscules, à dos convexuscule, denticulés au bord, à glande peu visible, souvent munies à cet endroit d'un étroit sillon longitudinal, longues de 1,3-1,8 mm. Parties vertes dégagant par le froissement une odeur aromatique. Chat. ♂ et ♀ en déc.-janv. (rég. méditerran. France). Chat. ♂ au sommet de ramilles allongées et grêles, oblongs-obtus, longs de 5-8 mm (10-12 après l'anthèse), formés de 8-10, rarement 12 paires d'étamines développées; connectif orangé brun pâle, souvent vert au centre, suborbiculaire, arrondi au sommet, convexe, portant 4-5 loges

d'anthères de la couleur du connectif mais plus pâles. Chat. ♀ sur de courtes ramilles courbées, brièvement ovoïdes, longs de 3-6 $\frac{m}{m}$; écailles pâles, vertes ou rosées, subobtus, à bords amincis plus pâles, environ 20-ovulées. Cônes atteignant leur grosseur dès la 1^{re} année, s'ouvrant ordinairement en août-sept. de la 2^e année,

polygonales à 5-6 côtés, d'abord brillantes, puis ternes et rugueuses, souvent à dos convexe et ensuite presque plan ou même ombiliqué, à mucron court, parfois arrondi. Graines 8-20 env. sur chaque écaille, d'abord châtain foncé luisant, puis mat et plus foncé, rarement de forme régulière et plus ou moins elliptiques, un peu dilatées et

C. sempervirens Z. — Fig. 23 : chat. ♂ jeune $\times 5$. — Fig. 24 : chat. ♂ épanoui $\times 5$. — Fig. 25, 26 : connectifs et sacs polliniques, face externe, $\times 10$. — Fig. 27 : chat. ♀ jeune $\times 5$. — Fig. 28 : chat. ♀ épanoui $\times 5$.

parfois dans la 3^e année (CARRIÈRE), souvent solitaires, d'abord verts, puis gris cendré ou châtain brunâtre, ordinairement oblongs, parfois subsphériques (sur le même arbre on peut trouver les deux formes), longs de 20-35, rarement 40-42 $\frac{m}{m}$ (1). Écailles 10-14, (parfois 8) moins hautes que larges, souvent les deux supérieures plus petites que les moyennes et soudées, assez irrégulièrement

mucronées au sommet, presque apiales, plus souvent irrégulières à plusieurs facettes et carènes acquises suivant la compression que les graines exercent les unes sur les autres, souvent à 3 faces et 3 ailes très étroites et épaisses, longues de 5-6 $\frac{m}{m}$. Cotylédons 2, vert gai brillant en dessous, finement pointillés de blanc au-dessus, de 10-15 (rarement 18) $\frac{m}{m}$ de long sur 1,5-2 $\frac{m}{m}$ de large, apatis, convexes au-dessus, concaves au-dessous, linéaires, à bords presque parallèles, atténués légèrement et tronqués plus ou moins obliquement ou émarginés au sommet (étudiés sur de jeunes plantules cult. à St-Tropez)

(1) Il est à noter que les cônes encore verts ou récemment brunis et s'ouvrant pour laisser échapper les graines sont plus gros que les cônes anciens desséchés sur l'arbre.

Anatomie. — *Ramilles adnées aux feuilles.* — Niveau 1 (1) — Au niveau où 2 feuilles se détachent (f. 35), la structure de la tige est la suivante :

Sur les deux faces convexes l'épiderme est très tannifère, formé de cellules à paroi externe épaisse de 12-15 μ , à couches cuticulaires très épaisses. Sous lui l'hypoderme est épais de 15-20 μ env., formé d'une à deux assises interrompues çà et là, recouvrant une à deux assises palissadiques. Sur les faces concaves les cellules épidermiques sont petites, à paroi externe mince, subpapilleuse et il y existe des stomates. Sous cet épiderme l'hypoderme et les palissadiques manquent, le tissu est collenchymateux, et formé de cellules petites et à parois assez épaisses dans les assises externes, grandes et à parois à peine épaissies dans les assises internes. Sous les assises palissadiques le parenchyme est formé de cellules cylindriques allongées ou plus ou moins oblongues-arrondies, relativement peu lâche et renfermant souvent des sclérites à section allongée ou cunéiforme, atteignant 60-100 μ et à parois relativement épaisses (10-12 μ). Les assises internes sont de moins en moins riches en chlorophylle. Il existe ordinairement deux petites poches sécrétrices assez internes séparées

même de l'assise palissadique, ovales, entourées de cellules à parois un peu épaisses. L'écorce interne de la tige est elle-même formée de cellules à parois un peu épaisses. Le pérycyle n'est pas lignifié. Les 4 amas de tissu de transfusion ont des cellules assez grandes, munies de nombreux replis. Le système libéroligneux est parfois formé de 6 faisceaux, mais plus souvent les 2 faisceaux foliaires sont distincts et les 4 faisceaux caulinaires sont fusionnés 2 par 2 comme l'indique la fig. 35.

Un peu plus haut, les faisceaux foliaires sont sortis du cylindre central, la forme des feuilles commence à se dessiner et il existe quelques stomates longs de 30-35 μ vers le bord des feuilles (f. 5).

Niveau 2. — Puis apparaît le tissu de transfusion des deux feuilles supérieures aux feuilles prochaines, il forme un seul amas de chaque côté (f. 36) ; les bandes de tissu de transfusion des feuilles prochaines ne sont pas encore contiguës au faisceau libéroligneux. La poche sécrétrice grandit et devient plus externe (f. 5). Il n'y a plus de stomates aux bords du limbe.

Niveau 3. — La forme des feuilles et celle de la tige (f. 37) s'accusent. Le dos des feuilles est arrondi ou déprimé et dans le parenchyme lacuneux se trouvent ordinairement de nombreuses sclérites (f. 41) ; le canal sécréteur atteint 120-160 μ , il est plus externe qu'il n'est plus bas et parfois est même contigu à l'hypoderme ou à l'épiderme pendant un temps très court, dans ces cas il atteint souvent 200 μ de diam. Les poches sécrétrices des feuilles suivantes apparaissent et les bandes de tissu de transfusion des

C. sempervirens x fastigiata. — Fig. 29 : cône non ouvert, forme allongée, gr. nat. — Fig. 30 : cône non ouvert, forme arrondie prise sur le même arbre que le précédent, gr. nat. — Fig. 31 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 32 : cône non ouvert, ovale, petite forme, gr. nat. — Fig. 33 et 34 : gralles $\times 5$.

(1) Pour chaque espèce appartenant au type cupressoides la structure est décrite au moins à quatre niveaux différents : au niveau 1, les feuilles viennent de se détacher de la tige ; au niveau 2, on commence à distinguer la forme de la tige de celle des feuilles ; au niveau 3, ces formes se précisent, la tige sur la section transversale touche au bord des feuilles ; au niveau 4, les feuilles sont prêtes à se détacher.

feuilles prochaines sont contiguës au faisceau libéro-ligneux.

Niveau 4. — Plus haut (f. 38), la poche sécrétrice des feuilles qui vont se détacher diminue de taille, les

C. sempervirens 2 *fastigiata*. — Fig. 35: section transversale schématique d'une ramille, niveau 1. P, poche sécrétrice; S, cellule lignifiée; T, tissu de transfusion. — Fig. 36: même section, niveau 2. — Fig. 37: même section, niveau 3. — Fig. 38: même section, niveau 4. — Fig. 39: section transversale de la partie libre de la feuille, base. — Fig. 40: même section, sommet.

scélérites deviennent rares ou manquent, les 6 faisceaux libéro-ligneux sont distincts. Dans la tige, l'hypoderme et le tissu palissadique se caractérisent.

Partie libre de la feuille.

— A la base (f. 39), crête médiane nette, pointes allongées, mais pointes épidermiques courtes. Au sommet (f. 40), partie supér. plane ou presque plane, dos plus ou moins arrondi ou aplati. Bords munis de dents dressées ou étalées-dressées vers la base de la feuille, dressées au sommet, longues de 10-30 μ . Epid. sup. à paroi ext. bombée, assez mince, mais plus épaisse vers le sommet, à stomates nombreux de 32-38 μ . Epid. inf. à paroi ext. épaisse de 12-20 μ , à cellules longues de 50-60 μ , à parois latérales épaisses, muni de beaucoup de cire.

C. sempervirens 2 *fastigiata*. — Fig. 41: section transversale dans la partie adnée d'une feuille passant par une sclérite (Cs) et des cellules de tissu de transfusion (T); gr 200

Hypoderme haut de 12-20, rarement 25 μ , formé d'une à deux assises de grosses fibres (f. 19). Tissu palissadique formé à la base de la partie libre de la feuille d'une assise palissadique à la face inf. et de quelques

cellules à la face sup. vers le sommet de la feuille. Tissu lacuneux relativement assez serré, très tannifère. Faisceau libéro-ligneux assez éloigné de l'épiderme sup. Pas de poche sécrétrice.

Ramules. — Dans les ramules, l'hypoderme est très discontinu, les feuilles ont souvent une poche sécrétrice de chaque côté de la poche médiane.

Rameaux. — Pas de fibres lignifiées externes au liber à l'intérieur du premier périoderme. Fibres libériennes peu différentes les unes des autres (f. 9), à section de 8-15 μ de long env., à parois souvent minces, parfois épaisses, allongées tangentiellement ou presque carrées. Liber très tannifère; canaux sécréteurs assez nombreux, très grands; rayons médullaires très dilatés extérieurement, partageant le liber en grands compartiments triangulaires, les assises ext. à disposition peu régulière. Bois à trachéides de 15-20 μ de côté, à parois très épaisses dans les assises d'hiver; rayons médullaires larges de 8-10 μ , nombreux, très tannifères, certaines cellules contiennent de la résine. Moelle petite, tannifère.

Connectif. — Cellules épidermiques des bords très nombreuses (fig. 42), courbées, coniques, longues de 30-60 μ .

Pollen. — Subsphérique ou à peine allongé, légèrement granuleux, long de 24-30 μ , ordinairement 25-26 μ .

Ecaïlles peltées du cône.

A la base de la partie amincie d'une écaïlle moyenne, la section est à peu près dépourvue d'ailes (f. 43), l'anneau libéro-ligneux est fermé, à partie inférieure développée, sous lui il existe un canal sécréteur principal. Vers le sommet de la partie amincie (f. 45) l'anneau commence à se segmenter, le faisceau inférieur se détache et devient interne, le système libéro-ligneux est très développé et occupe une grande partie de la section, le canal sécréteur principal existe toujours. Ce n'est que dans la partie déjà très renflée de l'écaïlle que l'arc supérieur se divise. Papilles du bord interne de la partie peltée longues de 80-120 μ , cylindriques,

C. sempervirens 2. — Fig. 42: cellules du bord du connectif; gr. 200.

C. sempervirens 2. — Fig. 43: section transversale schématique de la partie amincie d'une écaïlle moyenne du cône, base, montrant l'anneau libéro-ligneux et le canal sécréteur principal. Fig. 44: même section, partie médiane. — Fig. 45: même section, sommet.

ordinairement très grosses, atteignant 30 μ de diam. Scélérites à parois épaisses, souvent groupées, à section irrégulière, atteignant 60-150 μ ou plus.

Graines. — Coque ligneuse continue, se prolongeant dans les ailes en assises non interrompues, très épaisses, formée de 4-6 assises et épaisse de 200 μ sur une face, formée de 2-3 assises et épaisse de 90 μ sur l'autre. Ailes très épaisses, atteignant quelquefois 500 μ d'épaisseur et comprenant 13-15 assises de grosses cellules pierreuses dans la partie la plus épaisse. Quelques glandes vers la base de la graine, ordinairement complètement englobées dans la coque ligneuse, mais touchant extérieurement à l'assise externe du tégument, atteignant 60-80 μ de grand axe. Ces glandes non ou peu visibles à l'extérieur montent un peu plus haut que chez le *C. macrocarpa*. Leur présence est aussi plus constante.

Cotylédons. — Epiderme supérieur formé de cellules très allongées atteignant 80-100 μ , à parois minces, non ponctuées, muni de quelques stomates arrondis, longs de 40-50 μ . Epiderme inférieur formé de cellules très allongées atteignant 80 μ , à parois minces, non ponctuées, dépourvu de stomates. Sur une section transversale les cellules de l'épiderme supérieur sont plus hautes que celles de l'épiderme inférieur, plus grandes, à paroi externe bombée dans l'épiderme supérieur, non bombée dans l'épiderme inférieur. Les stomates ne sont pas entourés de cellules prolongées en papilles. Au bord des cotylédons se trouvent des fibres hypodermiques à parois très épaisses, non lignifiées et même sous l'épiderme inférieur, il y a tendance à la formation d'un hypoderme. Le parenchyme est presque homogène, vers la partie supérieure et les bords il est très chlorophyllien et sous l'épiderme supérieur quelques cellules tendent à s'allonger en cellules palissadiques, les autres assises sont peu chlorophylliennes. À la base du cotylédon le système conducteur est situé dans la partie moyenne, puis plus haut, il occupe la partie inférieure de la section.

Les variétés suivantes ont été distinguées.

Var. *INDICA* PARL., in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 569; MAST. in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 328. — *C. SEMPERVIRENS* INDICA ROYLE ap. GORDON, *Pinet.*, p. 72. — *C. WHITLEYANA* hort. ap. CARR., *Traité Confif.*, éd. 1, p. 128. — *C. DONIANA* et ROYLEANA Koch, *Dendrol.*, II, II, p. 146 (1873). — *C. AUSTRALIS* Koch, l. c.; Lw. ap. GORD., *Pinet.*, éd. 2, p. 103. — Port du *C. sempervirens* α ; arbre pyramidal, compact, arrondi au sommet; cônes globuleux à mucron acutiuscule. — Himalaya occident., Nepaul et Kolo, prov. Lahol. Cult. dans le nord de l'Inde.

Var. *THUJEFOLIA* KNIGHT and PERRY, *Syn. Confif.*, p. 19 (1850). — À peine distincte du *C. sempervirens* α ;

viridis α ; arbre en pyramide étroite, ramules assez régulièrement disposées par rapport à un plan.

Var. *FORTUSELLI* hort. ap. CARR., *Tr. Confif.*, éd. 2, p. 149. — *C. FORTUSELLI* hort. ap. CARR., l. c. — Plante naine à ramules et ramilles comprimées.

Var. *VARIEGATA* GORD., *Pinet.*, l. c. — *C. FAST. VARIEGATA* hort.; KNIGHT, *Syn. Confif.*, p. 19. — Ramules panachées de blanc jaunâtre. Port de *C. sempervirens* α .

Var. *BREGEONI* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Confif.*, éd. 2, p. 147; non GORD. D'après CARRIÈRE se rapporte au *C. sempervirens* α , mais ses cônes sphériques, ressemblent à ceux du *C. GOVENIANA*, ils sont d'un gris cendré ou jaunâtre, de 1,5 $\frac{c}{m}$ de diam., à écailles lisses ou à peine ridées, luisantes, à mucron fort, régulièrement conique, de 3 $\frac{m}{m}$ de long env.

Var. *CEREIFORMIS* CARR. in *Rev. hort.*, 1859, p. 166 (cum ic.). — *C. FERNANDII COLUMNARIS* et *PYRAMIDATA* hort. ap. CARR., *Tr. Confif.*, éd. 2, p. 148. — Port du *C. sempervirens* α ; mais branches très courtes et très ténues, éparses sur la lige qu'elles cachent.

La var. *MONSTROSA* GORD., *Pinet.*, p. 69, est une variété naine à ramilles plus ou moins fasciées du *C. sempervirens* α .

La var. *CONTORTA* CARR., *Tr. Confif.*, éd. 2, p. 148. — *C. BREGEONI* hort. aliq. ap. CARR., l. c. est une petite forme du *C. sempervirens* α à ramules et ramilles contournés, à cônes subtronqués au sommet.

Habitat et répart. géogr. — Inconnu à l'état spontané; pour certains auteurs le *C. sempervirens* α serait issu du *C. horizontalis* cultivé (Cf. Masters in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 330).

Culture. — Cultivé depuis des temps très reculés. Planté dans les jardins de l'Afghanistan, du N.-O. de l'Inde (BRANDIS), les cimetières de l'Italie. Subsp. dans le bassin méditerranéen, l'étage inférieur de la Corse (BRIQUET), très abondant en Provence jusqu'à Valence au nord, dans le Languedoc, le S.-O. de la France; résiste mieux au climat parisien que le *C. horizontalis*. Ne peut guère être cultivé en Allemagne, il y existe pourtant un beau spécimen de cette espèce à l'île Mainau dans le Lac de Constance (BEISSNER). Croît dans les parties les moins froides de l'Angleterre, de l'Ecosse, de l'Irlande (ELWES et HENRY) mais supporte difficilement les hivers rigoureux. Introduit au Chili, au Cap de Bonne-Espérance (SIM).

Les graines paraissent conserver assez longtemps (au moins pendant 10 ans) leur pouvoir germinatif. Les jeunes plants ont besoin d'être garantis des fortes gelées; dans le Nord de la France ils supportent difficilement les hivers très rigoureux. Les sols secs et légers

ou arides et pierreux conviennent à cette espèce. Croît lentement.

Usages. — Bois odorant, rougeâtre ou jaune brunâtre, à grain serré, peu dur, très résistant, à rayons médullaires assez distincts, nombreux ; le bois d'été mou, celui d'automne plus dur et rougeâtre ; très estimé en Orient comme bois de charpente et de menuiserie,

Sous-esp. **C. horizontalis** MILL., *Dict.*, éd. 8, n° 2 (1768) ; LOISEL. in *Nouv. Duhamel*, III, p. 6 ; SPACH, *Hist. vég. Phanér.*, XI, p. 326 ; ENDL., *Conif.*, p. 56 ; KNIGHT, *l. c.*, p. 19 ; CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 1, p. 115 ; éd. 2, p. 144 ; REICHB., *Icon. Fl. German.*, XI, 5, t. 534 ; MOUILLEFERT, *l. c.*, p. 1338 ; E. G. et A. CAMUS, *l. c.*, p. 4 ; WILK. et LGE, *l. c.*, p. 21. — C. SEM-

C. horizontalis — Fig. 46 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 47 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 48 49, 50 : graines - 5. — Fig. 51 : partie de ramille $\times$ 3.

d'un travail facile, d'une durée presque illimitée sous l'eau (1), fournit des échelas très solides. Anciennement très utilisé en Egypte, en Grèce, en Italie, Les anciens fabriquaient avec ce bois des coffrets destinés à renfermer des objets précieux.

Cet arbre est depuis longtemps le symbole de la douleur et de la mort, aussi dans un très grand nombre de contrées le trouve-t-on planté près des monuments funéraires. On plante aussi souvent cette espèce comme brise-vent.

Les écailles du cône, avant leur lignification, sont très astringentes, elles passent aussi pour avoir des propriétés fébrifuges.

On attribue à l'huile essentielle de cette espèce la propriété de calmer la toux dans la coqueluche.

(1) Comme preuve de cette résistance on peut citer la charpente du navire dit de *Tibère* construit avec le bois de cette espèce et qui, retiré après quatorze siècles d'immersion était, dans un parfait état de conservation.

PERVIRENS $\frac{3}{4}$ L., *Spec.* 1422 ; MASTERS in *Journ. Linn Soc.*, XXXI, p. 326. — C. SEMPERVIRENS HORIZONTALIS BEISSNER, *l. c.*, p. 102 ; C. SEMPERVIRENS var. HORIZONTALIS LOUD., *Encycl. of trees*, p. 1073 ; GORDON, *Pinetum*, p. 68 (1858) ; ELWES and HENRY, *l. c.*, p. 1152. — C. FASTIGIATA HORIZONTALIS DC., ap. GORDON, *l. c.* — C. PATULA SPAD., *Nilg.*, I, p. 193. — C. TOURNEFORTI AUDIE., *Cat.* 1834. ap. CARRIÈRE. — C. EXPANSA hort., TARG.-TOZ., *Oss. bot.*, 3-5, p. 53. — C. ORIENTALIS hort. ap. GORDON, *l. c.* — C. MAS CESALP., *De Plant.*, III, p. 55. — C. RAMOS EXTRA SE SPARGENS, QUE MAS PLINII TOURNEF., *Institt.*, p. 587.

Noms vulg. : *Cyprés horizontal*, C. de Montpellier. *Arbre de Montpellier* (FRANCE) ; *Horizontal Roman Cypress* (ANGLETERRE) ; *Cypresse mit abstehenden Ästen* (ALLEMAGNE) ; *Cipresso, cipresso maschio* (ITALIE) ; *Saravi Kuhl* (PERSE ap. BOISSIER) ; *Cay duong* $\frac{3}{4}$ *Pe xu* (COCHINCHINE ap. LOUREIRO).

diffère du *C. fastigiata* par son port étalé, son tronc court plus brunâtre, à branches inférieures touchant souvent presque le sol, ses branches d'abord dressées-étalées, puis étalées ou légèrement ascendantes, ses cônes très nombreux, souvent agrégés, ordinairement sphériques et plutôt plus gros (1).

Dans les jeunes plantules provenant de graines semées par moi à St-Tropez, les cotylédons étaient ordinairement un peu plus grands que dans le *C. fastigiata* et d'un vert plus foncé, la tigelle plus ore rouge.

Dans les jeunes plants hauts de 10-25 cm que j'ai observés, la teinte était très glauque, les feuilles primordiales extrêmement rapprochées, ordinairement gémées, les verticilles étant groupés par deux, les feuilles paraissaient 4-nées. Feuilles primordiales assez dressées (bien plus dressées que dans les *C. Lambertiana* et *lusitana*), assez courtes, longues de 3-6 mm env., linéaires, arrondies au sommet et brusquement terminées en un mucron court, légèrement creusées sur la face supérieure et sillonnées de chaque côté de la nervure médiane à la face inférieure. Cette espèce se resème parfois d'elle-même (région méditerran.), les plants hauts de 20-30 cm n'ont ordinairement plus que des feuilles adultes, les feuilles primordiales et de passage manquent déjà, les ramules portent parfois des chatons ♂. L'axe et de courts ramules seulement portent des feuilles aciculaires qui disparaissent tôt.

Anatomie. — Diffère à peine du type par les ramilles à sclérites plus rares et à parois plus minces ; les stomates de l'épiderme sup. de la feuille longs de 25-34 µ, par les écailles du cône à anneau libéroligneux se disloquant un peu moins haut, par le pollen souvent moins gros.

(1) Sur les nombreux échantillons que nous avons observés, nous n'avons jamais vu les cônes du *C. fastigiata* atteindre la taille des cônes de certaines formes de *C. horizontalis*. Les cônes de ce dernier ont souvent 4 cm de long et 3, 5 cm de diam. dans la région méditerranéenne.

Racine principale d'une plantule de 6 cm. — Ecorce formée de 7-9 assises de grandes cellules laissant entre elles des méats, les cellules des assises externes plus petites, à parois très minces, sans épaississements, sauf l'assise sus-endodermique qui porte des bourrelets lignifiés au milieu des parois radiales (f. 1). Endoderme formé de petites cellules à parois latérales subérisées (Voir p. 11).

Radicelle d'un individu haut de 30 cm de même diamètre que la précédente.

— Ecorce formée de 6-8 assises de cellules à parois munies d'épaississements peu développés dans les assises externes, plus marqués dans les assises internes, extrêmement développés, lignifiés, occupant presque toutes les parois radiales des cellules sus-endodermiques, plus faibles sur les parois tangentielles (f. 2). Endoderme formé de petites cellules. Cylindre ligneux polygonal ; fibres libériennes commençant à se lignifier.

C. horizontalis. — Fig. 55 : section transversale schématisée passant par la partie inférieure d'une graine et montrant des poches sécrétrices ; C1, coque ligneuse.

C. horizontalis. — Fig. 56 : section transversale schématisée passant par la partie médiane d'un cotylédon. — Fig. 57 : même section passant près du sommet du cotylédon. — Fig. 58 : section transversale de l'épiderme supérieur d'une feuille primordiale. Gr. 200. Ep. épiderme. — Fig. 59 : section transversale schématisée dans un ramule couvert de feuilles primordiales, base de la partie adnée de ces feuilles. — Fig. 60 : section transversale schématisée dans la partie libre d'une feuille primordiale, base. — Fig. 61 : même section, partie médiane. — Fig. 62, 63 : mêmes sections, sommet. — Fig. 64 : section transversale de l'hyloème de la partie adnée d'une feuille primordiale. Gr. 200 ; h. hypoderme.

Racine principale du même individu. — Ecorce exfoliée. Liber secondaire à éléments grands ; à fibres à parois minces, allongées tangentiellement. Cylindre ligneux à éléments à parois très épaisses ; rayons 1-sériés, larges de 10-15 µ.

Hypocotyle d'une plantule de 4 cm. — Epiderme à paroi externe peu épaisse, à peine bombée ; cellules très allongées longitudinalement, à parois latérales très min-

ces ; stomates longs de 40-45 μ . Ecorce chlorophyllienne.

Cotylédons. — Différent à peine de ceux du type (f. 56).

Ramules munis de feuilles primordiales 2-nées, brièvement adnées. — Vers la base de la partie adnée (f. 59), la région correspondant au dos de chaque feuille est pourvue d'un hypoderme très épais formé d'une ou deux assises, haut de 15-30 μ , à parois très épaisses, ordinairement non lignifiées (f. 64). Sous cet hypoderme les cellules palissadiques sont différenciées. Vers les bords à peine marqués des feuilles il existe çà et là quelques fibres hypodermiques ordinairement non lignifiées. La face inf. de la partie adnée de la feuille est munie de deux lignes stomatifères. Les stomates sont situés sous les cellules voisines à paroi externe manifestement bombées. Il n'y a pas de canal sécréteur. Le tissu de transfusion est développé.

Un peu plus haut, l'hypoderme s'étend vers les angles des feuilles. A un niveau plus élevé, la forme des feuilles s'accuse, le canal sécréteur apparaît interrompant l'hypoderme. En montant, ce canal s'accroît, atteignant 100-120 μ de diam., les cellules sécrétrices sont nombreuses.

Partie libre d'une feuille primordiale. — A la base (f. 60), la section est très haute, non bombée à la face supérieure. Les stomates forment deux lignes sur les faces supérieure et inférieure, ils sont longs de 32-35 μ , orientés dans le sens de la feuille. L'hypoderme est lignifié et à parois épaisses dans les ailes, sur la face supérieure ses cellules sont assez grandes, à parois minces et non lignifiées. Le canal sécréteur est externe, très petit. Le faisceau libéroligneux est muni de deux ailes développées de tissu de transfusion.

Vers le milieu de la partie libre, la section est un peu différente (f. 61), toujours haute. L'hypoderme est assez abondant entre les lignes stomatiques et le canal sécréteur. Au-dessous du sommet (f. 62) la section est très haute, il n'y a plus de canal sécréteur, l'hypoderme est assez épais et occupe les ailes et la face inférieure. Plus haut, tout à fait au sommet, la section est plus haute que large (f. 63), sans ailes, l'hypoderme est très développé sur toute la face inférieure.

On a décrit les variétés suivantes se rapportant à la sous-espèce *C. horizontalis*.

Var. pendula AUDUB. ap. CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 145. — Branches étalées, défléchies; ramilles grêles, pendantes; feuilles des ramules allongées plus longues, plus acuminées et plus écartées, aiguës au sommet.

Var. protuberans CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 145. — Cônes à écailles fortement renflées, anguleuses, pointues sur le milieu, à renflements brièvement mucronés.

Var. variegata hort.; *C. horiz. variegata* ap. CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 145. — Ramilles panachées de blanc jaunâtre.

Nous ne croyons pouvoir maintenir les var. suivantes créées sur la forme du cône et des écailles, cette forme variant même sur le même arbre.

Var. sphærocarpa PARLAT. in DC., *Prodr.*, XVI, 11, p. 469; MAST., *l. c.*, XXXI, p. 328; *C. sphærocarpa* PARLAT. in Ann. Sc. Nat., ser. IV, XIII, p. 378 (1860). — Cônes globuleux; écailles 10-12, convexes, brièvement mucronées; mucron obtusiuscule.

Var. umbilicata PARLAT., *l. c.*; MAST., *l. c.*, p. 329; *C. umbilicata* PARLAT., *Ind. Sem. Hort. Florent.* (1860), p. 22. — Cônes subglobuleux; écailles 10, à dos ombiliqué, puis mucroné; mucron très court, large, très obtus.

Var. globulifera PARLAT., *l. c.*; MAST., *l. c.*, p. 328; *C. globulifera* PARLAT. in Ann. Sc. Nat., ser. IV, XIII, p. 377 (1860). — Cônes globuleux; écailles 8-10, convexes, brièvement mucronées.

Var. flagelliformis TODARO ap. MAST., *l. c.*, p. 329. — Cônes subglobuleux; écailles convexes en forme de bouchier; mucron largement foliacé.

Habitat et répat. géogr. — ASIE-MINEURE, PERSE, BITHYNIE, SYRIE, ILE DE CRÈTE (jusqu'à env. 900 m. d'alt.), CHYPRE (très abondant dans le nord de l'île où il atteint jusqu'à 11-12 m. de haut et monte jusqu'à 1000 m. d'alt.). (1)

Culture. — Importé par l'homme à l'est et à l'ouest. Naturalisé depuis des siècles dans l'Europe méridionale et le nord de l'Afrique. Signalé dans tout le bassin méditerranéen où il est souvent moins répandu que le type: Languedoc, Corse (ap. BRIQUET) et les contrées suivantes où il est subsp. ou cult.: îles Canaries (DURAND et SCHINZ), Açores; Arabie pétérée, Afghanistan, Inde septentrionale-occidentale; Cochinchine (LOUREIRO); Chine (FRANCHET); Col. du Cap (SIM); Amérique septentrionale et méridionale. — Peu difficile sur la richesse du sol.

Usages. — Bois homogène à grain fin et serré, se travaillant facilement.

2. *C. macrocarpa* HARTWEG in *Journ. Hort. Soc.*, II, p. 187, c. icon. (1847); GORDON in *Journ. Hort. Soc.*, IV, p. 296 (1849); KNIGHT, *Syn. Conif.*, p. 20; BENTHAM, *Fl. Hartw.*, p. 337; HENKEL u. HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 239; PARLAT. in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 473; KOCH, *Dendr.*, II, II, p. 148; J. D. HOOKER in *Gard. Chron.*, XXIII, p. 176, f. 34 (1885);

(1) Cf. M. TRABUT, *Le Cyprès (C. sempervirens) spontané en Tunisie* in Bull. Soc. Bot. Fr., 1906, p. LXXXI.

SARGENT, *Forest Trees N. Am.* 10 th. *Census U. S.*, IX, p. 179 ; *Silva N. Amer.*, X, p. 103, t. DXXV ; *Trees N. Amer.*, p. 77 ; LEMMON, *Rep. Californ. State Board Forestry*, III, p. 180, t. 25-26 ; SUDWORTH, *Forest trees of Pacific Slope*, p. 158, f. 61 ; JEPSON, *Fl. Calif.*, p. 60 ; MASTERS in *Journ. R. Hort. Soc.*, XIV, p. 206 ; in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 342 ; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Britain and Ireland*, V, p. 1165, pl. 295, 296, 297, 298 ; BEISSNER, *Handb. Nadelh.*, p. 103 ; MOUILLEFERT, *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1340 ; HICKEL in *Bull. Soc. dendr. Fr.* (1911), p. 151, f. 58, B ; PARDÉ, *Arb. Barres*, p. 43. — C. HARTWEGH CARRIÈRE in *Revue Hort.* (1855), p. 232 et *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 168. — C. LAMBERTIANA CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 124 ; in *Rev. Hort.* (1855), p. 232. — C. OCCIDENTALIS et REINWARDTH hort. ap. K. Koch, *Dendrol.*, II, II, p. 148. — C. TORULOSA LINDLEY ap. PAXTON, *Flower Garden*, I, p. 167, f. 105 ; VAN HOUTTE, *Flore des Serres*, VII, p. 192 ; non Don.

Noms vulg. : *Cyprés à gros fruit* (FRANCE) ; *Monterey Cypress*, *Large fruited cypress* (AMÉRIQUE) ; *Grossfrüchtige Zypresse* (ALLEMAGNE).

Arbre de port extrêmement variable avec l'âge et l'habitat, d'abord de forme régulière, étroitement ou largement pyramidal, à branches dressées, les inférieures presque horizontales touchant le sol, à tronc très court lorsque l'individu n'a que 12-15 m. de haut, puis lorsqu'il atteint 18-25 m. souvent les grosses branches arrivent à la hauteur de la cime et le port simule une large ombelle déprimée au sommet rappelant le Cèdre du Liban. Les individus directement exposés aux vents de la mer prennent une forme irrégulière très asymétrique, ils sont courbés, la base des rameaux est bizarrement développée, le tronc en arc-boutant ou creusé asymétriquement à la base est souvent dépouillé de branches. Ecorce épaisse de 2-2,5 cm env., brun-cendré à l'extérieur, se déchirant et rouge brun sombre au-dessous, fendillée, divisée en écailles étroites, allongées, persistantes. L'arbre n'est pas protégé par son écorce contre les grands incendies qui dévastent parfois son pays d'origine. Branches assez rapprochées, à surface gris brun, un peu cendré, munies de petites écailles papyracées. Rameaux allongés, arrondis, brun-rouge, nombreux, vigoureux, ordinairement non ou peu dénudés à la base dans les arbres jeunes, à feuilles assez distantes, aiguës, étalées au sommet. Ramules subarrondies, 2-pinnés. Ensemble des ramilles portées par un ramule de forme allongée. Ramilles non disposées suivant des plans, subarrondies, dressées, nombreuses, assez grosses, munies de feuilles étroitement apprimées de sorte qu'elles ne sont pas rudes au toucher, du type cupressioïde, lisses, brillantes sur la face dorsale, ovales-obtus ou obtusiuscules, convexes sur le dos, sans glande apparente ou à glande peu marquée, d'un vert froid

foncé, glauques à la base vers les bords, à bords denticulés, longues de 1,5-3 mm. Parties vertes dégageant par le frottement une odeur analogue à celle du citron. Fleurit en février, presque mars dans son pays d'origine, en janvier ou février dans la région méditerranéenne, un peu plus tard que le *C. sempervirens*. Ch. 3 brève-

C. macrocarpa. — Fig. 65 : partie de ramille $\times 3$. — Fig. 66 : ramille, gr. nat.

ment oblongs ou subgloboleux, quadrangulaires, longs de 2-3 mm, parfois 4 après l'anthèse, formés de 6, rarement 8 paires d'étamines développées ; connectif largement ovale, pelté, érodé, d'abord vert au centre, jaune citrin au bord, puis complètement jaune d'or à l'anthèse, portant 4-6 loges d'anthères jaune citrin, puis orangé à

L'anthèse, grosses, saillantes même sur les jeunes chatons | face supérieure (sur le frais), à glande peu visible, bien avant l'anthèse. Ch. ♀ subsphériques, longs de 5-6 $\frac{m}{m}$; 5-6 paires d'écaïlles étalées, largement ovales-obtuses, vertes, plus ou moins glaucescentes, sur de courtes ramilles assez grêles, non ou peu courbées. Cônes mûrs en août de la 2^e année et persistant longtemps après sur l'arbre, agglomérés, devenant tôt (souvent avant la fin de la 1^{re} année) couleur terre de sienne naturelle, brillants, subsessiles ou à pédoncule de 6-8 $\frac{m}{m}$, de 2,5-4,5 $\frac{c}{m}$ de diam., subsphériques, déprimés ou largement oblongs; écaïlles 10-12, très rarement 8-14, polygonales à 4-5, parfois 6 côtés, anguleuses, rugueuses, bosselées, mamilliformes ou ombilicées, à mucron gros, large, court, obtus, les supérieures et les inférieures plus petites que les autres et stériles. Graines 18-20 env. sur chaque écaïlle fertile, irrégulières, souvent larges, triquètres, anguleuses par compression mutuelle, étroitement ailées, brun châtain foncé, à surface granuleuse, longues de 4-5 $\frac{m}{m}$. Hypocotyle mince, carmin. Tigelle ténue, rouge violacé. Cotylédons 3, rarement 2 ou 1, étalés, obtus ou tronqués au sommet, vert-brunâtre au-dessous, cendrés, glaucescents, bleuâtres au-dessus. Feuilles primordiales très épaisses, étalées, vert à peine glauque, atténuées | relativement peu rapprochées, longues de 2-5 $\frac{m}{m}$, par

C. macrocarpa. — Fig. 67: chat. ♀ épanoui, vu presque du dessus $\times 5$. — Fig. 68: chat. ♀ épanoui, vu de côté, $\times 5$. — Fig. 69: écaïlle ♀ jeune, vue intérieurement, $\times 5$. — Fig. 70: chat. ♂ $\times 5$. — Fig. 71: connectifs et sacs polliniques, face externe, $\times 10$. — Fig. 72: connectifs et sacs polliniques, face interne, $\times 10$.

verticille de 3-4, puis par 2 (fig. 79, 80). Les rameaux de la 2^e ou de la 3^e année ont parfois des feuilles adultes, mais j'ai observé de jeunes arbres hauts de 3 m. env. portant jusqu'à la hauteur de 2 m. env. des feuilles aciculaires sur des branches nombreuses et développées. Il existe souvent des feuilles éricoides à la base d'individus développés, même lorsque l'arbre n'a pas été taillé. Le *C. macrocarpa* est en cela bien différent du *C. sempervirens* qui perd tôt ses feuilles de jeunesse.

Anatomie. — Ramilles adnées aux feuilles. Cette espèce présente avec le *C. sempervirens* les différences suivantes: Niveau 1 (f. 81). Epiderme des extrémités de la section à paroi externe plus mince (6-10 μ) et bombée. Cellules voisines des stomates très papilleuses. Collenchyme réduit, à parois peu épaisses. Sous le tissu palissadique parenchyme lacuneux plus lâche. La poche sécrétrice ne descend pas jusqu'à ce niveau. Péricycle parfois un peu lignifié; système libéroligneux segmenté en 6 faisceaux, les caulinaires distincts, les deux foliaires bien plus petits que les caulinaires. — Niveau 2. Stomates ab-

C. macrocarpa. — Fig. 74: cône ouvert arrondi, gr. nat. — Fig. 75: cône ouvert allongé, gr. nat. — Fig. 76: cône non ouvert jeune, gr. nat. — Fig. 77, 78: graines $\times 5$.

insensiblement, aiguës, mucronulées, bombées sur la l dants au bord des feuilles sur la face inférieure,

longs de 35-40 μ , situés au fond d'un puits profond. Poche sécrétrice des feuilles supérieures existant souvent à ce niveau. Faisceaux foliaires détachés du cylindre central et séparés par un peu de parenchyme des grandes ailes de tissu de transfusion, mais tissu de transfusion des feuilles supérieures à celles

79

80

C. macrocarpa. — Fig. 79 : ramule moulée de feuilles primordiales gr. nat. — Fig. 80 : ramule moulée de feuilles primordiales $\times 3$

adnées à la ramille ne descendant pas jusqu'à ce niveau — Niveau 3 (f. 82). Stomates nombreux au bord des feuilles. Sclérites peu abondantes, à parois minces. Poche sécrétrice entourée de cellules à parois minces, atteignant 250 μ de diam., reposant à son maximum de développement sur l'hypoderme ou l'épiderme ou sur des cellules du tissu lacuneux, se dirigeant de l'intérieur vers l'extérieur. Tissu de transfusion des mamelons supérieurs aux feuilles manquant ou formant un petit amas de chaque côté du cylindre central. Faisceaux caulinaires distincts ou fusionnés deux à deux.

— Niveau 4. Stomates des bords des feuilles montant jusqu'à ce que ces dernières se détachent et même au-dessus. Poche sécrétrice des feuilles qui se détachent très réduite ou manquant, celle des feuilles suivantes non apparue.

Partie libre de la feuille. — A l'extrême base (f. 81, 83), section en forme de croissant à courbe supérieure

81

82

C. macrocarpa. — Fig. 81 : section transversale schématisée d'une ramille, niveau 1, et d'une feuille venant de se détacher de la ramille. S : cellule sclérifiée. — Fig. 82 : même section, niveau 2.

munie d'une crête médiane ; plus haut les pointes sont plus courtes, non dressées, la crête médiane est toujours marquée ; tout à fait vers le sommet (f. 84) section subsphérique à pointes latérales situées assez bas. Bord des feuilles à dents étalées de 10-20 μ de long. Epiderme supérieur à paroi externe bombée, à stomates nombreux, très arrondis, longs de 34-40 μ . Epiderme inférieur à

paroi externe épaisse de 6-15 μ , moins bombée que dans la partie adnée, à cellules longues de 40-70 μ , rarement plus, parfois muni de quelques stomates à la base. Hypoderme haut de 12-20 μ , formé de 1-2 assises, manquant ordinairement aux bords. Parenchyme palissadique formé d'une assise à la face inférieure et tissu lacuneux lâche contenant parfois des sclérites à la base de la partie libre. Au sommet, quelques cellules palissadiques très allongées à la partie supérieure et latéralement. Faisceau libéroligneux situé profondément des

la base de la partie libre. Poche sécrétrice existe parfois interne, très réduite à l'extrême base de la feuille.

Rameaux. — Périoderme abondant. Pas de fibres externes au liber primaire après la formation du premier périoderme. Liber à assises externes présentant une disposition très irrégulière ; fibres très différentes les unes des autres, les plus nombreuses à section de 15-25 μ , rarement 30-32 μ , allongées tangentiellement, assez peu épaisses, certaines à parois très épaisses, à section presque carrée, légèrement allongée radialement, de 15-25 μ (f. 85) ; canaux sécréteurs nombreux et grands ; rayons très sinués, peu nombreux, relativement peu élargis extérieurement (120 μ env.). Bois formé de trachéides à lumen assez carré, de 15-22 μ de côté (f. 7, 86), contenant des cellules résineuses. Rayons étroits, peu nombreux, à cellules résineuses assez nombreuses. Moelle formée de cellules à parois longitudinalement ponctuées (f. 6).

Écailles σ . — Cellules des bords prolongées en dents aiguës, droites ou courbées, de 15-30 μ , nombreuses.

Pollen. — Grains sphériques, assez réguliers, de 24-30, rarement 32 μ de diam., granuleux.

Écailles du cône. — A la base de la partie amincie des écailles moyennes et supérieures (f. 87) le système libéroligneux est formé en haut d'un arc presque en fer à cheval, à bois inf. et d'un petit faisceau libéroligneux plus interne, inférieur, à bois supérieur. Je

83

83'

84

85

86

C. macrocarpa. — Fig. 83 : section transversale schématisée de la partie libre de la feuille, base. — Fig. 83' : même section, milieu. — Fig. 84 : même section, sommet. — Fig. 85 : fibres libériennes, section transversale ; gr. 200. — Fig. 86 : section transversale du bois ; R : rayons médullaires ; r, cellules résineuses, gr. 200.

n'ai pas observé d'anneau libéroligneux même dans les gros cônes, et le système libéroligneux est moins développé que dans le *C. sempervirens*. A la partie inférieure le canal sécréteur principal est ordinairement très grand, et il existe aussi souvent deux grands canaux latéraux. Vers le milieu de la partie amincie (f. 88), l'arc libéroligneux est segmenté, les canaux sécréteurs développés. Au sommet l'arc est grand, il y a 3 faisceaux inférieurs, les 2 latéraux provenant de l'arc. Il y a parfois 2 petites ailes inférieures renfermant chacune un grand canal, le médian ayant disparu.

C. macrocarpa. — Fig. 87 : section transversale schématisque de la partie amincie de l'écaille, base. — Fig. 88 : même section, milieu. — Fig. 89 : section transversale schématisque de la graine, partie médiane. — Fig. 90, 91 : mêmes sections, base.

Sclérites nombreuses, groupées, à parois épaisses, de 50-80 μ de diam. Canaux sécréteurs grands et nombreux surtout au voisinage des épidermes.

Graines. — Cellules de l'assise externe du tégument assez grandes, à parois latérales et externe minces ou peu épaisses. Coque ligneuse épaisse surtout vers

C. macrocarpa. — Fig. 92 : section transversale schématisque passant par la base de feuilles primordiales adnées à la tige. — Fig. 93, 94 : sections transversales schématisques de la partie libre d'une feuille primordiale, base. — Fig. 95 : même section vers le sommet.

les ailes. Ailes très épaisses (500 μ env. à leur maximum d'épaisseur), lignifiées. Glandes manquant ou 1-5 env. vers la base de la graine, touchant souvent en un point à l'assise externe du tégument, mais enfoncées dans la coque ligneuse ou complètement entourées par elle (f. 90-91).

Feuilles aciculaires (échant. provenant de St-Tropez). — Rameaux portant ces feuilles à système libéroligneux très développé. A la base de l'entre-nœud l'hypoderme occupe presque toute la partie dorsale des feuilles (f. 92). Il apparaît une poche sécrétrice interne vers le milieu de l'entre-nœud.

Partie libre d'une feuille primordiale. — Dans la partie libre la forme de la section est assez variable, triangulaire, plus haute que large ou un peu plus large que haute et bombée à la face supérieure de la base au sommet (f. 93, 94, 95). Les bords ne sont pas dentés, mais parfois à 1-3 denticules. Les stomates forment deux bandes sur la face supérieure et sur la face inférieure, ceux de l'épiderme inférieur sont longs de 30-40 μ et presque orientés suivant la longueur de la feuille. L'épiderme inférieur a des cellules longues de 120-150 μ , sa paroi externe est peu épaisse. L'hypoderme peu développé est interrompu vis-à-vis de la poche sécrétrice et des lignes stomatifères, il est à peine lignifié et se prolonge vers les angles supérieurs de la feuille. La poche sécrétrice externe repose sur l'épiderme et se termine avant le milieu de la partie libre. Les cellules palissadiques sont plus ou moins caractérisées. Le faisceau libéroligneux est muni d'une gaine de cellules à parois épaisses, non lignifiées. Le tissu de transfusion est assez abondant.

Var. *GUADALUPENSIS* MASTERS in *Gard. Chron.*, s. 3, XVIII, p. 62, f. 9, 11, 12 (1895) et in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 343 (1896); ELWES et HENRY, *l. c.*, p. 1166. — *C. GUADALUPENSIS* WATSON in *Proc. Amer. Acad.*, XIV, p. 300 (1879). — Port étalé; écorce plus écailleuse que dans le type; rameaux plus grêles; feuilles plus petites, glauques, à glande à peine visible; cônes gros, globuleux, à écailles ordinairement très épaisses.

Anatomie. — Les feuilles adnées aux ramilles différent à peine par leur section un peu moins carénée, les stomates moins nombreux sur la face inférieure, l'hypoderme un peu moins épais, le tissu lacuneux moins lâche, le tissu palissadique souvent plus développé, la poche sécrétrice moins grande (80-100 μ de diamètre) ou manquant souvent.

A l'état spontané cette espèce ne varie guère au point de vue du port que par l'âge des individus, cultivée elle présente deux formes principales reliées par des intermédiaires et qui, d'après ELWES et HENRY, pourraient être issues de graines provenant du même arbre.

Var. *FASTIGIATA* KNIGHT and PERRY, *Conif.*, p. 20 : PARL., *l. c.*; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 344. — *C. HARTWEGH* FASTIGIATA CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 166. — Branches fastigiées, arbre étroitement pyramidal.

Var. *LAMBERTIANA* MASTERS, *l. c.* — C. LAMBERTIANA CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 166, *sensu stricto*. — Branches étalées; arbre ressemblant dans sa vieillesse au Cèdre du Liban.

La variété culturale suivante est une forme de jeunesse plus ou moins fixée.

C. macrocarpa var. *guadalupensis* (éch. provenant de la Villa Thuret). — Fig. 96 : ramille $\times 3$. — Fig. 97 : chal. $\times 5$. — Fig. 98 : partie de ramule $\times 3$. — Fig. 99, 100 : cônes commençant à s'ouvrir, gr. nat. — Fig. 101, 102 : graines $\times 5$.

Var. *Crippsii* GORDON, *Pinetum*, ed. 2, p. 93 (1875). — Port compact, rameaux courts, rigides; feuilles étalées, aiguës, argentées ou jaunâtres.

La var. *farallonensis* MASTERS, *l. c.*, p. 344 est une forme de jeunesse qui devrait probablement être rattachée au *C. Goveaniana* comme l'a fait M. Sargent, *Silva N. Am.* X, p. 107. Petit arbre à feuilles argentées, linéaires; cônes subglobuleux, oblongs, petits (2 % env.). — Origine inconnue. « The var. *farallonensis* MAST. is perhaps a cultural form whose origin is unknown. It certainly could not have been derived from the barren, rocky Farallone Islands as stated by Dr. Masters. » (JEPSON, *l. c.*, p. 158).

Les variétés suivantes sont des variations horticoles peu importantes :

Var. *flagelliformis* GORDON, *l. c.* — Branches longues et légèrement pendantes; rameaux allongés, feuillage vert glauque pâle.

Var. *variegata* LEMAIRE, *Illustr. Hort.*, t. 587 (1869); var. *variegata alba* hort. — Ramules irrégulièrement panachées de blanc.

Var. *variegata aurea* hort. — Ramules panachées de jaune.

Var. *lutea* KENT, Veitch's *Man. Conif.*, p. 215 (1900). — Sommet des branches jaune, devenant vert la deuxième année. — Les var. *lutescens* et *sulfurea* hort. sont à peine distinctes de la var. précédente.

Var. *cærulea glauca* hort. — Feuillage très glauque.

Habitat et répat. géogr. — Localisé dans une étendue très restreinte sur la côte de CALIFORNIE où il constitue des colonies denses au sud de la Baie de Monterey, de Cypress Point à Pebble Beach, près de Pescadero Point et formant un petit bois à Point Lobos à la limite sud de la baie. L'aire de dispersion très restreinte de cet arbre est due, d'après JEPSON, à des changements qui se sont produits dans les conditions climatiques. Habite au bord de la mer sur les rochers très exposés aux vents, sur l'argile, la glaise, sur un sol toujours frais et poreux à l'ombre, mais sec, fendillé à découvert, sous un climat doux, nuageux et brumeux, à température égale, n'allant jamais à la glace, avec des vents humides pendant une grande partie de l'année. Arbre à croissance rapide, les individus les plus âgés auraient, d'après JEPSON, 200-300 ans. — Var. GUADALUPENSIS : GUADALUPE, CALIFORNIE MÉRIDIONALE, Jamul Valley, San Diego County (*Le Roy Abrams*).

Culture. — Introduit en Angleterre en 1838 (1). Planté en France (midi, ouest), en Grande-Bretagne, en Irlande (ELVES et HENRY), en Suisse (AUTR., DUR., CRÉPIN), en Italie, en Portugal, aux États-Unis sur tout le littoral du Pacifique où il croît très rapidement (SAR-

(1) Des graines de cette espèce ont été envoyées par M. Lambert à la "Horticultural Society" de Londres en 1838. Ce sont les individus issus de ces graines qui ont été nommés *C. Lambertiana* et identifiés ensuite avec le *C. macrocarpa*. Cf. Gordon, *Journ. Hort. Soc. Lond.*, IV, p. 296.

GENT), dans l'Amérique du Sud tempérée (JEPSON), l'Australie (SARGENT), la Nouvelle-Zélande (MATTHEWS), à Tokyo (MAYR), au Cap de Bonne-Espérance. La var. *GUADALUPENSIS* cult. aux États-Unis vers San Francisco, en Europe dans le midi et l'ouest de la France, et en Italie, etc. — Arbre très répandu et s'adaptant à des conditions climatiques très différentes de celles où il croît spontanément. Bien que dans son pays d'origine il supporte rarement le froid, il peut vivre dans des régions où le thermomètre descend à 0°. Il ne peut cependant supporter les hivers très rigoureux, il demande de l'air humide, il croît à l'ombre et au soleil. Paraît indifférent sur la nature du sol, pourvu que celui-ci soit bien drainé, croît bien et rapidement dans le sable des dunes, le climat marin lui convenant particulièrement. Les graines ont un pouvoir modéré de germination. Les jeunes plants sont hauts de 15-25 cm à la fin de la première année, mais ne prennent parfois qu'assez tard la forme adulte. Provenant de boutures faites avec un principal rameau de l'année les arbres sont moins vigoureux et vivent moins longtemps que les individus issus de graines.

Usages. — Bois à grain serré, plutôt lourd, dur, jaune brun clair rayé de rougeâtre et de jaune, à odeur se rapprochant de celle du Cèdre, durable lorsqu'il est en contact avec le sol, mais plus grossier que celui des autres espèces, n'ayant pas la même valeur; utilisé dans la menuiserie, la charpente et donnant de bons échelas.

Arbre servant d'excellent brise-vent sur les côtes grâce à sa croissance rapide, son port en buisson et sa prédilection pour le climat marin.

3. *C. torulosa* DON. *Prodr. Fl. Nepal.*, p. 55 (1825); LAMBERT, *Pinus*, II, p. 18; LOUDON, *Arb. Brit.*, IV, 2478, f. 2329-2331; SPACH, *Hist. Végét. Phanér.*, XI, p. 329; PARLAT, in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 469; KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 159; GORDON, *Pinet.*, ed. II, p. 97; HENKEL u. HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 233; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 117; éd. 2, p. 151; MOULLEFERT, *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1338; LOUDON, *Arb. Brit.*, IV, 2478, f. 2329-2331; MASTERS in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 336; SARGENT, *Silva of North Amer.*, X, p. 99; BRANDIS, *For. Fl.*, p. 533; *Ind. Trees*, p. 693; HOOK., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 645; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1158, pl. 294. — *C. TORTULOSUS* GRIFFITH, *Notulae pl. Asiat.*, IV, p. 26. — *C. TORULOSIS* GRIFFITH, *Icon. Pl. Asiat.*, IV, t. 372. — *C. DRUMUNDII* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 150. — *C. FLAGELLIFORMIS* KNIGHT and PERRY, *Syn. Conif.*, p. 20. — *C. HIMALAYENSIS* hort. ap. MOULLEFERT, l. c. — *C. MAJESTICA* KNIGHT and PERRY, l. c. — *C. SMITHIANA* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 151. — *C. NEPALENSIS*

LOUD., *Encycl. Trees*, p. 1118. — *C. PENDULA* GRIFF., *Notulae pl. Asiat.*, IV, p. 26; NON THUNB. — *C. TOURNEFORTII* TENORE, *Ind. Sem. Hort. Neap.* (1852); in *Mém. Soc. Ital. Sc. Modena*, XXV, II, p. 194, t. 1, 2 (excl. syn.); non AUDIBERT.

Noms vulg. : *Cyprés toruleux* (FRANCE); *Himalayan Cypress* (ANGLETERRE); *Hohe Cypresse* (ALLEMAGNE); *Gulla, Gulrai, Kallain* (SIMLA); *Leauri* (JAUNSAIR); *Raisalla* (NAINI TAL); *Sarai* (KUMAON); *Devi diar* (RAVI); *Galla* (SUTLEY); *Deodor, Surai, Raisal* (CARRHWAL, KUMAON, INDE, d'ap. BRANDIS); *Surroo, Surin* (INDE d'ap. JAMESON); *Soorahchy* (d'ap. CARRIÈRE); *Sarru, Surah yu* (TIBET d'après WATT).

Arbre de hauteur très variable, atteignant 15-25, parfois 30 m., dans l'Himalaya 45 m., de 0 m. 50—0 m. 90 rarement 1 m. 5 de diam., à port largement pyramidal, arrondi au sommet. Ecorce du tronc atteignant 0,6-1,25 cm env. d'épaisseur, brune, très rugueuse à l'extérieur,

C. torulosa. — Fig 103 : partie de ramille, $\times 3$. — Fig. 104 : ramule portant des ramilles et un cône non ouvert, gr. nat.

se détachant en longues bandes étroites, minces, gris foncé, à partie interne brun-rougeâtre. Branches nombreuses, dressées-étalées, pendantes à l'extrémité, relativement courtes. Rameaux assez courts, nombreux, souvent horizontaux ou incurvés au sommet, grisâtres lorsqu'ils ont perdu leurs feuilles et couverts de minces écailles brunes, brun rougeâtre et non glauques, lorsqu'ils sont jeunes à feuilles ordinairement assez étroite-

ment imbriquées, rarement assez distantes, à sommet étalé, oblongues-aiguës ou subaiguës, complètement décidues dans la 5^e année. Ramules ordinairement disposés suivant des plans, subarrondis, recouverts de feuilles semblables à celles des ramilles, 2-3 pinnés. Ensemble des ramilles de forme oblongue. Ramilles disposées suivant des plans, tétragones subarrondies, à feuilles étroitement imbriquées, appliquées au sommet de sorte que les ramilles ne sont pas rudes au toucher, du type cupressoïde, très lisses, brillantes, à face dorsale convexe, ovales-obtuses ou obtusiuscules, à glande

portant 3-4 sacs polliniques jaune pâle. Chat. ♀ subsphériques, longs de 3,5-4, rarement 5 $\frac{m}{m}$, au sommet de ramules feuillés épaissis vers le haut, légèrement courbés, à écailles largement ovales, atténuées au sommet, bleu noirâtre à bordure blanchâtre. Cônes mûrs dans l'automne de la 2^e année (oct.-nov.), persistant souvent plusieurs années après la chute des graines, ordinairement agglomérés, rarement solitaires, subsessiles, d'abord verdâtres, teintés de violacé, puis brun rougeâtre ou grisâtres extérieurement, mats, à mucrons restant parfois longtemps verts, subsphériques ou ovoi-

P. torulosa. — Fig. 105 : chat. ♂ avant l'anthèse $\times 5$. — Fig. 106 : chat. ♂ après l'anthèse $\times 5$. — Fig. 107 : connectif et sacs polliniques, face externe. $\times 10$. — Fig. 108 : chat. ♀ fermé $\times 5$. — Fig. 109 : chat. ♀ épanoui. vu de côté. $\times 5$. — Fig. 110 : chat. ♀ épanoui, vu du dessus, $\times 5$.

peu apparente, d'un vert grisâtre, à bords denticulés, longues de 1,25-1,50 $\frac{m}{m}$. Parties vertes dégageant une odeur rappelant celle du *C. sempervirens*. Chat. en février-avril dans l'Inde, décembre-janvier dans la région méditerranéenne. Chat. ♂ cylindriques-oblongs, longs de 5-6 $\frac{m}{m}$, 7-8 après l'anthèse, formés ordinairement de 8-12 paires d'étamines; connectif largement ovale, convexe, d'abord brun, puis finement ponctué d'un brun violacé foncé et entouré d'une bordure amincie jaunâtre,

des, longs de 15-20, rarement 25 $\frac{m}{m}$. Ecailles 10-14, à 4-5-6 côtés, les supérieures plus petites que les moyennes, les deux supér. souvent soudées, les moyennes bien plus larges que hautes, rugueuses, déprimées et munies vers le milieu d'un mucron arrondi ou plus souvent aigu et tranchant, réfléchi, court. Graines 6-8 à chaque écaille, d'un brun rouge, brillantes, subcomprimées, parfois suborbiculaires, mucronulées et souvent élargies au sommet, parfois plus ou moins triquètres,

munies tout autour, sauf à la base, d'une aile assez large, à bord translucide et étroit, glanduleuses, à glandes couleur orangée et peu visibles extérieurement, longues de 4-5 $\frac{m}{m}$, larges de 3,5-4, rarement 5 $\frac{m}{m}$ (avec les ailes). Cotylédons 3-5 (1). Feuilles primordiales aciculaires, aiguës, très rapprochées, nombreuses, les inf. longues de 5 $\frac{m}{m}$ env.

Anatomie. — *Jeunes ramilles adnées aux feuilles.*

— Diffère du *C. sempervirens* par les caractères suivants : Niveau 1 (fig. 116). Section peu allongée. Aux extrémités de la section : épiderme à paroi ext. non bombée, épaisse de 10-12 μ , hypoderme haut de 13-15 μ , assise palissadique riche en chlorophylle. Col-

elles n'est pas encore apparu. Poches sécrétrices grandes, internes, ovales, séparées de l'assise palissadique, l'hypoderme et l'assise palissadique n'étant pas interrompus vis-à-vis d'elles, de 150-300 μ de diam. — Niveau 3 (f. 117). Partie dorsale des feuilles arrondie. Tissu de transfusion encore non contigu au faisceau libéroligneux.

Poches sécrétrices int. et grandes (1), mais celles des mamelons supér., aux feuilles n'existant encore pas, 6 faisceaux ou 2 amas libéroligneux. La base du tissu de transfusion du verticille sup. aux feuilles qui vont se détacher apparaît ordinairement. — Niveau 4. Comme le précédent, mais le tissu de transfusion des feuilles qui vont se détacher est ordinairement contigu au faisceau et les poches sécrétrices des feuilles sup. apparaissent.

Partie libre de la

feuille. — A la base, la section est, à face sup. concave, mais très bombée au centre (f. 118), à pointes épidermiques courtes de 20-40 μ ou manquant. Au sommet la section est à face sup. presque plane (f. 119). Bord des feuilles à dents dressées-étalées à la base, dressées au sommet, de 10-15, rarement 20 μ . Epiderme sup. à paroi ext. papilleuse sur les deux parties stomatifères, à stomates longs de 38-48, rarement 50 μ , assez larges. Epiderme inf. à paroi ext. épaisse de 12-15 μ , formé de cellules longues de 30-50 μ , rarement plus (80 μ). Hypoderme très développé surtout vers le sommet de la feuille où il peut atteindre 30-40 μ , manque parfois vers les bords. Parenchyme palissadique formé d'une assise assez bien caractérisée à la face inf. et de quelques cellules sous la face sup. vers le sommet de la feuille. Tissu lacuneux très lâche. Poche sécrétrice existant souvent à l'extrême base de la feuille. Faisceau libéroligneux et tissu de transfusion relativement assez développés, situés profondément dans la feuille.

C. torulosa. — Fig. 111, 112 : cônes ouverts, gr. nat. — Fig. 113, 114 : grains $\times 5$ (éch. proven. Jardin bot. Palerme). — Fig. 115 : graine $\times 5$ (éch. Wallich).

lencyme à parois assez épaisses, très tannifère. Cellules du parenchyme lacuneux assez grandes, contenant très peu de chlorophylle, formant un tissu très lâche à lacunes nombreuses. Poches sécrétrices internes, arrondies, assez grandes, entourées de cellules à parois minces. Pas observé de sclérites à aucun niveau. Cellules du tissu de transfusion petites, parfois très abondantes, à prolongements peu nombreux. Péricycle ordinairement non lignifié. 6 faisceaux libéroligneux. — Niveau 2. Le tissu de transfusion des feuilles prochaines n'est pas encore contigu au faisceau libéroligneux et celui des feuilles du verticille supérieur à

C. torulosa. — Fig. 116 : section transversale schématisée d'une ramille au-dessus du niveau où les feuilles se détachent, niveau 1. — Fig. 117 : même section passant plus bas, niveau 3.

C. torulosa. — Fig. 118 : section transversale schématisée de la partie libre d'une feuille, base. — Fig. 119 : même section, sommet.

(1) Cf. HILL and DE FRAINE in *Ann. Bot.*, XXII, p. 699 (1890).

(1) Dans les gros ramules couverts de feuilles vertes la poche sécrétrice dans sa partie sup. repose sur l'épiderme

Feuilles primordiales ternées adnées au rameau (échant. proven. de St-Tropez). — Section du rameau fortement 3-lobée presque au-dessus du niveau où se détache un verticille. Toute la partie dorsale de chaque manelon foliaire est occupée par l'hypoderme. Tissu de transfusion de chaque côté des petits faisceaux foliaires. Le canal sécréteur n'existe pas encore alors que le cylindre central renferme les 6 faisceaux distincts.

La section de la partie libre est subtriangulaire, à face supérieure bombée à la base de la feuille, droite ou un peu creusée au milieu et vers le sommet. Hypoderme non lignifié aux angles et entre les deux plages stomatiques inférieures, interrompu vis-à-vis du canal sécréteur quelquefois à la base de la feuille 2-3 cellules seulement sous l'épiderme supérieur. Canal sécréteur, externe, petit, ayant ordinairement disparu au milieu de la partie libre de feuille. À la base de la feuille, tissu palissadique localisé sous l'hypoderme, aux angles, et plus abondant vers le sommet du limbe. Tissu lacuneux extrêmement lâche, très réduit au sommet de la feuille, très abondant à la base. Faisceau libéroligneux muni de tissu de transfusion assez abondant.

Rameaux. — Premier périoderme très interne. Liège formé de grandes cellules aplaties à parois minces. Deuxième périoderme apparaissant assez tôt. Liber disposé en assises régulièrement disposées, à canaux sécréteurs nombreux; fibres à section de 10-20 μ (f. 120), les unes très nombreuses à parois épaisses, allongées ordinairement tangentielle-

ment, les autres à parois minces, allongées radialement; rayons s'évasant à l'extérieur du liber, peu nombreux de sorte que les compartiments sont grands. Bois à trachéides à parois épaisses, de 15-25 μ de côté; rayons assez nombreux, larges de 6-10 μ ,

rarement plus, contenant de petits grains d'amidon, du tannin et parfois de la résine en assez grande quantité. Moelle petite, formée de cellules à parois peu épaisses.

Connectif. — Cellules des bords très allongées (f. 121), libres seulement tout à fait à l'extrémité, à partie libre atteignant 20-30 μ à la base du connectif, rarement plus.

Pollen. — Sphérique, légèrement granuleux; grains longs de 28-32 rarement 38 μ .

Écailles du cône. — Vers la base de la partie amincie, système libéroligneux en anneau (f. 122). Vers le mi-

lieu de cette partie amincie il existe ordinairement un canal sécréteur principal développé et deux larges canaux latéraux. Vers le haut de la partie rétrécie (f. 123, 124), l'anneau est disjoint, le faisceau libéroligneux inférieur médian est à peine interne par rapport aux autres, il est égal environ aux supérieurs et demeure séparé des latéraux. Les faisceaux sont disposés suivant une ellipse très allongée perpendiculairement au plan médian dans les grandes écailles (f. 125).

Epiderme interne de la partie peltée de l'écaille à paroi externe épaisse et prolongé vers les bords en papilles très grosses, arrondies ou subspatulées au sommet, longues de 60-100 μ env. Sclérites nombreuses, parfois groupées, à parois épaisses, à lumen souvent un peu grand, à section presque arrondie de 70-120 μ de diam. env.

Graines (f. 126). — Coque lignifiée continue un peu plus épaisse vers les ailes, amincie mais non interrompue vis-à-vis des poches sécrétrices, se prolongeant dans les ailes, mais à assises fibreuses discontinues entre lesquelles se trouve du parenchyme. Poches sécrétrices existant dans les parois surtout vers la base et le milieu de la graine, touchant extérieurement à la deuxième assise du tégument, saillantes à l'intérieur de la paroi, revêtues sur leur face interne par la coque ligneuse; à section ovale ou arrondie atteignant 70-200 μ .

V. CORNEYANA MASTERS, I. C. — C. CORNEYANA GORDON ap. KNIGHT and PERRY, *Syn. Conif.*, p. 20 (1850); GORDON, *Punct.*, ed. 2, p. 80; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 28; PARLAT, *l. c.*, p. 470. — C. TORULOSA CORNEYANA CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 121 (1867). — C. FUEBRIS KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 160, non ENDLICHER. — C.

120

C. torulosa. — Fig. 120: fibres libériennes d'un rameau, sect. transv., gr. 200.

121

C. torulosa. — Fig. 121: cellules épidermiques des bords du connectif, gr. 200.

122

123

124

125

126

C. torulosa. — Fig. 122: section transversale schématisque dans la partie amincie de l'écaille peltée du cône, base, montrant la disposition de l'anneau libéroligneux et celle des canaux sécréteurs principaux. — Fig. 123 124: mêmes sections, sommet, montrant les faisceaux distincts. — Fig. 125: section montrant la disposition des faisceaux au sommet de la partie amincie d'une grosse écaille. — Fig. 126: section transversale schématisque d'une graine montrant la coque sclérifiée, les amas lignifiés des ailes et les poches sécrétrices.

CERNUA hort. ap. GORD., *Pinet.*, Suppl., p. 23. — C. GRACILIS GORD., *Pinet.*, p. 117; Suppl., p. 123 (excl. syn.). — JUNIPERUS CHINENSIS CORNEYANA GORD., *Pinet.*, p. 117.

Rameaux, ramules et ramilles complètement pendants, plus grêles, plus allongés; ramifications moins régulièrement distiques formant une masse plus diffuse; glande des feuilles à peine marquée; cônes ordinairement allongés, longs de 15-20 $\frac{m}{m}$, larges de 10-14 $\frac{m}{m}$.

C. torulosa var. *Corneiana*. — Fig. 127: section transversale schématisée dans une ramille et le sommet de la partie adnée d'une feuille, niveau 4.

ordinairement un peu plus petit (25-28 μ , rarement 30 μ).

Le C. TORULOSA MAJESTICA GORDON, *Pinet.*, éd. 2, p. 100; C. MAJESTICA KNIGHT and PERRY, l. c., p. 19, est une variété très proche de la précédente, à rameaux manifestement décurvés et assez souvent planifiée dans le midi de la France.

CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 152, signale les variétés horticoles suivantes à peine distinctes: *viridis*, *filiformis*, *Tournefortii*, *nana* = *C. religiosa* KNIGHT ap. GORDON, l. c., *religiosa nana*, *minima*, *microcarpa*. La var. *juniiperoides* du même auteur doit être une forme de jeunesse plus ou moins fixée.

Habitat et répart. géogr. — Originaire de l'HIMALAYA OCCIDENTAL: le Népal et le Boutan, le Ravi, rochers du Shali et de Tika hills près Simla; montagnes de Lokandi et Moila sous le Karamba peak en Jaunsar, sur le Chinar peak sous Naini Tal où il croît sur le schiste argileux, mais près du calcaire; s'élève de 1800-3000 m. d'altitude et plus. Assez localisée, mais abondant, principalement sur le calcaire. — La var. CORNEYANA: Himalaya?

Culture. — Introduit en Italie, en France où il donne des cônes et des graines (Antibes, St-Tropez, où il ne croît pas sur le calcaire, Montpellier, etc.), gèle à Paris; en Angleterre il se comporte mal sauf dans le sud près de la mer et en Irlande où les hivers sont moins rigoureux.

Usages. — Bois blanc teinté de rouge ou de jaune, plus foncé au centre, très odorant, à odeur analogue à celle du *C. sempervirens*, tendre, facile à travailler mais peu solide, à rayons médullaires distincts un peu plus foncés que le reste du bois, avec cellules résineuses en lignes très nombreuses dans le vieux bois, très employé pour la construction, la fabrication des

poutres et l'aménagement intérieur des maisons; brûlé comme parfum dans les temples indous (1).

4. C. Macnabiana (vel Mac Nabiana)

MURRAY in *Edinb. New Phil. Journ.*, new ser., I (1855), p. 293, t. 11; *Descript. Conif. Calif.*, p. 12, t. 10; GORDON, *Pinetum*, éd. 2, p. 90; CARRIÈRE in *Rev. Hort.* (1870), p. 155, c. ic.; *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 165; PARLATORE in D.C., *Prodr.*, XVI, II, p. 473; KOCH, *Dendr.*, II, II, p. 150; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 347, f. 23, 24; MOUILLEFERT, *Traité arb. et arbr.*, II, p. 1340; BEISSNER, *Handb. Nadelb.*, p. 400; SUDWORTH, *For. trees of Pac. Slope*, p. 165, f. 64; SARGENT, *Forest Trees N. Am.* 10th Census U. S., IX, p. 180; *Silva of North America*, X, p. 109, tab. DXXXVIII; JEPSON, *Fl. W. Mid. Cal.*, p. 25; *The Silva of Calif.*, p. 159, pl. 52, f. 4, 5; EASTWOOD, *Trees of California*, p. 18 (1905); PARDÉ, *Arb. Barres*, p. 43, pl. 12; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 43, 151. — C. CALIFORNICA GRACILIS (p. p.) NELSON SENILIS, *Pinac.*, p. 70, (1866)? — C. GLANDULOSA HOOK. ap. GORD., *Pinet.*, p. 64 (1858); HENKEL u. HOCHSTETTER, *Syn. Nadelb.*, p. 244 (1865). — C. NABIANA MASTERS in *Gard. Chron.* ser. 3, IX, p. 403, f. 90. — C. NIVALIS LINDLEY in *Gard. Chron.* (1855), p. 421, ap. ELVES and HENRY, l. c. — JUNIPERUS MAC NABIANA LAWS, *Catal. ap. GORD.*, *Pinet.*, p. 64.

Noms vulg.: *Macnab Cypress* (AMÉRIQUE); *Mac-Nab's Cypress* (ANGLETERRE); *Mac Nabs Cypress* (ALLEMAGNE).

Arbuste atteignant 3-6 (rarement 10-12) m. de haut, à tronc court, dépassant rarement 0,20 m. de diam., souvent en buisson très rameux, à cime très large, irrégulière, dense, étalée. Ecorce du tronc mince, épaisse de 5-6 $\frac{m}{m}$ env., brun rougeâtre foncé, munie à la surface d'un réseau de dépressions formant des losanges et séparant des écailles allongées, minces, persistant longtemps. Branches très nombreuses, dressées, à écorce rouge devenant tôt brun noirâtre. Rameaux grêles munis de feuilles distantes, à sommet subétalé, aigu. Ramules irrégulièrement étalées, 3-pinnées, courts, subarrondis. Ramilles étalées, courtes, subcomprimées, non disposées sur un plan, à feuilles rapprochées, ovales-obtus, épaisses, gibbeuses au sommet, les unes apprimées, les autres à sommet étalé, d'un vert souvent glaucescent, présentant sur le dos, à leur base, deux fascies glauques, à feuilles à peine dimorphes, munies d'une glande à produit de sécrétion desséché extérieurement sur les échantillons d'herbier, longues de 1,5 $\frac{m}{m}$ env.

(1) Cf. Madden, *Proc. Agric. and Hort. Soc. India*, IV, II, p. 129 (*Himalayan Conifera*); Brandis, *Forest. Fl. Brit. Ind.*, p. 533; Gamble, *Mon. Indian Timbers*, p. 410; Balfour, *Cyclopaedia of India*, éd. 3, I, p. 857; Watt, *Dictionary of the economic products of India*, II, p. 614.

Parties herbacées dégageant par le frottement une forte odeur de pomme de reinette d'après *CARRIÈRE* et rappelant le bois de santal et la pomme de pin d'après *EASTWOOD*. Chat. en mars-avril. Chat. ♂ oblongs-obtus ou subglobuleux, longs de 2-3 $\frac{m}{m}$; connectif largement ovale, arrondi au sommet. Chat. ♀ à l'extrémité de très courtes ramilles, à écailles étalées, obtuses, d'un gris brun. Cônes mûrissant à la fin du deuxième été et restant souvent longtemps fixés à l'arbre, ordinairement agrégés à la partie supérieure des branches, parfois solitaires, brièvement pédonculés, oblongs, de 15-20, rarement 25 $\frac{m}{m}$ de long, rouge-brun foncé, couleur chocolat, munis d'une légère efflorescence. Écailles

C. Macnabiana. — Fig. 128 : ramille $\times 3$. — Fig. 129 : cône, gran. — Fig. 130, 131 : grains $\times 5$.

Graines 12-18 sur chaque écaille développée, ordinairement plus larges que longues, anguleuses, aplaties par compression mutuelle, très étroitement ailées, brun rouge clair, longues de 3-4 $\frac{m}{m}$. Cotylédons 3, parfois 4, longs de 10-11 $\frac{m}{m}$, cendrés en dessus, étroits, à face supérieure très convexe. Feuilles primordiales courtes, très aiguës et s'écartant de la tige, fines, cendrées, par 3 ou par 4 suivant le nombre de cotylédons.

Anatomie (étud. sur éch. envoyé par M. Sargent, prov. de Wiskeytown, coll. B. Macombes). — *Ramilles soudées aux feuilles*. — Dans les ramilles que j'ai étudiées, la différence entre les feuilles latérales et les feuilles faciales était à peine sensible et la structure à peu près celle du type cupressoidé. Différences présentées avec le *C. sempervirens* : Niveau 1 (fig. 132). A l'extrémité de la section seulement, l'épiderme a sa paroi ext. bombée et épaisse de 4-6 μ , l'hypoderme est haut de 10-15 μ . La région stomatiforme est très étendue. Tissu palissadique développé. Tissu lacuneux très pauvre en chlorophylle, formé de cellules

cylindriques ou plus ou moins rameuses et ne contenant de sclérites à aucun niveau. Collenchyme à parois très épaisses jusqu'au péricycle. Pas de poche sécrétrice. Amas de tissu de transfusion développés, formés de petites cellules à prolongements longs et nombreux, parfois encore fusionnés deux à deux. 6 faisceaux libéro-ligneux. — Niveau 2. Stomates très abondants sur les bords des feuilles, longs de 32-40 μ . Collenchyme abondant tout autour du cylindre central. Poche sécrétrice dont le produit de sécrétion est exsudé au dehors et s'accumule dans une légère dépression externe de la feuille. Bandes de tissu de transfusion contiguës aux faisceaux foliaires. Tissu de transfusion provenant du verticille supérieur aux feuilles prochaines manquant, faisceaux caulinaires fusionnés en deux amas libéro-ligneux. — Niveau 3. A peu près semblable au niveau 2. — Niveau 4. Diffère peu du niveau 3, mais les stomates existent sur les côtés de la feuille à une certaine distance du bord, séparés de ce dernier par une région sans stomates et ayant un hypoderme; de chaque côté du système libéro-ligneux apparaît un amas allongé du tissu de transfusion des deux mamelons foliaires supérieurs au verticille de feuilles qui vont se détacher. Les poches sécrétrices disparaissent souvent avant que les feuilles ne deviennent libres et celles des feuilles du verticille sup. n'existent pas encore.

Partie libre de la feuille. — Vers la base (f. 133) la section a une crête supérieure marquée, des pointes épidermiques très courtes.

Vers le sommet (f. 134), la section est subhémisphérique, les pointes supér. sont très réduites, la partie supér. à peine bombée. Cellules épidermiques du bord du limbe prolongées en dents plus ou moins étalées, de 10-20, rarement 30 μ . Épiderme supér. à paroi ext. mince; stomates longs de 35-40 μ . Épiderme infér. à cellules longues de 40-60 μ , à paroi ext. haute de 8-12 μ , légèrement bombée, dépourvu de stomates. Hypoderme formé de 1-2 assises, haut de 10-16 μ , rarement plus (f. 135), bien moins développé vers les bords où il manque parfois. A la base de la feuille 1-2, parfois 3 assises palissadiques à la face inf.; vers le milieu, quelques cellules palissadiques à la face sup. Tissu lacuneux lâche sous la région stomatique. Faisceau libéro-ligneux situé vers la partie inf. de la feuille; tissu de transfusion très réduit.

C. Macnabiana. — Fig. 132 : section transversale schématisant d'une ramille, au-dessus du niveau où les feuilles se détachent, niveau 1.

C. Macnabiana. — Fig. 133 : section transversale schématique de la partie libre de la feuille, base. — Fig. 134 : même section, sommet.

Ramules. — Dans les gros ramules formant leur premier périoderme, il existe en dedans de celui-ci des assises corticales de collenchyme.

Rameaux (1). — Périoderme assez développé. Quelques très grosses fibres extra-libériennes souvent par 2 à section de 80 μ de diam. env., à lumen presque nul. Liber tamifié, à parois un peu épaisses, peu régulièrement disposé ; rayons élargis à l'extérieur ; fibres libériennes la plupart à parois minces, de 20-30 μ de côté, souvent allongées radialement ; canaux sécrétieurs grands et nombreux. Trachéides à parois très épaisses, de 10-16 μ de côté (f. 11) ; rayons médullaires 1-sériés, nombreux, souvent assez larges.

Écailles peltées du cône. — À la base de la partie amincie de l'écaille sup. d'un cône (f. 136), il existe un anneau libéroligneux. Vers le milieu de la partie amincie apparaissent deux canaux sécrétieurs latéraux un peu plus grands que les autres et vers le sommet il existe ordinairement un grand canal médian et souvent deux latéraux. L'épiderme int. de la partie peltée est muni vers les bords de papilles de 100-140 μ , à parois très épaisses, arrondies ou brusquement tronquées au sommet, souvent obliquement ou à angle droit (f. 137). Sclérites nombreuses atteignant 60-90 μ de diam. env.

C. Macnabiana. — Fig. 136 : section transversale schématisée de la partie amincie de l'écaille du cône, base. — Fig. 137 : papilles de la partie peltée de la même écaille, épiderme int. ; gr. 160. — Fig. 138 : section transversale schématisée de la graine.

ails, ne paraissant pas se prolonger tout à fait à l'extrémité des ailes, mais les graines observées étaient jeunes (f. 138).

Habitat et répat. géogr. — CALIFORNIE : habite de Napa County à Shasta County dans des localités peu nombreuses et isolées, entre autres près du Mont Shasta où il a été découvert. Alt. 1500 m.

env. Existe aussi près de Cobb Mountains, dans la région des Lacs, entre Adams Springs et Glenbrook où il est très commun, sur Red Mountain, à Bartlett Creek, à Dobbin, Yuba County, à la base de Lassen Buttes, à Seiad Creek Siskiyou. Croit en sols secs sablonneux souvent argileux et quelquefois très peu profonds. C'est un des plus rares Cyprés de Californie.

Graines analogues comme qualités à celles du *C. Gove-niana*, mais moins abondantes, plutôt lourdes, très étroitement ailées, non transportées au loin par le vent. Longévité très peu connue, des arbres de 12-20 cm. de diam. avaient 80-125 ans ; la durée de la vie ne dépasse probablement pas 200-250 ans.

Culture. — Introduit dans l'ouest et le sud de l'Europe, en Angleterre, en France, en Italie, etc. Les individus fertiles ne sont pas rares en France. Peut être cultivé en pleine terre sous le climat parisien. Résiste au froid jusqu'à -20° (PARBÉ), fructifie aux Barres (Loiret).

Usages. — Bois mou, à grain très fin, serré, jaune clair, à aubier épais, à rayons médullaires obscurs. Sans usage commercial.

5. C. Bakeri JEPSON, *Fl. Calif.*, p. 1, p. 61 (1909) ; *The Silva of California*, p. 160, pl. 57, f. 7.

Nom vulg. : *Modoc Cypress* (AMÉRIQUE).

Arbrisseau ou petit arbre de 7,50-12 m. de haut, ne dépassant pas 0,45 m. de diam. à la base, à écorce rouge-brun. Branches allongées à la base, plus courtes au sommet, d'où la forme brusquement conique de l'arbre. Feuilles des rameaux grêles, brunâtres, souvent étalées au sommet, à glande courte située assez haut. Ramules et ramilles grêles. Feuilles des ramilles ovales-obtuses, ordinairement apprimées au sommet, carénées sur le dos et munies d'une glande distincte à contenu

C. Bakeri (1). — Fig. 139, 140 : ramilles x3. — Fig. 141 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 142 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 143, 144 : graines x5.

(1) Cette espèce est figurée d'après des documents envoyés par M. Jepson et provenant de Modoc, Calif., coll. H. M. Hall.

(1) Je n'ai pu observer de rameaux âgés.

s'exsudant au dehors, longues de 1-1,5 $\frac{m}{m}$. Cônes globuleux, satinés ou glauques, de 10-12 $\frac{m}{m}$ de diam. rappelant un peu les cônes du *C. Macnabiana*, mais bien plus petits et à écailles supérieures moins pyramidales. Écailles 6 développées ou 8 et les 2 supér. petites, convexes, à mucron brièvement terminé en pointe courte, mamelonné ou comprimé, droit ou à peine incurvé, dressé dans les écailles supérieures, réfléchi dans les autres. Graines brunes, de forme irrégulière, souvent plus ou moins triquêtes, tronquées à la base, étroitement ailées-marginées, longues de 3 $\frac{m}{m}$ (1).

Anatomie (étudié sur éch. détermin. par M. Jepson, proven. de Modoc, Calif. coll. par H. M. Hall). — *Ramilles adnées aux feuilles*. Cette espèce ne diffère du *C. Macnabiana* que par l'écorce collenchymateuse à parois un peu moins épaisses.

C. Bakeri. — Fig. 145 : section transversale schématique vers la base de la partie libre du limbe. — Fig. 146 : épiderme inf. (Ep) et hypoderme (H) pris sur la section précédente, sous le laseau libérolienx. cr. 200. — Fig. 147 : section transversale schématique d'une graine.

Partie libre de la feuille (f. 145). — Diffère du *C. Macnabiana* par : les pointes épidermiques un peu plus longues (20-40 μ), les dents des bords plus nombreuses, l'hypoderme peu développé (6-8 μ), formé de fibres aplaties et localisé au dos des feuilles (f. 146), la paroi ext. de l'épiderme inf. moins épaisse.

Graines. — Coque ligneuse mince (40-50 μ) formée de 1-3 assises, ordinairement 2, un peu plus épaisse vers les ailes et manquant à l'extrémité de celles-ci (f. 147). Quelques très

rare poches sécrétrices à la base de la graine.

Habitat et répat. géogr. — CALIFORNIE : sud-est Siskiyou et sud-ouest Modoc, alt. 1200 m., sur la lave. (BAKER, HALL, etc.).

6. *C. Goveniana* (vel *Goweniana*)

GORDON in *Journ. Hort. Soc.*, IV, p. 295, cum ic. (1849); ENGELM. ap. BREWER and WATSON, *Bot. Calif.*, II, p. 114 (1880); PARLATORE in DC. *Prodr.*, XVI, II, p. 172; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 125; BENTHAM, *Pl. Hartweg.*; MOUILLEF., *Tr. arb. et arbriss.*, II, p. 1340; HENKEL und HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 240; KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 149; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XXXI, p. 346 (1896); SARGENT, *Forest Trees N. Am.* 10th Census U. S., IX, p. 179; *Silva of*

North America, X, p. 107, t. DXXXVII; SUDWORTH, *Forest trees of the Pacific Slope*, p. 161, f. 62; PARDÉ, *Arb. Barres*, p. 43, pl. 11; ELVES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, p. 1171, pl. 299. — *C. AROMATICA* hort. non GORD. — *C. BOURGEOUI* hort. ap. GORD., *Pinet.*, ed. 2, p. 79 (teste Ind. Kew.). — *C. SARGENTII* JEPSON, *Fl. Californ.*, I, p. 61; *The Silva of Californ.*, p. 158 (1).

Noms vulg. : *Cypress de Gowen* (FRANCE) ; *Gowen's Cypress* (AMÉRIQUE, ANGLETERRE).

Arbrisseau ou petit arbre très polymorphe, en buisson rameux vers la base et compact, atteignant rarement 15 m., ordinairement 5-12 m.; lorsqu'il est jeune, droit avec branches dressées, à port largement et irrégulièrement pyramidal, à tronc court de 40-50 $\frac{m}{m}$ de diam.; lorsqu'il est vieux à cime large en raison de l'élongation irrégulière des principales branches très robustes. Écorce du tronc épaisse de 1-2,5 $\frac{m}{m}$, brun foncé grisâtre, à écailles minces, persistantes, par leur chute laissant à découvert l'écorce interne rouge brun brillant. Rameaux grêles, étalés horizontalement ou ascendants, à écorce mince, d'abord orangés, puis rouge brun brillant, souvent devenant pourpres et à la fin d'un brun plus ou moins grisâtre, à feuilles ovales subaiguës plus ou moins espacées. Ramilles nombreuses, courtes, tétragones, souvent presque perpendiculaires aux ramules, non pendantes, à feuilles ovales-oblongues, subobtus ou aiguës, convexes sur le dos, étroitement apprimées, obscurément glanduleuses ou dépourvues de glandes, longues de 1,5-2 $\frac{m}{m}$. Chatons apparaissant en déc.-janv. dans la région méditerranéenne. Chat. ♂ au sommet de courtes ramilles, oblongs-obtus, subtrigones, très nombreux, longs de 2,5-3,5 $\frac{m}{m}$, formés de 6-8 paires d'étamines; connectif mince, jaune à dos verdâtre, largement ovale-obtus, convexeusculé, portant 4-5 loges d'anthere; sacs polliniques jaunes, globuleux-anguleux. Cônes mûrissant la deuxième année, mais persistant longtemps sur l'arbre, agglomérés, très nombreux chez les sujets adultes, brièvement pédunculés, sphériques, brun rouge, de 15-25 $\frac{m}{m}$ de diam.; écailles 6-8 (rarement 10), non déprimées au centre, subisses ou riguleuses, portant vers le centre un mucron aplati, court, triangulaire ou arrondi, élargi à la base, réfléchi. Graines 20-30 sur chaque écaille fertile, longues de 3-4 $\frac{m}{m}$, brun clair ou roux foncé, souvent glaucescentes, oboblongues, plus ou moins aplaties ou anguleuses, munies d'aspérités; aile peu développée, assez épaisse. Cotylédons 3-4, étroits. Feuilles primor-

(1) Cette espèce n'est peut-être qu'une forme du *C. Macnabiana* profondément modifiée par l'habitat sur le terrain stérile des laves.

(1) Le *C. cornuta* Carrière in *Revue Hort.*, 1866, p. 250, f. 32, est considéré par Carrière comme une forme anormale de *C. Goveniana*. D'après la figure il présente certaines analogies avec le *C. Macnabiana*.

diales ternées et gémées, très rapprochées, assez appliquées sur la tige, aciculaires, longues de 3-5 $\frac{m}{100}$ env., non sillonnées au-dessous, à peine déprimées en dessus

148

149

150

C. Goveniana. — Fig. 148 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 149 : graine $\times 5$. — Fig. 150 : partie de ramule munie de feuilles primordiales $\times 3$.

vers la base, ordinairement dépourvues de glandes. Forme adulte apparaissant la troisième ou la quatrième année.

Anatomie (étud. sur éch. proven. Mont Tamalpais, coll. Forbes). — *Ramilles adnées aux feuilles*. — Présente avec *C. sempervirens* les différences suivantes : Niveau 1. Epiderme des faces convexes à paroi ext. bombée, épaisse de 8-10 μ ; hypoderme assez continu, haut de 10-15 μ ; collenchyme à parois assez épaisses; sous l'assise palissadique tissu lâche, peu chlorophyllien, contenant des sclérites souvent nombreuses, à section de 70-120 μ , à parois épaisses de 8-10 μ ; tissu de transfusion muni d'épaississements en pointes assez nombreux et de grandes punctuations; poche sécrétrice manquant parfois ou reposant sur l'épiderme, à section ovale, atteignant 250 μ de grand axe, entourée de plusieurs rangs de cellules à parois minces; périycle ayant parfois quelques fibres lignifiées; 6 faisceaux libéroligneux. — Niveau 2. Même structure mais tissu de transfusion presque confiné au faisceau foliaire. Stomates longs de 30-35 μ au bord infér. des feuilles. — Niveau 3. Diffère à peine du niveau 2. — Niveau 4. Comme dans le *C. sempervirens*, mais la tige renferme de nombreuses sclérites, la partie adnée des feuilles en contient quelques-unes et il existe ordinairement des stomates vers le bord des feuilles, parfois ces plages sont un peu séparées du bord; il n'y a souvent pas de poche sécrétrice.

Partie libre de la feuille. — A la base (f. 151), section transversale presque en forme de croissant mais munie

d'une crête médiane, à pointes dressées atteignant parfois 60 μ ; au sommet de la feuille face supér. presque droite; pointes très réduites supérieures. Cellules épidermiques prolongées à la base du limbe en dents subétalées, longues de 15-20 μ env., plus courtes vers le sommet et à peine plus dressées. Epiderme supérieur muni de granulations de cire nombreuses, à paroi externe prolongée en papilles courtes près des stomates; stomates longs de 30-38 μ . Epiderme inférieur formé de cellules longues de 50-60 μ , rarement 80-90 μ dans les grandes feuilles, à parois latérales très épaisses, ponctuées, à paroi externe épaisse de 12-18 μ , non bombée. Hypoderme très développé, formé de 2-4 assises et atteignant 40 μ d'épaisseur au dos de la feuille (f. 152), formé seulement d'une assise vers les bords; au sommet de la feuille l'hypoderme occupe une grande partie de la section. Une assise palissadique caractérisée à la face inférieure. Tissu lacuneux très lâche, ordinairement dépourvu de sclérites. Faisceau libéroligneux situé dans la partie supérieure de la section à la base de la feuille; tissu de transfusion peu développé.

151

152

C. Goveniana. — Fig. 151 : section transversale schématisée de la partie libre du limbe, vers la base. — Fig. 152 : hypoderme et épiderme inférieur pris sur la section précédente; gr. 200.

Ramules. — Dans les gros ramules couverts de feuilles les fibres péri-cycliques ont leurs parois assez épaisses (f. 153), à lumen ayant un contenu brun, les feuilles ont une grande poche sécrétrice et l'hypoderme est assez discontinu.

153

154

155

Rameaux. — Dans les rameaux, les fibres péri-cycliques aplaties, à parois épaisses, à section grande et irrégulière, ordinairement non ou peu lignifiées, sont internes au premier péri-cyclique. Celui-ci est plus externe vis-à-vis des amas de collenchyme souvent plus ou moins lignifié de la base des feuilles. Liège assez abondant. Liber tannifère, à assises disposées peu régulièrement; canaux sécrétieurs nombreux; fibres de grosseur très différente, les unes nombreuses à section presque carrée ou allongée radialement, à lumen souvent assez grand, atteignant 20-25, parfois 30 μ de côté (f. 154); les autres étirées tangentiellement de 10-15 μ de long, à parois minces; rayons nombreux, s'élargissant vers l'extérieur. Bois

C. Goveniana. — Fig. 153 : fibres péri-cycliques d'un ramule, section transversale, gr. 200. — Fig. 154 : fibres libériennes d'un ramule, section transversale; gr. 200. — Fig. 155 : trachéides d'un ramule, section transversale, gr. 200.

formé de trachéides à parois très épaisses, de 15-25 μ de côté (l. 155), cellules résineuses groupées ; rayons assez nombreux, larges de 8-10 μ . Moelle petite.

Ecaïlles peltées du cône. — Vers la base de la partie amincie de l'écaïlle, la section est allongée, l'anneau libérologneux est formé d'un bois très développé à trachéides très épaisses et d'un liber réduit, la moelle incluse est très petite ; il y a souvent un canal sécréteur principal. Plus haut le canal sécréteur se réduit, puis disparaît. La dislocation de l'anneau libérologneux ne se fait ordinairement qu'au sommet de la partie amincie. Dans la partie peltée de l'écaïlle, l'épiderme interne est muni vers les bords de longues papilles cylindriques atteignant 200-250 μ , en s'éloignant des bords ces papilles diminuent de longueur. Sclérites très nombreuses, à parois très épaisses et lumen étroit, atteignant 80-110 μ de diam.

Graines. — Assise externe du tégument formé de petites cellules allongées, à parois latérales minces. Coque ligneuse très épaisse surtout vers les ailes, continue, prolongée dans les ailes, sauf dans les parties très amincies.

156 157
C. Goveniana. — FIG. 156, 157 : lambeaux de l'assise externe du tégument de la graine, gr. 200.

Feuilles primordiales. — Se rapprochent beaucoup des feuilles primordiales de *C. lusitanica*. Dans les feuilles géminées et ternées que j'ai étudiées le canal sécréteur était souvent absent, à la face supérieure de la feuille l'hypoderme était assez développé dans la partie libre jusque vers le sommet, le tissu de transfusion réduit, il existait quelques sclérites même dans les feuilles inférieures.

Cette espèce cultivée ou spontanée comprend deux formes principales, le type avec ramules un peu gros et courts d'où le port rigide de l'arbre, graines longues de 3-4 $\frac{m}{m}$ et la var. *ATTENUATA*.

Var. *ATTENUATA* CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 2, p. 172. — *C. ATTENUATA* GORDON, *Pinetum*, p. 57 (1858). — *C. KEMPFERI* hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — *C. NIVEA* hort. ap. GORDON, *l. c.* — Port plus lâche, ramules plus longs et très grêles ; ramilles de moins d'un millim. de diam., feuilles longues de 1 $\frac{m}{m}$, renflées sous le sommet et légèrement mucronées ; graines noirâtres longues de 2,5-3 $\frac{m}{m}$.

La var. *gracilis* CARRIÈRE, *l. c.*, p. 171, est une forme horticole très voisine de la précédente à branches pendantes.

La var. *pendula* ELWES and HENRY, *l. c.*, p. 1172 ; *C. californica* CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 127, est un arbrisseau à port pendante, à feuilles étalées et pointues, qui paraît être une forme de transition.

La var. *Sargentii* ELWES and HENRY, *l. c.*, p. 1173, est une forme à cônes plus gros que dans le type, à graines grosses, brun rougeâtre, glauques. — Marin County, Mont Tamalpais.

La var. *glauca* CARRIÈRE, *l. c.*, est peut-être hybride des *C. Goveniana* et *lusitanica*.

Les var. *compacta*, *Huberiana* et *viridis* hort. sont des variations horticoles de peu d'importance.

Habitat et répat. géogr. — CALIFORNIE : de Red Mountain (southern Mendocino) au Mont Tamalpais, Cedar Mountain (south eastern Alameda County), quelques stations dans les montagnes de Santa-Cruz et de Santa-Lucia, San Diego County. Localités peu nombreuses et isolées, n'est jamais très abondant. Monte ordinairement à 400-700 m. d'alt., parfois 900 m. Pentes stériles sablonneuses ou rocheuses dans les sols secs et pauvres. De la taille d'un arbrisseau sur les sols secs peu profonds, plus haut près des torrents des montagnes. A cause de la proximité de la mer, vit dans un climat doux, mais humide, pendant une grande partie de l'année. Prolifère, porte de nombreux cônes très tôt, souvent lorsqu'il n'a que 30-40 $\frac{m}{m}$ de haul. Graines à faculté germinative modérée et vitalité persistante. Jeunes plants souvent nombreux autour des arbres porte-graine.

Culture. — Introduit dans le midi et l'ouest de l'Europe comme arbre ornemental, la Grande-Bretagne, l'Irlande, la France, le Portugal. — Arbre tolérant l'ombre, résistant jusqu'à — 15° (PARDE) ; fructifie à l'Arboretum des Barres (Loirel).

Usages. — Bois léger assez mou, cassant, à grain fin, jaune brun pâle ; aubier presque blanc ; rayons médullaires obscurs. Ce bois n'a aucune valeur commerciale, mais cet arbre est utile pour couvrir les pentes stériles rocheuses ou sablonneuses trop exposées pour d'autres arbres.

Sous-esp. ***C. pygmaea*** (*pr. sp.*) SARGENT in *Bot. Gaz.*, XXXI, p. 239 (1901) ; SUDWORTH, *Forest trees of the Pacific Slope*, p. 163, f. 63. — *C. GOVENIANA* JEPSON, *Flor. Calif.*, p. 60 (1909) ; *The Silva of Calif.*, p. 153, pl. 52, f. 2, 3 ; non GORDON. — *C. GOVENIANA* var. *PYGMAEA* LEMMON, *Handb. West. Amer. Cone-Bearers*, p. 77 (1895) ; ELWES and HENRY, *l. c.*, p. 1172. — *C. GOVENIANA* var. *PARVA* LEMMON, *Sierra Club Bull.*, IV, p. 116 (1902).

Nom vulg. : Dwarf Cypress (AMÉRIQUE).

Arbuste buissonnant, haut de 0,30-1 m. dans les sols très pauvres, atteignant dans les sols meilleurs 3-8 m. et très rarement 10-12 m. sur bon sol et à 50 ans env. (Eastwood), étroitement conique; tronc dépassant rarement 15-35 % de diam., à écorce rouge brun brillant, atteignant 4-6 $\frac{m}{m}$ d'épaisseur environ et divisée en longues écailles filamenteuses. Branches grêles. Ram

158

159

160

161

162

163

C. pygmaea. — Fig. 158 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 159 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 160, 161 : graines $\times 5$. — Fig. 162, 163 : parties de ramilles $\times 3$.

écailles convexes, à mucron court, un peu tranchant, réfléchi. Graines noires ou brun noirâtre à la maturité, seulement 10 ou moins à chaque écaille développée, anguleuses, plus ou moins comprimées, étroites, irrégulières, fortement acuminées au sommet, à peine ailées, longues de 3-4 $\frac{m}{m}$.

Anatomie (étud. sur un éch. dét. par M. Sargent, prov. de Mendocino, coll. Eastwood). — *Ramilles adnées aux feuilles*. Diffère du *C. Goveniana* par : la paroi externe de l'épiderme dépourvu de stomates épaisse de 6-8 μ ; l'hypoderme haut de 15-20 μ ; l'assise palissadique manquant ou peu caractérisée; le tissu lacuneux très riche en tannin, contenant de très nombreuses sclérites à section transversale oblongue, peu hautes sur une section longitudinale, atteignant 80-200 μ de

longueur env., à parois épaisses de 10-15 μ , abondantes dans la tige et la partie adnée des feuilles où elles se touchent (f. 165); tissu de transfusion développé; pas de poches sécrétrices; péricycle contenant des fibres lignifiées, faisceaux foliaires eux-mêmes munis de quelques fibres infra-libériennes au moins à leur base; pointes des feuilles très courtes.

Partie libre de la feuille. — Diffère du *C. Goveniana* par : les pointes épidermiques latérales nulles ou courtes (10-25 μ env.), les cellules épidermiques des bords à dents presque nulles au sommet de la feuille, les stomates de l'épiderme supérieur longs de 25-30 parfois 40 μ , les cellules de l'épiderme inférieur longues de 40-60 μ , à paroi externe peu bombée, épaisse de 10-15 μ , l'hypoderme un peu moins haut, formé de 2-3 assises et atteignant 25-35 μ au dos de la feuille, l'assise palissadique parfois peu caractérisée, le tissu lacuneux contenant des sclérites assez nombreuses, plus petites que dans la partie adnée et à parois plus minces (f. 168, 169, 170).

Ramules. — Dans les ramules un peu gros couverts de feuilles il existe dans la partie adnée de celles-ci une poche sécrétrice courte, très externe, reposant sur l'épiderme, atteignant 250-300 μ de diam. (f. 164); l'hypoderme manque à peu près complètement, il n'existe que quelques fibres çà et là et de chaque côté de la poche; le péricycle renferme des fibres nombreuses formant 1-4 assises (f. 166, 172) plus grosses que les

C. pygmaea. — Fig. 164 : section transversale schématisée d'un ramule un peu gros; S, cellules sclérifiées. — Fig. 165 : section longitudinale dans des sclérites de la partie adnée de la feuille, gr. 160. — Fig. 166 : fibres péricycliques d'un ramule couvert de feuilles, gr. 200. — Fig. 167 : fibres libériennes du même ramule, gr. 200. — Fig. 168, 169, 170 : sections transversales schématisées passant par la base de la partie libre des feuilles.

fibres libériennes (f. 167, 171) et bien différentes d'elles, à section irrégulière.

Rameaux. — Liège formé de petites cellules, peu abondant, exfoliant le péricycle sclérifié. Liber tannifère, à assises disposées peu régulièrement; fibres les unes grosses, à section atteignant 40 μ de long, subquadrangulaire ou allongée radialement ou tangentiellement, à lumen souvent grand, les autres plus nombreuses, éti-

fibres tangentiellement, à section de 15-30 μ de long, à parois minces; rayons élargis à l'extérieur. Bois à cellules résineuses souvent presque en lignes tangentielles; rayons nombreux, larges de 10-15 μ . Moelle relativement un peu grande, formée de cellules à parois très épaisses, certaines très tannifères.

C. pycnantha. — Fig. 171: fibres libériennes d'un gros rayonnel, section transversale, gr. 200. — Fig. 172: fibres pétylocliques du même rayonnel, section transversale, gr. 200.

Vers la moitié supérieure de la partie amincie de l'écaïlle (f. 173), l'anneau libéroligneux se disloque, le faisceau inférieur se sépare et devient interne par rapport au cercle de faisceaux. Il existe ordinairement 3 canaux sécréteurs principaux.

Vers les bords de la partie peltée des papilles sont longues de 100-150 μ , coniques ou cylindriques, mais non renflées au sommet, allongées (f. 174). Sclérites de 50-100 μ de diam., à parois très épaisses, à lumen très étroit.

C. pycnantha. — Fig. 173: section transversale schématique au milieu de la partie amincie d'une écaïlle peltée du cône. — Fig. 174: papilles de la partie peltée d'une écaïlle du cône, ép. int.; gr. 100. — Fig. 175: section transversale schématique de la graine.

Graines se comportant comme celles du *C. Goveniana*. Certains individus hauts de 30-60 m portent des cônes.

Culture. — Doit attirer l'attention des forestiers en raison de ce qu'il prospère sur des rivages très exposés et en sol pauvre. Planté en Angleterre (ELWES et HENRY).

Usages. — Bois tendre, à grain grossier, rouge-brun pâle. Ne peut être employé qu'à des usages domestiques locaux à cause de la taille réduite de l'arbre.

C. lusitanica MILLER, *Diect.*, éd. 8 (1768), n. 3; LONDON, *Encycl. of Tr.*, 1075; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 4, p. 119; éd. 2, p. 153; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XXXI, p. 331; EICHLER in MART., *Flor. Brasil.*, *Conif.*, t. CXIII, II; MOUILLEF., *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1339; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 100; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1176; pl. 300, 301; J. L. DE VILMORIN in *Bull. Soc. Dendr. Fr.*, 1906, p. 50. — C. GLAUCALANK., *Encycl.*, II, p. 243; PARLAT. in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 470; BROU., *Fl. lusit.*, I, p. 216; WILLK. et LANGE, *Pr. Fl. hisp.*, I, p. 21; HOOK., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 645; BRANDIS, *Ind. Trees*, p. 694; MASTERS in *Gard. Chron.*, X, p. 761, f. 110 (1891). — C. GLAUCALANK. hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 154. — C. EHRENBERRGH KUNZE in *Linnaea*, XX, p. 16 (1847). — C. COULTER FORBES, *Pin. Woburn.*, p. 190 (1839). — C. KARWINSKYANA REGER in *Gartenflora*, VI, p. 346 (1857). — C. KEWENSIS et FLAGELLIFORMIS hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.*, p. 156. — C. MEXICANA KOCH, *Dendrol.*, II, 2, p. 159 (1873). — C. LINDLEI KLOTZSCH in ENDL., *Syn. Conif.*, p. 59 (1847). — C. LUSIT. LINDLEY CARRIÈRE, *l. c.*, p. 156. — C. TETRAGONA hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — C. PENDULA L'HÉRIT., *Stirp.*, p. 15, t. VIII (1784); KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 151; non THUNE, nec ABEL, nec LAMB. — C. SCHOMBURGKII hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.*, p. 155. — C. SINENSIS LEE ap. GORDON, *Pinet.*, p. 63 (1858). — C. SINENSIS PENDULA et SINENSIS GLAUCALANK. hort. ap. GORDON. — C. UHDEANA GORDON, *Pinet.*, p. 71. — C. THURIFERA LINDL. in *Bot. Reg.* (1839), *App.*, p. 64. — C. LIBANI GLAUCALANK. KNIGHT ap. GORDON, *l. c.* — C. LUSITANICA ELE-GANS GORD., *Pinet.*, *Suppl.*, p. 25 (excl. syn.). — C. GOENSIS hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — C. LUSITANICA PATULA FRUCTU MINORE TOURNEF., *Inst.*, p. 587. — JUNIPERUS GLAUCALANK. CELS., WILLD., *Hort. Berol. Enum.*, *Suppl.*, p. 67.

Noms vulg. : Cèdre de Bussaco, Cèdre de Goa, Cèdre de Portugal, Cypress de Goa (FRANCE); Mexican Cypress (ANGLETERRE); Blaugrüne Cypress (ALLEMAGNE); Cedro blanco del deserto, Cedro (MEXIQUE).

Arbre haut de 15-20 m., rarement 40 (en Portugal d'apr. J. L. DE VILMORIN), à port plus ou moins étalé, densément ou lâchement rameux; tronc brunâtre couvert

d'écaïlles à écorce brun rougeâtre. Branches flexueuses, grosses, étalées, défléchies, parfois pendantes dans la vieillesse. Rameaux recouverts au moins vers l'extrémité de feuilles brunâtres ou rougeâtres, appliquées sauf au sommet, acuminées, persistant longtemps, souvent recouvertes d'une pruinescence. Ramules ordinairement disposées en tous sens, nombreux, étalés ou divariqués, tétra-

des écaïlles supér. dressé. Graines 8-10 sur chaque écaïlle, roussâtres ou brunâtres, plus ou moins comprimées, un peu plus longues que larges, souvent plus larges au sommet qu'à la base, munies à la surface de petites dépressions irrégulières, longues de 3,5-4, rarement 5 $\frac{m}{m}$, atténuées insensiblement en aile coriace, ne devenant mince qu'au bord, ce qui la fait paraître plus réduite qu'elle n'est. Coty-

lédons 3-4, longs de 9-12 $\frac{m}{m}$, n'atteignant pas 1 $\frac{m}{m}$ de largeur, étroitement linéaires, atténués au sommet, vert bleuâtre au-dessus, vert-jaunâtre au-dessous.

Premières feuilles semblables aux cotylédons, aciculaires, mucronulées, étalées, concrescentes à la base, à partie libre longue de 4-5 $\frac{m}{m}$ env., dans les feuilles inf. en verticille de 3-4, puis celles qui suivent opposées et moins longues, à glande assez visible, ne s'élevant pas dans la feuille; dans la var. *Benthani* par paires alternativement aplaties ou carénées. Jeunes plants d'un vert gai non ou à peine glauque. La forme de transition présente des feuilles rapprochées à partie libre courte (1).

Anatomie. —

Ramilles concrescentes avec les feuilles. — Différences présentées avec le *C. sempervirens*: Niveau 1 (f. 191). Epiderme des faces con-

vexes à paroi ext. épaisse de 10-12 μ . Collenchyme

C. lusitanica — Fig. 176 : ramille feuillée, gr. nat. — Fig. 177 : ramille feuillée $\times 3$. — Fig. 178 : chat. $\sigma \times 5$. — Fig. 179, 181 : connectifs et sacs polliniques, face interne, $\times 10$. — Fig. 180 : connectif et sacs polliniques, face externe, $\times 10$. — Fig. 182 : chat. $\varnothing \times 5$. — Fig. 183 : cône jeune, gr. nat. — Fig. 184 : écaïlle du cône adulte, gr. nat. — Fig. 185, 186 : cône adulte, gr. nat. — Fig. 187, 188 : graines $\times 5$.

la 2^e année et persistant sur les branches, subsphériques, très pruinéux avant la maturité, puis brun grisâtre et parfois encore un peu recouverts d'une efflorescence glauque, de 10-15, rarement 20 $\frac{m}{m}$ de diam.; écaïlles 6-8, très rarement 10, dont 4-6 développées, les deux supér. très grandes, plus hautes que larges, presque planes, toutes munies vers le milieu d'un mucron aigu ou obtus, élargi à la base, proéminent, souvent vulnérant et défléchi ou celui

(1) J'ai observé à Saint-Tropez de nombreuses formes de jeunesse du *C. lusitanica* et de sa var. *Benthani*. Les jeunes plants arrivent assez tardivement à l'état adulte. Sur des individus hauts de 2 m. les rameaux inférieurs portent des feuilles éricoides, les autres, nombreux, présentent la forme de passage et seulement quelques rameaux supérieurs sont munis de feuilles adultes. Des plants hauts de 25 $\frac{m}{m}$ portent à l'extrémité de quelques ramules des chat. σ , à la base de ces chatons seulement existent des feuilles adultes.

à parois un peu plus épaisses. Sous le tissu palissadique, moins développé, le parenchyme est formé d'un tissu très lâche, renfermant de nombreuses sclérites ovales ou de forme irrégulière, à parois ordinairement peu épaisses (f. 195). Tissu de transfusion en 4 amas ou encore en 2 bandes à punctuations nombreuses et replis peu abondants. Présence de la poche sécrétrice peu stable. Péricycle ordinairement non lignifié, à parois un peu épaisses. 6 faisceaux libéroligneux. — Niveau 2. Stomates manquant ordinairement au bord des feuilles, parfois montant jusqu'à ce niveau et longs de 40-45 μ . Poches sécrétrices grandes, à section ovale

de 150-180 μ de grand axe, à situation variable, externe et reposant sur l'épiderme ou l'hypoderme, mais parfois interne à l'assise palissadique. Tissu de transfusion développé et assez proche des faisceaux foliaires. Système libéroligneux comme dans le *C. sempervirens*. — Niveau 3. A peu près semblable au niveau 2, mais tissu de transfusion contigu au faisceau foliaire.

189

190

190'

C. lusitanica. — Fig. 189 : jeune plant, gr. nat.

C. lusitanica. — Fig. 190 : feuilles primordiales ternées $\times 3$. — Fig. 190' : feuilles primordiales gémées $\times 3$.

— Niveau 4 (f. 192). Diffère peu du niveau 3, mais mamelons des feuilles supérieures au verticille qui va se détacher, ayant dans la tige une bande de tissu de transfusion parfois déjà divisée en deux et quelquefois une petite poche sécrétrice interne.

Partie libre de la feuille. — A la base (f. 193) face supér. très incurvée et bombée au milieu, pointes épidermiques très longues, de 40-60 parfois 70 μ (f. 196) ; à l'extrême sommet (f. 194) face supér. plane, pointes presque nulles. Face infér. convexe, parfois un peu déprimée au milieu vers la base de la feuille. Bords du limbe à dents nombreuses, dressées, longues de 10-20 μ .

Epiderme sup. à paroi ext. très bombée, à stomates longs de 40-50, parfois 55 μ . Epiderme inf. à paroi ext. non ou peu bombée, épaisse de 12-20 μ , munie de cirr, à cellules longues de 60-80 μ . Hypoderme 2-3-sérié, épais de 15-25, rarement 30 μ au milieu de la feuille, moins haut latéralement (un peu moins épais que chez *C. Goveniana*). A la base 1-2 assises palissadiques à la face inf. seulement, au sommet souvent quelques cellules au milieu de la face sup. Faisceau libéroligneux occupant le milieu de la feuille dès la base de la partie libre. Rarement la poche sécrétrice existe encore à l'extrême base.

C. lusitanica. — Fig. 191 : section transversale schématique d'une ramule, niveau 1. — Fig. 192 : même section, niveau 4. — Fig. 193 : section transversale schématique de la partie libre d'une feuille, base. — Fig. 194 : même section, sommet. — Fig. 195 : cellule scléreuse de la partie adnée de la feuille, sect. transv., gr. 200. — Fig. 196 : point formé par l'épiderme de la feuille, gr. 200. — Fig. 197 : fibres libériennes, gr. 200.

Ramules. — Dans les ramules le péricycle n'est pas lignifié, l'hypoderme est très discontinu et les sclérites sont à parois épaisses.

Rameaux. — Péricycle très abondant. Les amas corticaux de collenchyme de la base des feuilles sont internes au premier péricycle. Dans les autres régions le péricycle est plus profond. Péricycle à parois souvent épaisses, mais ordinairement non lignifiées. Libér à canaux sécréteurs très nombreux, à rayons très élargis extérieurement ; fibres à section de grosseur très inégale (f. 8, 197), les plus grosses allongées radialement, à parois très épaisses, de 30-35 μ , parfois plus, celles à parois minces allongées tangentiellement, de 15-20 μ . Bois à trachéides de 12-25 μ de côté, à rayons nombreux, contenant parfois un peu de résine, larges

de 7-10 μ . Moelle petite, formée de cellules à parois épaisses.

Pollen. — Subsphérique, souvent plus ou moins régulièrement ovale, presque lisse, de 28-30 μ , rarement 25-32 μ de diam. (f. 201).

Connectif. — Cellules épidermiques des bords assez allongées, prolongées en dents de 20-40 μ env.

Écailles du cône. — Dans les petites écailles (f. 198, 199, 200), les faisceaux sont séparés dans toute la partie amincie et il existe un grand canal sécréteur principal. Le faisceau libéroligneux inf. est toujours très interne. Dans les grandes écailles des plus gros cônes, il existe à la base de la partie amincie, un anneau libéroligneux qui se disloque et dont le faisceau infér. se détache d'abord et est très interne.

Papilles de l'épiderme int. de la partie peltée cylindriques, arrondies, longues de 120-200 μ vers les bords, plus petites en s'éloignant des bords. Sclérites très nombreuses, arrondies, dépassant souvent 60-80 μ de diam.

Graines. — Cellules de l'assise externe du tégument petites, allongées, longues de 70-80 μ env., à parois latérales non ponctuées, peu épaisses. Coque ligneuse formée de 3-4 assises de fibres, se prolongeant dans les ailes, mais plus ou moins interrompue à leur extrémité. Quelques glandes assez grandes à la base des grosses graines, surtout du côté opposé au hile, enfermées dans la coque ligneuse et ne touchant ordinairement la deuxième assise du tégument qu'en un point.

C. lusitanica. — Fig. 198 : section transversale schématisant la disposition des faisceaux libéroligneux dans la partie amincie de l'écaille d'un petit cône, base — Fig. 199, 200 : mêmes sections, sommet. — Fig. 201 : pollen, gr. 200.

chant ordinairement la deuxième assise du tégument qu'en un point.

Racine d'une jeune plantule de 3-4 $\frac{1}{2}$ m munie de 3 cotylédons et de 3 feuilles primordiales. — Ecorce formée de cellules assez petites. Assise sus-endodermique à épaississements en bourrelets; 3 faisceaux ligneux non réunis au centre.

Hypocotyle. — Epiderme à paroi externe peu épaisse, légèrement bombée, formé de cellules allongées, à parois minces, longues de 70-80 μ env. Ecorce chlorophyllienne.

Cotylédons. — Section plane-convexe, bombée sur la face sup. Epiderme à paroi ext. mince, bombée, formé de cellules un peu allongées, à parois minces, non ponctuées; stomates sur la face supér., longs de

40-45 μ , situés profondément sous les cellules voisines, mais celles-ci non prolongées en papilles. Pas d'hypoderme. Bois réduit, pas de tissu de transfusion.

Radicelle d'un jeune plant haut de 30 $\frac{1}{2}$ m. — 6-7 assises corticales à parois minces munies d'épaississements lignifiés à peine plus développés dans les assises internes sauf ceux de l'assise sus-endodermique très gros, occupant presque toute la paroi radiale. Cylindre ligneux en bande allongée.

Racine principale du même individu. — Ecorce exfoliée. Liber peu régulièrement disposé; fibres à parois très minces, allongées tangentiellement, à section de 20-25 μ de long.

Feuilles primordiales inf. verticillées par 3. — Au-dessus du niveau où 3 feuilles se détachent, la section est presque arrondie, la forme des 3 mamelons foliaires supérieurs se devine à peine. L'épiderme, à paroi ext. mince, légèrement bombée, est stomatisée de chaque côté du léger sillon indiquant la forme des feuilles. Les cellules voisines des stomates sont seulement légèrement bombées. Il existe un hypoderme à parois épaisses, à fibres aplaties et non lignifiées de chaque côté du plan médian foliaire et seulement parfois quelques fibres entre les plages stomatiques et le sillon. Les canaux sécréteurs existent parfois déjà, ils sont externes et à très petite section. Pas d'assise palissadique caractérisée. Le cylindre central est grand, la moelle est formée de cellules à parois un peu épaisses, non lignifiées, les fibres libériennes sont un peu lignifiées.

Plus haut la forme des feuilles se précise (f. 202), les bandes d'hypoderme s'agrandissent, les canaux restent petits. Puis la section des feuilles est nettement 3-lobée.

Partie libre. — A l'extrême base la section est presque un losange dont l'angle infér. est occupé par le canal sécréteur. Peu au-dessus la forme change, la face supér. se déprime au milieu (f. 203). La forme de la section est d'ailleurs assez variable. Les plages stomatisées infér. sont séparées du canal sécréteur à petite section par une bande réduite d'hypoderme. Aux angles supér. l'hypoderme non lignifié est bien plus développé que dans la partie adnée et recouvre des palissadiques. Sur la face supér. ça et là il existe quelques fibres non ligni-

C. lusitanica. — Fig. 202 : section transversale schématisant la disposition des faisceaux libéroligneux dans la partie amincie de l'écaille d'un petit cône, base — Fig. 203 : même section vers la base de la partie libre d'une des feuilles. — Fig. 204 : même section vers le milieu d'une des feuilles.

fiées entre les deux plages stomatifères. Les stomates longs de 40-50 μ sont orientés suivant la longueur de la feuille, la cire est peu abondante. Le tissu lacuneux est assez lâche. Le faisceau libéroligneux est situé vers le centre de la section. Le tissu de transfusion paraît manquer.

Vers le milieu de la partie libre de la feuille la section est déprimée sur la face sup. (f. 204). L'hypoderme s'est étendu sous la face supérieure. Le canal sécréteur a disparu et la partie dorsale de la feuille comprise entre les lignes de stomates est munie d'un hypoderme ordinairement non lignifié et de tissu palissadique.

Feuilles primordiales supérieures geminées. — L'hypoderme commence parfois à se lignifier, mais il n'existe souvent plus à la face supérieure de la partie libre, les stomates sont situés au fond d'un puits, les canaux sécréteurs ont un trajet très court, le tissu de transfusion est différencié.

Feuilles de transition. — Les lignes stomatifères ont disparu à la face inférieure de la feuille, l'hypoderme est lignifié, le canal sécréteur est court, étroit, manque parfois, le tissu de transfusion est assez abondant, enfin la section de la partie libre est nettement bombée au milieu jusque vers la partie supérieure de la feuille, les pointes épidermiques sont très courtes.

1. Var BENTHAMI CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 155; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Britain and Ireland*, V, p. 1177, pl. 302; C. BENTHAMI ENDL., *Syn. Conif.*, p. 59 (1847); PARLAT. in DC., *Prodr.*, XVI, 11, p. 472; MASTERS in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 338; SILV. TAROUCA, *Uns. Freil.-Vadellh.*, p. 173, f. 174, g-h. — C. BENTH. v. KNIGHTIANA MASTERS, l. c. — C. ELEGANS LW ap. KOCH, *Dendrol.*, H, 2, p. 156 (1873). — C. KNIGHTIANA KNIGHT and PERRY, *Syn. Conif.*, p. 20 (1850). — C. THURIFERA SCHLECHTEN-DAL in *Linnæa*, XII, p. 493 (1838); non HUMB., BONPL. et KUNTH. — C. THURIF. ELEGANS hort. ap. GORD., *Pinet.*, p. 61 — ? C. AROMATICA GORD., *Pinet.*, p. 56 — ? C. EXCELSA SCOTT ap. CARL., *Traité Conif.*, éd. 1, p. 128.

C. lusitanica var. Benthami. — Fig. 205 : ramule moul de ramilles et d'un cône non ouvert.

205

comprimées que dans le type; feuilles des paires latérales étroites, condupliquées, à mucron acuminé; feuilles des paires faciales aplaties, ovales-acuminées; graines souvent assez grosses.

J'ai observé à St-Tropez (Var) de nombreux jeunes plants de cette variété. Ils diffèrent à peine de ceux du type, les feuilles primordiales supérieures sont cependant plus manifestement dimorphes.

206

207

208

209

210

211

212

C. lusitanica var. Benthami. — Fig. 206 : partie de ramille $\times 3$. — Fig. 207 : cône non ouvert, gr. nat. — Fig. 208 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 209, 210, 211, 212 : graines $\times 5$.

Anatomie. — Différences présentées avec le type: la rareté de la cire à la face inférieure de la feuille, les stomates plus abondants à la face inférieure de la partie adnée des feuilles, l'hypoderme moins épais, les pointes épidermiques des feuilles plus courtes (f. 213, 214), la section subhémisphérique de la partie supérieure des feuilles latérales (f. 215), les pointes n'occupant pas tout à fait la partie supérieure, les poches sécrétrices courtes, externes, manquant souvent dans les feuilles latérales alors qu'elles existent dans les feuilles faciales, mais n'ont que 80-100 μ de diam.; dans les rameaux la différence moins grande entre la taille des fibres libériennes; dans la graine les cellules sclérisées plus abondantes vers l'extrémité des ailes; le pollen un peu plus régulièrement sphérique.

Dans les feuilles primordiales supérieures les feuilles latérales et les feuilles faciales ont une section de forme plus différente que dans le type (f. 217, 218, 220, 221).

Noms vulg. : *Cypress de Bentham* (FRANCE); *Bentham's Zypress* (ALLEMAGNE).

Arbre en pyramide étroite à ramules et ramilles disposés suivant un plan. Ramilles plus aplaties et plus

Il faut rattacher à la var. *Benthani* les formes horticoles suivantes décrites par CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 2, p. 159 : *C. Knightiana chamæcyparissoides*, *C. Knight. compacta*, *C. Knight. virgata*, *C. Knight. glauca*.

2. Var. *GLAUCA* ELWES et HENRY, l. c. — Feuilles d'un glauque bleuâtre, munies d'une glande visible ; ramilles non disposées par rapport à un plan. Chat. ♂

C. lusitana var. *Benthani*. — *Forme adulte*, Fig. 213 : section transv. schématique dans une ramille et la partie adnée d'une feuille latérale. — Fig. 214 : même section dans une ramille et la partie adnée d'une feuille faciale. — Fig. 215 : section transv. schématique du sommet d'une feuille latérale. — *Forme primordiale*, Fig. 216 : section transv. schématique dans un ramille et dans une feuille latérale adnée. — Fig. 217 : section transv. schématique dans la partie libre d'une feuille latérale. — Fig. 218 : même section vers le sommet de la feuille. — Fig. 219 : section transv. schématique d'un ramille au-dessus du niveau où se détachent les feuilles latérales. — Fig. 220 : section transv. schématique d'une feuille faciale, base. — Fig. 221 : même section au-dessus de la base.

pâles, jaune-verdâtre. Cônes assez gros. Cette variété est intermédiaire entre les *C. lusitana* et *C. arizonica*. Diffère à peine du type au point de vue anatomique, les stomates de l'épiderme supérieur des feuilles atteignent souvent 55 μ , la section des feuilles est plus carénée, l'hypoderme est moins épais (12-15 μ env., dans la partie libre de la feuille).

Les variétés suivantes sont des formes horticoles de peu d'importance :

C. lusit. tristis

CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 119 ; *C. religiosa* hort. ; *C. lusit. pendula* hort. ; *C. glauca pendula* hort. — Arbre en forme de colonne étroite, à tronc grêle

C. lusit. variegata LAWS, ap. GORD., *Pinet.*, p. 64. — Feuillage marbré de jaunâtre.

KOCH, *Dendrol.*, II, II (1873), p. 151, signale les var. *goensis*, *sinsenisi*, *sinsenisi glauca*, *sinsenisi pendula*, *Lilani glauca*, *mexicana glauca* à peine différenciées.

Le nom de *C. excelsa* SCOTT ap. CARRIÈRE, *Traité Conif.*, éd. 1, p. 128 = *C. Skinneri* hort. ap. CARRIÈRE, l. c. = *C. lusitana* var. *Skinneri* ELWES et HENRY, l. c., p. 117, a été donné à de jeunes plants encore non caractérisés provenant du Guatemala.

Habitat et répart. géog. — Spontané au Mexique et s'étend dans les hautes montagnes du Guatemala. Croît d'après Pringle jusqu'à 1200-1300 m. d'alt., ordinairement au voisinage des cours d'eau des montagnes et sur les pentes humides. Forme rarement des forêts à l'exclusion d'autres espèces. Très variable d'après Pringle comme feuillage et mode de ramifications. Les spécimens les plus beaux ont été observés sur le sol volcanique humide des plaines, à la base des montagnes, près de Mexico. Le climat de la région où vit cette espèce est subtropical avec saisons de pluie, mais avec peu de froid ou de neige.

Culture. — Introduit dans l'Amérique australe, au Brésil, en Australie, au Cap de Bonne-Espérance, en Portugal où il est très abondant et atteint de grandes proportions dans la forêt de Bussaco près Coimbra (1), puis en Espagne, aux îles Madère, dans le midi et l'ouest de la France, en Italie, en Angleterre. Cultivé et spontané dans l'Inde. BRANDIS et HOOKER sont dans l'erreur d'après ELWES et HENRY en signalant cette espèce comme cultivée dans les Western Ghats. Ces deux derniers auteurs n'ont observé aucun arbre ancien dans l'Inde. D'après DALZELL et GILSON, *Bombay Fl. Suppl.*, p. 83, en 1861, les arbres étaient jeunes « does not succeed below the Ghats ». D'après COOKE, *Fl. of Bombay*, p. 666 « extensively grown as an ornamental tree, but does not succeed below the Ghats and above only when the soil is rich and deep ».

S. C. arizonica GREENE in *Bull. Torrey Bot. Club*, IX, p. 64 (1882) ; LEMMON, *Rep. Calif. St. Board Forestry*, III, p. 179 ; MASTERS in *Journ. R. Hort. Soc.*, XIV, p. 204 ; A. PURPUS in *Mitt. Deutsch. Dendr. Gesellsch.*, 1904, p. 50 ; 1906, p. 32 ; de WILDEM., *Icon. select. horti theuensis*, p. 111, pl. CXLV ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 105, pl. DXXVI ; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 42, f. 61, p. 152 ; ELWES et HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1183 ; SILV. TAROUCA, *Uns. Freil.-Nadeth.*, p. 174, f. 39 et 174, l.-b. — *C. ARIZONICA* var. BONITA LEMMON, *West-amer. Cone-Bear.*, p. 76 (1895). — *C. BENTHAM* var. *ARIZONICA* MASTERS, *Kew Hand-List Coniferae*, p. 37 (1896) ; in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 340, f. 14, 17. — *C. GUADALUPENSIS* SARGENT, *Forest Trees N. Amer.* 10th Census U. S., IX, p. 180 ; non WATSON.

Noms vulg. : *Cyprés de l'Arizona* (FRANCE) ; *Arizonazypressse* (ALLEMAGNE).

(1) Cette espèce s'est tellement naturalisée dans cette région qu'elle a été considérée comme y étant indigène, d'où son nom spécifique. Les sujets les plus âgés paraissent, d'après les coupes, avoir 280 ans environ.

Arbre atteignant ordinairement 9-12 m., rarement 21, à port étroitement pyramidal ou parfois arrondi au sommet. Tronc de 0,60-1,20 m. de diam., à écorce mince, rouge-brun foncé, se rompant à la surface en larges écailles, minces, irrégulières, qui, en tombant laissent voir la partie interne rouge brillant, se détachant sur les vieux troncs en longues bandes de 2,5-5^m de large, persistant souvent plusieurs années. Branches presque horizontales. Rameaux robustes, arrondis, rouge brun clair, d'abord couverts de feuilles aiguës à sommet étalé, souvent couvertes d'une efflorescence glauque, persistant 2-3 ans. Ramules robustes, subarrondies, à feuilles d'un vert glauque plus grandes que celles des ramilles, irrégulièrement disposés, à angles variés, 2-pinnés. Ramilles assez courtes, tétragones, non disposées par plans,

C. arizonica (éch. prov. de Santa Catalina, coll. Pringle). — Fig. 222 : rameau allongé $\times 3$. — Fig. 223 : ramille $\times 3$. — Fig. 224 : ramille $\times 3$. — Fig. 225 : bord des feuilles très grossi. — Fig. 226 : cône, gr. nat. — Fig. 227 : graine $\times 5$.

à feuilles du type cupresssoïde, étroitement imbriquées, appliquées sauf vers le sommet, ce qui rend les ramilles rudes au toucher, ovales-aiguës, épaisses, carénées, déprimées et souvent obscurément glanduleuses sur le dos, à résine s'exsudant à la surface de la feuille, variant de vert clair à vert glauque pâle et même blanc argent, à bords denticulés, longues de 1,5-2^m. Chat. σ oblongs, obtus, subtétragones, à 6-8 paires d'étamines; connectif jaune, ovale, subobtus ou subaigu, à peine érodé sur les bords, portant 2-4 sacs polliniques. Chat. φ subglobuleux. Cônes mûrissant la deuxième année, sur un pédoncule robuste de 6-8^m de long, subovoïdes, rouge brun foncé, couverts d'une épaisse efflorescence glauque, longs de 1,50-2, rarement 2,5^m; écailles 6, parfois 8, à 4-5 angles, ordinairement plus hautes que larges, munies au-dessus du milieu d'un mucron robuste, dressé dans les écailles supér., réfléchi dans les infér. Graines 8-10 à chaque écaille, rouge brun foncé, oblongues ou

subtriangulaires, atténuées à la base, longues de 4,5-6^m sur 4-5^m de large, presque planes sur une face, convexes sur l'autre, à ailes épaisses. Cotylédons ordinairement 4, parfois 3-5, effilés, très convexes en dessus. Feuilles primordiales 1-nées, mucronées. A 2 ans, les plants sont encore très cendrés, les feuilles disposées par 3 sur l'axe et par 2 sur les ramifications.

Probablement une forme extrême du *C. lusitanica* dont il se distingue surtout par les dépressions des feuilles qui laissent exsuder une résine blanchâtre. Les feuilles, recouvertes par cette couche protectrice de résine, sont adaptées aux régions arides ensoleillées. En Angleterre, ELWES et HENRY n'ont pas vu d'individus glauques. En France et en Italie, les individus que nous avons vus étaient au contraire glauques.

Anatomie. — Ramilles concrescentes avec les feuilles. — Diffère du *C. lusitanica* par : la section de la feuille très déprimée vis-à-vis de la poche sécrétrice (f. 229), la poche sécrétrice grande, externe, de 180-250 μ de diam., laissant exsuder son contenu à l'extérieur (éch. améric.), les sclérites peu nombreuses, n'existant ordinairement que dans la tige, à parois minces, le tissu de transfusion très développé, se prolongeant plus bas dans la tige, formé de grandes cellules à parois minces, enfin par le péricycle à parois un peu épaisses. Les stomates montent au bord de la face infér. de la partie adnée des feuilles.

Partie libre de la feuille.

— Ne diffère du *C. lusitanica* que par : la section à pointes épidermiques plus courtes (f. 230, 231, 232, 233, 234), la paroi externe de l'épiderme infér. ne dépassant ordinairement pas 12-15 μ , l'hypoderme haut de 15-20, rarement 22 μ , le tissu de transfusion plus abondant, le tissu lacuneux extrêmement lâche sous les plages stomatifères. Le canal sécréteur existe parfois à l'extrême base.

C. arizonica. — Fig. 228 : section transversale schématisée d'une ramille, niveau 1. — Fig. 229 : même section, niveau 4.

C. arizonica. — Fig. 230, 231, 232 : sections transversales schématisées d'une feuille à la base, au milieu et au sommet de la partie libre (éch. prov. de Pallanza). — Fig. 233, 234 : mêmes sections, base et partie moyenne (éch. prov. de Santa Catalina).

Rameaux. — Liège abondant. Liber relativement peu régulièrement disposé ; fibres à section allongée tangentiellement, longue de 20 μ environ, à parois assez minces dans les assises jeunes, dans les assises plus âgées quelques fibres à parois très épaisses, à lumen très étroit, à section allongée tangentiellement ou presque carrée, longue de 20-25 μ ; canaux sécrétieurs nombreux ; rayons très évasés à l'extérieur. Trachéides à parois très épaisses dans le bois d'hiver, à section de 20-25, parfois 30 μ de côté ; cellules résineuses assez abondantes ; rayons assez nombreux à cellules contenant souvent de la résine. Moelle formée de cellules à parois très épaisses, lignifiées.

Graines. — Assise externe du tégument formée de cellules très allongées, étroites, à parois minces. Coque ligneuse épaisse, développée vers les ailes, mais ne se prolongeant pas à leur extrémité.

La var. *compacta* SILV. TAROUCA, l. c., p. 174, f. 177, est une forme robuste en buisson dense, très ornementale.

Habitat et répart. géogr. — Montagnes de l'ARIZONA central, oriental et méridional ; CALIFORNIE ; San Francisco, Santa Catalina ; MEXIQUE : monts de SONORA septentr., Sierra Madre, Chihuahua. Forme souvent sur les pentes au nord, dans l'Arizona, de grandes forêts à 1500-2400 m. d'alt.

Culture. — Introduit en 1882 en Europe. Cult. dans l'Amérique du Nord, en Angleterre où il est plus résistant que *C. lusitanica* (ELWES et HENRY), en Allemagne (A. PURPUS) où il souffre parfois du froid, en Belgique où il ne peut être en pleine terre que l'été (DE WILDEM), en France où il fructifie ; pouvant même peut-être vivre à St-Pétersbourg (WOLF et KESSELRING). Croît bien dans les sols sablonneux où calcaires et secs, demande un emplacement ensoleillé, supporte très bien la sécheresse comme la plupart des arbres à feuilles couvertes de beaucoup de cire. Jeunes plants croissant bien, rapidement, mais souvent difficiles à transplanter.

Usages. — Espèce très ornementale. Bois mou, à grain serré, facile à travailler, gris souvent faiblement rayé de jaune, avec aubier épais, jaune clair, à couches annuelles visibles ; rayons médullaires nombreux et obscurs.

9. C. funebris ENDL., *Syn. Conif.*, p. 58 ; GORDON, *Pinetum*, ed. 2, p. 83 ; PAXTON, *Flower Garden*, I, 46, f. 31 ; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 120 ; éd. 2, p. 161 ; MOUILLEFERT, *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1340 ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXVI, p. 540 ; XXXI, p. 337 ; PARLAT, in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 471 ; HOOK., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 646 ; BRANDIS, *For. Flor.*, p. 534 ; *Ind. Trees*, p. 694 ; GAMBLE, *Man. Timb.*, p. 401 ; FRANCHET in *Journ. de bot.*, XIII, p. 263 ; DIELS,

Flora von Central-China, p. 219 ; MORR, *Plant life of Alabama*, p. 136 ; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1162 ; LOUDON, *Encycl. plants*, p. 1517, f. 21105 (1855) ; SILV. TAROUCA, *Uns. Freil.-Nadelh.*, p. 173, f. 117 et 174, c-f. — C. PENDULA ABEL in STAUNT., *Embas. to China*, II, p. 525, t. 41 (1798) ; LAMB., *Pin.*, ed. 2, II, p. 111, t. 50 ; LOUDON, *Arbor.*, IV, t. 2479, f. 2332-2333 (excl. syn.) ; non THUNB. — C. AMENA Kocu in *Monatschr. f. Gart. u. Pfl.*, I, p. 110 (1873) et in *Dendrol.*, II, 2, p. 164 (1873). — RETINOSPORA FUNEBRIS SIEB. in KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 164. — WEEPING THUJA ou LIGNUM VITE STAUNT., l. c.

Noms vulg. : *Cyprés funèbre* (FRANCE) ; *The weeping Cypress*, *The Chinese weeping Cypress*, *The funeral Cypress* (ANGLETERRE) ; *Trauer-Cypresse* (ALLEMAGNE) ; *Chandang*, *Tchenden* (INDE, BHUT.) ; *Peechow*, *Pee chow*, *Poh*, *Peh*, *Tsiang-soung* (CHINE) ; *Saksin* (MANDCHOURIE).

Arbre haut de 12-20, rarement 24-30 m., atteignant 0,60 m. de diam., en pyramide conique, étroite, pointue dans la jeunesse, puis en pyramide compacte, large, arrondie, d'aspect très pleureur, à écorce brune, lisse, à branches ascendantes, puis pendantes à l'extrémité. Rameaux dressés-étalés ou défléchis, arrondis, brun rougeâtre, munis au moins vers l'extrémité de feuilles plus ou moins écartées, aiguës, mucronées, à sommet étalé. Ramules nombreuses, réfléchis, gracieles, disposés suivant des plans, plus ou moins aplatis au moins à l'extrémité, 2-pinnés, à feuilles de la base presque semblables à celles des rameaux, les feuilles du sommet semblables à celles des ramilles. Ramilles grêles, comprimées, disposées suivant des plans. Feuilles des ramilles d'un vert grisâtre ou d'un vert gai, non marquées de stries, étroitement imbriquées, mais libres au sommet et un peu étalées, de sorte que les ramilles sont rudes au toucher, du type thuyoides, à bords obscurément denticulés, celles des séries faciales aplaties, ovales-aiguës, parfois à sillon médian, visiblement glanduleuses, celles des séries latérales naviculaires, aiguës, submucronulées au sommet et à glandes non visibles sur le frais, longues de 1-2 $\frac{m}{m}$. Chat. ♂ et ♀ en déc.-janv. sur le littoral méditerranéen. Chat. ♂ ovoïdes-oblongs, subtétragones, longs de 2-3,5 $\frac{m}{m}$ à l'anthesis, formés de 6-8 paires d'éta-mines ; connectif ovale-orbitculaire, obtus, finement denticulé au bord, orangé rompu, portant 4-5 petits sacs polliniques. Chat. ♀ subsphériques, longs de 2 $\frac{m}{m}$ env., à écailles ovales-obtuses ou subaiguës, d'un violet foncé, pâles au bord, au sommet de ramules courts, gros, à peine courbés. Cônes mûrissant la deuxième année et tombant peu après, ordinairement solitaires, parfois agrégés, d'abord verdâtres, plus ou moins glaucescents, puis brunâtres, assez brièvement pédonculés, subsphériques, de 0,8-1,5 $\frac{m}{m}$ de diam. ; écailles 6-8 souvent quadrangulaires ou obtusément pentagonales, parfois un peu

deprimées, puis nettement mucronées, les inférieures au moins à mucron réfléchi, les supérieures à peine plus petites que les moyennes. Graines 3-5 vers la base de chaque écaille, de forme assez régulière, comprimées, suborbiculaires ou plus longues que larges, ordinairement élargies et mucronées au sommet, largement ailées, d'un brun rouge, pourvues de quelques petites glandes, longues de 3-3,5 $\frac{m}{m}$. Cotylédons 2, aplatis,

de 3 ans) et réapparaissant souvent sur l'arbre adulte (1). Le même rameau d'un arbre âgé peut porter à la fois des ramilles couvertes de feuilles adultes normales et d'autres ramilles munies de feuilles semblables aux feuilles primordiales.

Anatomie. — *Ramilles concrescentes avec les feuilles.* Feuilles des séries ventrales et latérales dissem-

C. funchris. — Fig. 235 : ramille, gr. nat. — Fig. 236 : rameau $\times 3$. — Fig. 237 : ramille feuillée $\times 3$. — Fig. 238 : chat. $\sigma \times 5$. — Fig. 239, 240 : connectifs et sacs polliniques, face externe, $\times 10$. — Fig. 241 : chat. $\phi \times 5$. — Fig. 242 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 243 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 244, 245 : graines $\times 5$.

légèrement convexes en dessus, à sommet ogival, vert gai au-dessous, cendré très clair au-dessus, longs de 10-12 $\frac{m}{m}$. Feuilles primordiales d'abord par 2, puis par verticilles de 4, peu épaisses, presque planes, linéaires-subulées, très aiguës, à partie libre subétalée, vert cendré clair, blanchâtres au-dessous, molles, à nervure médiane saillante sur les deux faces, longues de 10-12 $\frac{m}{m}$. Petites ramifications dès la 1^{re} année. Forme éricéoïde persistant parfois longtemps, sur des individus hauts de 1 m. et plus (je l'ai observée sur un individu

blables. (2) Niveau 1 (f. 248). Au niveau où les feuilles

(1) Cf. PASQUALE, *Della eterophyllia nel Cupressus funchris*, Napoli (1872). MASTERS, *Vegetable teratology*, p. 217, f. 115, London (1869).

(2) Pour chaque espèce appartenant au type thuyonoïde la structure est décrite à cinq niveaux différents : au niveau 1, les feuilles faciales viennent de se détacher de la tige ; au niveau 2, on commence à distinguer la forme des feuilles latérales ; au niveau 3, les feuilles latérales sont prêtes à se détacher ; au niveau 4, les feuilles latérales viennent de se détacher ; au niveau 5, les feuilles faciales très distinctes de la tige sont prêtes à se séparer d'elle.

faciales se détachent, la section de la ramille est très allongée perpendiculairement au plan de symétrie de ces feuilles. L'épiderme est souvent formé tout autour de la section de petites cellules à paroi ext. mince, bombée et est muni de stomates, mais parfois aux extrémités de la section l'épiderme a sa paroi ext. épaisse de 6-8 μ , légèrement bombée, et recouvre un hypoderme haut de 9-10 μ et une assise palissadique un peu plus caractérisée sur une face que sur l'autre. Le

C. lunchris. — Fig. 246 : ramule muni de feuilles primordiales $\times 3$, détaché d'un jeune plant âgé de 3 ans. — Fig. 247 : extrémité de ramule couvert de feuilles primordiales, gr. nat.

parenchyme lacuneux très lâche, riche en tannifères, contient parfois quelques grosses sclérites à parois très minces. Il n'y a ordinairement pas de poche sécrétrice. Les faisceaux libéroligneux sont réduits, les fibres libériennes non ou à peine lignifiées. Le péricycle est à parois épaisses. Le tissu de transfusion forme ordinairement deux masses, l'une à la partie sup., l'autre à la partie inf. du système libéroligneux, séparées latéralement par un peu de collenchyme. Je n'ai pu observer la fusion du tissu de transfusion d'une feuille à l'autre comme cela existe en général dans les espèces du type thuyoidé. Parfois, il existe déjà 4 amas à parois très minces et à cellules munies de prolongements. — Niveau 2. La poche sécrétrice apparaît interne, ovale, entourée de cellules à parois minces. Sur la face plus éclairée, les stomates disparaissent tôt, sur l'autre, ils persistent un peu plus et sont longs de 40 μ env. Ils sont nombreux dans les feuilles des ramules un peu gros. — Niveau 3 (f. 249). La forme des feuilles s'est dessinée, les pointes sont supér., le dos est non ou à peine déprimé. Poche sécrétrice grande, de 120-160 μ de diam., interne, séparée même de l'assise palissadique. Tissu de transfusion des deux mamelons des feuilles faciales sup. ne se prolongeant pas dans la tige. Puis les feuilles latérales se détachent. — Niveau 4 (f. 250). Section allongée, région stomatifère très réduite. Assise palissadique un peu caractérisée sur la face sup. Tissu de transfusion

assez réduit, formant de chaque côté une petite bande due à la fusion de l'extrémité des pointes des deux feuilles opposées. Puis un peu de tissu de transfusion apparaît de chaque côté du faisceau foliaire. Plus haut, le tissu de transfusion qui touche aux faisceaux foliaires est relié à celui du bord des feuilles formant une bande allongée. La poche sécrétrice est grande, arrondie ou peu ovale, externe, reposant sur l'épiderme ou l'hypoderme, de 120-150 μ de diam., entourée de cellules à parois minces. — Niveau 5 (f. 251). Les feuilles faciales sont aplaties et allongées. Le tissu palissadique est plus caractérisé sur la face plus éclairée. La section de la tige est très aplatie. Les poches sécrétrices existent toujours dans les feuilles faciales. Le tissu de transfusion des feuilles latérales supérieures est apparu dans la tige.

C. lunchris. — Fig. 248 : section transversale schématisée d'une ramille au-dessus du niveau où les feuilles faciales se sont détachées, niveau 1. — Fig. 249 : même section passant par la ramille soudée aux feuilles latérales, niveau 3. — Fig. 250 : même section au-dessus du niveau où les feuilles latérales se sont détachées, niveau 4. — Fig. 251 : même section au-dessus du niveau où les feuilles faciales se détachent, niveau 5.

Partie libre des feuilles latérales.

— A la base (f. 252, 253, 254) section haute, à pointes très courtes, arrondie sur le dos, légèrement bombée au milieu de la face sup.; au sommet (f. 255) section subhémisphérique à petites pointes sup. Bord des feuilles à dents peu nombreuses, très courtes, de 10 μ env. Epiderme sup. muni d'une très petite quantité de cire, à paroi ext. légèrement bombée, à stomates de 35-40 μ . Epiderme inf. à paroi ext. épaisse seulement de 6-8 μ , muni d'un peu de cire, à cellules longues de 40-60 μ . Hypoderme haut de 7-10, très rarement 20 μ , formé

C. lunchris. — Fig. 252, 253, 254 : sections transversales schématisées de feuilles latérales, base. — Fig. 255 : même section, sommet. — Fig. 256 : même section à la base d'une feuille faciale.

de 4-2 assises, non interrompu vis-à-vis de la poche sécrétrice. Assise palissadique non interrompue vis-à-vis de la poche sécrétrice, plus développée sur la face la plus éclairée. Tissu lacuneux très lâche. Faisceau libéroligneux situé vers la partie sup. ou médiane de la feuille, à la base de la partie libre. Poche sécrétrice existant ordinairement, réduite et interne à la base de la partie libre.

Partie libre des feuilles faciales. — Section aplatie à pointes presque nulles, très déprimée dorsalement (f. 256). Cellules épidermiques formant des dents dressées et plus nombreuses que dans les feuilles latérales. Epidermes et hypoderme à peu près comme dans les feuilles latérales, mais poche sécrétrice plus externe reposant sur l'épiderme, l'hypoderme étant interrompu. Assise palissadique ordinairement non caractérisée. Tissu de transfusion plus abondant que dans les feuilles latérales.

C. funebris. — Fig. 257 : section transversale schématisée de la partie apicale d'une écaille peltée du cône, vers la base, montrant la disposition du système libéroligneux et celle du canal sécrétuteur principal. — Fig. 258 : même section vers la partie médiane. — Fig. 259 : même section vers le sommet de la partie amincie.

Rameaux. — Dans les gros ramuleux le premier périderme, est très interne, l'écorce est exfoliée sauf à l'extrême base des feuilles où il reste un petit amas de collenchyme. Liège peu épais. Pas de fibres externes au liber primaire. Liber très tannifère ; fibres allongées tangentiellement dépassant rarement 12-22 μ , sans grande inégalité de section dans le même rameau, à parois peu épaisses ; rayons peu nombreux, légèrement élargis à l'extérieur. Trachéides à parois très épaisses, à section de 15-22 μ ; rayons étroits, larges de 7-10 μ . Moelle très réduite, formée de cellules à parois assez épaisses, lignifiées.

Pollen. — Grains subsphériques ou peu allongés, longs de 24-30 μ , granuleux à la surface.

Connectif. — Bords à dents très nombreuses, longues de 5-10 μ vers le sommet du connectif, de 20-25 μ vers la base.

Écailles peltées du cône. — Partie inf. amincie des écailles moyennes à section allongée, à ailes à peu près nulles (f. 257) ; anneau libéro-ligneux fermé ou légèrement ouvert en haut ; canal sécrétuteur principal grand (manquant dans les écailles sup.). Vers le milieu de la partie amincie, l'anneau commence à se disjoindre (f. 258) ;

au sommet des faisceaux sont distincts, le canal principal toujours grand (f. 259). Epiderme ext. de la partie peltée à papilles de 20-30 μ , arrondies au sommet ; épiderme int. à papilles longues de 80-120 μ , de 30-40 μ de diam. Scélérites nombreuses de 50-100 μ de diam.

Graines (f. 261). — Assise ext. du tégument à paroi ext. assez mince, bombée. Coque ligneuse épaisse, formée de 3 assises dans les parties les plus minces, d'assises plus nombreuses vers la naissance des ailes, se prolongeant dans les ailes, à assises un peu discontinues vers les bords (f. 260). Poches sécrétrices nombreuses dans les ailes, arrondies, ordinairement non saillantes à l'extérieur, de 60-150, rarement 200 μ de diam., entourées de cellules à parois minces plus ou moins écrasées par la coque ligneuse non interrompue, mais amincie, parfois complètement enfermées dans le tissu scélérifié.

C. funebris. — Fig. 260 : section transversale passant vers l'extrémité de l'aile de la graine, gr. 200 ; A, assise ext. du tégument ; Cs, cellule scélérifiée. — Fig. 261 : section transversale schématisée d'une graine.

Feuilles primordiales (échantillon cultivé par M. HICKEL). — J'ai étudié un rameau couvert de feuilles

C. funebris. — Fig. 262 : section transversale schématisée d'un ramule couvert de feuilles primordiales et passant par la base de la partie adnée des feuilles. — Fig. 263 : même section à un niveau plus élevé, la forme des feuilles commence à se dessiner. — Fig. 264 : section transversale schématisée dans la partie libre d'une feuille primordiale, base. — Fig. 265 : épiderme et hypoderme de la même feuille ; gr. 200.

primordiales verticillées par 4, longues de 1 cm , pris sur un individu âgé de 3 ans. Au-dessus du niveau où se détache un verticille de feuilles, la section est nettement et presque régulièrement quadrangulaire (f. 262), cha-

que angle est occupé par un canal sécréteur, la forme des feuilles se dessine déjà et le plan médian de chacune passe par un des angles. L'épiderme est à peu près semblable sur toute la section, sa paroi externe est très bombée. Il existe sur chaque face deux petites plages stomatifères, correspondant aux deux lignes blanches de la face inférieure des feuilles. L'hypoderme épais de 12-20 μ , non lignifié, formé de fibres à section plus ou moins quadrangulaire ou arrondie, existe de chaque côté des lignes stomatifères. Il n'y a pas de cellules palissadiques dans la partie adnée. Le canal sécréteur de 40-60 μ de diam. est externe, interrompt l'hypoderme et est entouré de 3 assises, le périycle très distinct est formé d'éléments épais, aplatis, souvent non lignifiés. Le cylindre central est très développé, la moelle, relativement grande, formée de cellules arrondies, à parois minces, non lignifiées.

Plus haut la forme des feuilles s'accuse légèrement, les 4 faisceaux foliaires sortent du cylindre central entraînant une gaine.

Au-dessous du niveau où se détachent les 4 feuilles, la section est comme l'indique la fig. 263. Entre chaque feuille existe un mamelon sous lequel se trouve le canal sécréteur du verticille supérieur à celui qui va se détacher.

Partie libre. — A la base (f. 264) section allongée peu haute, à légère crête médiane. Epiderme comme dans la partie adnée, presque semblable tout autour de la section; stomates longs de 35 μ , disposés en deux plages supérieures de chaque côté de la crête médiane et deux plages inférieures de chaque côté du canal sécréteur. Hypoderme non lignifié, à parois épaisses (f. 265), caractérisé à la face supérieure jusque vers le sommet de la feuille où il est moins développé, puis disparaît, développé aux angles et à fibres peu nombreuses entre les plages stomatifères inférieures et le canal sécréteur. L'hypoderme disparaît complètement vers l'extrême sommet de la feuille. Tissu palissadique formant 2 assises à la face supérieure seulement. Canal sécréteur externe persistant jusque vers le sommet. Faisceau libéro-ligneux situé vers la partie centrale de la feuille ayant son périycle distinct, non lignifié, à éléments plus gros, à parois plus épaisses que les autres cellules périodermiques. Le tissu de transfusion existe, mais réduit.

CARRIÈRE, *Tr. Conf.*, éd. 2, p. 162, a signalé un *C. funebris gracilis* à port grêle, lâche, allongé, à ramules distants, longuement effilés, pendants et ramilles distiques, ténues, courtes.

Habitat et répart. géogr. — Originaire des montagnes du centre de la CHINE dans les provinces de SZEHWAN (montant jusqu'à 1200 m., FARGES),

HUPEH, ANHUI, CHEKIANG, dans le CHENCKOU district et le NANCHWAN. Abondant dans les montagnes sud-ouest du Ningpo et à Nanche et Yenchou (prov. de Chekiang). Il est commun au voisinage de Ichang, près du Yangtze (ELWES et HENRY). Il est signalé par Wilson dans les gorges du Yangtze entre Hsinlung rapid et Wanhsien où il supporte l'hiver une température inférieure à 0° et des chutes de neige abondantes, mais où les étés sont très chauds.

Culture. — Planté en Chine où il sert à décorer les jardins, les temples et les tombeaux; dans l'Inde, le Népal, le Sikkim, le Bhoutan à 1200-2400 m. d'alt., principalement près des temples bouddhistes et des monastères où il a été, sans doute, introduit par les moines bouddhistes; aux Etats-Unis (Alabama); en Portugal, en Italie, en France (principalement ouest et midi où il fructifie), en Angleterre presque exclusivement dans le sud-ouest et en Irlande (ELWES et HENRY).

Supporte le climat continental et le climat marin. Demande de la chaleur bien que pouvant accidentellement supporter un peu de froid et de neige.

Ne résiste pas sous le climat parisien à une température inférieure à — 10°.

Usages. — Espèce ornementale. Bois lourd, dur, solide, à grain fin, jaune clair avec couches annuelles visibles seulement sur de jeunes arbres, mais avec bandes concentriques plus claires et plus foncées, à rayons médullaires très nombreux. Très utilisé dans le centre et l'ouest de la Chine pour la construction, la charpente et la fabrication de bateaux (1).

10. C. cashmeriana ROYLE ap. CARRIÈRE, *Tr. Conf.*, éd. 2, p. 161; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Britain and Irel.*, V, p. 1161; SILV. TARUCA, *Uns. Freil.-Nadelh.*, p. 173. — C. FUNEBRIS var. GLAUCA MASTERS, *Kew Hand-List Conf.*, p. 37 (1896). — C. TORULOSA var. KASHMIRIANA Kent in VEITCH, *Man. Conf.*, p. 235 (1900). — JUNIPERI sp. GRIFFITH, *Itin. Notes*, 100, no 27 (1848).

Noms vulg. : *Cyprés de Cachemire* (FRANCE); *Kaschnirzypresse* (ALLEMAGNE).

Arbre dont les dimensions ne sont pas connues à l'état sauvage, mais décrit par GRIFFITH comme petit, extrêmement élégant, en culture étroitement pyramidal, atteignant 18 m. de haut, à branches ascendantes, écorce très écailleuse. Rameaux rouge-brun, perdant leurs feuilles la troisième ou la quatrième année, ensuite à surface fendillée, écailleuse. Ramules longs et

(1) Cf. Watt, *Dictionary of the economic products of India*, II, p. 645.

très pendants, alternes, 2-3-pennés. Ramilles disposées plus ou moins régulièrement suivant un plan, ténues, comprimées-subtétragones. Feuilles glaucescentes-bleuâtres, décurrentes dans leur partie inférieure, à partie

longitudinal. Cônes mûrissant la deuxième année, dans la jeunesse d'un jaune verdâtre, avec efflorescence glauque seulement sur le mucron, puis brun foncé, presque noirâtre, subsphériques ou subovoïdes, longs

C. cashmeriana (1). — Fig. 266 : ramille moule de ramilles, gr. nat. — Fig. 267 : ramille $\times 3$. — Fig. 268 : cône, gr. nat. — Fig. 269 : graine $\times 5$.

de 1,25-1,40 cm , ressemblant aux cônes du *C. torulosa*, mais persistant moins longtemps; écailles 8-10, déprimées au centre, à mucron aigu, triangulaire, réfléchi. Graines 10 env. sur chaque écaille développée, brun pâle ou rougeâtre, longues de 3-4 mm , plus ou moins comprimées, à aile étroite, munies de quelques poches sécrétrices apparentes. Beaucoup de graines paraissent mal développées.

Cette espèce, par la forme des cônes, se rapproche du *C. torulosa* dont elle n'est peut-être qu'une forme de transition fixée. D'après CARRIÈRE, le *C. cashmeriana* se rapproche beaucoup en vieillissant du *C. torulosa*.

Anatomie (étud. sur un échantillon provenant de PALLANZA). — *Ramilles adnées aux feuilles*. — Feuilles des séries latérales et faciales dissemblables, mais comme structure se rapprochant un peu plus du type cupressoïde que celles du *C. funebris*. Différences présentées avec cette espèce : Niveau 1. Aux extrémités de la section, l'épiderme a sa paroi externe épaisse de 6-8 μ . L'hypoderme est peu épais, de 8-10 μ et sous lui se trouve une

libre allongée, lancéolée, acuminée, un peu étalée, à pointe dure (forme probablement incomplètement caractérisée), les latérales condupliquées, longues de 2 mm env., les faciales plus petites, aplaties, avec un sillon

(1) Cette espèce a été figurée d'après un échantillon cult. à Pallanza.

assise palissadique. Le périycle n'est pas lignifié. Il y a deux amas de tissu de transfusion. — Niveau 2. Le tissu de transfusion est contigu à chaque faisceau foliaire. La poche sécrétrice est petite. — Niveau 3 (f. 270). Le dos des feuilles latérales est déprimé. Les plages stomatiques de la face inférieure des feuilles ont disparu. La poche sécrétrice est située profondément, elle a 60-100 μ de diam. et existe encore au niveau où les feuilles se détachent. Le tissu de transfusion des deux mamelons foliaires supérieurs existe déjà en deux bandes, les amas des deux feuilles voisines sont rapprochés mais non fusionnés. — Niveau 4. Section presque carrée. Pas de poche sécrétrice. Tissu de transfusion formant

C. cashmeriana. — Fig. 270 : section transversale schématisée d'une ramille soudée à une feuille latérale, niveau 2. — Fig. 271 : section transversale schématisée passant par le sommet d'une feuille latérale. — Fig. 272 : section transversale schématisée d'une ramille au-dessus du niveau où se détachent les feuilles latérales, niveau 3. — Fig. 273 : même section au-dessus du niveau où se détachent les feuilles faciales, niveau 5.

4 bandes, ne se fusionnant pas comme cela existe ordinairement dans le type thuyoidé, mais devenant plus vite contigu au faisceau foliaire que dans le type cupressoidé. Poche sécrétrice de 80 μ de diam. env. — Niveau 5 (f. 273). Feuilles déprimées vis-à-vis des poches sécrétrices, à pointes latérales.

Partie libre des feuilles latérales. — Vers la base de la feuille, la section est haute, concave à la partie supérieure, à face inférieure nettement 2-lobée, à pointes épidermiques courtes. Epiderme supérieur papilleux, muni de cire abondante et de stomates nombreux, longs de 36-44 μ . Epiderme inférieur pourvu d'un peu de cire, formé de cellules longues de 40-60 μ , à parois latérales peu épaisses, à paroi externe épaisse de 6-8 μ . L'hypoderme haut de 7-10 μ et le tissu palissadique sont moins développés sur la face inférieure de la ramille que sur la face supérieure. Poche sécrétrice ovale, existant à la base de la feuille. Faisceau libéro-ligneux situé profondément dans la feuille.

Vers le sommet de la feuille, la section est presque arrondie (f. 271), la face supérieure est très développée,

les pointes épidermiques sont courtes, le faisceau libéro-ligneux situé dans la partie inférieure de la section, tout le mésophylle de la feuille est occupé par de grandes cellules cylindriques formant un tissu très lâche.

Partie libre des feuilles faciales. — Section très allongée, déprimée sur le dos, à pointes épidermiques courtes. L'épiderme et l'hypoderme ont la même structure que dans les feuilles latérales. Tissu palissadique plus caractérisé à la face supérieure de la feuille. Poche sécrétrice externe, reposant sur l'épiderme, à section arrondie, non ovale, de 80-100 μ de diam. env.

Ramules. — Dans les gros ramules, le premier périoderme exfolie l'écorce et les fibres péryclicales parfois légèrement lignifiées.

Rameaux. — Liège abondant à parois minces. Il se forme assez tôt des feuillettes de rhytidome. Liber régulièrement disposé, très tannifère, à fibres la plupart à parois assez épaisses, à lumen assez étroit, à section allongée tangentielle-ment ou presque carrée, de 20-30 μ de longueur, certaines fibres à parois plus minces, allongées tangentielle-ment; rayons s'élargissant à l'extérieur du liber. Trachéides atteignant 20-30 μ de côté, à parois assez épaisses dans le bois d'automne; rayons un peu sinueux.

Écailles pelées du cône. —

Vers la base de la partie amincie (f. 274), il existe un anneau libéro-ligneux et un grand canal sécréteur principal. Plus haut l'anneau se disloque (f. 275). Le faisceau médian inférieur est distinct des autres. Vers le sommet de la partie amincie il y a de nombreux faisceaux, le médian inf. est isolé et un peu plus interne. Il y a souvent 3 canaux sécréteurs principaux. Parfois, dans les écailles à partie amincie courte, les faisceaux restent isolés, l'inférieur occupant une situation interne.

Papilles du bord interne de la partie pelée longues de 90-120 μ . Sclérites abondantes.

Graines. — Coque ligneuse très développée surtout à la naissance des ailes, prolongée dans les ailes et la plus ou moins interrompue, n'existant ordinairement pas à leur extrémité; cellules pierreuses petites, à parois très épaisses. Ailes atteignant 260-280 μ d'épaisseur près de la graine et très amincies à l'extrémité. A la base de la graine, il existe quelques rares

C. cashmeriana. — Fig. 274 : section transversale schématisée dans la partie amincie de l'écaille, base, montrant la disposition de l'anneau libéro-ligneux et celle des canaux sécréteurs principaux. — Fig. 275 : même section, partie médiane, montrant les faisceaux libéro-ligneux isolés et les canaux sécréteurs principaux.

poches sécrétrices ordinairement plongées dans la coque ligneuse ou non entourées par elle à l'extérieur, ces glandes existent surtout au milieu des parois de la graine et à la naissance des ailes.

Habitat et répat. géogr. — INDE : Devangiri (Bhutan) in Herb. Kew.

Culture. — Cultivé dans l'Inde. D'après CARRIÈRE, introduit en Europe en 1862. Quelques individus cultivés en Angleterre (ELWES et HENRY), en France (1) ; en Italie, au bord du Lac Majeur, ce *Cyprés* atteint une belle taille (18 m.) et porte des cônes. Les échantillons que nous

C. cashmeriana. — Fig. 276 : section transversale schématisée de la graine montrant la coque ligneuse et deux poches sécrétrices.

avons étudiés provenaient de l'Arboretum de M. ROVELLI, de Pallanza. — Espèce assez délicate, sensible à la gelée.

Sect. B.

CHAMÆCYPARIS Sargent

Graines 1-4 par écaille, en un rang. Maturation annuelle sauf dans *C. nootkatensis*. Bord des feuilles entier ou denticulé. — Tissu de transfusion dépourvu de prolongements allongés, vermiformes. Ailes de la graine dépourvues de cellules scléreuses (sauf *C. nootkatensis*).

II. *C. nootkatensis* DON in LAMB., *Pinet.*, ed. 1, II, p. 18 (1824) ; ed. 2, p. 113, n. 48 ; LOUDON, *Arbor.*, IV, 2480 ; KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 165 ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 352 ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 115, tab. DXXX ; ELWES AND HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1194, pl. 306, 307, 308 ; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 41, f. 6, d ; p. 150. — *C. AMERICANA* TRAUTV., *Imag. Fl. Ross.*, 12, 1, 7 (1844). — *C. NUTKATENSIS* (vel *NUTKAENSIS*) HOOK., *Fl. Bor.-Am.*, II, p. 165 ; GORDON, *Pinetum*, ed. 1, p. 66, ed. 2, p. 94 ; LAWSON, *Pinetum Brit.*, II, p. 199, t. 34, f. 1-12 ; KENT in VEITCH, *Manuel*, p. 235 ; KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 165. — *C. TCHUGATSKOY* PARL. in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 474. — *CHAMÆCYPARIS NUTKATENSIS* SPACH, *Hist. Vég. Phan.*, XI, p. 333. — *CH. NUTKAENSIS* LEDEBOUR, *Fl. Ross.*, III, p. 680 ; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p.

134 ; éd. 2, p. 127 ; PARLAT. in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 465 ; MOUILLEF., *Tr. arbres et arbriss.*, p. 1342 ; BEISSN., *Handb. Nadelh.*, p. 79, f. 18, 19 ; PARDE, *Arb. Barres*, p. 39, pl. 10. — *CH. NOOTKATENSIS* PIPER, *Fl. of the St. of Washingt.*, p. 91 ; SUDWORTH, *Forest trees of Pacific Slope*, p. 168, f. 65 ; SILV. TAROUCA, *Unsere Freiland-Nadelh.*, p. 167, f. 26 et 163 l-o. — *CH. EXCELSA* FISCH. in Herb. Sitka ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 127. — *THUYA EXCELSA* BONGARD in *Mém. Ac. St. Pétersb.*, s. VI, II, p. 164 (1833). — *THUOPSIS BOREALIS* FISCH. in CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 113. — *T. BOREALE* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 127. — *T. CUPRESSOIDES* CARRIÈRE in *Man. Plantes*, IV, p. 324. — *T. TCHUGATSKOY* et *T. TCHUGATSKOY* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 113.

Noms vulg. — *Cyprés de Nutka* (FRANCE) ; *Alaska Cypress*, *Alaska Cedar*, *Yellow Cypress*, *Yellow Cedar*, *Nootka Cedar*, *Sitka Cypress* (AMÉR.) ; *Nootka Sound Cypress* (ANGLETERRE) ; *Sitka Scheinzypresse*, *Nutka-Lebensbaum-Cypresse*, *Nutka-Cypresse*, *Nutka-Scheinzypresse* (ALLEMAGNE).

Arbre étroitement conique, de forme élancée, à port souvent pleureur, haut de 20-25 m., atteignant parfois 30-40 m. en Amérique, mais ne dépassant pas 3-4 m. sur les pentes élevées et exposées, de 0,60-0,90 m. de diam., rarement 1,20-1,50 m., à branches touchant presque terre dans les individus situés dans les clairières ou en lisière des bois, à branches peu nombreuses à la partie inférieure dans ceux vivant au milieu des forêts. Tronc robuste, ordinairement conique, à base large (assez étroite lorsque les individus sont serrés), plus ou moins cannelé, plus ou moins courbé, rarement arrondi et très droit, à écorce épaisse de 0,6-1,8 $\frac{m}{m}$ env., gris clair teinté de brun à l'extérieur, couleur cannelle rouge brun quand elle est brisée, se séparant extérieurement en longues bandes, offrant peu de protection à l'arbre contre les incendies fréquents dans le pays d'origine. Branches nombreuses, dressées-étalées ou pendantes. Rameaux assez robustes, souvent pendants, aplatis ou subarrondis après la chute des feuilles, d'abord jaunes souvent teintés de rouge devenant foncé ou rouge brun clair durant la 3^e année quand ils sont couverts avec les feuilles mortes, à la fin plus pâles et à écorce mince, lisse. Ramules allongées, caducs, serrés, souvent pendants, comprimés, disposés suivant des plans, 3-pinnés, couverts de feuilles à pointe allongée, aiguë, longuement concrescentes, longues de 4-6 $\frac{m}{m}$. Ensemble des ramilles portées par un ramule triangulaire-allongé. Ramilles comprimées disposées suivant des plans, munies de feuilles du type thuynoïde, vert foncé sur la face supérieure de la ramille, vert-bleuâtre sur la face inférieure, sans fascies blanches, ovales-aiguës, apprimées mais plus ou moins écartées

(1) La plupart des individus cultivés en France sous le nom de *C. cashmeriana* appartiennent au *C. torulosa*.

de l'axe au sommet de sorte que les ramilles sont rudes au toucher, longues de 2-3 $\frac{m}{m}$, les latérales brièvement soudées, presque naviculaires, sans glande visible ou à glande peu visible, les faciales aplaties souvent sillonnées longitudinalement, à glande linéaire visible. Parties herbacées répandant lorsqu'on les coupe une odeur affaiblie de Sabine.

Chat. s'ouvrant au premier printemps sur les ramilles latérales de l'année antérieure, les σ ordinairement sur les inférieures et les φ agglomérés vers l'extrémité des supérieures. Chat. σ ovales ou brièvement oblongs, longs de 3-5 $\frac{m}{m}$, formés de 4-8 paires d'étamines ; connectif ovale ou atténué au sommet, obcordiforme, jaune-pâle, portant 2 parfois 3 sacs polliniques jaunes. Chat. φ sur des ramilles très courtes ; écailles ovales-aiguës, étalées, violacées, les fertiles portant à leur base 2-4 ovules. Cônes à maturation bisannuelle (HICKEL) (1), durs, solitaires, globuleux, de 8-12 $\frac{m}{m}$ de diam., entourés à la base par les feuilles supérieures de la ramille légèrement élargies, d'abord vert glaucescent, puis violet noirâtre plus ou moins prunieux, souvent brun rougeâtre vers le bord des écailles ; écailles 4-6, les supérieures étalées plus grandes, à peine rétrécies à la base, à partie pel-

tée souvent munie de poches sécrétrices visibles extérieurement sur le sec, convexes, munies au-dessus du centre d'un mucron droit, dressé dans les écailles supérieures, élargi à la base, piquant. Graines 2-4 à la base de chaque écaille développée, longues de 4-5-6 $\frac{m}{m}$, larges de 5-6 $\frac{m}{m}$, ovales-aiguës, subbiconvexes, à faces

l'une presque plane, l'autre très convexe, souvent carénée et presque ailée, d'abord brun jaunâtre, puis rouge-brun clair, couvertes d'une légère pruinosence, dépourvues de glandes ; ailes plus larges (parfois 2 fois) que la graine, plus ou moins échancrées à la base, légèrement brillantes, opaques, épaisses, plissées, souvent très inégales. Cotylédons 2, longs de 8 $\frac{m}{m}$, arrondis au sommet. Feuilles primordiales aciculaires, longuement acuminées, mucronées, étalées, longues de 6-12 $\frac{m}{m}$, fasciculées par 3-4, vert foncé, à bandes stomatiques non distinctes.

Anatomie.—

Ramilles adnées aux feuilles. Niveau 1 (f. 287). Au niveau où les feuilles faciales se détachent la section de la tige est très allongée. L'épiderme a sa paroi externe mince, bombée, et est stomatiifère sauf

aux extrémités de la section où il a sa paroi externe épaisse de 5-15 μ , peu bombée, est dépourvu de stomates et recouvre un hypoderme lignifié sous lequel existe une assise palissadique. Le parenchyme est très lâche jusqu'à l'écorce interne, formé de grandes cellules rameuses et semble ne pas renfermer de sclérites. L'écorce interne de la tige n'est pas lignifiée. Près du

***N. nootkatensis*.** — Fig. 277 : ramule feuillée, gr. nat. — Fig. 278 : ramille $\times 3$. — Fig. 279 : chat. $\sigma \times 5$. — Fig. 280, 281 : connectifs et sacs polliniques, face interne, $\times 10$. — Fig. 282 : chat. φ jeune, gr. nat. — Fig. 283 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 284 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 285, 286 : graines $\times 5$.

(1) D'après Elwes et Henry. *l. c.* les graines sont à maturité à la fin du printemps de la 2^e année, les cônes s'ouvrent à l'automne suivant et tombent après la chute des graines. Dans le Horseshoe Basin où l'arbre prend un port alpin, les individus mettent 3 ans à mûrir leurs graines.

cylindre central se trouvent les 4 amas de tissu de transfusion bien développés, formés de grandes cellules à parois munies de ponctuations. Le système libéro-ligneux est très petit, les faisceaux sont ordinairement disposés comme l'indique la figure, le liber est collenchymateux.

C. notkaiensis. — Fig. 287 : section transversale schématisée d'une ramille passant au-dessus du niveau où les feuilles faciales se détachent, niveau 1. — Fig. 288 : même section, niveau 3. — Fig. 289 : même section, la tige et les feuilles latérales se dessinent, niveau 3. — Fig. 290 : même section passant au-dessus du niveau où les feuilles latérales se détachent, niveau 4. — Fig. 291 : même section montrant une feuille faciale prête à se détacher de la ramille, niveau 5. — Fig. 292 : section transversale schématisée de la partie libre d'une feuille latérale, base. — Fig. 293 : même section d'une feuille faciale, base (éch. provenant de Sitka). — Fig. 294, 295, 296 : mêmes sections d'une feuille faciale, base, partie médiane et sommet.

Niveau 2 (f. 288). Les stomates longs de 40-50 μ existent sur une surface assez étendue près des bords soudés des feuilles sur les deux faces de la ramille, mais surtout sur l'inférieure, la cire est aussi plus abondante sur cette dernière. Le tissu palissadique se caractérise plus sur la face supérieure de la ramille. Il existe vis-à-vis de chaque faisceau foliaire une poche sécrétrice très interne entourée de cellules à parois épaisses. Les faisceaux foliaires sortent du cylindre central, ils sont contigus aux deux ailes de tissu de transfusion.

Niveau 3 (f. 289). La poche sécrétrice est plus large, sa section atteint 180-250 μ de grand axe, elle est interne. L'assise palissadique et l'hypoderme ne sont pas interrompus vis-à-vis d'elle. Puis la tige et les feuilles latérales se dessinent, la poche sécrétrice diminue, mais existe ordinairement encore à la base de la partie libre des feuilles.

Niveau 4 (f. 290). Au-dessus du niveau où les feuilles latérales se sont détachées la section est allongée parallèlement à l'axe de ces feuilles. Il existe un hypoderme au milieu des deux grandes faces et une assise palissadique bien caractérisée sur la face supérieure de la ramille, peu nette à la face inférieure. Sur les côtés, les stomates sont assez nombreux, longs de 40-50 μ , à peine plus nombreux sur la face inférieure. La poche sécrétrice des feuilles faciales est interne et plus ou moins arrondie (1). Le système libéro-ligneux est formé de deux amas libéro-ligneux et de deux faisceaux foliaires détachés. Le tissu de transfusion est réduit à deux petits amas résultant des pointes fusionnées des deux feuilles faciales.

Niveau 5 (f. 291). La forme des feuilles et celle de la tige se précisent. Ces feuilles sont souvent déprimées vis-à-vis de la poche sécrétrice devenue externe. Le tissu de transfusion est très abondant. Les 6 faisceaux libéro-ligneux sont distincts.

Partie libre des feuilles latérales. A la base (f. 292) section très haute à faces très incurvées, au sommet face supérieure presque plane. Cellules épidermiques du bord sans dents manifestes ou à denticules à peine sensibles. Epiderme supérieur formé de cellules à paroi externe très bombée, à stomates longs de 40-50, rarement 60 μ , assez arrondis. Epiderme inférieur à paroi externe non bombée, épaisse de 6-12 μ , à cellules longues de 40-80 μ , à parois latérales relativement peu épaisses. Hypoderme épais de 8-12 μ , manque souvent vers les pointes. 1-2 assises palissadiques plus caractérisées sur la face supérieure de la ramille. Poche sécrétrice existant à la base de la partie libre. Faisceau libéro-ligneux réduit, situé vers le milieu de la section.

Partie libre des feuilles faciales. Section assez allongée, à face supérieure peu convexe vers la base de la feuille (f. 293, 294), bombée vers le sommet (f. 295, 296). Structure différant peu de celle des feuilles latérales. Hypoderme manquant vers les bords de la feuille à la base et parfois au sommet de la partie libre.

Rameaux. Périderme abondant. Après la formation du premier périderme pas de fibres sclérifiées externes au liber. Liber à canaux sécréteurs grands, nombreux ; fibres la plupart allongées tangentiellement,

(1) Les feuilles recouvrant les rameaux ont ordinairement une poche sécrétrice latérale de chaque côté de la médiane.

à parois minces, à section de 15-20 μ de long, parfois quelques-unes très épaisses de 25 μ de côté, allongées radialement ; rayons s'élargissant à l'extérieur. Trachéides à parois très épaisses dans le bois d'automne, de 15-25 μ de côté ; rayons médullaires flexueux, nombreux, larges de 6-10 μ , contenant de nombreuses cellules résineuses. Moelle très réduite formée de petites cellules.

Connectif. Cellules épidermiques des bords non prolongées en dents.

Pollen. Grains irrégulièrement subsphériques ou obscurément polyédriques, longs de 25-30, parfois 30-32 μ , à surface granuleuse.

Écailles du cône.

Les écailles sont à peine amincies à la base. A la base (f. 297) la section est grande, en partie occupée par 3 grands canaux sécrétuels principaux, à la partie supérieure desquels se trouve un anneau libé-

C. nutkaensis. — Fig. 297 : section transversale schématisée passant par la base de la partie légèrement amincie de l'écaille du cône. — Fig. 298 : section transversale schématisée d'une graine.

roigneux allongé. Plus haut il existe un arc libéroigneux et un petit faisceau inf. rapproché de l'arc. Papilles des bords de la partie pointue longues de 40-80, parfois 150 μ , très grosses, renflées au sommet ou cylindriques. Sclérites nombreuses, souvent groupées, à lumen un peu grand, à parois épaisses, atteignant 50-80 μ de diam. env. Glandes très grosses, saillantes extérieurement.

Graines. — Pas de poches sécrétrices. Coque continue tout autour de la graine, formée de 3-4 assises de cellules sclérifiées, 6-9 à l'extrémité près des ailes. Assises externes de la coque sclérifiée se prolongeant dans les ailes, même dans la partie amincie, mais non en assises continues, à cellules sclérifiées éparées vers les extrémités (f. 298) ; entre les deux assises scléreuses, se trouve du parenchyme à parois très minces. Ailes assez épaisses près de la graine.

Cette espèce est bien moins variable que le *C. Lawsoniana*. Les principales variétés horticoles décrites sont :

Var. *viridis* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 82 ; *Thuyopsis borealis viridis* hort. ap. BEISSNER, *l. c.* — Port fusiforme, arbre d'un vert froid.

Var. *glauca* (Ch.) et *glauca verna* hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 82 ; *Thuyopsis borealis glauca* hort. ap. BEISSNER, *l. c.* — Arbre d'un vert bleu.

Var. *aurra* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 82 et var. *lutea* ELWES AND HENRY, *l. c.* — Feuillage doré ou jaune.

Les var. *argenteo-variegata*, *aureo-variegata*, *glauca aureo-variegata* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 82, sont ainsi que leur nom l'indique des variétés panachées de blanc, de jaune or ou de glauque et jaune or.

Var. *pendula* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83, f. 18 ; SILV. TAROUCA, *l. c.*, f. 165 ; *Thuyopsis borealis pendula* hort. ap. BEISSNER, *l. c.* — Arbruste de 5-10 m. Branches et ramules très pendantes. Existe à l'état spontané et cultivée.

Var. *nana* SILV. TAROUCA, *l. c.*, p. 167. — Var. naine (1-3 m. haut.) à laquelle se rattachent les formes ou variétés suivantes : *compacta*, *gracilis*, *compressa*, *nidiformis*.

Var. *compacta* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83 ; var. *nana f. compacta* SILV. TAROUCA, *l. c.*, p. 167, f. 164 ; var. *compacta glauca* et *Thuyopsis borealis compacta* hort. ap. BEISSNER, *l. c.* — Forme dense en buisson sphérique bleu vert.

Var. *gracilis* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83. var. *nana f. gracilis* SILV. TAROUCA, *l. c.*, p. 167 ; *Thuyopsis borealis gracilis* hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83. — Forme naine (0,5-1 m. haut), sphérique, à rameaux denses, grêles.

Var. *compressa* hort. ; var. *nana f. compressa* SILV. TAROUCA, *l. c.*, p. 167 ; *Ch. nutkaensis compressa* et *Th. bor. compressa* hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83. — Forme naine, à ramilles comprimées, très proche de la précédente.

Var. *nidiformis* (Ch.) hort. ap. BEISSNER, *l. c.*, p. 83 ; var. *nana f. nidiformis* SILV. TAROUCA, *l. c.*, p. 167. — Plante naine à rameaux serrés.

La var. *nidifera* ROVELLI ap. ELWES AND HENRY, *l. c.*, originaire de Pallanza est probablement une forme plumeuse à feuilles subulées.

Habitat et répat. géogr. — N.-O. DE L'AMÉRIQUE DU NORD : côtes montagneuses et îles de l'ALASKA, de la COLOMBIE ANGLAISE Vancouver, Sitka, CASCADES DE WASHINGTON et nord de l'OREGON, peut-être aussi nord de l'IDAHO (Piper). Dans le sud de l'Alaska et le nord de la Colombie anglaise, cette espèce atteint sa plus grande taille dans les forêts de Spruce et de Hemlock. Abondant dans l'Etat de Washington sur Olympic Mountains et sur les pentes du Mont Rainier. Dans le nord de l'île Vancouver à 900 m. d'alt., dans les Cascades de Washington à 750-2.100 m. Commun dans les basses vallées, le long des rivières, sur les pentes des montagnes. Dans les localités sèches n'existe qu'à l'exposition nord et sur le versant nord des montagnes, mais, dans les endroits humides ou recevant de la pluie, l'arbre est commun sur les pentes au midi. Croît principalement dans les endroits humides, en sol sablonneux ou rocheux de bonne qualité,

de petite taille en sol sec et pauvre. Il a à supporter des étés relativement frais et humides et des hivers peu rigoureux. A sa limite supérieure, spécialement dans le Horseshoe Basin, l'arbre est alpin et ne dépasse pas 3 m. de haut, il met 3 ans à mûrir ses graines. Sa longévité est peu connue. Il croît très lentement en hauteur et en diamètre. Les arbres de 40-50 ^{cm} de diam. ont 200-275 ans, les plus anciens ont probablement 500-600 ans.

Culture. — Planté dans l'Amérique du Nord. Introduit en Europe au jardin de St-Petersbourg en 1850, depuis en France où il est souvent fertile (paraît mal se comporter en Provence, cependant vient bien aux environs de Marseille, en sol assez humide), en Grande-Bretagne et en Irlande où il prospère (ELWES et HENRY), en Allemagne, en Suède et en Norvège (SCHÜBELER), en Suisse (AUTR., DUR., CRÉPIN), en Italie, en Autriche-Hongrie, etc. Germe parfois assez difficilement l'année suivant l'ouverture des cônes, mais germe souvent mieux après une année. Où le sol et l'air sont humides, il pousse à découvert, mais où l'humidité manque, l'ombre et l'abri lui sont utiles pour réduire l'évaporation et la transpiration. Supporte le froid. Croît également sur le calcaire, l'argile ou le sable. Produit peu de cônes. Les graines ont une valeur modérée de germination et une vitalité éphémère. Elles germent en sol humide et à l'ombre, mais difficilement dans les endroits secs. La germination et la pousse des plantules se fait bien sur un sol recouvert de mousse et de fumier.

Usages. — Arbre ornemental. Bois de couleur jaune soufre clair, à aubier petit, presque blanc, à odeur faible (1), à grain très serré, à rayons médullaires nombreux et peu distincts, léger, élastique, parfois fragile, mais d'un travail facile et susceptible d'un beau poli, résistant très bien aux agents atmosphériques destructeurs. Le bois le plus recherché en Amérique de toutes les Conifères pour l'ébénisterie, il sert dans l'Alaska et la Colombie anglaise pour la construction navale et est exporté en Chine en assez grande quantité (2). Il est peu attaqué par les insectes.

12. C. thyoides L., *Spec.*, ed. 1, 1003; ed. 2, 1422; MILLER, *Dict.*, éd. 8, n° 5; *Nouv. Duhamel*, III, 6; DESFONT., *Hist. Arb.* II, p. 567; MICHAUX, *Fl. Bor.-Am.*, II, p. 208; MICHAUX F., *Hist. Arb. Am.*, III, p. 20, t. 2; LOUDON, *Arboret.*, IV, 2475, f. 2327; *Encycl. plants*, p. 806, 807 (1841); FORBES in *Pinet. Hob.*, 183, t. 61; PURSH, *Fl. Am. Sept.*, II, p. 646; HOOK.

(1) D'après Elwes et Henry le bois n'a pas la même odeur que l'écorce et que les parties vertes et cette odeur n'existe que lorsque le bois vient d'être coupé, elle disparaît ensuite.

(2) Cf. Sargent, *Silva of North America*, X, p. 116.

Fl. Bor.-Am., II, p. 165; KOCH, *Dendrolog.*, II, II, p. 162; MARSHALL, *Arbust. Am.*, p. 39; KENTIN VEITCH, *Man. Conif.*, p. 238; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 352; SARGENT, *Silva North America*, X, p. 111, t. DXXIX; ELWES et HENRY, *Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1210, pl. 311; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 42, f. 62. — C. PALISTRIS SALLISER., *Prodr.*, p. 398 (1796). — C. NANA MARIANA, FRUCTU CERULEO PARVO PLUK., *Mant.*, p. 61, t. 345. — C. SEMPERVIRENS SEU CUPRESSUS THYOIDES ROMANS, *Nat. Hist. Florida*, p. 25. — CHAMÆCYPARIS SPHEROIDEA SPACH, *Hist. Veg. Phanér.*, XI, p. 331; ENDLICHER, *Syn. Conif.*, p. 61; KNIGHT, *Synops. Conif.*, p. 20; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 133; éd. 2, p. 121; GORDON, *Pinetum*, éd. 2, p. 71; HENKEL u. HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 248; PARLATORE in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 465; MOUILLEFERT, *Tr. arb. et arbriss.*, II, p. 1343; BEISSNER, *Handb. der Nadelholzk.*, p. 65, f. 42, 13; SARGENT, *Forest Trees N. Am.* 10th Census U. S., II, p. 177; PARDÉ, *Hort. Bar.*, pl. 10. — CH. THYOIDES BRITTON, STEENS and POGGENBURG in PREL., *Cat. New-York*, p. 71 (1888); MOHR, *Pl. life of Alabama*, p. 325; SILV.TAROUCA, *Uns. Freil.-Nadelh.*, p. 168, f. 163, s.v. — THUYA SPHEROIDEA SPRENGEL, *Syst.*, III, p. 889. — T. SPHEROIDALIS RICHARD, *Conif.*, 45, t. 8, f. 2.

Noms vulg. : Faux thuya, Cèdre blanc (FRANCE); White cedar ou Juniper (AMÉR. ANGL.) ; White cedar (ANGL.) ; Weisse Cedar, Weisse Zeder, Cedar Cypressse, Kugel-Scheinzypresse, Kugel-Cypresse (ALLEMAGNE).

Arbre atteignant 25 m. de hauteur aux Etats-Unis, ordinairement 2-6 m. dans nos cultures, rarement 8-12 m., de forme étroitement pyramidale, arrondie au sommet ; tronc robuste, droit, de 0,60 m., rarement 1-1,20 m. de diam., muni de branches dès la base dans les jeunes individus, se dédant à la partie inférieure au fur et à mesure qu'il vieillit, à écorce épaisse de 1,8-2,5 ^{cm}, rouge brun clair, irrégulièrement divisée en écailles étroites allongées, lâchement ou étroitement apprimées. Branches grêles, dressées-étalées, rarement penchées, très rameuses. Rameaux nombreux, rouge-brun clair, puis brun foncé, commençant à se séparer à la surface en petites écailles papyracées vers la fin de la 3^e ou de la 4^e année. Ramules subarrondis ou comprimés durant la première année, puis arrondis, garnis de ramilles plus ou moins irrégulièrement disposées et formant de petites penes dressées en forme d'éventail, naissant aussi bien à l'aisselle des feuilles faciales que des feuilles latérales. Ramilles légèrement comprimées, grêles, irrégulièrement distiques. Feuilles des rameaux et de beaucoup de ramules plus ou moins écartées au sommet, plus ou moins espacées, du type cupressoidé. Feuilles des ramilles serrées, étroitement appliquées sur l'axe de sorte que les rameaux ne sont pas rudes au

toucher, du type thuyode (moins manifeste que chez certaines espèces les *C. Lawsoniana* et *pisifera* par exemple), ovales, brièvement aiguës, les faciales à peine plus courtes que les latérales, aplaties, manifestement glanduleuses, les latérales très brièvement soudées, légèrement aplaties en sens contraire des faciales, d'un vert bleu, non brillantes, longues de 1,5-2 $\frac{m}{m}$. Parties vertes répandant par le frottement une odeur pénétrante analogue à celle de la Sabine. Chat. Globules-quadrangulaires, longs de 3 $\frac{m}{m}$ env., formés de 5-6 paires d'étamines ; connectif ovale-arrondi, brun foncé au-dessous du milieu, presque

noir vers le sommet, portant ordinairement 2 sacs polliniques. Chat. ♀ sub-globuleux, longs de 1,5-3 $\frac{m}{m}$, à écailles ovales-aiguës étalées, portant le plus souvent 2 ovules. Cônes mûrissant dans la première année (1), groupés souvent en grand nombre sur de courtes ramilles feuillées, subsessiles, de 6 $\frac{m}{m}$ de diam., polyédriques, d'abord vert clair et glauquescents, puis bleuâtres pourprés et glauques, à la fin rougeâtres à efflorescence glauque ; écailles 6-9, les inférieures très réduites, concaves, bosselées, gibbeuses, ridées surtout avant la maturité, mucronées vers le centre, à mucron relativement assez robuste,

ovale-aigu, large à la base, dressé ou réfléchi. Graines ordinairement 1-2 sur chaque écaille fertile, longues de 2-3 $\frac{m}{m}$, biconvexes, peu comprimées, souvent à plusieurs facettes, de forme assez constante, brunâtres, ovales-aiguës et arrondies à la base, allongées, étroites, mucronées, arrondies avec les ailes, tronquées ou échanecrées à la base, luisantes, brun rougeâtre foncé, dépourvues de glandes ; ailes étroites, plissées, parfois 3 ;

pas de glandes. Cotylédons 2. Feuilles primordiales linéaires-lancéolées, acuminées, longues de 6-12 $\frac{m}{m}$, vert clair et bombées au-dessus, marquées au-dessous de chaque côté de la nervure proéminente de bandes stomatiformes pâles.

Anatomie. — Jeunes ramilles conerescentes avec les feuilles. — Différences présentées avec *C. nootkatensis*. Niveau 1 (f. 307) : Section moins allongée. A l'extrémité de la section paroi externe des cellules épidermiques haute de 5-8 μ . Base de la partie adnée des feuilles

latérales munie de chaque côté de nombreux stomates longs de 30-40 μ et de beaucoup de cire. Ces stomates existent sur les deux faces de la ramille, mais surtout sur la face inférieure. Le tissu de transfusion entoure ordinairement le cylindre central, puis il se disloque en quatre amas reliés par des cellules corticales de la tige, plus grandes que les cellules du tissu de transfusion, à parois lignifiées, minces, souvent légèrement ponctuées, à ponctuations simples (f. 314). Le tissu lacuneux est un peu moins lâche. Le péricycle a des fibres lignifiées à parois épaisses, même dans les faisceaux foliaires il existe quelques fibres

C. thuyoides. — Fig. 299 : ramule feuillée, cr. nat. — Fig. 300 : ramille feuillée $\times 3$. — Fig. 301 : bord d'une feuille très grossi. — Fig. 302, 303 : cônes fermés, gr. nat. — Fig. 304 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 305 : écaille d'un cône ouvert $\times 4$. — Fig. 306 : graine $\times 5$.

infra-libériennes. Moelle légèrement lignifiée. — Niveau 2. La poche sécrétrice lorsqu'elle existe est interne, petite, de 150-180 μ de diam., mais elle manque souvent. L'hypoderme s'étend latéralement et même vers les bords ainsi que l'assise palissadique. Cette assise et l'hypoderme sont à peine plus développés sur la face supér. que sur l'infér. — Niveau 3. Les feuilles latérales se découpent et sont plus arrondies ou déprimées (f. 308, 309). — Niveau 4. Section peu allongée. Les deux faces à peine dissimilables. La région stomatiforme assez restreinte est ordinairement

(1) Dans l'Etat d'Alabama chat. en nov.-décembre ; fruits mûrs en juin.

un peu plus développée sur une face que sur l'autre, mais les cellules palissadiques existent sur les deux faces, les stomates sont longs de 50 μ . Chaque faisceau est muni de deux ailes de tissu de transfusion. Il n'y a pas encore de poche sécrétrice. La poche sécrétrice apparaît un peu plus haut (f. 313). — Niveau 5. Le péricycle est toujours lignifié. Le tissu de transfusion ne forme que deux grandes ailes de chaque côté des faisceaux foliaires, les ailes des deux feuilles opposées sont reliées par quelques cellules corticales à parois très minces, légèrement lignifiées, à parois transversales légèrement réticulées. La poche sécrétrice lorsqu'elle existe repose sur l'hypoderme ou rarement sur l'assise palissadique, elle atteint 100-150 μ , les cel-

(f. 315). Tissu palissadique formé d'une assise sur les deux faces de la feuille. Faisceau libéroligneux situé vers la face supérieure du limbe même vers le sommet de la partie libre de la feuille.

Partie libre des feuilles faciales. — Section aplatie, légèrement bombée au milieu de la face supérieure (f. 307). Bord des feuilles muni de dents longues de 10-20 μ , manifestes, celles du sommet dressées, les autres étalées-dressées ou étalées. Même structure que les feuilles latérales, mais assise palissadique à peine ou non caractérisée.

Ramules. — Dans les gros ramules l'hypoderme est plus développé que dans les ramilles (f. 317) et à peu près continu sauf vis-à-vis des poches sécrétrices. Les feuilles ont souvent 3 poches sécrétrices.

Rameaux. — A l'intérieur du 1^{er} épiderme existent des amas péricycliques formés de fibres à parois parfois épaisses, à section arrondie ou comprimée (f. 319). Liège abondant, formé de grandes cellules à parois assez minces. Liber à canaux sécréteurs très nombreux, à disposition peu régulière surtout dans les assises anciennes; fibres à parois minces, de 8-20 μ de côté, de taille assez variable même dans la même assise, allongées tangentiellement ou presque régulièrement quadrangulaires (f. 318), tannifères. Trachéides de 18-25 μ de côté, très différentes dans le bois d'automne et dans celui de printemps; cellules résineuses nombreuses. Moelle très petite formée de cellules à parois épaisses, très tannifères.

Écailles peltées du cône.

— A la base de la partie amincie de l'écaïlle l'anneau libéroligneux est ordinairement continu; il y a un grand canal sécréteur inférieur (f. 320). Au-dessus de la base l'anneau est plus ou moins disjoint et il existe de grandes poches sécrétrices. Vers le sommet de la partie amincie les faisceaux sont assez nombreux.

Dans la partie peltée l'épiderme interne est muni vers les bords de papilles cylindriques à parois épaisses,

C. thyoides. — Fig. 307 : section transversale schématique d'une ramille, niveau 1, et feuille faciale venant de se détacher. — Fig. 308, 309 : mêmes sections, niveau 3. — Fig. 310 : section transversale schématique d'une feuille latérale, base. — Fig. 311, 312 : mêmes sections, vers le sommet. — Fig. 313 : section transversale schématique d'une ramille, niveau 4. — Fig. 314 : cellulose à parois lignifiées et légèrement ponctuées de l'écorce de la ramille : gr. 200. — Fig. 315 : épiderme inf. (Ep) et hypoderme (H) d'une feuille latérale, face sup. de la ramille, gr. 200. — Fig. 316 : épiderme sup. d'une feuille latérale d'une ramille, stomate, gr. 200. — Fig. 317 : épiderme inf. et hypoderme d'une feuille d'un gros ramule, gr. 200.

lules sécrétrices ont leurs parois minces. Cette poche disparaît avant que les feuilles ne se détachent.

Partie libre des feuilles latérales. — Section à face sup. incurvée à la base de la feuille (f. 310, 311). Section à face sup. à peine incurvée au sommet et ayant alors la forme générale d'un trapèze (f. 312). Cellules épidermiques du bord des feuilles prolongées au sommet des feuilles seulement en pointe dressée atteignant 10-15 μ de longueur. Épiderme sup. formé de petites cellules, à paroi ext. bombée (les cellules entourant les cellules stomatiques à paroi externe plus bombée), pourvue de beaucoup de cire et de stomates nombreux (f. 316), longs de 30-40 μ . Épiderme inférieur à paroi externe épaisse de 5-8 μ , formé de cellules longues de 40-60 μ , muni d'un peu de cire. Hypoderme haut de 8-18 μ , comprenant 1-3 assises

Fig. 318 : fibres libériennes d'un rameau, sect. transv., gr. 200.

319

C. thyoides. — Fig. 318 : fibres libériennes d'un rameau, sect. transv., gr. 200. — Fig. 319 : fibres péricycliques d'un rameau, sect. transv., gr. 200.

320

321

322

C. thyoides. — Fig. 320 : section transversale schématique de la partie amincie d'une écaille du cône, base, montrant la disposition de l'anneau libéroligneux et celle des canaux sécréteurs principaux. — Fig. 321 : papilles de la partie peltée de l'écaïlle, épiderme interne : gr. 200. — Fig. 322 : coupe transversale schématique de la gaine, montrant la coque lignieuse mince non interrompue par des poches sécrétrices.

longues de 40-60 μ (f. 321). Je n'ai pas observé de sclérites dans le parenchyme.

Graines. — Coque ligneuse très mince (f. 322), formée de 2-4 assises, non prolongée dans les ailes ; cellules scléifiées petites, de 20-25 μ de diam., à parois très épaisses. Ailes très épaisses vers la graine, puis très brusquement amincies à l'extrémité, à parenchyme formé de très grandes cellules.

Le *C. thuyoides* varie à peine à l'état spontané, mais présente de nombreuses formes culturales dont les principales sont les suivantes :

Var. ericoides SARGENT, *l. c.*, p. 112 ; *Ch. sph. ericoides* BEISSN. u. HOCHST., *l. c.* ; BEISSN., *l. c.*, p. 67, f. 14 ; *Heddingtonia ericoides* KNIGHT, *Syn. Conif.*, p. 13 ; *Retinosp. ericoides* ZUCC. ap. GORD., *Pinet. Suppl.*, p. 91. — Petit arbuste pyramidal, à port rappelant celui d'un *Juniperus* fastigié, à feuilles éricoides, étalées, à coloration hivernale rouge-brun ou violacée. — Forme de jeunesse fixée, cultivée en France.

Var. leptoclada KENT in VEITCH, *Man. Conif.*, p. 232 (1900) ; *Ch. leptoclada* HENKEL und HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 257 ; *Ret. leptoclada* GORDON, *Pinet. Suppl.*, p. 91 (1862) ; *Ret. squarrosa leptoclada* GORDON, *l. c.*, non ZUCC. ; *Ch. sph. Andelyensis* CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 123 ; *Ret. andelyensis* CARR. in *Rev. hort.* (1886), p. 36, f. 4, 8. — Petit arbrisseau de 2-4, 5 m. env., très compact, à ramules les uns caractérisés, les autres portant des feuilles primordiales aciculaires, vert glauque clair, portant des cônes, moins robuste que le type.

Var. nana LOUD., *Encycl. of Trees*, 1075 ; *C. nana* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 123 ; *Ch. sph. nana* ENDL., *Syn. Conif.*, p. 62 ; *Thuja sphaeroidea nana* hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — Variété très naine, compacte ; rameaux nombreux formant un petit buisson subsphérique, glaucescent, haut de 0,50-1 m.

Ch. sphaeroidea pygmaea CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 124 ; *Ch. pumila* hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — *Var. naine* (0,10-0,50 m.) ; rameaux nombreux, feuilles munies de lignes glauques.

Ch. sph. pyramidota hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 69. — Port allongé subcylindrique, branches courtes, subdressées, assez rapprochées.

Var. pendula hort. ap. BEISSN., *l. c.* ; *Ch. sph. pendula* hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 69. — Rameaux pendants.

Var. atrovirens LAWS. ap. GORD., *Pinet.*, p. 50 ; *Ch. sphær. atro-virens* KNIGHT, *Syn. Conif.*, p. 20 ; *C. atrovirens* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 123. — Feuillage vert foncé, brillant, sans glaucescence.

Var. variegata LOUD., *Encycl. of Trees*, 1075 ; *Ch. sphær. variegata* ENDL., *Syn. Conif.*, p. 62 ; *Ch.*

variegata hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 122 ; *Thuja sphær. variegata* hort. ap. CARRIÈRE, *l. c.* — Ramules allongés, feuillage panaché de blanc jaunâtre.

Var. glauca hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 68 ; *C. thuyoides glauca* hort. ap. CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 123 ; *C. thuyoides kewensis* hort. ap. BEISSN., *l. c.* ; *C. sphaeroidea pendula* hort. ap. GORD., *l. c.* ; *Ch. sphær. glauca* ENDL., *Syn. Conif.*, p. 62 ; *Ch. kewensis* et *Ch. kew. glauca* hort. ap. CARR., *l. c.* ; *Ch. sphær. kewensis* CARR., *Man. des Pl.*, IV, p. 328 ; *Thuja sphær. glauca* hort. ap. BEISSN., *l. c.* — Arbrisseau plus petit que le type, compact, à feuillage glaucescent bleuâtre.

Ch. sph. fastigiata glauca BEISSN., *l. c.*, p. 69, est une forme fastigiée voisine de la précédente, à rameaux courts, serrés, à feuillage bleu d'acier, à écorce rouge-brun.

Var. aurea SARG., *l. c.*, p. 112 ; *Ch. sphær. aurea* hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 69. — Feuilles jaune or.

Var. Hoveyi ELWES and HENRY, *l. c.*, p. 1211 ; *Ch. sph. Hoveyi* BEISSN., *l. c.*, p. 69. — Forme monstrueuse à ramilles denses en touffes terminales.

Habitat et répat. géogr. — ÉTATS-UNIS : districts de NEW-JERSEY, des MASSACHUSETTS, le CONNECTICUT (rare), RHODE ISLAND, le MAINE, le MARYLAND, la VIRGINIE, la CAROLINE, le MISSISSIPPI, la LOUISIANE, la FLORIDE, l'ALABAMA, l'OHIO, l'INDIANA, l'ILLINOIS. Spontané dans les marécages froids du bord de l'Atlantique et les plaines ordinairement immergées durant plusieurs mois de l'année. S'étend rarement à l'intérieur des terres et s'élève peu au-dessus du niveau de la mer, monte rarement à 450 m. Croît très lentement. D'après Michaux « les individus de 3 pieds de diamètre peuvent avoir vécu près de 5 siècles. »

Culture. — Introduit en Europe en 1736. Planté en Angleterre où il fructifie rarement, peu répandu en France où pourtant il peut fructifier, en Suisse (Aubr. Dur. Crépin) ; en Allemagne où il s'est reproduit naturellement dans des terrains sablonneux et humides. Demande des terrains sablonneux plus ou moins mouillés, profonds et assez riches, même des marécages et déperit dans les terrains secs. C'est un arbre ayant le grand avantage de croître dans des terres sans valeur et inutilisables et de fournir un bois de qualité appréciable.

Usages. — Bois léger, mou, mais à grain fin, facile à travailler, légèrement odorant et résistant bien au contact du sol, séchant rapidement sans se courber en se bigarant de couleur brun-clair teinté de rouge, avec un aubier mince plus légèrement coloré, mais devenant plus foncé avec l'exposition et contenant des bandes étroites, visibles, de couleur plus foncée et des rayons

médullaires obscurs. Dépouillé de son aubier, il résiste longtemps aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Il a une assez grande valeur en Amérique pour la construction où il est surtout employé à New-York, Philadelphie, Baltimore. Il est très utilisé dans la construction des bateaux, la tonnellerie, la fabrication de bardeaux dont on couvre les maisons, de charpentes, de portes, la menuiserie surtout pour faire des parquets, usage pour lequel ce bois est recherché à cause de sa longue durée et de ce qu'il est très lisse et pâle (JOSSELYN), pour la fabrication des barrières, poteaux et autres objets où il est nécessaire que le bois soit léger, délicat, résistant et à grain fin (1).

13. C. *Lawsoniana* MURR. in *Edinb. Nov.*

Phil. Journ., n. s., 1 (1855), p. 292, t. 12 ; in LAWSON, *Pinetum Brit.*, II, p. 191, t. 31, f. 1-13 ; et in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XXVII, p. 312 ; HENKEL u. HOCHSTETTER, *Syn. Nadelh.*, p. 246 ; KENT in VEITCH, *Manual*, p. 231 ; KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 166 ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XXXI, p. 353, f. 28 ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 119, tab. DXXXI ; JEPSON, *Silva of California*, p. 151 ; ELWES et HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1200, pl. 309, 310 ; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 150, f. 59. — ? C. BOURGEOUX hort. ap. GORD., *Pinetum*, ed. 2, p. 79. — C. FRAGRANS KELLOGG in *Proc. Calif. Acad.*, 1, p. 103. — C. NUTKANA TORR. in *Bot. U. St. Expl. Exped.*, II, t. 16 (1874). — CHAMÆCYPARIS LAWSONII PARL., *Stud. sui fiori e frutti delli Conif.*, p. 23, 29, t. 3, f. 22-25. — CH. LAWSONIANA PARL. in DC., *Prodr.*, XVI, II, p. 464 ; GORDON, *Pinetum*, ed. 2, p. 85 ; ENGELMANN in WATSON, *Bot. Calif.*, II, p. 155 ; SUDWORTH, *Forest trees of the Pacific Slope*, p. 171, f. 66 et 67 ; SARGENT in *Gard. Chron.* (1881), p. 8, et *Forest Trees N. Am. 10 th Census U. S.*, IX, p. 178 ; BEISSNER, *Handb. Nadelh.*, p. 70, f. 16, 17 ; MOUILLEFERT, *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1342 ; PARDÉ, *Arbor. Barres*, p. 37, pl. 5. — CH. BOURSIERII CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, 2^e éd., p. 125, non DECAISNE (Le CH. BOURSIERII DECAISNE est le JUNIPERUS OCCIDENTALIS HOOKER, Cf. *Gard. Chron.*, XI, p. 726 (1879)).

Noms vulg. : *Cyprés de Lawson*, *Faux-cyprés de Lawson* (FRANCE) ; *White Cedar*, *Ginger Pine*, *Oregon Cedar*, *Port Oxford Cedar*, *Lawson's Cypress* (AMÉR. ANGL.) ; *Lawson's Cypress*, *White Cedar* (ANGLETERRE) ;

(1) Une forêt d'arbres atteignant une taille supérieure à celle de tous les individus vivants (1,20-1,80 m. de diam.) et ayant été enterrée dans un marais à New-Jersey, la conservation a été assez bonne pour qu'on puisse utiliser le bois comme s'il avait été récemment coupé (Cf. HORTON, *Report on Forestry* (1877) et COOK, *Geology of New Jersey* (1808)).

Lawson's Lebensbaumcypresse, *Lawson's-Scheinzypresse*, *Lawson's Cypresse* (ALLEMAGNE).

Arbre ordinairement étroitement pyramidal aigu, le plus élevé du genre, haut de 25-60 m. (en Amérique), à branches persistant ordinairement jusqu'à terre dans les individus cultivés, dans les forêts d'Amérique dépourvu de branches sur une hauteur de 25, parfois 40 m., ordinairement de 0,50-1,80 m. de diam., excep-

C. *Lawsoniana*. — Fig. 323 : ramole feuillé, gr. nat. — Fig. 324 : ramille $\times 3$.

tionnellement de 3,5-4 m. et surmonté d'une cime analogue à celle des individus cultivés. Tronc robuste, à base large, quelquefois aplati, creusé ou légèrement cannelé, à l'état spontané atteignant env. la moitié de l'arbre, souvent atténué au-dessus de la base élargie, à écorce épaisse, rouge-brun foncé, caractéristique, atteignant 25 cm ou plus à la base des vieux arbres, 10 cm env. sur les petits, formée de deux couches distinctes, l'interne de 3-6 mm d'épaisseur, plus foncée, plus compacte et plus ferme que l'externe qui est peu écailleuse, et sillonnée longitudinalement. Branches

d'abord dirigées vers le haut, puis horizontales et pendantes surtout vers la base de la cime, rouge brun foncé, à peine écailleuses. Rameaux nombreux, grêles, rouge-brun ou grisâtres, comprimés la 1^{re} année, ceux de 4^e année à peine comprimés. Ramules et ramilles très nombreux, disposés suivant des plans, très densément recouverts de feuilles, les ramilles plus aplaties

que chez *C. obtusa* et *pisifera*, ordinairement à peine différentes sur les deux faces de la ramille, celles des séries latérales un peu plus grandes, condupliques, souvent légèrement mucronées, à conrescente plus apparente que celle des séries faciales, longues de 1,8-2 $\frac{m}{m}$, les faciales ovales-aiguës, à glande visible, longues de 1-1,2 $\frac{m}{m}$. Parties vertes dégageant par le frottement une

C. Lawsoniana. — Fig. 325, 325' : chat $\sigma^7 \times 5$. — Fig. 326 : connectif et sacs polliniques, face externe, $\times 10$. — Fig. 327 : connectifs et sacs polliniques, face interne, $\times 10$. — Fig. 328 : jeune chat, $\sigma^7 \times 5$. — Fig. 329 : chat $\sigma^7 \times 5$. — Fig. 330 : ramille feuillée munie de cônes ouverts, gr. nat. — Fig. 331, 332 : cônes ouverts, gr. nat. — Fig. 333 : écaille d'un cône $\times 4$. — Fig. 334 : écaille d'un cône vue du dessus $\times 4$. — Fig. 335 : graine $\times 5$.

que les ramules. Feuilles des rameaux et des ramules longuement conrescentes, aiguës ou acuminées, à peine étalées au sommet, ou appliquées, inégales, devenant parfois plus longtemps. Feuilles des ramilles étroitement imbriquées de sorte que les ramilles ne sont pas rudes au toucher, d'un vert assez brillant, parfois glauques au-dessous, du type thuyoidé, mais moins marqué

odeur aromatique rappelant celle du cerfeuil. Chatons apparaissant au premier printemps. Chat. σ^7 petits, nombreux, formés de 6-8 paires d'étamines ; connectif violet noirâtre à bordure plus pâle, largement ovale-arrondi, portant 2-4 sacs polliniques rouge carmin brillant à l'anthèse, puis d'un jaune sale après l'anthèse. Chat. σ^7 sur d'assez longues ramilles dressées, à écailles ovales-aiguës ou subarrondies, même les

supérieures étalées, bleu foncé (1). Cônes mûrissant dans le premier automne, dressés, agglomérés, nombreux sur les rameaux supérieurs latéraux, subsphériques, rarement subovoïdes, de 7-10 $\frac{m}{m}$ de diam., dans la jeunesse, vert pâle teinté de bleu foncé, munis d'une efflorescence glauque, à la maturité rouge brun foncé, plus ou moins glaucescents et bleus vers le mucron ; écailles 8-10, déprimées au centre, les supérieures plus petites que les moyennes, rugueuses, convexes ou planes dans la jeunesse, puis concaves à la maturité, à mucron développé, large à la base, comprimé, réfléchi sauf celui des écailles supérieures qui est dressé. Graines 2-5 (rarement 1) par écaille fertile, longues de 3,5-4,5 $\frac{m}{m}$, ovoïdes, légèrement mucronées, biconvexes, brun rougeâtre, à pruinosité violacée, pourvues ordinairement de deux grosses glandes sur chaque face ; ailes environ de même largeur et de même couleur que la graine, assez épaisses, opaques, atténuées à la base, souvent plissées ou gondolées. Cotylédons 2, longs de 8-12 $\frac{m}{m}$, à sommet ogival, souvent obliquement tronqué ou légèrement émarginé, presque plats, vert brillant au-dessous, cendré mat

au-dessus. Feuilles primordiales linéaires-lancéolées, très aiguës, acuminées, minces, étalées, verticillées par 2, puis par 4, longues de 6-12 $\frac{m}{m}$, munies au-dessous de deux bandelettes blanches et au-dessus cendrées, à nervure médiane obscure. Dans la forme plumeuse qui succède à la forme éricoïde les feuilles sont ap-

pliquées sur presque toute leur longueur et glanduleuses. Le type adulte ne se produit guère avant 4-5 ans. Les jeunes plants croissent assez rapidement.

Anatomie. — *Ramilles adnées aux feuilles.* Différences présentées avec le *C. nootkatensis* : Niveau 1 (f. 336) : Extrémités de la section à épiderme muni d'une paroi externe épaisse de 5-10 μ et hypoderme haut de 8-10 μ . Cellules papilleuses dans la région stomatique et stomates longs de 40 μ , n'existant ordinairement qu'à l'extrême base des feuilles latérales. Tissu lacu-

neux extrêmement lâche, contenant parfois dans les feuilles des ramilles et ordinairement dans celles des ramules et rameaux de très grosses sclérites à section elliptique ou arrondie, de 80-160 μ de long, à parois épaisses. Le collenchyme est extrêmement réduit. Les deux amas de tissu de transfusion sont fusionnés et ont leurs parois peu épaisses. Le péricycle et ordinairement quelques assises d'écorce interne sont lignifiées. Système libéroligneux comme dans *C. nootkatensis* ; faisceaux caulinaires fusionnés deux à deux. — Niveau 2 (f. 337) : Epiderme à paroi externe épaisse et hypoderme s'étendant

ordinairement jusqu'au bord des feuilles, rarement quelques stomates vers le bord sur la face inférieure. Faisceaux foliaires ayant ordinairement quelques cellules péricycliques lignifiées au moins à leur base. Poche sécrétrice ordinairement unique dans les ramilles, parfois de plus deux poches sécrétrice latérales ; poche médiane de 250-350 μ de diam., ovale ou arrondie, interne même souvent à l'assise palissadique, entourée de cellules à parois minces. Parfois dans les ramilles un peu grosses à feuilles peu carénées, poche sécrétrice externe. — Niveau 3 (f. 338) : La poche sécrétrice diminue. Le

C. laussoniana. — Fig. 336 : section transversale schématisque d'une ramille, niveau 1. S, sclérite. — Fig. 337 : même section, niveau 2. — Fig. 338 : même section, niveau 3. — Fig. 339, 340, 341 : sections transversales schématisques d'une feuille latérale, base, milieu, sommet. — Fig. 342 : section transversale schématisque d'une ramille, niveau 4. — Fig. 343 : même section, niveau 3. — Fig. 344 : même section, niveau 2. — Fig. 345 : même section, niveau 1. — Fig. 346, 347, 348 : sections transversales schématisques de feuilles faciales, base, milieu, sommet. — Fig. 349 : épiderme inf. et hypoderme d'une feuille latérale, gr. 200. — Fig. 350 : cellules du tissu de transfusion, gr. 200.

(1) MASTERS in *Trans. Linn. Soc.*, ser. 2, vol. I (1877), t. 41, f. 9-41 et *Journ. Linn. Soc.*, XXVI, p. 312, signale un chaton mâle à la base et dont les bractées supérieures portent une anthère sur la face externe, un ovule sur la face interne.

tissu de transfusion des feuilles latérales est moins abondant, mais celui des feuilles faciales supérieures apparaît et l'écorce interne est plus ou moins lignifiée. — Niveau 4 (f. 342) : Le tissu de transfusion forme parfois seulement deux petits amas provenant de la fusion du tissu de transfusion des pointes des deux feuilles opposées. — Niveau 4' (f. 343) : Il apparaît ordinairement deux bandes développées et contiguës à chaque faisceau. — Niveau 4'' (f. 344) : Il y a fusion entre les pointes remontant au bord des feuilles et le tissu contigu au faisceau. Poche sécrétrice ordinairement développée, à section arrondie, de 200-250 μ de diam., reposant sur l'épiderme ou l'hypoderme (1). Il y a soit 6 faisceaux libéroligneux isolés, soit 2 faisceaux foliaires et 2 amas caulinaires. — Niveau 5 (f. 345) : Tissu de transfusion un peu moins abondant, celui des deux feuilles latérales supérieures existant souvent.

Partie libre des feuilles latérales. — A la base (f. 339), section à bord supérieur très incurvé, légèrement bombé au milieu, sans pointes épidermiques ; vers le sommet (f. 340, 341), section nettement bombée sur la face supérieure. Epiderme supérieur formé de petites cellules à paroi externe très bombée, muni de beaucoup de cire ; stomates très nombreux, longs de 35-40 μ , rarement 32 μ . Epiderme inférieur à paroi externe épaisse de 5-8, parfois 10-12 μ vers le sommet de la feuille, formé de cellules longues de 40-80 μ , étroites, allongées, à parois recticurvilignes, très épaisses. Cellules épidermiques des bords souvent non prolongées en dents ou formant 2-3 denticules. Hypoderme haut de 10-25 μ , formé d'une assise continue (ça et là 2 assises) de fibres à parois très épaisses, à lumen très étroit. Tissu palissadique parfois à peine caractérisé, surtout sur la face inférieure. Parenchyme lacuneux assez lâche. Poche sécrétrice n'existant ordinairement plus, parfois très réduite à l'extrême base. A la base de la partie libre, faisceau libéroligneux réduit et situé vers la partie supérieure de la section, plus haut faisceau situé vers le milieu de la section.

Partie libre des feuilles faciales. — Section à face inférieure convexe, plus ou moins déprimée au milieu, à face supérieure bombée au milieu et à extrémités plus ou moins allongées (f. 346, 347, 348). La structure est à peu près la même que dans les feuilles latérales, mais les cellules palissadiques sont bien plus caractérisées (parfois 2 assises).

Rameaux. — Liège assez abondant. Après la formation du premier épiderme, le liber est entouré ça et là de très grosses cellules sclérifiées à section irrégulière,

à parois peu épaisses, atteignant parfois 60-80 μ de diam. Liber disposé régulièrement ; fibres la plupart étirées tangentiellement, de 10-20 μ , à parois minces, quelques assises à parois plus épaisses et presque régulièrement quadrangulaires ou étirées tangentiellement ; poches sécrétrices nombreuses ; rayons s'élargissant vers l'extérieur. Bois à trachéides à parois épaisses dans le bois d'automne, de 18-25 μ de côté ; cellules résineuses assez nombreuses, groupées en bandes tangentielles ; rayons du bois tannifiés, à cellules résineuses assez nombreuses. Moelle petite, formée de cellules à parois épaisses et lignifiées.

Ecaïlle ♂. — Cellules épidermiques très allongées, non prolongées en dents.

Pollen. — Jaune pâle, grains subelliptiques, gros, peu allongés ou subsphériques, de forme plus ou moins régulière, longs de 32-38 μ .

Ecaïlles peltées du cône. — A la base de la partie amincie, la section est allongée, il y a 4 faisceaux libéroligneux parfois presque fusionnés, le supérieur et l'inférieur plus petit que les latéraux, la poche sécrétrice principale est très grande, ordinairement allongée verticalement. Plus haut, les deux faisceaux latéraux se divisent, les deux petits faisceaux médians sont toujours rapprochés et l'inférieur occupe la partie interne. Tout à fait au sommet, il existe de nombreux faisceaux disposés plus ou moins régulièrement autour de la section, et un petit faisceau très interne à bois supérieur, la poche sécrétrice principale est réduite ou a disparu.

Partie peltée munie vers les bords de papilles très grosses, arrondies, ne dépassant pas 30-40 μ , de longueur. Dans les jeunes cônes et même ceux d'un âge assez avancé, il n'y a souvent pas de cellules scléreuses, il existe parfois dans les vieux cônes des cellules sclérifiées de 50 μ de diam., à parois très épaisses et lumen étroit. Poches sécrétrices relativement peu nombreuses.

Graines. — Coque ligneuse ne se prolongeant pas dans les ailes, formée de 3-4 assises, un peu plus épaisses aux extrémités vers les ailes, interrompue vis-à-vis des poches sécrétrices (f. 351). Ailes minces. Poches sécré-

C. Lawsoniana. — Fig. 351 : section transversale schématique d'une graine, montrant les poches sécrétrices interrompant la coque ligneuse.

trices très grandes, saillantes à l'extérieur et à l'intérieur, cellules sécrétrices à parois très minces.

Cultivée cette espèce est assez variable, aussi a-t-il été créé un très grand nombre de variétés horticoles

(1) Les feuilles raméales ont plusieurs glandes entourées d'une gaine formée de 2-3 assises de cellules à parois assez épaisses et touchant à l'épiderme, l'hypoderme est interrompu même dans les feuilles latérales.

s'y rattachant. Les principales peuvent être ainsi groupées :

1. Var. fastigiées ou dressées.

Var. *erecta viridis* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 72 ; *Ch. erecta viridis* hort. ap. BEISSN., l. c. : var. *erecta* et var. *stricta* ap. ELWES and HENRY, l. c., p. 1201 ; var. *stricta viridis* hort. Arbre étroit, dense, pyramidal ; branches denses, ramifiées en plans radialement disposés par rapport au tronc ; feuillage vert brillant. — Var. très résistante.

Var. *erecta glauca* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 73 ; var. *stricta caerulea* hort. — Feuillage vert bleuâtre.

Var. *Atumi, monumentalis glauca, monumentalis nova* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 73 et var. *Fraseri* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 74. — Feuillage à efflorescence glauque.

Var. *erecta filiformis* ELWES and HENRY, l. c., p. 1202. — Analogue à la var. *erecta viridis*, mais branches et ramules très grêles.

Var. *Smithii* ELWES and HENRY, l. c., p. 1202. — Port en colonne, arbre à diamètre presque semblable à la base qu'au sommet ; feuillage glauque.

Var. *Rosenthalii* (Ch.) SMITH u. Cie ap. BEISSN., l. c., p. 73. — Arbre pyramidal, feuillage vert clair.

Var. *Wisseli* ELWES and HENRY, l. c., p. 1202. — Port en colonne ; branches et ramules dressés ; feuilles incomplètement caractérisées, plus ou moins étalées, parfois subulées, glauques.

Var. *erecta alba* (Ch.) KEES ap. BEISSN., l. c., p. 72. Port épais, serré, feuillage argenté.

Les var. *pyramidalis* SMITH u. Cie, *pyramidalis alba*, *pyramidalis lutea*, *pyramidalis lutea gracilis* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 73, diffèrent les unes des autres par la couleur du feuillage.

Var. *robusta* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 74. — Forme luxuriante, à feuillage vert foncé, très résistante. Les var. *robusta aurea*, *robusta glauca*, *robusta argentea* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 74, présentent des variations dans la coloration du feuillage.

2. Var. pendantes ou à port étalé :

Var. *gracilis* (Ch.) WAT. ap. BEISSN., l. c., p. 77. — Rameaux grêles, var. très proche des var. *gracilis pendula* et *gracillina* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 77, sinon identique à elles.

Les var. *alba pendula* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 76, *gracilis aurea*, *lutea gracilis* ELWES and HENRY, l. c., p. 1202, diffèrent par la couleur du feuillage.

Les var. *pendula*, *pendula vera* HESSE, *filiformis* = *filif. elegans* = *filifera* = *filifera gracilis* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 76, sont des formes très voisines à branches étalées ou subpendantes.

Var. *intertexta* ELWES and HENRY, l. c., p. 1203. — Plante robuste ; ramules divariquées, espacées, robustes ; feuillage légèrement glauque ou bleuâtre.

Var. *patula* ELWES and HENRY, l. c., p. 1203. — Port compact, pyramidal, ramules très grêles en forme d'éventail ; feuilles vert sombre brillant.

Var. *Youngi* MASTERS in Gard. Chron., I, p. 176 (1887). — Port pyramidal, allongé ; branches ascendantes, lâchement disposées, plus ou moins tordues.

3. Var. naines :

Var. *nana* hort. ap. CARRIÈRE, Tr. Conif., éd. 2, p. 126 ; Ch. *Boursieri nana* CARRIÈRE, l. c. — Arbuste de 0,5-2 m., vert clair ou vert bleuâtre.

Var. *gracilis nana* (Ch.) BEISSN., l. c., p. 77. — Forme naine de la var. *gracilis*.

Var. *nana alba* ELWES and HENRY, l. c., p. 1203. — Feuillage blanc jaunâtre.

Var. *nana glauca* (Ch.), *nana argentea* et *pygmaea argentea* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 78, 79, sont des formes naines, la première à feuillage glauque, les autres à feuilles argentées.

Les var. *nana albo-variegata* et *nana albo-spica* (Ch.) hort. ap. BEISSN., p. 78 sont des var. naines à feuillage panaché de blanc, la première à forme subsphérique, la seconde à forme conique.

Var. *nana compacta* (Ch.) hort. ap. BEISSN., p. 78. — Port subsphérique, feuillage bleu vert.

Var. *minima glauca* (Ch.) hort. ap. BEISSN., p. 79. — Forme sphérique, feuillage bleu vert foncé.

4. Variétés à feuillage coloré :

Var. *aurea* GORDON, Pinet. Suppl., p. 24 ; Ch. *Boursieri aurea* CARRIÈRE, Tr. Conif., éd. 2, p. 125. — Feuillage jaune or pendant le printemps et l'été de la première année, jaune verdâtre à l'automne et l'hiver suivant, devenant vert la 2^e année. Var. vigoureuse.

Var. *Westermanni* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 75. — Port pyramidal, dense ; feuillage jaune d'or.

Les var. *lutea* (Ch.), *lutescens*, *ochroleuca* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 75, *Depkeni* BEISSN., *Stervarti* hort. sont des var. d'un jaune plus pâle.

Var. *argentea* GORDON, Pinet. Suppl., p. 24 ; Ch. *Boursieri argentea* CARRIÈRE, Tr. Conif., éd. 2, p. 126. — Forme distincte surtout dans la jeunesse ; feuilles très

glaucques variant du blanc argent au bleu d'acier, surtout à l'extrémité des ramilles, mais sans fascies nettes. Variété vigoureuse. Les var. *nivea* ELWES and HENRY, l. c., p. 1203, et *Silver queen* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 75, sont similaires, sinon identiques à la précédente.

Les var. *glauca* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 74; *Bowleri* et *californica* hort. ap. ELWES and HENRY, l. c., p. 1203, sont glaucques; la var. *Beissneriana* (Ch.) P. SMITH u. Cie ap. BEISSN., l. c., p. 74, a un feuillage gris bleu; la var. *atrovirens* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 74, a un feuillage vert foncé.

Var. *albo-spica* hort. (Ch.) ap. BEISSN., l. c., p. 76. Port densément pyramidal, ramules terminaux panachés de blanc jaunâtre. — Les var. suivantes sont similaires, sinon identiques, à la précédente: var. *variegata-alba* *albo-maculata*, *albo-picta*, *argenteo-variegata* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 75, et var. *Oercynderi* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 76; var. *versicolor* (Ch.) J. COXINK ap. BEISSN., l. c., p. 75.

Var. *aurea-variegata* (Ch.) hort. ; *aureo-spica* JURISS. ap. BEISSN., l. c., p. 76. — Ramilles panachées de jaune or.

Var. *magnifica aurea* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 75. — Forme vert bleu à extrémité des ramilles jaune or.

5. Formes de jeunesse et de passage fixées.

Var. *cricoides* ELWES and HENRY, l. c., p. 1202. — Branches très grêles, feuilles vertes, libres et étalées au sommet.

Var. *juniperina* ELWES and HENRY, l. c., p. 1203. — Ramules régulièrement pinnés, les dernières divisions grêles; feuilles libres au sommet, vert jaunâtre.

Var. *Forstekiana* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 79. — Port dense en hérisson.

Citons les formes suivantes de très peu d'importance :

Var. *Worcei* (Ch.) P. SMITH u. Cie ap. BEISSN., l. c., p. 73, à port raide, rameaux serrés, courts, épais; var. *crispa* (Ch.) COXINK, *casturiniifolia*, *tortuosa* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 77; var. *compacta* et *compacta nova* (Ch.), hort.; var. *fragrans* hort. amer.; var. *fragrans argentea* hort. Kew.; var. *fragrans conica* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 78; var. *Shawi* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 78, à port régulièrement sphérique; var. *prostrata* et *prostrata glauca* (Ch.); var. *Wesseana* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 79, à port en ombelle.

Habitat et répat. géogr. — Montagnes du nord de la CALIFORNIE où il est localisé, montagnes de la Trinité, de Shasta, sud-ouest de l'OREGON où il forme une forêt très importante. Sa limite nord dans l'Oregon est Coos Bay, il croît jusqu'à Camas valley dans

le Douglas County et jusqu'à Joséphine County à l'intérieur des terres et à Selma et Waldo. Il apparaît çà et là dans les montagnes du Siskiyou entre l'Oregon et la Californie. Au Mont Shasta, il croît à une altitude de 1.500 m. — Croît sur les côtes sablonneuses, parfois dans les marécages près de la mer comme en Californie, sur des pentes même assez sèches, sablonneuses comme dans l'Oregon, au bord des cours d'eau et des lacs, dans les montagnes, les ravins étroits, humides. Supporte un climat tempéré avec temps humides et chutes de neige. Plus luxuriant sous l'influence des vents humides de l'Océan. Les plus anciens arbres ont environ 500-600 ans.

Culture. — Cultivé au point de vue ornemental. Planté aux Etats-Unis et dans une grande partie de l'Amérique, en Europe, sous des climats plus rudes que ceux où il vit spontanément, en Grande-Bretagne, où il supporte bien les hivers rigoureux; en Irlande (ELWES and HENRY); en France, où il est fertile sur de nombreux points, dans l'ouest, l'est, le midi, etc. (se développe mal dans une partie de la Provence, probablement à cause de la sécheresse et du sol peu profond et peu poreux de cette région); en Allemagne, où il a donné de bons résultats; en Suisse (AUTRAN, DURAND, CRÉPIN); en Italie; en Portugal. Porte parfois des cônes excessivement nombreux, mais les beaux arbres n'ont ordinairement pas de cônes aussi abondants. Commence à donner des graines quand il a 5-6 ans, et continue jusqu'à un âge avancé. Les graines sont portées par le vent à peu de distance de la plante-mère. Arbre de croissance rapide; demande une atmosphère humide, un sol poreux, frais, profond, calcaire ou siliceux, vient mal sur l'argile, la tourbe froide ou les terrains trop secs. Les vents desséchants lui sont mauvais. Il souffre de la sécheresse surtout après une croissance rapide. Sensible aux brusques changements de température. Ne craint la gelée que dans la première jeunesse et résiste ensuite relativement bien, parce qu'il commence à pousser tard en saison. C'est une essence forestière des plus importantes et sa naturalisation, qui serait possible dans bien des régions rendrait de grands services.

Les *Biota* et *Chamaecyparis* reprennent très bien lorsqu'on les greffe sur lui.

Usages. — Planté comme arbre ornemental et pour faire des haies ou des brise-vent. Bois blanc ou jaunâtre (1), à aubier peu distinct, odorant, à faible odeur de rose, léger, tenace, fort, dur, élastique, à grain très fin. à résine odorante abondante, se travaillant facilement, susceptible de prendre un très

(1) D'après MAYER, *Waldungen N.-Amer.*, p. 318 (1898) l'oléo-résine contenue dans le bois donne à celui-ci une coloration rouge.

beau poli, à aspect satiné, très résistant aux intempéries et au contact avec le sol. Employé comme bois de charpente et sur la côte du Pacifique pour le parquetage, la menuiserie, la fabrication des clôtures, traverses, la construction des bateaux, etc. L'huile essentielle du bois paraît avoir une action préservatrice, ce qui explique que des vaisseaux construits avec ce bois depuis 50 ans environ sont encore en très bon état.

XVI, II, p. 465 ; MOUILLEF., *Tr. arbres et arbriss.*, II, p. 1344 ; PARDE, *Arb. Barres*, p. 40, pl. 8 ; BEISSNEB, *Handb. Nadelh.*, p. 83 ; FRANCHET et SAVAT., *En. pl. Jap.*, I, p. 470. — RETINISPOBA (vel RETINOSPORA) PISIFERA SIEB. et ZUCC., *Fl. Jap.*, II, p. 39, t. 122 ; GORDON, *Pinetum*, éd. 2, p. 369 ; KENT in VEITCH, *Manual*, p. 241. — THUYA PISIFERA MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XVIII, p. 489, f. 1.

C. pisifera. — Fig. 352 : ramille feuillée munie de cônes, gr. nat. — Fig. 353 : face inf. de la ramille, feuilles $\times 5$. — Fig. 354 : ramille, face sup., $\times 3$. — Fig. 355 : cône fermé, gr. nat. — Fig. 356, 357 : cônes ouverts, gr. nat. — Fig. 358 : écaille du cône $\times 4$. — Fig. 359 : écaille du cône vue en dessus $\times 4$. — Fig. 360, 361 : graines $\times 5$.

II. C. pisifera C. KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 170 ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 354 ; (HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.*, (1911), p. 40, f. 6 a, p. 150 ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 98 ; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 4190, pl. 305. — CHAMÆCYPARIS PISIFERA SIEB. et ZUCC. in ENDL., *Syn. Conif.*, p. 64 ; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 132 ; PARLAT. in D. C., *Prodr.*,

Noms vulg. : *Faux cyprès porte-poix* ; *Cyprés à fruit de pois* (FR.) ; *Sawara (JAPON)* ; *K'wa-Hak* (CHINE) ; *Sawara Cypress*, *Pea-fruited Cypress* (ANGLETERRE) ; *Erbsenfrüchtige* ou *Sawara-Lebensbaum-Cypresse*, *Weichholzscheinzypresse*, *Sawara Scheinzypresse* (ALLEMAGNE) ; *Sawara cypress* (AMÉR. ANGL.).

Arbre atteignant 25-30 m., rarement 40-50 m. (au Japon), de forme pyramidale, à tronc pouvant atteindre

2 m. de diam. Branches dressées-étalées ; rameaux jaunâtres à feuilles espacées, étalées au sommet. Ramilles distiques, comprimées, nombreuses, nettement dorsiventrals. Feuilles adultes du type thyuoides, d'un vert gai, brillantes, les faciales ovales-lancéolées, acuminées ou cuspidées, planes, portant à la base, à la face inf. des ramules et ramilles seulement deux fascies blanches triangulaires (non une ligne) ; les latérales naviculaires comprimées, oblongues-lancéolées, acuminées, au sommet plus ou moins écartées de l'axe, de sorte que la ramille est rude au toucher, munies à la face inf. de celle-ci vers leur ligne de soudure d'une fascie blanchâtre presque triangulaire, assez large à la base, étroite au sommet (ne formant pas qu'une ligne comme dans *C. obtusa*) ; glandes saillantes sur la face supér., moins nettes sur la face inf. Parties vertes répandant par le frottement une odeur aromatique. Chat. ♂ oblongs-obtus, formés de 6-10 paires d'étamines ; connectif roussâtre sur le dos ; anthères jaunes. Chat. ♀ ovales-subglobuleux. Cônes à maturation annuelle, à pédicelle court, tombant la 2^e année, nombreux, subsphériques, de 6-8 $\frac{m}{m}$ de diam. env., verdâtres dans leur jeunesse, puis d'un marron doré. Ecaïlles 8-12 (ordinairement 7-8), à peine ligneuses, les moyennes étalées horizontalement, amincies à la base, dilatées au sommet en une surface irrégulièrement polygonale, à bords irrégulièrement échancrés, ridées, faiblement mucronées sous la partie médiane, peu concaves dans la jeunesse, très concaves après la chute des graines, munies d'un très petit mucron. Graines 1-2, à la base de chaque écaïlle, ovoïdes, longues de 2,5-3 $\frac{m}{m}$, larges de 4-5 $\frac{m}{m}$ (aile comprise), pourvues de plusieurs glandes résinifères saillantes, très visibles (ordinairement 5-6 de chaque côté), entourées de chaque côté, sauf à la base et au sommet d'une aile ; ailes membranées brun clair jaunâtre, très minces, translucides, notablement plus larges que la graine, très distinctes, rarement 3 ailes, la troisième dans un plan perpendiculaire à celui des deux premières. Ces graines, comme l'a fait remarquer M. Hickel, présentent une certaine analogie avec les graines de *Betula*. Cotylédons les plus petits du genre, 2, elliptiques, longs de 5 $\frac{m}{m}$, plats, brillants en dessous, cendrés en dessus, à nervure médiane à peine distincte.

Anatomie. — *Ramilles concrescentes avec les feuilles.*

— Feuilles dimorphes les deux faces de la ramille de structure différente. — Niveau 1 (f. 362). Au niveau où les feuilles des séries faciales se détachent, la section de la tige est très allongée. Tout autour de la tige, l'épiderme est formé de cellules à paroi externe mince, légèrement bombée. L'hypoderme et le tissu palissadique manquent souvent complètement ou n'existent que vers les extrémités de la section et se prolongent un peu sur la face supérieure. Il n'y a pas de collenchyme. Le parenchyme lacuneux contient peu de chlorophylle et est

très lâche (1). Le tissu de transfusion formé de petites cellules entoure parfois complètement le cylindre central et est contigu extérieurement à quelques cellules à parois lignifiées, minces, dépourvues de ponctuations. Le système libéroligneux est ordinairement formé de deux amas libéroligneux parallèles à libér contenant des fibres lignifiées et de deux faisceaux foliaires. Le péricycle a des parois lignifiées ordinairement peu épaisses. — Niveau 2. L'hypoderme s'étend sur la face supérieure de la ramille, il est épais de 7-8 μ et est recouvert par un épiderme à paroi externe épaisse de 5-6 μ . Les stomates sont ordinairement localisés sur la face inférieure de la ramille en deux régions qui forment la base des deux triangles blancs. Ces fascies portent de nombreux stomates longs de 28-32 μ et beaucoup de cire. La poche sécrétrice est grande, interne à l'assise palissadique, ovale, de 250-300 μ de grand axe, à cellules sécrétrices à parois minces. Le péricycle a des parois lignifiées ordinairement peu épaisses. Les faisceaux foliaires sont détachés du cylindre central, ils sont munis de deux bandes de tissu de transfusion contiguës à eux, parfois reliés au cylindre central par lignification de l'écorce interne. Niveau 3 (f. 364). La forme des feuilles et celle de la tige se dessinent. Dans la tige, sur la face sup. l'hypoderme et les palissadiques sont caractérisés. Les feuilles latérales très carénées se détachent après que les plages stomatiques ont diminué de grandeur, puis disparu. — Niveau 4 (f. 368). La section est allongée parallèlement au plan des feuilles qui se sont détachées. A l'endroit des fascies triangulaires de la face inf., les stomates sont longs de 28-35 μ , la cire abondante. Sur la face sup. l'hypoderme est développé et les palissadiques caractérisées. Il n'y a pas de collenchyme. La poche sécrétrice n'existe encore pas ou est petite et externe. Le tissu de transfusion manque ordinairement complètement. Les faisceaux foliaires sont détachés. — Niveau 4' (f. 369). Il apparaît un peu de tissu de transfusion en bandes plus ou moins développées de chaque côté du faisceau foliaire, séparées de lui par quelques cellules, contiguës au cylindre central, et un amas de tissu de transfusion de chaque côté à l'extrémité de la section provenant de la fusion de l'extrémité des pointes. — Niveau 4'' (f. 370). Le tissu de transfusion abondant entoure le système libéroligneux et forme une grande bande de chaque côté. La poche sécrétrice est arrondie, très grande, atteignant 250-350 μ . L'hypoderme n'est ordinairement pas interrompu vis-à-vis d'elle et manque parfois sur la face inf., souvent il ne fait défaut que vis-à-vis des plages stomatiformes. — Niveau 5. Les feuilles faciales se découpent, elles sont aplaties, allongées, à pointes

(1) Les gros ramules peuvent renfermer des sclérites à parois minces.

obtus, arrondies. La tige est très aplatie. Le tissu de transfusion forme deux bandes contiguës au faisceau libéroligneux.

Partie libre des feuilles latérales. — A la base, section haute, à partie supérieure très convexe et à partie inférieure concave (f. 365, 366), parfois légèrement bombée au milieu de la face supérieure; au sommet de la

partie libre, face supérieure légèrement bombée au milieu, pointes nulles, face inférieure arrondie ou déprimée vis-à-vis de la poche sécrétrice qui se prolonge dans la base de la partie libre. Vers le sommet, section à peine déprimée sur la face supérieure. Epidermes et hypoderme comme dans les feuilles latérales. Poche sécrétrice reposant sur l'hypoderme et finissant vers la base de la partie libre. Tissu palissadique caractérisé dans les feuilles supérieures, manquant dans les inférieures. Tissu de transfusion un peu plus développé.

Partie libre des feuilles faciales. — Section aplatie (f. 371, 372), face supérieure légèrement bombée au milieu, pointes nulles, face inférieure arrondie ou déprimée vis-à-vis de la poche sécrétrice qui se prolonge dans la base de la partie libre. Vers le sommet, section à peine déprimée sur la face supérieure. Epidermes et hypoderme comme dans les feuilles latérales. Poche sécrétrice reposant sur l'hypoderme et finissant vers la base de la partie libre. Tissu palissadique caractérisé dans les feuilles supérieures, manquant dans les inférieures. Tissu de transfusion un peu plus développé.

Rameaux. — En dedans du 1^{er} périderme, il existe des îlots de fibres péri-cycliques à parois lignifiées, peu épaisses et très aplatis. Libér peu régulièrement disposé; fibres insensiblement plus grosses dans les assises externes, de 10-18 μ de côté, celles des jeunes assises allongées tangentiellement, les autres à lumen étroit, à section presque régulièrement quadrangulaire. Bois à cellules résineuses assez nombreuses; trachéides à parois très épaisses, à section de 12-30 μ de côté; différence très marquée entre le bois d'hiver et celui d'été; rayons peu nombreux, à cellules résineuses assez abondantes. Moelle tannifère relativement assez grande, formée de cellules à parois épaisses.

Écailles du cône. — Section peu allongée à la base de la partie atténuée de l'échelle, anneau libéroligneux relativement développé, poche sécrétrice inférieure principale petite (f. 375). Plus haut l'anneau se segmente, les faisceaux sont disposés en un cercle interrompu à la base, le faisceau médian inférieur étant très interne et très petit, les faisceaux les plus développés sont les latéraux (f. 376). Partie dilatée de l'échelle portant, aux bords, des papilles à peine caractérisées ou rarement des papilles arrondies longues de 40-50 μ . Dans les écailles âgées seulement il y a de petites sclérites de 30-40 μ de diam.

Graines. — Section presque régulièrement biconvexe (f. 377). Ailes dépourvues de cellules pierreuses. Tégument plus mince que dans *C. obtusa*. Assise externe du tégument à paroi externe mince. Coque ligneuse

C. pisifera. — Fig. 362 : section transversale schématisée d'une ramille, niveau 1. — Fig. 363 : même section, niveau 1. — Fig. 364 : même section au-dessous du niveau où les feuilles latérales se détachent, niveau 2. — Fig. 365, 366 : sections transversales schématisées dans la partie libre des feuilles latérales, base. — Fig. 367 : même section, sommet. — Fig. 368 : section d'une ramille, niveau 4. — Fig. 369 : même section, niveau 4. — Fig. 370 : même section, niveau 4. — Fig. 371, 372 : sections transversales schématisées dans la partie libre d'une feuille faciale, base et milieu. — Fig. 373 : épiderme inf. et hypoderme de la partie adnée d'une feuille latérale, gr. 200. — Fig. 374 : stomate de l'épiderme sup. de la même feuille, gr. 200.

C. pisifera. — Fig. 375 : section transversale schématisée dans la partie amincie de l'échelle petite de côté, base, montrant l'anneau libéroligneux et le canal sécrétrice principal. — Fig. 376 : même section vers le sommet de la partie amincie montrant les faisceaux libéroligneux isolés et le canal sécrétrice.

bée au milieu de la face supérieure; au sommet de la partie libre, face supérieure peu incurvée (f. 367). Epiderme supérieur à paroi externe mince, à stomates longs de 26-30, parfois 32 μ , rarement plus, extrêmement abondants (f. 374). Epiderme inférieur à paroi externe épaisse de 5-8 μ , non bombée, formée de cellules longues de 40-70 μ . Hypoderme haut de 8-12 μ (f. 373), plus caractérisé sur la face supérieure de la ramille et manquant souvent vers les bords; petites fibres apla-

mince formée de 1-3 assises de petites cellules sclérifiées. Poches sécrétrices nombreuses, petites, saillantes à l'extérieur, la coque ligneuse étant ordinairement plus ou moins interrompue vis-à-vis d'elles.

C. pblifera. — Fig. 377 : section transversale schématique d'une graine montrant la coque ligneuse interrompue par les poches sécrétrices.

Le *C. pisifera* comprend de nombreuses variétés horticoles constituées en grande partie par des formes de jeunesse ou de passage fixées. Les principales variations décrites peuvent ainsi se grouper :

1. Formes de jeunesse fixées :

Var. **SUARROSA** (forma) **MASTERS** in *Journ. R. Hort. Soc.*, XIV, p. 207 (1892), et in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XXXI, p. 356. — **CHAM. PISIFERA SUARROSA** **BEISSNER**, *l. c.*, p. 85, f. 21. — **CUP. SUARROSA** **LAWS**, und **Koch**, *Dendr.*, II, tt, p. 171. — **CHAM. SUARROSA** **SIEB.** et **Zucc.** ap. **ENDL.**, *Syn. Conif.*, p. 65. — **CHAM. SUARROSA LEPTOCLADA** **ENDL.**, *l. c.* — **CH. SUARROSA VEITCHI** hort. ap. **BEISSNER**, *l. c.*, p. 85. — **CH. ERICOIDES** **CARRIÈRE**, *Tr. Conif.*, éd. 1, p. 140. — **THUYA PISIFERA** v. **SUARROSA** **MAST.**, *l. c.*, XVIII, p. 490. — **RETINISPORA SUARROSA** **SIEB.** et **Zucc.**, *Fl. Jap.*, II, p. 40, t. 123 (1844). — **R. SUARROSA GLAUCA** hort. ap. **BEISSN.**, *l. c.*, p. 85. — **R. SUARROSA LEPTOCLADA** **SIEB.**, *Pinet.*, p. 297. — **R. LEPTOCLADA** **Zucc.** ap. **GORDON**, *Pinet. Suppl.*, p. 191 ; non hort.

Port très compact, touffu ; ramules non aplatis, pas de plans de ramification ; couleur très glauque, surtout à l'extrémité des ramilles, disparaissant presque en hiver. Feuilles semblables aux feuilles primordiales, distantes de l'axe, à partie libre allongée, linéaire-acuminée, piquante à l'extrémité, longue de 3-5 $\frac{m}{m}$; glauques sur les deux faces même sur la face inférieure dans la partie adnée ; nervure médiane assez visible à la face inférieure ; à la base de la partie libre, crête à peine visible à la face supérieure ; glande non visible.

Anatomie. — *Ramilles adnées aux feuilles.* Vers la base de la partie adnée, la structure est la suivante (f. 380) : épiderme à paroi externe légèrement bombée, plage stomatique de chaque côté de la poche sécrétrice ; hypoderme développé aux angles des feuilles dont la forme commence à se dessiner et plus ou moins interrompu entre les plages stomatiques et la poche sécrétrice, non ou peu lignifié ; poche sécrétrice développée de 150-200 μ de diam., reposant sur l'épiderme ou l'hypoderme

(f. 385) ; pas de tissu palissadique caractérisé, tout le parenchyme formé d'un tissu lâche ; anneau libéroli-gueux très développé commençant à se segmenter ; moelle à parois minces, lignifiées ; péricycle à parois peu lignifiées ; tissu de transfusion très peu caractérisé, peu abondant. Plus haut (f. 381), les feuilles se dessinent et il existe déjà une poche sécrétrice développée à la base des feuilles supérieures à la prochaine paire, de chaque côté de cette poche il existe quelques fibres hypodermiques. Les poches sécrétrices sont externes et celles des feuilles qui vont se détacher sont plus petites qu'au niveau inférieur. Le tissu de transfusion accompagnant les faisceaux foliaires est très réduit, le tissu palissadique non différencié.

C. pblifera var. **suarrosa** — (Echant. prov. de Prafrance). — Fig. 378 : feuilles primordiales $\times 3$. — Fig. 379 : ramille munie de ramilles et portant un cône, gr. nat.

Partie libre de la feuille. — Forme de la section assez fixe, allongée et légèrement bombée au milieu de la face supérieure à la base (f. 382), à face supérieure légèrement incurvée ou presque plane au milieu et vers le sommet de la partie libre (f. 383-384). La poche sécrétrice se réduit, mais se prolonge dans la partie libre.

Kiu siu (spontanée d'après **SIEBOLD**). — Cult. au Japon sous les noms de *Himuro* ou *Shimofuri-hiba*. — Introduit en 1843 en Europe où il est assez répandu. Supporte mieux la sécheresse que le type et sa var. *plumosa*. Atteint en culture 3-5 m.

Var. *squarrosa sulphurea* hort. — Feuillage jaunâtre.

Var. *squarrosa aurea* (Ch.) BEISSNER, l. c., p. 87. — Forme jaunâtre l'été, l'hiver gris argent.

Var. *squarrosa dumosa* (Ch.) BEISSNER, l. c., p. 87. — Buisson (1-3 m.) dense, arrondi, à rameaux courts.

2. Formes de transition fixées :

Var. PLUMOSA (forma) MAST., l. c., XXXI, p. 356. — CHAM. PISIFERA PLUMOSA BEISSNER, l. c., p. 87. — CH. PLUMOSA hort. ap. BEISSNER, l. c., p. 87. — RETINOSPORA PLUMOSA hort. ; SYME in Gard.

C. pisifera var. *squarrosa*. — Fig. 380 : section transversale schématique passant par la base de la partie adnée des feuilles. Fig. 381 : même section passant plus haut, les formes de la tige et des feuilles se dessinent. — Fig. 382 : section transversale schématique dans la partie libre base. — Fig. 383 : même section, partie médiane. — Fig. 384 : même section, sommet. — Fig. 385 : coupe transversale dans la poche sécrétrice de la partie adnée de la feuille ; gr. 250 ; II, hypoderme ; Ep, épiderme. — Fig. 386 : section transversale d'un stomate de l'épiderme inférieur de la feuille ; gr. 200.

Chron., V (1876), p. 236, f. 42. — RETINOSPORA PLUMOSA VEITCH ap. Koch, *Dendrologie*, II, II, p. 170 (1873). — THUYA PISIFERA v. PLUMOSA MAST., l. c., XVII, p. 490, f. 2 (1881). — Connue au Japon sous le nom de *Shinoku-hiba*. — Petit arbre de port ordinairement conique. Ramules et ramilles aplatis, plus ou moins régulièrement disposés ; ramifications assez nombreuses. Feuilles présentant ordinairement nettement le type thuyôide, rapprochées, acuminées au sommet, à partie libre plus longue que dans le type ; à face inférieure munie de fascies, à glandes peu visibles. Cônes un peu plus petits que dans le type. Sur un arbre adulte normal, il peut se produire sur une ou plusieurs branches la var. *plumosa*.

Au point de vue anatomique se rapproche beaucoup du type.

Fructifie en France ; cult. en Angleterre, etc.

C. pisifera var. *plumosa* (échant. Maximow.). — Fig. 387 : partie de ramille $\times 3$.

C. pisifera var. *filifera* (échant. cultivé par M. Hekel). — Fig. 388 : ramille muni d'un cône, gr. nat. ; la partie sup. des ramilles présente le type conical adulte. — Fig. 389 : ramille, face sup. $\times 3$. — Fig. 390 : ramille, face inf. $\times 3$.

Les var. horticoles *plumosa alba*, *plumosa aurea*, *plumosa aurea nana*, *plumosa argentea*, *plumosa flavescens* (Ret. *plumosa sulphurea* hort.) hort. ap. BEISSNER, l. c., p. 88 et 89, sont des formes à feuillage blanc, doré, argenté et jaunâtre de la var. *plumosa*.

3. Formes tendant au type cupressoïde.

Var. FILIFERA (CHAM.) BEISSNER, *l. c.*, p. 90, f. 23, 24. — RETINOSPORA FILIFERA STAND. in GORDON, *Pinetum*, ed. 2, p. 364 ; SYME in *Gard. Chron.*, V (1876), p. 237, f. 43. — THUYA PISIFERA v. FILIFERA MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XVIII, p. 491, f. 3 (1881). — *Hiyoku-hiba* (JAPON).

Arbuste de 3 m. env., à branches étalées et ramules longs, pendants, non divisés sur une grande partie de leur longueur ; ramules munis vers leur extrémité de ramilles très allongées, rapprochées, arrondies, irrégulièrement disposées. Feuilles tendant au type cupressoïde, presque homomorphes, distantes, acuminées, subulées au sommet, à partie libre assez longue, écartée de la ramille, vert foncé ; glandes très visibles ; face inférieure souvent munie de fascies étroites, blanchâtres, situées à une petite distance du bord des feuilles dans la partie soudée. On observe presque toujours sur le même arbre quelques ramules présentant le type normal adulte.

Anatomie. — Les feuilles adnées aux ramilles présentent atténuées les différences de structure qui existent dans le type entre les deux faces de la ramille ; face supérieure de la ramille à stomates n'existant dans l'épi-

C. pislifera var. *fillera* — Fig. 391 : section transversale schématisée vers la base de la partie adnée des feuilles. — Fig. 392 : même section au niveau où les feuilles se détachent. — Fig. 393 : même section vers le sommet de la partie libre de la feuille.

derme inférieur que vers la base de la partie adnée (f. 391), à hypoderme lignifié et cellules palissadiques développées ; face inférieure à plages stomatiques (marquées extérieurement par les fascies) remontant jusque vers la partie libre et séparées du bord au moins vers le sommet par une région dépourvue de stomates et munie d'un hypoderme ; pas de tissu palissadique, mais un tissu lacuneux lâche. Les stomates sont au niveau des cellules épidermiques et les cellules voisines sont un peu plus papilleuses que dans la var. *squarrosa*. La poche sécrétrice est ordinairement externe reposant sur

l'hypoderme ou l'épiderme, très grande, atteignant 250 300 μ de diam. à la base de la partie adnée et se terminant à la base de la partie libre. Le tissu de transfusion est très développé et à la base de la partie adnée des feuilles il entoure complètement le cylindre central (f. 392). Le cylindre central est un peu plus grand que dans le type, un peu moins que dans la var. *squarrosa*. Le péricycle est sclérifié même dans les faisceaux foliaires. Les faisceaux foliaires sont entourés d'une gaine qui est lignifiée dans la partie infra-libérienne au moins à la base des faisceaux. Cette gaine sépare plus ou moins ces derniers du tissu de transfusion.

La section de la feuille à la forme d'un croissant à la base de la partie libre (f. 392) et est subhémisphérique au sommet (f. 393).

Fructifie en France. — Introduit en Angleterre en 1861.

Les variétés horticoles suivantes sont de peu d'importance.

Var. *filifera aurea* hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91 ; *Retinispora filifera aurea* hort. ap. BEISSN., *l. c.* — Forme peu élevée, jaune or.

Var. *filifera gracilis* hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91 ; var. *filifera nana* hort. ; *Ret. filifera gracilis* hort. ap. BEISSN., *l. c.* — Forme naine, à rameaux pendants.

4. Variations de couleur :

Var. *aurea* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91 ; *Ret. pislifera aurea* hort. ap. BEISSN., *l. c.* — Feuillage jaune brillant, devenant vert.

Les var. *aurea nana* et *nana aureo-variegata* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91 et 92, sont des var. naines jaune d'or et panachées de jaune.

5. Formes dressées :

Var. *stricta* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 92 ; *Ch. pislifera erecta* hort. ; *Ret. pislifera stricta* hort. ; *Ret. pislifera erecta* hort. ap. BEISSN., *l. c.* — Forme élancée, à rameaux courts.

La var. *stricta lutescens* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 92, diffère de la précédente par sa couleur jaunâtre.

6. Forme étalée large :

Var. *Standishi* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91. — Forme large, robuste, de couleur foncée.

7. Forme naine :

Var. *nana* (Ch.) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 91.

Habitat et répat. géogr. — JAPON : montagnes de Kiou-siou, Nangasaki, Yokoska, Nippon, Yokohama.

ELWES et HENRY signalent des arbres de plus de 250 ans. Cette espèce ne porte des graines que vers sa quatorzième année.

Culture. — Planté au Japon dans les forêts et près des temples avec le *C. obtusa* ; introduit en Chine, Yunnan. Introduit en Europe en 1861 ; cultivé en Angleterre où ses cônes mûrissent dans les régions les moins froides ; en Allemagne, où certains individus donnent des fruits dont les graines sont ordinairement stériles, et où il y est plus robuste que les *C. obtusa* et *Lawsoniana* (BEISSNER) ; en France où il fructifie assez souvent (paraît mal se développer en Provence) ; en Suisse (AUTR., DURAND, GRÉPIN) ; en Autriche, en Italie, en Portugal, etc. Introduit aux Etats-Unis où il paraît donner de meilleurs résultats que le *C. obtusa* (SARGENT). Demande de l'humidité ; vient mal sur le calcaire. En France, croît plus vite que le *C. obtusa*.

Usages. — Bois léger, tendre, facile à fendre et à travailler, mais cassant, de deuxième qualité, moins apprécié que celui du *C. obtusa* et servant aux mêmes usages (menuiserie, ébénisterie, tonnellerie, construction des bateaux). Les arbres des régions froides donnent le meilleur bois qui est jaune-rougeâtre avec reflets satinés, lustrés. Au Japon, cet arbre est très estimé en horticulture comme Conifère-naine. Il est planté dans les forêts et près des temples avec le *C. obtusa*.

15. C. obtusa C. KOCH, *Dendrol.*, II, II, p. 168 (1873) ; MASTERS in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XXXI, p. 355 (1896) ; SARGENT, *Silva of North America*, X, p. 98 ; ELWES et HENRY, *Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 4185, pl. 303, 304 ; HICKEL in *Bull. Soc. Dendr. Fr.* (1911), p. 40, f. 6, c, p. 149, f. 58, c. — C. PENDENS F. MUELL., *Select. Pl. Indust. Cult.*, p. 64, fide MASTERS. — CHAMÉCYPARIS OB-TUSA SIEB. et ZUCC. in ENDLICHER, *Synopsis*, p. 63 (1847) ; MIQUEL in *Ann. Mus. Lugd. Bat.*, III, p. 168 (*Prod. Fl. Jap.*) ; PARLATORE in D. C., *Prodr.*, XVI, II, p. 466 ; CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 129 ; BEISSNER, *Handb. Nadelh.*, p. 92, f. 25 ; FRANCH. et SAVAT., *Enum. Pl. Jap.*, I, p. 471 ; PARDÉ, *Arb. Barres*, p. 40, pl. 7. — CH. ACUTA hort. ap. BEISSN., l. c., p. 92. — THUYA OB-TUSA MASTERS in *Journ. Linn. Soc.* (Bot.), XVIII, p. 491, f. 4 (1881). — RETINISPORA (vel RETINOS-PORA) OB-TUSA SIEB. et ZUCC., *Fl. Jap.*, II, p. 38, l. 121 ; GORDON, *Pinetum*, ed. 2, p. 367 ; KENT in VEITCH, *Manual*, p. 245, f. 56. — R. FUSINOKI ZUCC. ap. GORDON, *Pinet.*, *Suppl.*, p. 95.

Noms vulg. : *Cyprés japonais*, *Faux-cyprès à fruit obtus* (FRANCE) ; *Hi-no-ki*, *Fu-si-no-ki* (JAPON) ; *Ien hak* c'est-à-dire *Arbre du soleil* (CHINE) ; *Japanese Cypress*, *Hinoki Cypress* (ANGLETERRE) ; *Feuer-*

baum, *Sonnen-Cypresse*, *Sonnenbaum*, *Hinoki-Schei-n-cypresse*, *Hinoki-Lebensbaum* cypresse (ALLEMAGNE) *Hinoki cypress* (AMÉRIQUE ANGL.).

Arbre atteignant 20-25 m., parfois 30, rarement 40-52, à cime conique ou arrondie, à tronc droit et raide, atteignant 20-30 m. et 1,50-2 m. de diam. (SIEB. et ZUCC.) dans les très grands individus, à écorce d'un rouge brun, s'écaillant en longs lambeaux minces ; branches étalées horizontalement ; rameaux rouge brun clair, à feuilles espacées. Ramules comprimés, luisants, d'un vert clair, très rapprochés, aplatis, disposés par rapport à des plans, portant des ramilles comprimées dont l'ensemble forme des triangles. Ramilles non rudes au toucher, à feuilles squamiformes étroitement appliquées, du type thuyoides, obtuses ou subobtus, épaisses, d'un vert gai, très brillantes, les faciales plus petites, adnées presque jusqu'au sommet, souvent carénées, à dos convexe muni d'une glande arrondie, pourvus sur la face inférieure de la ramille, à la base, d'une bordure blanc argent (région stomatifère), longues de 1 $\frac{m}{m}$, celles des séries latérales oblongues-obtus, parfois munies d'un très court mucron, carénées, presque falciformes, très longuement adnées à la ramille, ce qui fait paraître celle-ci sillonnée, à glande ordinairement non visible, longues de 2 $\frac{m}{m}$, bordées sur la face inférieure de la ramille, autour du sillon et à la base, d'une bordure blanc argent. Parties vertes dégageant par le frottement une odeur aromatique. Chat. ♂ jaunes, oblongs, allongés, formés de 6-8 paires d'étamines ; connectif largement ovale-arrondi, portant ordinairement 3 loges d'anthères. Chat. ♀ jaunes, mûrissant à l'automne de la 1^{re} année, tombant l'année suivante, sur de courts rameaux sphériques, d'abord jaune verdâtre, puis brun orangé et ensuite bruns, de 10-12 $\frac{m}{m}$ de diam., composés de 8 rarement 9-12 écailles, les 2-3 supérieures ordinairement plus petites et soudées, épaisses, ligneuses, nettement amiacées à la base ; partie élargie à 4-6 côtés presque rectilignes, à peu près plane, très brièvement mucronée à mucron obtus. Graines 2-3, rarement plus à la base de chaque écaille, de forme peu constante, un peu déformées par la pression, convexes sur les deux faces, longues de 3-4 $\frac{m}{m}$, ordinairement plus longues que larges, d'un brun jaune, brillantes, pourvus sur chaque face de 2-3 grosses glandes et souvent de 1-2 petites, brun-rougeâtre clair et très brillantes, munies de 2, parfois 3 ailes, souvent tronquées à la partie inférieure, plus étroites que la graine, fermes, plus ou moins opaques. Cotylédons 2, longs de 7-9 $\frac{m}{m}$, larges de 2,5 $\frac{m}{m}$, peu épais, arrondis au sommet, vert brillant en dessous, cendré bleuâtre en dessus ; nervure médiane peu visible. Feuilles primordiales linéaires-lancéolées, aiguës, étalées, peu nombreuses ; feuilles de transition linéaires-oblongues, obtuses, plus ou moins appliquées contre le rameau. La forme adulte apparaît assez rapidement, vers la 2^e ou la 3^e année. Les jeunes plants croissent très lentement.

Anatomie. — *Ranilles concrescentes avec les feuilles.* — Différences présentées avec le *C. pisifera* : Niveau 1 (f. 404). A l'extrémité de la section, la paroi externe est épaisse de 7-8 μ , l'hypoderme haut de 5-8 μ ; les stomates longs de 30-35 μ existent à la face inférieure, le long de la ligne blanche seulement, les plages stomatifères sont par conséquent plus restreintes; le tissu de transfusion est séparé du cylindre central; les

viennent libres. — Niveau 4 (f. 407). Ecorce interne à parois assez épaisses. Poche sécrétrice très réduite, ordinairement interne à l'assise palissadique; hypoderme non interrompu. Faisceaux foliaires déjà distincts. — Niveau 4' (f. 408). Même structure que 4 mais petits amas de tissu de transfusion contigus au faisceau foliaire, et un petit îlot de chaque côté à l'extrémité de la section. — Niveau 4'' (f. 409). Comme *C. pisifera*, mais

C. obtusa. — Fig. 394 : ramule feuillée munie de cônes ouverts, gr. nat. — Fig. 395 : ramille feuillée, face sup., $\times 3$. — Fig. 396 : ramille feuillée, face inf., $\times 5$. — Fig. 397 : cône ouvert, gr. nat. — Fig. 398 : écaille d'un cône, $\times 4$. — Fig. 399 : écaille d'un cône, vue de face, $\times 4$. — Fig. 400 : graine munie de trois ailes $\times 5$. — Fig. 401 : graine munie de deux ailes $\times 5$. — Fig. 402 : jeune plantule, gr. nat. — Fig. 403 : cotylédons vus de face, gr. nat.

fibres péricycliques sont à parois épaisses et lignifiées; l'écorce interne est aussi parfois lignifiée. — Niveau 2 (f. 405). L'hypoderme s'étend dans les angles supérieurs des feuilles. La poche sécrétrice médiane atteint 180-300 μ de grand axe et est accompagnée de deux poches latérales moins grandes, situées plus haut et séparées de l'hypoderme. — Niveau 3. Les poches sécrétrices disparaissent ordinairement avant que les feuilles de-

poches sécrétrices internes, de 250 μ de diam. et tissu de transfusion séparé du système libéroligneux caulinaire. — Niveau 5 (f. 410). Les feuilles se détachent après avoir ordinairement perdu leur poche sécrétrice. Tissu de transfusion de chaque feuille abondant.

Partie libre des feuilles latérales. — A la base (f. 406) section très comprimée latéralement, cordiforme, haute, à bords très arrondis, à partie supérieure très

incurvée ; au sommet section peu incurvée sur la face supérieure. Epiderme supérieur, muni de stomates longs de 26-28, parfois 32 μ . Epiderme inférieur, formé de cellules longues de 40-60 μ , étroites, à paroi externe épaisse de 6-8, parfois 10 μ , à parois latérales épaisses ou non. Hypoderme haut de 8-12 μ . Tissu palissadique formé d'une assise. Tissu lacuneux lâche. Faisceau libérologneux situé à peu près au milieu de la section. Poche sécrétrice existant parfois à la base de la partie libre.

C. obtusa — Fig. 404 : section transversale schématisée du cylindre central et des faisceaux foliaires reliés par le tissu de transfusion d'une ramille au-dessous du niveau où les feuilles faciales se sont détachées, niveau 1. — Fig. 405 : section d'une moitié de ramille manie de la base d'une feuille latérale, niveau 2. — Fig. 406 : section transversale schématisée d'une ramille au-dessous du niveau où se sont détachées les feuilles latérales, niveau 4. — Fig. 407 : même section, niveau 4. — Fig. 408 : même section, niveau 4. — Fig. 409 : même section, niveau 4. — Fig. 410 : même section au-dessous du niveau où se détachent les feuilles faciales, niveau 5. — Fig. 411, 412 : sections transversales schématisées de la partie libre d'une feuille faciale

Partie libre des feuilles faciales. — Section atténuée aux extrémités (f. 411, 412). Assise palissadique manquant ou à peine caractérisée dans la feuille supérieure. Même structure que les feuilles latérales.

Rameaux. — Liège abondant. Après la formation du premier épiderme il y a quelques îlots de fibres péri-cycliques aplaties, peu lignifiées, à l'extérieur du liber. Liber tannifère ; fibres à section de grandeur peu inégale, allongées tangentiellement dans les jeunes assises, presques régulièrement quadrangulaires dans les assises

âgées, de 10-20 μ de côté, à parois très épaisses, à lumen très étroit ; rayons légèrement dilatés à l'extérieur. Trachéides à section de 15-20 μ , à parois très épaisses dans le bois d'hiver ; quelques cellules résineuses ; rayons larges de 6-8 μ , peu nombreux. Cellules de la moelle à parois épaisses, très tannifiées.

Ecaillés peltées du cône. — A la base de la partie amincie, section presque arrondie, système libérologneux en anneau, canal sécréteur principal inférieur. Plus haut, l'anneau commence à se segmenter (f. 413) et au milieu de la partie amincie il est disjoint, le faisceau médian inférieur est relativement large et peu haut (f. 414).

Dans la partie peltée, l'épiderme externe est légèrement papilleux vers les bords et l'épiderme interne est prolongé vers les bords en papilles cylindriques, arrondies au sommet, longues de 20-40 μ ; sclérites très nombreuses, à section irrégulière de 80-120 μ de diam. (f. 415) ; quelques canaux sécréteurs assez petits.

Graines. — Section parfois presque triangulaire. Assise externe du tégument à paroi externe épaisse, à parois latérales minces, presque ondulées. Coque ligneuse formée au milieu de la section de 5-6 assises de fibres à parois très épaisses et de forme irrégulière, très développée vers les ailes, ordinairement interrompue vis-à-vis des poches sécrétrices et ne se prolongeant pas dans les ailes (f. 417). Poches sécrétrices externes très saillantes intérieurement, moins saillantes extérieurement, de forme irrégulière, à section de 250-450 μ de diam., entourées d'une gaine développée formée de cellules à parois épaisses (f. 416).

Radicelle d'une jeune plantule de 3,5 cm. — Ecorce formée de 7-8 assises de grandes cellules à parois minces et laissant entre elles des méats. Endoderme à parois latérales subérisées. Paroi externe de l'endoderme et par conséquent interne de l'assise sus-endodermique mince, mais parfois légèrement lignifiée. Assise sus-endodermique dépourvue d'épaississements en bourrelets. Bande ligneuse formée par la soudure des deux faisceaux.

Cotylédons. — Section à face supérieure concave, à face inférieure convexe (f. 418). Epiderme supérieur formé de cellules à parois minces, non ponctuées, longues de 60 μ env., à paroi externe légèrement bombée, muni de stomates arrondis, longs de 30 μ , moins hauts que les cellules épidermiques et flottant à la paroi

C. obtusa — Fig. 413, 414 : sections transversales schématisées dans la partie amincie d'une écaïlle du cône. — Fig. 415 : sclérite de la partie peltée de l'écaïlle, gr. 200.

interne de l'épiderme ; cellules voisines non prolongées en papilles. Epiderme inférieur formé de cellules à parois latérales minces, non ponctuées, très allongées, atteignant 70-90 μ , à paroi externe légèrement bombée.

Au bord des cotylédons, il existe quelques fibres hypodermiques non lignifiées. Le faisceau est ordinairement situé à la base du cotylédon dans la partie inférieure de la section et au milieu du cotylédon à un niveau plus élevé. Il existe déjà quelques cellules de tissu de transfusion. Le parenchyme est plus chlorophyllien vers la face supérieure.

T. obtusa. — Fig. 416 : section transversale du tégument de la graine ; gr. 200. A, assise ext. du tégument ; P, poche sécrétrice ; S, cellules sclérifiées de la coque ligneuse. — Fig. 417 : section transversale schématisée de la graine.

Cette espèce, cultivée depuis très longtemps au Japon, a donné de nombreuses variétés, souvent peu distinctes, introduites dans beaucoup de jardins européens et mêmes américains, dont les principales peuvent être ainsi groupées :

I. Formes naines

Var. *BREVIRAMEA* MASTERS in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, XXXI, p. 355. — CHAMÆCYP. *BREVIRAMEA* MAXIMOW. in *Bull. Acad. St-Petersb.*, X (1866), p. 489. — *THUYA OBTUSA* var. *BREVIRAMEA* MASTERS, *l. c.*, XVIII, p. 494. — *Kurzstädtige Lebensbaum-Cypresse*. — Forme bréviligne ; arbre dense, nain, à rameaux courts, inégaux ; ramilles à peine comprimées ; feuilles presque égales portant parfois des fascies ; cônes et graines plus petites que dans le type. Ile Kiou-siou. — Cult. fréquemment au Japon. Introduit en Europe. Croît lentement.

Var. *FILICOIDES* hort (*Ch.*) BEISSN., *l. c.*, p. 94. — *TH. OBT.* var. *FILICOIDES* MASTERS, *l. c.*, XVIII, p. 494, f. 5. — *RETIN. FILICOIDES* VEITCH ap. GORDON, *Pinctum*, éd. 2, p. 363 (1875) ; — *SYME* in *Gard Chron.*, V (1876), p. 235, f. 40. — *R. NOBLEANA*

hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 94. — Très proche de la précédente, sinon identique à elle.

Var. *LYCOPODIODES* MASTERS, *l. c.*, XXXI, p. 355. — *CH. OBTUSA* var. *LYCOPODIODES* CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 132. — *THUYA OBTUSA* var. *LYCOPODIODES* MASTERS, *l. c.*, XVIII, p. 493. *RETINISPORA LYCOPODIODES* STAND. ap. GORDON, *Pinctum*, *Suppl.*, p. 92 (1862). — Forme bréviligne analogue aux précédentes, naine, à port compact, pyramidal, à rameaux rigides tendant à se disposer sur un plan ; rameaux et ramules parfois plus ou moins fasciés ; feuilles vert foncé, obtuses, sur plusieurs rangs. — Fréquemment cult. au Japon. Introduite en Europe en 1861.

T. obtusa. Fig. 418 : section transversale schématisée passant par la partie médiane d'un cotylédon.

Var. *Troubetzkoyana* ROVELLI ap. MASTERS in *Gard. Chron.*, VII, p. 108 (1890). — Plante naine, très densément rameuse, ramules courts, divariqués, feuilles aiguës. — Originaire de Pallanza (Italie), cult. dans le parc du Prince Troubetzkoy.

Citons les variations horticoles suivantes de peu d'importance :

Var. *nana* (*Ch.*) CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 131 ; feuillage vert sombre. — Var. *nana aurea* (*Ch.*) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 96, proche du *Ret. obtusa aurea*, ou *Kaa-furi-hach* ou *arbre à feuilles panachées* (JAP.) ; jeunes pousses jaune or au printemps, vertes en été. — Var. *nana gracilis* (*Ch.*) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 96. — Var. *nana albo-variegata* (*Ch.*) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 96 ; ramilles panachées de blanc. — Var. *pygmaea* CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 131 ; *Ret. obtusa pygmaea* GORD., *l. c.*, *Thuya pygmaea* hort. ap. CARRIÈRE *l. c.* ; port étalé appelant un peu celui des Selaginelles ; ramules et ramilles très courts, rapprochés. — Var. *pygmaea aureo-variegata* (*Ch.*) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 97.

II. Variétés à rameaux pendants.

Var. *pendula* (*Thuya*) MASTERS in *Journ. Linn. Soc.*, XVIII, p. 494 ; *Cham. pendula* MAXIMOWICZ, *Mel. Biolog.*, VI, p. 25 (1866). — *Hängende Lebensbaum-Cypresse*. — Ramules allongés, gracieux, peu aplatis, pendants, feuilles presque homomorphes, aiguës ; ailes plus petites que la graine. — Japon : jardins autour de Tokio.

Var. *gracilis aurea* (*Ch.*) hort. ap. BEISSN., *l. c.*, p. 94 ; rameaux pendants, ramules d'abord jaunes, puis verts.

III. Variété dressée.

Var. *erecta* hort. (Ch.) ap. BEISSN., l. c., p. 93 ; *Cham. obtusa congesta* hort. ; *Retin. obtusa erecta* hort. et *Retin. obtusa congesta* hort. ap. BEISSN., l. c. — Arbre dressé, de forme très ovale, de couleur jaune.

IV. Variétés étalées.

Var. *magnifica* hort. (Ch.) BEISSN., l. c., p. 93. Forme très large en buisson ; feuillage vert froid.

Var. *magnifica aurea* hort. (Ch.) BEISSN., l. c., p. 94. Forme analogue à feuillage jaune.

V. Variétés à feuillage coloré ou panaché.

Var. *argentea* (Ch.) CARRIÈRE, *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 131 ; *Retin. obtusa variegata*, CARR. l. c. Feuillage à panachure partielle blanc jaunâtre. — Var. *aurea* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 95 ; *Ret. obtusa aurea* GORD., *Pinet. Suppl.*, p. 93 ; ramilles vert jaune, courtes, port dense. Importé du Japon (*Kwa-furi-hach*). — Var. *tetragona aurea* MASTERS, l. c., XXXI, p. 355 ; var. *filicoides aurea* KENT in VEITCH, *Man. Con.*, p. 221 (1900) ; *Retinisp. tetragona aurea* KENT in VEITCH, *Man. Con.*, p. 250 (1881) ; *Cham. obtusa* var. *tetragona aurea* BEISSN., l. c., p. 95. Forme naine, à ramilles disposées suivant plusieurs plans, tétragones, à peine comprimées ; feuilles presque homomorphes, ovales-aiguës, étalées au sommet. Jeunes pousses jaune doré devenant vert foncé la deuxième année. — Var. *Crippsii* ELWES and HENRY, l. c., p. 1187. Ramules jaune pâle. — Var. *albo-variegata* (Ch.) hort. ap. BEISSN., l. c., p. 95 ; *Retinosp. Keteleeri variegata* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 95 et var. *albo-spica* hort. ap. BEISSN., l. c., p. 94, formes à peine distinctes, panachées de blanc.

VI. Formes de jeunesse fixées

Sous le nom de var. *ericoides* et *squarrosa* hort. on confond souvent des formes de jeunesse fixées des *C. obtusa* et *pisifera*.

Le *Ch. Keteleeri* STANDISH qui d'après PARLAT., in D. C., *Prodr.* XVI, 2, p. 166, a les feuilles acutiuscules et mucronulées, et est probablement une forme de jeunesse fixée, n'est d'après Gordon qu'une forme adulte à feuilles jaunâtres.

Habitat et répartition. géogr. — Japon. hautes régions : Kion-siou vers Nangasaki, Mohnike, Shikoku, Nippon vers Yokohama, Yokoska ; constitue de véritables forêts à Nippon, dans les districts de Kisogawa et près de Koyosan à une altitude de 600-1500 m., sur un sol volcanique granitique riche.

Culture. — Souvent planté au Japon à 600-900 m. au-dessus de la mer sur le versant nord et sur

un sol granitique. Se reproduit facilement au Japon. Introduit en Europe en 1861 ; en Allemagne, où les plantations ont bien réussi ; en France, où il porte parfois des cônes et des graines ; en Angleterre, où il est robuste et donne des graines dans le sud (ELWES and HENRY) ; en Portugal, en Italie, etc. Introduit aux États-Unis où il végète. — Espèce de croissance lente, préfère les terrains frais, meubles et assez fertiles, s'accommode des sols rocheux relativement peu profonds, redoute les endroits secs et les expositions froides et très humides.

Usages. — Bois de qualité supérieure, très estimé au Japon (1), blanc satiné avec tons jaunâtres, rose à l'intérieur, à odeur agréable de résine, léger et tendre, mais fin, compact, tenace, très résistant, très durable, ne s'abîmant pas à l'humidité, facile à travailler et prenant un très beau poli. Au Japon, c'est un des arbres les plus appréciés pour l'ébénisterie. Il est considéré comme le meilleur bois de laque et est très employé dans la fabrication d'objets servant au culte bouddhiste. Il sert aussi pour la construction des bateaux, la fabrication des charpentes, des traverses de chemins de fer, la tonnerie. Le palais du Mikado à Kioto, les temples de Shinto sont construits avec le bois de cet arbre. L'écorce enlevée de l'arbre vivant sert pour la couverture des temples et palais ; elle sert aussi à fabriquer des échelles à corde (2).

Espèces douteuses ou incomplètement connues

C. formosensis HENRY in ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1149. — CHAM. ECYP. FORMOSENSIS MATSUMURA in Tokyo Bot. Mag., XV, p. 137 (1901) ; BEISSNER in *Mitt. deut. dendr. Ges.* (1907), p. 115 ; HAYATA, *Fl. Mont. Formos.*, p. 208.

Ramules distiques, comprimés, à feuilles faciales ovales-aiguës ou subcuspides, adnées à la base, à sommet libre, subétalé, les marginales plus longues, naviculaires-carénées, oblongues-lancéolées, acuminées, cuspidées, à sommet libre et étalé, à bords scabruscules ;

Ér (1) D'après SIEB. et Zucc. un auteur japonais a écrit que le « Hinoki (*C. obtusa*) est la gloire des forêts comme le héros est celle des hommes et que cet arbre d'un aspect imposant est dédié au soleil ».

(2) Cf. DUPONT, *Essences forestières du Japon*, p. 18 ; REIN, *Industries du Japon*, p. 233 ; SARGENT, *Forest Fl. Jap.*, p. 73.

partie supérieure du ramule verte, brillante, à glandes peu visibles ; partie inférieure verte, non blanche non visiblement glanduleuse. Chatons ♂ ovales, subglobuleux ; bractées ovales suborbiculaires, cuspidées, crénelées, à dos caréné. Cônes subdressés, ellipsoïdes, longs de 7-8 $\frac{m}{m}$, larges de 6-7 $\frac{m}{m}$; écailles 10-11, ligneuses, apiculées. Graines 2 par écaille, roussâtres, ellipsoïdes-aiguës, munies d'une aile large, ce qui rend leur forme générale arrondie, à canaux résinifères marginaux ordinairement au nombre de 3. — Ce Cyprès présente des affinités avec le *C. pisifera* dont il se rapproche par ses ramules et ses feuilles et dont il diffère par les cônes plus gros, ellipsoïdes, les graines moins larges, à ailes roussâtres, les feuilles sans fascies blanches. Il se rapproche par ses graines du *C. obtuso* dont il se différencie par ses cônes plus petits, ses feuilles aiguës, sans fascies blanches.

Anatomie (étud. sur éch. cult. à Orléans par M. Chenault). — *Ramilles adnées aux feuilles*. Diffère à peine du *C. pisifera* par : les plages stomatiformes de la face inf. de la ramille bien plus réduites, peu hautes, à peine munies de cire, les poches sécrétrices des feuilles faciales internes à l'assise palissadique au moins dans leur partie inférieure, les poches sécrétrices des feuilles faciales et latérales plus petites (120-140 μ env.), le tissu de transfusion des feuilles faciales se prolongeant plus bas dans la ramille. La structure des deux faces de la ramille est assez différente, le tissu palissadique est à peine développé à la face inférieure.

Répartition géogr. — FORMOSE : Mont Morison, Hattsoo-kan-san ; Mont Tebola (1900 m. d'alt.) ; Taïto, Giyokusan, Seizan.

C. thurifera HUMBOLDT, BONPLAND ET KUNTH, *Noë. Sp. et Gen.*, II, p. 3 (1817) ; MASTERS in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXXI, p. 349, f. 25-27 ; ELWES and HENRY, *THE TREES OF GREAT BRIT. and IREL.*, V, p. 1150. — CHAMÆCYPARIS THURIFERA ENDL., *Conif.*, p. 62 (1847). — JUNIPERUS THURIFERA HUMBOLDT in Herb.

Les échantillons conservés dans l'Herbier du Muséum de Paris sont insuffisants pour permettre de se prononcer avec certitude à leur sujet. Les ramilles sont arrondies, subdistiques, munies de feuilles brièvement adnées, acuminées-mucronées, visiblement glanduleuses sur le dos, rappelant certaines formes de passage du *C. lusitanica*. Le cône encore très jeune et détaché du rameau est arrondi et très glauque, les écailles au nombre de 6, à dos convexe, sont à peine mucronées, à mucron réfléchi. Je n'ai pu examiner de graines, le cône très jeune étant encore fermé. D'après la description les graines au nombre de 2-3 par écaille développée sont subtrigones, ovoides, presque aptères ou très étroitement ailées.

J'ai pu constater, d'accord avec MM. ELWES et HENRY, que la plupart des espèces cultivées sous le nom de *C. thurifera* appartenaient au *C. lusitanica* var. *Benthiana* ou même au *C. sempervirens*.

Répartition géogr. — MEXIQUE : Tasco et Tehuitlepec, alt. 1700 m., Masatlan, Oaxaca, Sierra Madre.

Le Cupressus Hodgkinsii (*Chamaecyparis*) DUNN in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXXVIII, p. 367 (1908) ; ELWES and HENRY, *The Trees of Great Brit. and Irel.*, V, p. 1150, a été avec raison, semble-t-il, séparé du genre *Cupressus* et on a créé pour lui le genre **Fokienia** HENRY and THOMAS, *A new genus of Conif.*, in Gard. Chron., 1, p. 66 (févr. 1911).

Arbre haut de 10-15 m. Rameaux aplatis. Feuilles dimorphes et cuspidées, souvent marquées de lignes glauques à la face inférieure. Cônes formés de 12 écailles, mûrissant en 2 ans. Graines planes-convexes ou obtusément trigones, ovales, longues de 4 mm., aiguës, à base obtuse, munies de deux ailes très inégales.

Je tiens de M. HICKEL, qui a vu un jeune plant de *Fokienia Hodgkinsii* chez M. Ph. de Vilmorin, à Verrières, les renseignements suivants : le *Fokienia* rappelle beaucoup dans sa forme de jeunesse le *Thuopsis dolabrata* avec ses feuilles blanc-bleuâtre sur une face, mais les rameaux sont plus plats et les feuilles marginales non recourbées. Cette espèce ne peut être maintenue dans le genre *Cupressus*.

Répartition géogr. — CHINE : Yenping, 600-700 m. d'alt. (arbres peu développés) ; environs de Foochow (arbres portant des fruits), (Hodgins).

Addenda

C. DuRoiuxiana HICKEL, sp. n. ; C. SEMPERVIRENS FRANCHET, *Plantarum sinensium ecloga tert.*, in Journ. de Bot. (1899), p. 263.

Arbor alta, C. horizontali affinis, sed ramulis multum tenuioribus, gracilibus, glaucescentibus, nec viridibus, foliis ultimis parvis, obtusiusculis, 1 mm. long., glandulis foliorum vix conspicuis ; strobilis (3 cm. diam.) globosis, squamis usualiter 8, planiusculis, marginibus integris ; seminibus (5 mm. long.) subtriquetris, dorso convexis, anguste alatis.

Cette espèce, à l'encontre du *C. horizontalis*, se caractérise tardivement. Des plants de plus de 5 ans, hauts de 2,5 m., cultivés à Orléans par M. Chenault et d'autres jeunes arbres un peu moins âgés, hauts de 1 m., cultivés à Prafrance par M. Nègre ne portent encore que des rameaux munis de feuilles de jeunesse, aiguës

à l'extrémité, appliquées sauf au sommet (fig. 420). Les ramilles sont grêles, parfois un peu plates. Le nombre de cotylédons est de 2 comme dans le *C. horizontalis*. Les cônes ont leurs écailles supérieures relativement bien plus grandes; que dans le *C. horizontalis* et ordinairement carrées.

D. Derolobus. — Fig. 419 : ramille munie de ramilles à feuilles encore incomplètement caractérisées, gr. nat. (éch. cult. à Orléans). — Fig. 420 : extrémité de ramille couverte de feuilles incomplètement caractérisées $\times 3$. — Fig. 421 : partie de ramille pourvue de feuilles adultes $\times 3$ (éch. pr. Chine). — Fig. 422 : cône gr. nat. (éch. pr. Chine). — Fig. 423, 424 : graines $\times 5$ (éch. pr. Chine).

Anatomie. — *Ramilles adnées aux feuilles* (feuilles incomplètement caractérisées). Les ramilles étant un peu comprimées, la forme de la section varie un peu, elle est plus allongée lorsque les feuilles faciales viennent de se détacher et le tissu de transfusion entoure complètement le cylindre central. — Niveau 1. Aux extrémités de la section, l'épiderme est formé de cellules à paroi externe épaisse de 4-7 μ , bombée; l'hypoderme non lignifié est haut de 10-12 μ et recouvre 1-2 assises

palissadiques. Les stomates sont abondants sur les deux grandes faces. Le tissu lacuneux est parfois lâche. Le collenchyme manque ou est très réduit. Il n'existe pas encore de poche sécrétrice. Le tissu de transfusion est développé, ses cellules sont grandes, munies de quelques épaississements vermiciformes. Il forme de chaque côté deux grandes bandes ou entoure complètement le cylindre central. Le système libéroligneux est divisé en 6 faisceaux et les faisceaux foliaires sont encore dans le cylindre central. — Niveau 2. Il existe toujours des stomates longs de 40-45 μ env. à la face inférieure des feuilles en deux régions situées à peu de distance des bords et vis-à-vis desquelles l'hypoderme est interrompu. La poche sécrétrice apparaît, elle est petite, externe et interromp l'hypoderme. Le faisceau libéroligneux foliaire sorti du cylindre central est contigu au tissu de transfusion. Les faisceaux caulinaires sont fusionnés deux par deux. — Niveaux 3 et 4. Les stomates manquent ordinairement à la face inférieure des feuilles. La poche sécrétrice peut atteindre 90-120 μ . Le tissu de transfusion des feuilles supérieures à celles qui vont se détacher forme deux grandes bandes dans la tige et entoure le cylindre central.

Partie libre de la feuille. — Les feuilles faciales et les feuilles latérales ont à peu près la même structure, la forme des premières est seulement un peu plus allongée. A la base de la partie libre, pointes épidermiques manifestes, longues de 10-30 μ . Dents des bords du limbe longues de 10-20 p. Épiderme supérieur muni de stomates longs de 50-60 μ . Épiderme inférieur à paroi externe épaisse de 6-8 μ . Hypoderme non lignifié, haut de 10-12 μ , occupant toute la face inférieure. Tissu palissadique formé souvent d'une assise. Faisceau libéroligneux assez éloigné de la face supérieure dès la base de la partie libre. Poche sécrétrice atteignant parfois la base de la partie libre.

Ramilles adnées aux feuilles (feuilles adultes, éch. prov. de Chine, Herb. Mus. Paris). — Différences présentées avec le *C. sempervirens*: Le collenchyme est très réduit à la base de la partie adnée. Les stomates longs de 40-50 μ , montent un peu plus haut à la face inférieure de la partie adnée des feuilles. La poche sécrétrice apparaît plus haut, elle atteint 160-180 μ de diam., elle est souvent interne à l'assise palissadique, mais néanmoins l'hypoderme est interrompu vis-à-vis d'elle. Le tissu de transfusion est extrêmement développé et forme de chaque côté du cylindre central deux grandes bandes se rejoignant presque latéralement. Le faisceau libéroligneux foliaire est presque dès sa sortie du cylindre central contigu aux bandes de tissu de transfusion.

Partie libre de la feuille adulte. — Ne diffère du *C. sempervirens* que par: l'hypoderme moins épais, les stomates de l'épiderme supérieur longs de 35-45 μ , parfois 50 μ .

Répartition géogr. — CHINE : Mo so yn, subsp. autour des pagodes (DELAVAL); Yunnan sen (Ducoux).

Culture. — Cette espèce est cultivée en pleine terre en France, à Orléans, dans l'Ouest, en Normandie, à Prafrance (Gard). Elle résiste bien au froid.

La Monographie du genre *Cupressus* était en fin de publication lors de l'apparition du travail « *Unsere Freiland-Nadelhölzer* » SILVA TAROUÇA, etc., je n'ai pu faire figurer à leur place les indications bibliographiques suivantes extraites de cet ouvrage :

1. C. SEMPERVIRENS et var. *horizontalis* et *stricta* p. 174. Nom vulg. : *Mittelmeerzypresse*.

2. C. MACROCARPA, p. 175, f. 174, s-s, et var. *lutea* f. 115. Nom vulg. : *Monterey-Zypresse*.

3. C. TORULOSA, p. 173, f. 174, a-d, et f. 175. Nom vulg. : *Himalaya-Zypresse*.

4. C. MACNABIANA, p. 174, f. 174, i-k, et f. 176. Nom vulg. : *Macnab's Zypresse*.

6. C. GOVENIANA, p. 175 et var. *compacta* f. *glauca*, p. 175, f. 139.

7. C. LUSITANICA, p. 175, f. 108 et 174, t-v. Nom vulg. : *Portugiesische Zypresse*.

12. CHAMÆCYPARIS THYOIDES, p. 168, f. 163, s-v, et p. 169, les var. *ericoides* (var. *squarrosa*, *Ret. pseudo-squarrosa*, *Frenela ericoides*), *andelyensis*, *nana*, *nana* f. *pygmaea* et *glauca* (var. *kewensis*).

13. CH. LAWSONIANA, p. 167, f. 163, p-r, et p. 167 les var. *squarrosa*, forme de jeunesse ; *ericoides*, forme de passage ; *pyramidalis*, et p. 168, les var. *pyramidalis* f. *erecta-viridis* (*C. erecta-viridis*) f. 166, *erecta-glauca* (*monumentalis nova*), f. *Rosenthalii*, f. *Alumii*, f. *conica* (f. *Wisseli*) f. 113 ; var. *pendula* f. *alba*, *aurea*, *vera* ; var. *nana* avec les f. *minima* f. 167, *minima glauca* f. 137, *forstekiana* (f. *forstekensis*), f. 131, et *pygmaea* ; var. *prostrata* forme rampante, naine (0,10-0,50 m.), prospérant dans les endroits ensoleillés ; var. *filiiformis* (*filiifera*), et f. *compacta* f. 167 ; var. *intertexta* ; var. *glauca* robuste et f. *Beissneriana* ; var. *argentea* et f. *nivea* ; var. *aurea* et f. *lutea* pl. V et *Westermanni* ; var. *variegata* et f. *albospica*, *versicolor* f. 168, *argenteo-variegata* f. 114, *albo-variegata*. — En Autriche le *C. Lawsoniana* peut être cultivé jusqu'à 1500 m. d'alt. dans le Tyrol méridional. Cette espèce de culture facile craint peu les ravages des insectes.

14. CH. PISIFERA, p. 166, f. 163, f-k, et p. 166, les var. *squarrosa* f. 162 et les f. *dumosa* et *sulphurea* ;

var. *plumosa* f. 142, fréquemment plantée et atteignant 5-10 m. env., et p. 167 les var. *plumosa* f. *aurea*, *flavescens*, *albospica*, *argentea*, *glaucescens* pl. IV ; var. *filiifera* (*Cup. pisif.* var. *filiifera*, var. *filiiformis*) f. 63 ; var. *aurea* ; var. *nana* et f. *aurea* ; var. *pyramidalis* forme dressée atteignant 3-5 m., et f. *stricta* et *columnaris*.

15. CH. OBTUSA, p. 165, f. 163, a-e, et p. 165, les var. *ericoides* atteignant 1-3 m. ; var. *erecta* ; var. *nana* et f. *compacta* et *pygmaea* ; var. *pendula* (*Ch. obtusa* var. *filiiformis*) ; p. 166, var. *lycopodioides* et f. *aurea* f. 111 ; var. *breviramea*, var. *aurea* pl. VI, et f. *gracilis aurea* et *Keteleeri* ; var. *variegata* et f. *albospica*.

P. 28, ajouter à la description : Arbre atteignant parfois 50 m. de haut. Le *C. sempervirens* croît assez lentement et vit longtemps. En Italie les individus âgés de 500-600 ans ne sont pas rares, certains auraient été plantés, dit on, il y a environ 1900 ans. (Ch. Le Jardin, IX (1895), p. 217 et XIX (1905), p. 81.

P. 32, ajouter à la bibliographie de la var. *indica* : *C. fast. Whitleyana* CARR., *Tr. Conf.*, éd. 2, p. 147.

P. 56, ajouter à la bibliographie de la var. *Benthani* : *C. Cunninghami* hort.

P. 73, ajouter à la synonymie de la var. *ericoides* : *Ch. ericoid* s CARR., *Tr. Conf.*, éd. 2, p. 140 ; *C. ericoides* hort. ; *Juniperus ericoides* et *Frenela ericoides* hort., ap. BEISSN. *Handb. Nadelh.*, p. 67 ; *Ret. pseudo-squarrosa* CARR., l c — Le *C. thyoides* est signalé par CARRIÈRE comme commun au Canada. D'après MACOUL, *Catalogue of canadian plants* 1883) cette espèce signalée aux Îles du Cap Breton et à Three-Mile House près Halifax (LAWSON) n'y est peut-être pas spontanée. BRITTON et BROWN dans leur *Illustrated Flora of the Northern States and Canada* ne mentionnent pas le *C. thyoides* du Canada.

P. 85, ajouter à la synonymie de la var. *stricta* : *Ret. stricta* hort. ap. GORD. *Pinet.*, éd. 2, p. 428.

P. 86, ajouter à la synonymie du *C. obtusa* : *Ret. tetragona* BARRON ap. GORDON, *Pinet.*, éd. 2, p. 429.

P. 89, ajouter : Le *Ch. obtusa* f. *formosana* HAYATA in Gard. Chron. (1908), p. 194 et *Fl. Mont. Formos.*, p. 208, f. 5, est une forme proche du *C. formosensis*, à cônes de 8 mm. de diam., à graines plus petites que dans le type. Formose : Shinko, Arizan dans les Monts Morrison. — Ajouter à la synonymie de la var. *lycopodioides* : *Ret. monstrosa* hort. ap. CARR., *Tr. Conf.*, éd. 2, p. 132.

RÉSUMÉ SUR LES USAGES

La plantation des Cyprès a lieu d'être recommandée :

1° au point de vue ornemental et surtout pour la création d'abris ou brise-vent ;

2° pour les qualités que présente le bois de beaucoup d'espèces, principalement la résistance aux agents atmosphériques destructeurs et à l'attaque des insectes ;

3° Pour le boisement de certaines pentes arides et dénudées sur lesquelles d'autres essences ne pourraient croître.

L'huile essentielle de Cyprès est d'un emploi peu courant bien qu'elle ait été préconisée dans le traitement de la coqueluche (1).

RÉSUMÉ SUR LA CULTURE

Espèces de la section Eucupressus

S'il y a peu d'espèces de la sect. *Eucupressus* rustiques sous le climat de Paris, par contre dans l'ouest et la région méridionale de la France presque toutes les espèces peuvent être cultivées et sont même souvent subspontanées. Dans la région méditerranéenne les brise-vent formés de *C. fastigiata*, de *C. horizontalis* et de *C. macrocarpa*, sont très nombreux.

Les Cyprès demandent en général des terrains un peu secs, profonds, ils redoutent les sols trop humides.

Les graines peuvent germer très peu de temps après l'ouverture des cônes (voir p. 10) mais l'époque la plus favorable pour les semis est le printemps. Dans certaines espèces les graines conservent pendant des années leur pouvoir germinatif.

Les semis s'effectuent en pots si l'on dispose de peu de graines ou en pleine terre, si les graines sont nombreuses. Pour les semis en pleine terre, il faut choisir un endroit abrité des vents, ensoleillé et un sol poreux. La germination est rapide. Il est utile de garantir les jeunes plants en hiver même dans la région méditerranéenne, surtout si les semis ont été faits en automne, les plantules craignant les basses températures et les vents très violents. On repique ordinairement la deuxième année de semis, en pots ou en pleine terre. La transplantation est une opération assez délicate, la reprise est à peu près impossible lorsque les racines ont été mises à nu. On peut transplanter ensuite tous les 2-3 ans en avril-mai dans les régions froides, août-septembre dans les régions tempérées. Il est indispensable que les plants ne soient jamais enfoncés plus profondément dans le sol qu'ils ne l'étaient auparavant.

(1) BRAVO in Revista de Chile (1892) et SOLTSMANN in Therapie der Gegenwart (1704).

Le bouturage et le greffage permettent de multiplier les variétés horticoles. Les boutures se font ordinairement en serre et l'enracinement a lieu en quelques semaines. On prend les rameaux sous un nœud en arrachant un morceau de vieux bois. Les greffes se font facilement en placage ou en fente de côté sur le *C. fastigiata* et au besoin sur le *C. Lawsoniana*, le *Biota orientalis* ou le *Juniperus virginiana*. La reprise est prompte et facile. Le sujet doit être planté au moins un an d'avance et autant que possible issu de graine. La greffe en fente latérale doit être effectuée à quelques centimètres du collet de la racine du sujet, le greffon peut ainsi s'enraciner. On choisit comme greffons des rameaux d'un an ou même de deux ans, voisins de la racine. La ligature est faite solidement. On doit tenir les individus greffés à l'abri du soleil et de l'excès d'humidité. Quand la coalescence est complète on coupe le sujet un peu au-dessus de la greffe et le greffon pousse dressé sur le sujet.

Espèces de la section Chamæcyparis.

Les espèces appartenant à la sect. *Chamæcyparis* sont rustiques sous le climat parisien. Elles supportent le plein air, demandent une terre assez légère mais reposant sur un sous-sol perméable car elles redoutent l'excès d'humidité. Un sol argileux ou sablonneux légèrement ombragé leur convient.

Les semis doivent être faits au printemps, en pots si les graines sont peu nombreuses, en pleine terre dans le cas contraire. Si l'on sème en pleine terre et que la terre soit forte, il faut ajouter un peu de terre de bruyère ou de silice. Le repiquage se fait en pots ou en pleine terre.

La multiplication peut se faire par bouture ou par greffe. Les boutures se font en pots assez facilement, de préférence avec des rameaux non caractérisés ; les individus sont alors presque aussi beaux que lorsqu'ils sont issus de graines. Les vigoureux rameaux latéraux servant au bouturage peuvent mesurer 20-30 cm. Les boutures doivent être préservées du froid. Le bouturage se fait en pleine terre de juillet-septembre. Au printemps l'enracinement est opéré. Les formes éricoides fixées, souvent stériles ou reproduisant la forme normale adulte lorsqu'elles sont fertiles, se multiplient par greffe (1). Les greffes réussissent bien. On prend ordinairement comme sujet le *Biota orientalis* ou plutôt le *C. Lawsoniana*.

Le marcottage peut être utilisé pour les formes lâches et naines s'enracinant facilement. Les jeunes rameaux courbés vers le sol sont recouverts de terre sablonneuse. Le marcottage s'opère surtout au printemps.

(1) Hickel in Bull. Soc. Dendr. Fr. (1911), p. 154.

Liste des principaux ouvrages cités

MORPHOLOGIE EXTERNE

- AITON, *Hortus Kewensis or a Catalogue of the plants cultivated in the Royal botanic Garden at Kew*. London (1810-1813).
- AUTRAN, DURAND et CRÉPIN, *Hortus Boissierianus, Enumération des plantes cultivées en 1805 à Valleyres (l'aud) et à la Pierrière* (1896).
- BEISSNER, *Handbuch der Nadelholzkunde*. Berlin (1891).
- BONGARD, *Veget. ins. Sitcha* in Mém. Ac. St Pétersb., s. VI, II (1833).
- BRANDIS, *Forest Flora of North and Central India*. Lond. (1874). — *Indian Trees*, 3^e ed. Lond. (1911).
- BROTERO, *Flora lusitonica* (1804).
- CAMUS (E. G. et A.), *Etude botanique de deux Cyprès spontanés ou plantés en France* (1912).
- CANDOLLE (A. P. de), *Flore française*, V. (1815).
- CARRIÈRE in Revue Horticole (1855). — *Traité des Conifères*, éd. 1 (1855) ; éd. 2 (1867).
- DESFONTAINES, *Histoire des arbres et Arbrisseaux cultivés en France*. Paris (1809).
- DIELS, *Die Flora von Central-China*. Leipz. (1902).
- DON, *Prodr. Fl. Nepal*. (1825).
- DUHAMEL-DUMONCEAU, *Traité des Arbres et Arbustes cultivés en France*. (1758).
- DUNN in Journ. Linn. Soc. (Bot.), XXXVIII, p. 357 (1908).
- EASTWOOD, *Trees of California* (1905).
- EICHLER in ENGLER und PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, II Teil, I Abt. Leipz. (1889).
- ELWES (H. J.) and HENRY (A.), *The Trees of Great Britain and Ireland*, V, Edimbourg (1910).
- ENDLICHER, *Enchiridion botanic. exh. classes et ordines plantarum*. Leipz. (1841). — *Synopsis Coniferarum*, St-Gal. (1847).
- FORBES in *Pinetum Woburnense*. (1839).
- FORSTER f., *Florul. insul. austral. Prodrum*. (1786).
- FRANCHET, *Plantarum sinensium ecloga tert. in Journ. de Bot.* (1899).
- FRANCHET et SAVATIER, *Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium*, I (1875).
- GAMBLE, *Indian timbers*, 2^e ed. (1902).
- GANNETT (H.), *The forests of Oregon*. Washington. (1902).
- GORDON, *Supplement to Pinetum* (1862). — *The Pinetum, etc.* (1875).
- GORDON et GLENDINNING, *The Pinetum etc.*, ed. 1. (1858).
- GREENE in Bull. Torrey Bot. Club, IX (1882).
- GRIFFITH, *Icones Plantarum Asiaticarum*, IV. Calcutta (1854). — *Notulæ ad plantas asiaticas*, IV. Calcutta (1854).
- HARTWEG in Journ. Hort. Soc. Lond., II (1847).
- HAYATA, *Flora Montana Formosæ* (1908).
- HENKEL und HOCHSTETTER, *Synopsis der Nadelholzer*. Stutlg. (1865).
- HENRY, *A new genus of Conif.* in Gard. Chron., févr. 1911.
- NICKEL, *Les variations du type chez les Cupressinées* in Feuille des jeunes naturalistes (1905). — *Graines et plantes des Conifères* in Bulletin de la Société dendrologique de France (1911), p. 39 et 147.
- HOOKE (J. D.), *Flora of British India*, V. Lond. (1890).
- HOOKE (W.), *Flora Boreali-Americana*, II. Lond. (1840).
- JEPSON, *Flora of Middle California*. Berkeley. (1901). — *Flora of California*. San Francisco (1909). — *The Silva of California*. Berkeley (1910).
- KELLOGG in Proc. Calif. Acad. (1856).

- KENT in VEITCH, *Manual of Coniferae*. London (1900).
- KLOTZSCH in ENDLICHER, *Synops. Conif.* (1847).
- KNIGHT and PERRY, *Synopsis of the Coniferous plants grown in Great Britain*. London. (1850).
- KOCH (KARL), *Dendrologie*, II, II (1873).
- KUNTH in HUMMOLDT et BONPLAND, *Nova genera et species plantarum*, II, 3 (1817).
- LAMBERT, *Pinus*, ed. 1 (1803).
- LEDEBOUR, *Flora Rossica*, III. Stuttg. (1847-1849).
- LEMMON, *Third Report of the Californian State of Board of Forestry* (1890). — *West. Amer. Cone-Bearers* (1895).
- LINNÉ, *Species Plantarum*, ed. 1 (1753) ; ed. 2 (1763).
- LINNÉ f., *Supplementum plantarum* (1781).
- LONDON, *Arboretum et fruticetum Britannicum*, Lond. (1838). — *Encyclopædia of Trees and Shrubs*, Lond. (1842). — *Encyclopædia of plants*, ed. 1 (1841) ; ed. 2 (1855).
- MARSHALL, *Arbustum Americanum*. Philadelphie. (1875).
- MASTERS, *On the Conifers of Japan* in Journ. Linn. Soc., XVIII (1881). — *Review of some Points in the comparative Morphology, Anatomy and Life-History of the Coniferae* in Journ. Linn. Soc., XXVII (1890). — *A general View of the Genus Cupressus* in Journ. Linn. Soc., XXXI (1896). — *Kew Hand-List Coniferae* in Journ. Linn. Soc., XXXI (1896).
- MATHIEU, *Flore forestière*, éd. 3. Nancy et Paris (1877).
- MATSUMURA in Tokyo Bot. Mag. XV, p. 137 (1901).
- MICHAUX F., *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale* (1810-1812).
- MILLER, *The Gardener's Dictionary*, ed. VIII. Lond. (1768).
- MOHR, *Plant life of Alabama*. Washington (1901).
- MOULLEFERT, *Traité des arbres et arbrisseaux*. Paris (1892-98).
- MURRAY in Edinb. New Philos. Journ. and Descr. Conif. Calif. (1897).
- NUTTAL, *The North American Sylva* (1842-54).
- PARDE, *Arboretum des Barres* (1906). — *Essais de tableaux dichotomiques pour la détermination des espèces* in Bulletin de la Société dendrologique de France (1912), p. 24.
- PARLATORE, *Ind. Sem. Hort. Florent.* (1860) et in D. C., *Prodromus*, XVI, II (1868).
- PENSHALLLOW, *Manual of the N. American Gymnosperms*. Bost. (1907).
- PERSOON, *Synopsis plantarum*, II, p. 580. Paris, (1807).
- PIPER (Ch. V.), *Flora of the State of Washington*. Wash. (1906).
- PIPER (R. U.), *The Trees of America* (1858).
- REGEL, *Gartenflora*, p. 346 (1857).
- SALISBURY, *Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton eigentium*. Lond. (1796).
- SARGENT (Ch. S.), *Report on the Forests of North America*. Wash. (1884). — *Notes on the Forest Flora of Japan*. Bost. (1894). — *The Silva of North America*, X. Bost. (1896). — *Manual of the Trees of N. America*. Bost. (1905).
- SCHLECHTENDAL in Linnæa, XII (1838).
- SILVA TAROUCA, *Unsere Freiland-Nadelhölzer*, Wien (1913).
- SIM, *The Forests and Forest Flora of the Colony of Cape of Good Hope* (1906).
- SPACH, *Histoire naturelle des végétaux. Phanérogames*, XI. Paris. (1842).
- SPADONI, *Xilologia picena* (1826-28).
- STAUNTON, *An authentic account of an Embassy to the Emperor of China*, ed. 2 (1798).
- SUDWORTH, *Forest trees of the Pacific Slope*. Washingt. (1908).
- TARGIONI-TOZZETTI, *Oss. Bot.*, dec. III. (1808).
- TENORE, *Ind. Sem. Neap.* (1852).
- THUNBERG, *Flora japonica* (1784).
- TOURNEFORT (P.), *Institutiones Rei Herbariæ*, ed. 1. (1700).
- TRABUT, *Le Cyprès (C. sempervirens) spontané en Tunisie* in Bull. Soc. Bot. Fr. (1906), p. LXXXI.
- TRAUTVETTER, *Plantarum inagines et descriptiones Floram russicam illustrantes* (1844).
- VAN HOUTTE, *Flore des serres*, VII (1851).
- WATSON (S.) in Proc. Amer. Acad., XIV. (1879).
- WATT, *Dictionary of the economic products of India*, II. Calcutta. (1889).
- WILLKOMM et LANGE, *Prodromus Floræ Hispaniæ*, I. Stuttg. (1870).

MORPHOLOGIE INTERNE

- ARCANGELI, *Sur la structure de la fleur femelle des Conifères* in Congrès Internat. Bot. Paris, 1878, publié en 1880.
- BAILLON, *Recherches organogéniques sur la fleur femelle des Conifères*, in Ann. Sc. nat. (Bot.), 4^e sér., t. XIV, p. 193 (1860).
- BARY (de), *Vergleichende Anatomie der Vegetations-Organen d. Phanerog. u. Farne*, Leipz. (1877).
- BERTRAND, *Anatomie comparée des tiges et des feuilles des Conifères et des Gnétacées* in Ann. Sc. Nat. (Bot.), 5^e sér., t. XX (1874), p. 133. — *Etude sur les téguments séminaux des Gymnospermes* in Ann. Sc. Nat. (Bot.), 6^e sér., t. VII, p. 61.
- CAMUS (E. G. et A.), *Etude botanique de deux Cyprès spontanés ou plantés en France*, (1912).
- CHAUVEAUD (G.), *De l'existence d'éléments précurseurs des tubes criblés chez les Gymnospermes* in C. R. A. S., 30 juin 1902. — *Mode de formation des tubes criblés*, in Ann. Sc. nat. (Bot.), 8^e sér., t. XVIII (1903), p. 258.
- DICKSON in Transact. Soc. Bot. Edinb., t. Vlt (1861), p. 47.
- DIPPEL, *Histologie der Coniferen* in Bot. Zeit. (1862).
- EICHLER in ENGLER u. PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, II Teil, 1 Abt. Leipzig. (1889).
- GEYLER, *Ueber das Gefäßbündel Verlauf in den Laubblattregionen der Coniferen* in Pringsh. Jahrb. für Wiss. Bot., VI (1867).
- GRIFFITH, *Itin. Notes*, p. 376.
- HILDEBRAND, *Der Bau der Coniferen-Spaltoffnungen und einige Bemerkungen über die Vertheilung derselben* in Bot. Zeit. (1860).
- KARLSTON, *Das Transfusionsgewebe bei den Coniferen* in Bot. Centralbl. (1879), p. 730.
- KLEMM, *Ueber den Bau der beblätterten Zweige der Cupressineen* in Pringsh. Jahrbücher für Wiss. Bot., XVII (1886), p. 498.
- KRAMER, *Beiträge z. Kenntn. d. Entwick. Geschichte u. d. Anat. Baues d. Fruchtblätter d. Cupressineen u. d. Placenten d. Abietineen* in Flora (Nov. 1885), p. 567.
- MASTERS (MAXWELL), *View of the genus Cupressus* in Journ. Linn. Soc., t. XXXI (1895), p. 312.
- MÖLLER, *Anatomie der Baumrinden*, Berlin (1882).
- PARLATORE, *Monstruosité des cônes de l'Abies Brunoniana* in Ann. Sc. nat. (Bot.), 4^e sér., t. XVI (1861), p. 215.
- PENSHALLOW, *The generic Characters of the North American Taxaceæ and Coniferæ* in Proceedings and Transactions Royal Society of Canada, 2^e sér., II (1896), p. 33.
- PRAUSE (A.), *Beiträge zur Blattanatomie der Cupressineen*, Breslau (1909).
- SACHS, *Lehrbuch d. Botanik*, Leipz. (1873).
- SCHACHT, *Der Baum*, Bonn. (1860).
- SCHREIT, *Die Tracheidensäume der Blattbündel der Coniferen*, Diss. Jena (1883); Zeitschr. f. Naturw., XVI, N. F. IX.
- THOMAS, *Zur vergleichenden Anatomie der Coniferen-Laubblätter* in Pringsh. Jahrbücher für Wiss. Bot. IV. (1865), p. 53.
- VAN TIEGHEM, *Anatomie de la fleur des Gymnospermes* in Ann. Sc. nat. (Bot.), 5^e sér., t. X. (1869), p. 284. — *Mémoire sur la racine*, in Ann. Sc. nat. (Bot.), 5^e sér., t. XIII (1871). — *Sur les canaux sécréteurs des plantes* in Ann. Sc. nat. (Bot.), 5^e sér., t. XVI (1872). — *Un nouvel exemple de tissu plissé* in Journ. de bot. (1891), p. 168. — *Origine des membres endogènes* in Ann. Sc. nat. (Bot.), 7^e sér., t. VIII, p. 343.
- WILHELM (K.), *Ueber eine Eigenthümlichkeit der Spaltoffnungen bei den Coniferen* in Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft (1883); Heft. 7.
- ZIMMERMANN, *Ueber das Transfusionsgewebe* in Flora (1880), n^o 1

ERRATA

- P. 33, lire Xilol., au lieu de Xilog.
- P. 35, lire *Pl. Hartw.*, au lieu de *Fl. Hartw.*
- P. 57, lire *C. goensis*, sin *nsis*, etc., au lieu de var. *goensis*, *sinensis*, etc.
- P. 73, lire *Ch. atrovirens*, au lieu de *C. atrovirens* et *Ch. sph. pyramidata* CARR., *Tr. Conif.*, éd. 2, p. 124.
- P. 79, lire var. *aureo-variegata*, au lieu de *aurea-variegata*.
- P. 83, supprimer dans la synonymie de la var. *squarrosa*, *Ch. ericoides* CARR

Table alphabétique des noms vulgaires

Alaska Cedar.....	66	Deodar	41
Alaska Cypress.....	66	Devî diar	41
Arbre de Montpellier.....	33	Dwarf Cypress.....	51
Arbre du soleil.....	86	Erbsenfrüchtige-Cypresse.....	80
Arizonazypresse.....	57	Faux-cyprés à fruit obtus.....	86
Bentham's Zypresse.....	56	Faux-cyprés de Lawson.....	74
Blaugrüne Cypresse.....	52	Faux-cyprés porte-pois.....	80
Cay duong & Pexu.....	33	Faux-thuia.....	70
Ceder Cypresse.....	70	Feuerbaum.....	86
Cèdre blanc.....	70	Fu-si-no-ki.....	86
Cèdre de Bussaco.....	52	Galla.....	41
Cèdre de Goa.....	52	Ginger Pine	74
Cèdre de Portugal.....	52	Gowen's Cypress.....	48
Cedro.....	52	Grossfrüchtige Cypresse.....	36
Cedro blanco del deserto.....	52	Gulla	41
Chandang.....	59	Gulrai.....	41
Chinese weeping cypress.....	59	Hängende Lebensbaum-Cypresse.....	89
Chiparos.....	28	Hen hak.....	86
Chinese weeping cypress.....	59	Himalaya-Zypresse.....	93
Chiparos.....	28	Himalayan Cypress.....	41
Cipresso.....	28, 33	Himuro.....	83
Cipresso femina.....	28	Hi-no-ki.....	86
Cipresso maschio.....	33	Hinoki Cypress.....	86
Cyprés à fruit de pois.....	80	Hinoki-Lebensbaumcypresse.....	86
Cyprés à gros fruit.....	36	Hinoki-Scheinzypresse.....	86
Cyprés de Bentham.....	56	Hiyoku-hiba.....	85
Cyprés de Cachemire.....	63	Hohe Cypresse.....	41
Cyprés de Goa.....	52	Horizontal Roman Cypress.....	33
Cyprés de Gowen.....	48	Japanese Cypress.....	86
Cyprés de l'Arizona.....	57	Kallain.....	41
Cyprés de Lawson.....	74	Kaschmirzypresse.....	63
Cyprés de Montpellier.....	33	Kugel-Cypresse.....	70
Cyprés de Nutka.....	66	Kugel-Scheinzypresse.....	70
Cyprés d'Italie.....	28	Kurzästige Lebensbaum-Cypresse.....	89
Cyprés fastigié.....	28	Kwa-furi-hach.....	90
Cyprés femelle.....	28	K'wa Hak.....	80
Cyprés funèbre.....	59	Large fruited cypress.....	36
Cyprés horizontal.....	33	Lawson's Cypress.....	74
Cyprés japonais.....	86	Lawson's Lebensbaumcypresse.....	74
Cyprés pyramidal.....	28	Lawson's Scheinzypresse.....	74
Cypresse mit abstehenden Ästen.....	33	Leauri.....	41
Cyprés toruleux.....	41	Macnab Cypress.....	45
Cyprés toujours vert.....	28	Mac-Nab's Cypress.....	45

Mac-Nab's Cypresse.....	45	Sawara.....	80
Mac-Nab's Zypresse.....	93	Sawara Cypress.....	80
Mediterranean Cypress.....	28	Sawara-Lebensbaum-Cypresse.....	80
Mexican Cypress.....	52	Sawara-Scheinzypresse.....	80
Mittelmeerzypresse.....	93	Shimofuri-hiba.....	83
Modoc Cypress.....	47	Shinobu-hiba.....	84
Monterey Cypress.....	36	Sitka Cypress.....	66
Monterey-Zypresse.....	93	Sitka Scheinzypresse.....	66
Nootka Cedar.....	66	Sonnenbaum.....	86
Nootka Sound Cypress.....	66	Sonnen-Cypresse.....	86
Nutka-Cypresse.....	66	Soorahvhy.....	41
Nutka-Lebensbaum-Cypresse.....	66	Ssarvi Kuhl.....	33
Nutka-Scheinzypresse.....	66	Surah vyu.....	41
Oregon Cedar.....	74	Surai.....	41
Pea-fruited Cypress.....	80	Surin.....	41
Peechou.....	59	Surroo.....	41
Pee Chow.....	59	Tchenden.....	59
Peh.....	59	The chinese weeping Cypress.....	59
Poh.....	59	The funeral Cypress.....	59
Port Oxford Cedar.....	74	The weeping Cypress.....	59
Portugiesische Zypresse.....	93	Trauer-Cypresse.....	59
Raisal.....	41	Tsiang-soung.....	59
Raisalla.....	41	Upright Roman Cypress.....	28
Saksin.....	59	Weicholzscheinzypresse.....	80
Sarai.....	41	Weisse Cedar.....	70
Saras.....	28	Weisse Zeder.....	70
Sarru.....	41	White Cedar.....	70, 74
Saru.....	28	Yellow Cedar.....	66
Sarw.....	28	Yellow Cypress.....	66
Saulenformige Cypresse.....	28

Table alphabétique des genres, espèces et variétés

Chamaecyparis

<i>acuta</i> HORT.	86	<i>— filiformis</i> HORT.	78, 93
<i>atrovirens</i> HORT.	73	<i>— compacta</i> S. T.	93
<i>Boursierii</i> CARR.	74	<i>— elegans</i> HORT.	78
<i>— argentea</i> CARR.	78	<i>Forstekiana</i> HORT.	79, 93
<i>— aurea</i> CARR.	78	<i>— fragrans</i> HORT.	79
<i>— nana</i> CARR.	78	<i>— argentea</i> HORT.	79
<i>breviramea</i> MAXIM.	89	<i>— conica</i> HORT.	79
<i>erecta viridis</i> HORT.	78	<i>— Fraseri</i> HORT.	78
<i>ericoides</i> CARR.	93	<i>— glauca</i> HORT.	79, 93
<i>excelsa</i> FISCH.	66	<i>— Beissneriana</i> S. T.	93
<i>formosensis</i> MATS.	90	<i>— gracilis</i> WAT.	78
<i>Ketelri</i> STAND.	90	<i>— nana</i> BEISSN.	78
<i>kevensis</i> HORT.	73	<i>— pendula</i> HORT.	78
<i>— glauca</i> HORT.	73	<i>— gracillima</i> HORT.	78
<i>Lawsoniana</i> PARL.	74, 93	<i>— intertexta</i> S. T.	93
<i>— alba pendula</i> HORT.	78	<i>— lutea</i> HORT.	78
<i>— alba-maculata</i> HORT.	79	<i>— lutescens</i> HORT.	78
<i>— alba-picta</i> HORT.	79	<i>— magnifica aurea</i> HORT.	79
<i>— alba-spica</i> HORT.	79	<i>— minima glauca</i> HORT.	78
<i>— Alumi</i> HORT.	78	<i>— monumentalis glauca</i> HORT.	78
<i>— argentea</i> S. T.	93	<i>— monumentalis nova</i> HORT.	78
<i>— nivea</i> S. T.	93	<i>— nana</i> HORT.	78
<i>— argenteo-variegata</i> HORT.	79	<i>— alba</i> HORT.	78
<i>atrovirens</i> HORT.	79	<i>— alba-spica</i> HORT.	78
<i>aurea</i> S. T.	93	<i>— alba-variegata</i> HORT.	78
<i>— lutea</i> S. T.	93	<i>— argentea</i> HORT.	78
<i>— Weste-manni</i> S. T.	93	<i>— compacta</i> HORT.	78
<i>aureo-variegata</i> HORT.	79	<i>— forstekiana</i> S. T.	93
<i>— aureo-spica</i> JUR.	79	<i>— forstekensis</i> S. T.	93
<i>— Beissneriana</i> HORT.	79	<i>— glauca</i> HORT.	78
<i>— casuarinifolia</i> HORT.	79	<i>— minima</i> S. T.	93
<i>— compacta</i> HORT.	79	<i>— glauca</i> S. T.	93
<i>— nova</i> HORT.	79	<i>— pygmaea</i> S. T.	93
<i>— crispa</i> CON.	79	<i>— nivea</i> HORT.	79
<i>Depkeni</i> BEISSN.	78	<i>— ochroleuca</i> HORT.	78
<i>— erecta alba</i> KEES.	78	<i>— Overeynderi</i> HORT.	79
<i>— erecta glauca</i> HORT.	78	<i>— pendula</i> HORT.	78
<i>— erecta viridis</i> HORT.	78	<i>— alba</i> S. T.	93
<i>— erico-des</i> S. T.	93	<i>— aurea</i> S. T.	93
<i>— filifera</i> HORT.	78, 93	<i>— vera</i> HORT.	78
<i>— gracilis</i> HORT.	78	<i>— prostrata</i> HORT.	79, 93
		<i>— glauca</i> HORT.	79
		<i>— pygmaea argentea</i> HORT.	78

<i>pyramidalis</i> SM.....	78, 93	<i>albo-variegata</i> HORT.....	90
<i>alba</i> HORT.....	78	<i>argentea</i> CARR.....	90
<i>Aburii</i> S. T.....	93	<i>aurea</i> HORT.....	90, 93
<i>conica</i> S. T.....	93	— <i>gracilis aurea</i> S. T.....	93
<i>erecta glauca</i> S. T.....	93	— <i>Keteleeri</i> S. T.....	93
<i>erecta viridis</i> S. T.....	93	— <i>breviramea</i> MAST.....	93
<i>gracilis</i> HORT.....	78	— <i>congesta</i> HORT.....	90
<i>lutea</i> HORT.....	78	— <i>erecta</i> HORT.....	90, 93
— <i>gracilis</i> HORT.....	78	— <i>ericoides</i> HORT.....	90, 93
<i>Rasenthali</i> S. T.....	93	— <i>filicoides</i> HORT.....	89
<i>Wisseli</i> S. T.....	93	— <i>filiformis</i> S. T.....	93
<i>robusta</i> HORT.....	78	— <i>formosana</i> HAYATA.....	93
— <i>argentea</i> HORT.....	78	— <i>gracilis aurea</i> HORT.....	89
— <i>aurea</i> HORT.....	78	— <i>lycopodioides</i> CARR.....	89, 93
— <i>glauca</i> HORT.....	78	— <i>aurea</i> S. T.....	93
<i>Shawi</i> HORT.....	79	— <i>magnifica</i> HORT.....	90
<i>squarrosa</i> S. T.....	93	— <i>aurea</i> HORT.....	90
<i>stricta caerulea</i> HORT.....	78	— <i>nana</i> CARR.....	89
<i>tortuosa</i> HORT.....	79	— <i>albo-variegata</i> HORT.....	89
<i>variegata</i> S. T.....	93	— <i>aurea</i>	89
— <i>alba</i> HORT.....	79	— <i>compacta</i> S. T.....	93
— <i>albospica</i> S. T.....	93	— <i>gracilis</i> HORT.....	89
— <i>alba-variegata</i> S. T.....	93	— <i>pygmaea</i> S. T.....	93
— <i>argenteo-variegata</i> S. T.....	93	— <i>pendula</i> (MAST.).....	89, 93
— <i>versicolor</i> S. T.....	93	— <i>pygmaea</i> CARR.....	89
<i>Weisseana</i> HORT.....	79	— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	89
<i>Westermanni</i> HORT.....	78	— <i>squarrosa</i> HORT.....	90
<i>Worlei</i> SM.....	79	— <i>te ragona aurea</i> HORT.....	90
<i>Lawsonii</i> PARL.....	74	— <i>Troubetzkoyana</i> HORT.....	89
<i>leptoclada</i> H. V. H.....	73	— <i>variegata</i> S. T.....	93
<i>nootkatensis</i> PIPE.....	66	— <i>albospica</i> S. T.....	93
— <i>nana</i> S. T.....	69	<i>pendula</i> MAX.....	89
— <i>compacta</i> S. T.....	69	<i>pisifera</i> SIEB. ET ZUCC.....	80, 93
— <i>compressa</i> S. T.....	69	— <i>aurea</i> HORT.....	85, 93
— <i>gracilis</i> S. T.....	69	— <i>nana</i> HORT.....	85
— <i>nidiformis</i> S. T.....	69	— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	85
— <i>pendula</i> S. T.....	69	— <i>erecta</i> HORT.....	85
<i>nutkaensis</i> LEDEB.....	66	— <i>filifera</i> BEISSN.....	85, 93
— <i>argenteo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>aurea</i> HORT.....	85
— <i>aurea</i> HORT.....	69	— <i>gracilis</i> HORT.....	85
— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>nana</i> HORT.....	85
— <i>compacta</i> HORT.....	69	— <i>nana</i> HORT.....	85
— <i>glauca</i> HORT.....	69	— <i>aurea</i> S. T.....	93
— <i>compressa</i> HORT.....	69	— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	85
— <i>glauca</i> HORT.....	69	— <i>plumosa</i> BEISSN.....	84, 93
— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>alba</i> HORT.....	84
— <i>vera</i> HORT.....	69	— <i>albospica</i> S. T.....	93
— <i>gracilis</i> HORT.....	69	— <i>argentea</i> HORT.....	84, 93
— <i>lutea</i> HORT.....	69	— <i>aurea</i> HORT.....	84, 93
— <i>nidiformis</i> HORT.....	69	— <i>nana</i> HORT.....	84
— <i>pendula</i> HORT.....	69	— <i>flavescens</i> HORT.....	84, 93
— <i>viridis</i> HORT.....	69	— <i>glaucescens</i> S. T.....	93
<i>nutkaensis</i> SPACH.....	66	— <i>pyramidalis</i> S. T.....	94
<i>obtus</i> SIEB. ET ZUCC.....	86, 93	— <i>columnaris</i> S. T.....	93
— <i>albospica</i> HORT.....	90	— <i>stricta</i> S. T.....	93

— <i>squarrosa</i> BEISSN.....	83	— <i>gracilis</i> NELS.....	45
— <i>aurea</i> BEISSN.....	84	— CASHMERIANA ROYLE.....	63
— <i>dumosa</i> BEISSN.....	84	— <i>cernua</i> HORT.....	45
— <i>sulphurea</i> HORT.....	84	— <i>conoidea</i> SPAD.....	28
— <i>Standishi</i> HORT.....	85	— <i>Corneyana</i> GORD.....	44
— <i>stricta</i> HORT.....	85	— <i>cornuta</i> CARR.....	48
— <i>lutescens</i> HORT.....	85	— <i>Coulteri</i> FORBES.....	52
— <i>plumosa</i> HORT.....	84	— <i>Cunninghami</i> HORT.....	93
— <i>pumila</i> HORT.....	73	— <i>Doniana</i> KOCH.....	32
— <i>sphaeroides</i> SPACH.....	70	— <i>Drummondii</i> HORT.....	41
— <i>Andelyensis</i> CARR.....	73	— DUCLOUXIANA HICK.....	91
— <i>atro-virens</i> KN.....	73	— <i>Ehrenbergii</i> KUNZE.....	52
— <i>aurea</i> HORT.....	73	— <i>elegans</i> LV.....	56
— <i>ericoides</i> B. U. H.....	73	— <i>elongata</i> SALISB.....	28
— <i>fastigiata glauca</i> BEISSN.....	73	— <i>erecta viridis</i> HORT.....	93
— <i>glauca</i> ENDL.....	73	— <i>ericoides</i> HORT.....	93
— <i>Hoveyi</i> BEISSN.....	73	— <i>excelsa</i> SCOTT.....	57
— <i>kewensis</i> CARR.....	73	— <i>expansa</i> HORT.....	33
— <i>nana</i> ENDL.....	73	— <i>fæmina</i> CES.....	28
— <i>pendula</i> HORT.....	73	— FASTIGIATA DC.....	28
— <i>pygmæa</i> CARR.....	73	— <i>Bregeoni</i> HORT.....	32
— <i>pyramidata</i> CARR.....	73	— <i>cereiiformis</i> CARR.....	32
— <i>variegata</i> ENDL.....	73	— <i>contorta</i> CARR.....	32
— <i>squarrosa</i> S. ET Z.....	83	— <i>Fortuselli</i> HORT.....	32
— <i>leptoclada</i> ENDL.....	83	— <i>horizontalis</i> DC.....	33
— <i>Veitchi</i> HORT.....	83	— <i>monstrosa</i> (GORD.).....	32
— <i>thurifera</i> ENDL.....	91	— <i>thuisifolia</i> KN. A. P.....	32
— <i>thyoides</i> B. S. ET P.....	70	— <i>variegata</i> HORT.....	32
— <i>andelyensis</i> S. T.....	93	— <i>Whitleyana</i> CARR.....	93
— <i>ericoides</i> S. T.....	93	— <i>Fernandii columnaris</i> HORT.....	32
— <i>glauca</i> S. T.....	93	— <i>Fernandii pyramidata</i> HORT.....	32
— <i>kewensis</i> S. T.....	93	— <i>flagelliformis</i> KN. A. P.....	41
— <i>nana</i> S. T.....	93	— HORT.....	52
— <i>pygmæa</i> S. T.....	93	— FORMOSENSIS HENRY.....	90
— <i>squarrosa</i> S. T.....	93	— <i>Fortuselli</i> CARR.....	32
— <i>variegata</i> HORT.....	73	— <i>fragrans</i> KELLOGG.....	74
Cupressus		— FUNEBRIS ENDL.....	59
— <i>americana</i> TRAUTV.....	66	— KOCH.....	44
— <i>amæna</i> KOCH.....	59	— <i>glauca</i> MAST.....	63
— ARIZONICA GREENE.....	57	— <i>gracilis</i> CARR.....	63
— <i>bonita</i> LEMM.....	57	— <i>glandulosa</i> HOOK.....	45
— <i>compacta</i> S. T.....	59	— <i>glauca</i> LAM.....	52
— <i>aromatica</i> GORD.....	56	— <i>pendula</i> HORT.....	52, 57
— <i>attenuata</i> GORD.....	50	— <i>globulifera</i> PARLAT.....	35
— <i>australis</i> KOCH.....	32	— <i>goensis</i> HORT.....	52
— BAKERI JEPS.....	47	— GOVENIANA (Goveniana) GORD.....	48, 93
— <i>Benthani</i> ENDL.....	56	— <i>Goveniana</i> JEPS.....	50
— <i>arizonica</i> MAST.....	57	— <i>attenuata</i> CARR.....	50
— <i>Knightiana</i> MAST.....	56	— <i>compacta</i> HORT.....	50
— <i>Bourgeauii</i> HORT.....	74	— <i>glauca</i> S. T.....	93
— <i>Boursierii</i> CARR.....	74	— <i>cornuta</i> CARR.....	48
— <i>Bregeoni</i> HORT.....	32	— <i>glauca</i> CARR.....	50
— <i>californica</i> CARR.....	50	— <i>gracilis</i> CARR.....	50
		— <i>Huberiana</i> CARR.....	50
		— <i>parva</i> LEMM.....	50

— <i>pendula</i> E. A. H.....	50	— <i>filiformis</i> HORT.....	78
— <i>pygmæa</i> LEMM.....	50	— <i>elegans</i> HORT.....	78
— <i>Sargentii</i> E. A. H.....	50	— <i>Forstekiana</i> HORT.....	79
— <i>viridis</i> CARR.....	50	— <i>fragrans</i> HORT.....	79
— <i>gracilis</i> GORD.....	45	— <i>argentea</i> HORT.....	79
— <i>guadalupensis</i> SARG.....	57	— <i>conica</i> HORT.....	79
— <i>guadalupensis</i> WATS.....	39	— <i>Fraseri</i> HORT.....	78
— <i>Hartwegii</i> CARR.....	36	— <i>glauca</i> HORT.....	79
— <i>fastigiata</i> CARR.....	39	— <i>gracilis</i> HORT.....	79
— <i>himalayensis</i> HORT.....	41	— <i>aurea</i> E. A. H.....	78
— <i>Hodginsii</i> DUNN.....	91	— <i>nana</i> HORT.....	78
— <i>HORIZONTALIS</i> MILL.....	33	— <i>pendula</i> HORT.....	78
— <i>fastigiata</i> MOUILLEF.....	28	— <i>gracillina</i> HORT.....	78
— <i>flagelliformis</i> TOD.....	35	— <i>intertexta</i> E. A. H.....	78
— <i>pendula</i> AUDIB.....	35	— <i>juniperina</i> E. A. H.....	79
— <i>protuberans</i> CARR.....	35	— <i>lutea</i> HORT.....	78
— <i>variegata</i> CARR.....	35	— <i>gracilis</i> E. A. H.....	78
— <i>insignis</i> HORT.....	28	— <i>lutescens</i> HORT.....	78
— <i>Kempferi</i> HORT.....	50	— <i>magnifica aurea</i> HORT.....	79
— <i>Karwinskyana</i> REG.....	52	— <i>minima glauca</i> HORT.....	78
— <i>kewensis</i> HORT.....	52	— <i>monumentalis glauca</i> HORT.....	78
— <i>Knightiana</i> K. A. P.....	56	— <i>monumentalis nova</i> HORT.....	78
— <i>chamæcyparissoides</i> CARR.....	57	— <i>nana</i> HORT.....	78
— <i>compacta</i> CARR.....	57	— <i>alba</i> E. A. H.....	78
— <i>glauca</i> CARR.....	57	— <i>albo-spiræa</i> HORT.....	78
— <i>gracilis</i> HORT.....	57	— <i>albo-variegata</i> HORT.....	78
— <i>virgata</i> CARR.....	57	— <i>argentea</i> HORT.....	78
— <i>Lambertiana</i> CARR.....	36, 40	— <i>compacta</i> HORT.....	78
— <i>LAWSONIANA</i> MURR.....	74	— <i>glauca</i> HORT.....	78
— <i>alba pendula</i> HORT.....	78	— <i>nivea</i> E. A. H.....	79
— <i>albo-maculata</i> HORT.....	79	— <i>ochroleuca</i> HORT.....	78
— <i>albo-picta</i> HORT.....	79	— <i>Overeynderi</i> HORT.....	79
— <i>albo-spica</i> HORT.....	79	— <i>patula</i> E. A. H.....	78
— <i>Alumi</i> HORT.....	78	— <i>pendula</i> HORT.....	78
— <i>argentea</i> GORD.....	78	— <i>vera</i> HORT.....	78
— <i>argenteo-variegata</i> HORT.....	79	— <i>prostrata</i> HORT.....	79
— <i>atrovirens</i> HORT.....	79	— <i>glauca</i> HORT.....	79
— <i>aurea</i> GORD.....	78	— <i>pygmæa argentea</i> HORT.....	78
— <i>aureo-spica</i> HORT.....	79	— <i>pyramidalis</i> HORT.....	78
— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	79	— <i>alba</i> HORT.....	78
— <i>Beissneriana</i> HORT.....	79	— <i>lutea</i> HORT.....	78
— <i>Boulieri</i> HORT.....	79	— <i>gracilis</i> HORT.....	78
— <i>californica</i> HORT.....	79	— <i>robusta</i> HORT.....	78
— <i>cosuarinifolia</i> HORT.....	79	— <i>argentea</i> HORT.....	78
— <i>compacta</i> HORT.....	79	— <i>aurea</i> HORT.....	78
— <i>crispa</i> HORT.....	79	— <i>glauca</i> HORT.....	78
— <i>Depkeni</i> HORT.....	79	— <i>Rosenthalii</i> HORT.....	78
— <i>erecta</i> E. A. H.....	78	— <i>Shawi</i> HORT.....	79
— <i>alba</i> HORT.....	78	— <i>Smithii</i> E. A. H.....	78
— <i>filiformis</i> E. A. H.....	78	— <i>Stewarti</i> HORT.....	78
— <i>glauca</i> HORT.....	78	— <i>stricta</i> E. A. H.....	78
— <i>viridis</i> HORT.....	78	— <i>cærulea</i> HORT.....	78
— <i>ericoides</i> E. A. H.....	79	— <i>viridis</i> HORT.....	78
— <i>filifera</i> HORT.....	78	— <i>tortuosa</i> HORT.....	79
— <i>gracilis</i> HORT.....	78	— <i>variegata alba</i> HORT.....	79

— <i>versicolor</i> HORT.....	79	— <i>gracilis</i> HORT.....	69
— <i>Weissiana</i> HORT.....	79	— <i>lutea</i> E. A. II.....	69
— <i>Westermanni</i> HORT.....	78	— <i>nana</i> HORT.....	69
— <i>Wisseli</i> E. A. II.....	78	— <i>nidifera</i> ROV.....	69
— <i>Worlei</i> HORT.....	79	— <i>nidiformis</i> HORT.....	69
— <i>Youngi</i> MAST.....	78	— <i>pendula</i> HORT.....	69
— <i>Libani glauca</i> KN.....	52	— <i>viridis</i> HORT.....	69
— <i>Lindleyi</i> KLOT.....	52	— <i>nutkaensis</i>	66
— <i>lugubris</i> SAL.....	28	— <i>nutkana</i> TORR.....	74
— LUSITANICA MILL.....	52, 93	— <i>nutkatensis</i> HOOK.....	66
— <i>Benthami</i> CARR.....	56	— OBTUSA C. KOCH.....	86
— <i>elegans</i> GORD.....	52	— <i>albo-spica</i> HORT.....	90
— <i>glauca</i> E. A. H.....	57	— <i>albo-variegata</i> HORT.....	90
— <i>Lindleyi</i> CARR.....	52	— <i>argentea</i> HORT.....	90
— <i>patula fructu minore</i> TOURNEF.....	52	— <i>aurea</i> HORT.....	90
— <i>pendula</i> HORT.....	57	— <i>breviramea</i> MAST.....	89
— <i>Skinneri</i> E. A. II.....	57	— <i>Crippsii</i> E. A. H.....	90
— <i>tristis</i> CARR.....	57	— <i>erecta</i> HORT.....	90
— <i>variegata</i> LAWS.....	57	— <i>ericoides</i> HORT.....	90
— MACNABIANA (MAC NABIANA) MURR. 45.	93	— <i>filicoides</i> HORT.....	89
— MACROCARPA HARTW.....	35, 93	— <i>aurea</i> KENT.....	90
— <i>cærulea glauca</i> HORT.....	40	— <i>gracilis aurea</i> HORT.....	89
— <i>Crippsii</i> GORD.....	40	— <i>lycopodioides</i> MAST.....	89
— <i>farallonensis</i> MAST.....	40	— <i>magnifica</i> HORT.....	90
— <i>fastigiata</i> K. A. P.....	39	— <i>aurea</i> HORT.....	90
— <i>flagelliformis</i> GORD.....	40	— <i>nana</i> (CARR.).....	89
— <i>guadalupensis</i> MAST.....	39	— <i>albo-variegata</i> HORT.....	89
— <i>Lambertiana</i> MAST.....	40	— <i>aurea</i> HORT.....	89
— <i>lutea</i> KENT.....	40	— <i>gracilis</i> HORT.....	89
— <i>lutescens</i> HORT.....	40	— <i>pendula</i> (MAST).....	89
— <i>sulfurea</i> HORT.....	40	— <i>pygmaea</i> CARR.....	89
— <i>variegata</i> LEM.....	40	— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	89
— <i>alba</i> HORT.....	40	— <i>squarrosa</i> HORT.....	90
— <i>aurea</i> HORT.....	40	— <i>tetragona aurea</i> MAST.....	90
— <i>majestica</i> K. A. P.....	41, 45	— <i>Traubetzkyana</i> ROV.....	89
— <i>Mas</i> C. S.....	33	— <i>occidentalis</i> HORT.....	36
— <i>meta</i> etc. TOURNEF.....	28	— <i>orientalis</i> HORT.....	33
— <i>mexicana</i> KOCH.....	52	— <i>palustris</i> SALISB.....	70
— <i>mexicana glauca</i> KOCH.....	57	— <i>patula</i> SPAD.....	33
— <i>Nabiana</i> MAST.....	45	— <i>pendens</i> MUELL.....	86
— <i>nana</i> HORT.....	73	— <i>pendula</i> ABEL.....	59
— <i>Mariaria</i> , etc. PLUK.....	70	— <i>pendula</i> GRIFF.....	41
— <i>nepalensis</i> LOUD.....	41	— <i>pendula</i> L'HÉRIT.....	52
— <i>nivalis</i> LINDE.....	45	— PISIFERA KOCH.....	80
— <i>nivea</i> HORT.....	50	— <i>aurea</i> HORT.....	85
— NOOTKATENSIS DON.....	66	— <i>nana</i> HORT.....	85
— <i>argenteo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>variegata</i> HORT.....	85
— <i>aurea</i> HORT.....	69	— <i>filifera</i> HORT.....	85, 93
— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>aurea</i> HORT.....	85
— <i>compacta</i> HORT.....	69	— <i>gracilis</i> HORT.....	85
— <i>glauca</i> HORT.....	69	— <i>filiformis</i> HORT.....	93
— <i>compressa</i> HORT.....	69	— <i>nana</i> HORT.....	85
— <i>glauca</i> HORT.....	69	— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	85
— <i>aureo-variegata</i> HORT.....	69	— <i>plumosa</i> MAST.....	84
— <i>vera</i> HORT.....	69	— <i>alba</i> HORT.....	84

— <i>argentea</i> HORT.....	84	— <i>thuiæformis</i> PARKER.....	28
— <i>aurea</i> HORT.....	84	— <i>thuiæoides</i> LW.....	28
— <i>nana</i> HORT.....	84	— <i>thuioides glauca</i> HORT.....	73
— <i>flavescens</i> HORT.....	84	— <i>thurifera</i> H. B. et K.....	91
— <i>squarrosa</i> MAST.....	83	— <i>thurifera</i> LINDL.....	52
— <i>aurea</i> HORT.....	84	— <i>thurifera</i> SCHLECHT.....	56
— <i>dumosa</i> HORT.....	84	— <i>elegans</i> HORT.....	56
— <i>sulphurea</i> HORT.....	84	— THYOIDES L.....	70, 93
— <i>Standishi</i> HORT.....	85	— <i>atrocivens</i> LAWS.....	73
— <i>stricta</i> HORT.....	85	— <i>aurea</i> SARG.....	73
— <i>lutescens</i> HORT.....	85	— <i>ericoides</i> SARG.....	73
— <i>pygmæa</i> SARG.....	50	— <i>fastigiata glauca</i> HORT.....	73
— <i>pyramidalis</i> T. T.....	28	— <i>glauca</i> HORT.....	73
— <i>ramos extra se spargens, etc.</i> TOURNEF.....	33	— <i>nana</i> LOUD.....	73
— <i>refracta</i> CARR.....	28	— <i>kevensis</i> HORT.....	73
— <i>Reinwardtii</i> HORT.....	36	— <i>leptoclada</i> KENT.....	73
— <i>religiosa</i> HORT.....	57	— <i>nana</i> LOUD.....	73
— <i>religiosa</i> KN.....	45	— <i>pendula</i> HORT.....	73
— <i>nana</i> HORT.....	45	— <i>variegata</i> LOUD.....	73
— <i>Royleana</i> KOCH.....	32	— <i>tortulosus</i> GRIFF.....	41
— <i>Sargentii</i> JEPS.....	48	— TORULOSA DON.....	41, 93
— <i>Schomburgkii</i> HORT.....	52	— <i>torulosa</i> LINDL.....	36
— SEMPERVIRENS α L.....	28, 93	— <i>Corneyana</i> CARR.....	44
— <i>sempervirens</i> β . L.....	33	— <i>filiformis</i> CARR.....	45
— <i>sempervirens</i> FRANCH.....	91	— <i>juniperoides</i> CARR.....	45
— <i>Bregonii</i> HORT.....	32	— <i>kashmiriana</i> KENT.....	63
— <i>cerciformis</i> (CARR.).....	32	— <i>majestica</i> GORD.....	45
— <i>contorta</i> (CARR.).....	32	— <i>microcarpa</i> CARR.....	45
— <i>fastigiata</i> HANS.....	28	— <i>nana</i> HORT.....	45
— <i>flagelliformis</i> TOD.....	35	— <i>religiosa nana</i> HORT.....	45
— <i>globulifera</i> PARL.....	35	— <i>Tournefortii</i> CARR.....	45
— <i>horizontalis</i> LOUD.....	33, 93	— <i>viridis</i> CARR.....	45
— <i>indica</i> ROYLE.....	32	— <i>torulosus</i> GRIFF.....	41
— <i>monstrosa</i> GORD.....	32	— <i>Tournefortii</i> AUDIB.....	33
— <i>pendula</i> (AUDIB.).....	35	— <i>Tournefortii</i> TEN.....	41
— <i>protuberans</i> (CARR.).....	35	— <i>Uhd ana</i> GORD.....	52
— <i>pyramidalis</i> NYM.....	28	— <i>umbilicata</i> PARL.....	35
— <i>sphaerocarpa</i> PARL.....	35	— <i>Whit yana</i> HORT.....	32
— <i>stricta</i> AIT.....	28, 93		
— <i>thujæfolia</i> K. A. P.....	32		
— <i>umbilicata</i> PARL.....	35		
— <i>variegata</i> HORT.....	35		
— <i>variegata</i> GORD.....	32		
— <i>sempervirens seu C. thuyoides</i> ROM.....	70		
— <i>sinensis</i> LEE.....	52		
— <i>glauca</i> HORT.....	52		
— <i>pendula</i> HOR.....	52		
— <i>Skinneri</i> HORT.....	57		
— <i>Smithiana</i> HORT.....	41		
— <i>sphaerocarpa</i> PARL.....	35		
— <i>sphaeroides pendula</i> HORT.....	73		
— <i>squarrosa</i> LAWS.....	83		
— <i>stricta</i> MILL.....	28		
— <i>Tchugatskoy</i> PARL.....	66		
— <i>tetragona</i> HORT.....	52		

Fokienia

— <i>Hodginsii</i> H. A. TH.....	91
----------------------------------	----

Frenela

— <i>ericoides</i> HORT.....	93
------------------------------	----

Juniperus

— <i>chinensis</i> Corneyana GORD.....	45
— <i>ericoides</i> HORT.....	93
— <i>glauca</i> HORT.....	52

— <i>Mac Nabiana</i> LAWS.....	45
— <i>thurifera</i> HUMB.....	91

Retinispora (Retinospora)

— <i>andelyensis</i> CARR.....	73
— <i>ericoides</i> ZUCC.....	73
— <i>filicoides</i> VEITCH.....	89
— <i>filifera</i> STAND.....	85
— — <i>aurea</i> HORT.....	85
— — <i>gracilis</i> HORT.....	85
— <i>juncebris</i> SIEB.....	58
— <i>Fusinoki</i> ZUCC.....	86
— <i>Ketelceri variegata</i> HORT.....	90
— <i>leptoclada</i> GORD.....	73
— — <i>leptoclada</i> ZUCC.....	83
— <i>lycopodioides</i> HORT.....	89
— — <i>aurea</i> S. T.....	89
— <i>monstrosa</i> HORT.....	93
— <i>Nobleana</i> HORT.....	89
— <i>obtusa</i> S ET Z.....	86
— — <i>aurea</i> GORD.....	90
— — <i>congesta</i> HORT.....	90
— — <i>erecta</i> HORT.....	90
— — <i>pygmæa</i> GORD.....	89
— — <i>variegata</i> CARR.....	90
— <i>pisifera</i> S. ET Z.....	80
— — <i>aurea</i> HORT.....	85
— — <i>erecta</i> HORT.....	85
— — <i>stricta</i> HORT.....	85
— <i>plumosa</i> VEITCH.....	84
— — <i>sulphurea</i> HORT.....	84
— <i>pseudo-squarrosa</i> CARR.....	93
— <i>squarros</i> S. ET Z.....	83
— — <i>glauca</i> HORT.....	83
— — <i>leptoclada</i> GORD.....	73
— <i>stricta</i> HORT.....	93
— <i>tetragona</i> BARRON.....	93
— <i>tetragona aurea</i> KENT.....	90

Thuia (Thuya)

— <i>excelsa</i> BONG.....	66
— <i>obtusa</i> MAST.....	86
— — <i>breviramea</i> MAST.....	89
— — <i>filicoides</i> MAST.....	89
— — <i>lycopodioides</i> MAST.....	89
— — <i>pendula</i> MAST.....	89
— <i>pisifera</i> MAST.....	80
— <i>filifera</i> MAS.....	85
— — <i>plumosa</i> MAST.....	84
— — <i>squarrosa</i> MAST.....	83
— <i>pseudo-squarrosa</i> S. T.....	93
— <i>pygmæa</i> HORT.....	89
— <i>sphaeroidalis</i> RICH.....	70
— <i>sphaeroides</i> SPRENG.....	70
— — <i>glauca</i> HORT.....	73
— — <i>nana</i> HORT.....	73
— — <i>variegata</i> HORT.....	73

Thuopsis (Thuyopsis)

— <i>boreale</i> HORT.....	66
— <i>borealis</i> FISCH.....	66
— — <i>compacta</i> HORT.....	69
— — <i>compressa</i> HORT.....	69
— — <i>glauca</i> HORT.....	69
— — <i>gracilis</i> HORT.....	69
— — <i>pendula</i> HORT.....	69
— — <i>viridis</i> HORT.....	69
— <i>cupressoides</i> CARR.....	66
— <i>Tchugatskoy</i> HORT.....	66
— <i>Tchugatskoyæ</i> HORT.....	66

Widdringtonia

— <i>ericoides</i> KN.....	73
----------------------------	----

211560

Qk4
C99

GRANDE
IMPRIMERIE DU CENTRE
F. HERBIN & H. BOUCHÉ
MONTLUÇON (ALLIER)

DUE DATE

NOV 09 1989 OCT 30 REC'D	
-----------------------------	--

FORM 310

3 9424 00623 2273

~~211560~~

QK 493

C 997

C 26

UNIVERSITY OF B.C. LIBRARY

3 9424 00623 2273

This book is for use in
Library Building ONLY

LIBRARY
HORTICULTURE
LIBRARY