

# SUR LES IRVINGIACÉES

Par PH. VAN TIEGHEM.

Créé en 1860 par M. J. Hooker, et dédié à Irving, qui en a récolté les premiers échantillons à Abbeokuta, au Bénin, le genre Irvingie (*Irvingia*) a été, malgré son défaut d'amertume, classé par lui dans la famille des Simarubacées (1). Il y a été maintenu par presque tous les botanistes qui ont suivi, et encore en 1896 par M. Engler, qui l'a considéré, il est vrai, comme le type d'une sous-tribu distincte de cette famille, les Irvingiées (2).

Pourtant, dès 1867, Baillon, pour qui les Simarubacées ne formaient qu'une série, les Quassiées, dans la famille des Rutacées, s'était pris à douter, sans s'en expliquer autrement, que la place des Irvingiées fût bien dans cette série (3). Plus tard, en 1884, après avoir étudié les Simarubacées au point de vue de l'existence et de la disposition des canaux sécréteurs dans la tige et dans la feuille, j'ai fait voir que, non seulement par l'absence de ces canaux, qui peuvent manquer aussi chez de véritables Simarubacées, mais surtout par la présence de grandes cellules à mucilage dans l'écorce et la moelle de la tige et du pétiole, les Irvingies diffèrent de toutes les plantes de cette famille (4), observation confirmée depuis par divers auteurs, notamment M. Vignoli, en 1886 (5), M. Pierre, en

(1) J. Hooker, *Transactions of the Linnean Society of London*, XXIII, p. 167, 1860.

(2) Engler, *Nat. Pflanzenfam.*, III, 4, p. 227, 1896.

(3) Baillon, *Études sur l'herbier du Gabon* (*Adansonia*, VIII, p. 82, 1867) et *Histoire des plantes*, IV, p. 412, 1873.

(4) Ph. van Tieghem, *Sur les canaux sécréteurs des Liquidambarées et des Simarubées* (*Bull. de la Soc. bot.*, XXXI, p. 247, 1884), et *Second mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes* (*Ann. des Sciences nat., Bot.*, 7<sup>e</sup> série, I, p. 93, 1885).

(5) Vignoli, *Le Cay-Cay*, Thèse de pharmacie, Montpellier, 1886.

1892 (1), M. Solereder, en 1899 (2), et M. Jadin, en 1901 (3).

Dès 1892, ce caractère de structure avait paru à M. Pierre assez important pour exiger la séparation de ce genre d'avec les Simarubacées et son érection en une famille autonome, les *Irvingiacées*, famille qui serait à classer, suivant lui, dans le voisinage immédiat des Anacardiées. Bien qu'elle n'ait pas été admise par M. Engler dans sa révision de 1896, comme il a été dit plus haut, l'autonomie de cette famille a été maintenue depuis par M. Pierre, qui a eu la bonne fortune de la doter de deux genres nouveaux, originaires, comme la plupart des Irvingies, de l'Afrique occidentale, la Klainedoxe (*Klainedoxa*), décrite en 1896 (4), et la Desbordésie (*Desbordesia*), non encore décrite, mais dont les échantillons et les dessins ont été communiqués en 1901 aux principaux Herbiers publics.

Grâce aux échantillons de son herbier, que m'a très obligeamment communiqués M. Pierre, et à ceux que j'ai trouvés dans notre Herbarium du Muséum, j'ai pu faire une étude assez approfondie de ces trois genres et d'un quatrième que j'ai été amené à établir pour un groupe d'espèces comprises jusqu'ici dans le premier. Cet examen a achevé de me convaincre de la nécessité qu'il y a de les exclure tous les quatre de la famille des Simarubacées, pour les constituer en une famille nouvelle, les Irvingiacées, famille qui paraît toutefois, contrairement à l'opinion de M. Pierre, plus éloignée encore des Anacardiées que des Simarubacées.

Résumons d'abord, dans le petit tableau suivant, quelques-uns des caractères distinctifs des quatre genres :

|          |                    |                   |  |                     |
|----------|--------------------|-------------------|--|---------------------|
| Pistil à | deux<br>carpelles. | Drupe uniséminée. | axillaire. Graine inalbuminée.....                     | <i>Irvingie.</i>    |
|          |                    |                   | terminale. Graine albuminée.....                       | <i>Irvingelle.</i>  |
|          |                    | Inflorescence.... | Samare uniséminée. Graine albuminée....                | <i>Desbordésie.</i> |
|          |                    |                   | cinq carpelles. Drupe à cinq noyaux. Graine albuminée. | <i>Klainedoxe.</i>  |

Puis, étudions chacun de ces genres séparément.

(1) Pierre, *Flore forestière de Cochinchine*, fasc. XVII, pl. 263, 1892.

(2) Solereder, *Syst. Anatomie der Dicotyledonen*, p. 207, 1899.

(3) Jadin, *Contribution à l'étude des Simarubacées* (Ann. des Sciences nat., 8<sup>e</sup> série, Bot., XIII, p. 224 et p. 289, 1901).

(4) Pierre, *Plantes du Gabon* (Bull. de la Soc. Linnéenne de Paris, p. 1235, 1896).

1. GENRE **IRVINGIE.**

1. *Conformation externe.* — Les Irvingies (*Irvingia* Hooker fil. *pro parte*) sont de grands et beaux arbres pouvant atteindre 40 mètres de hauteur, glabres dans toutes leurs parties, dont les rameaux, à surface lisse et côtelée, sont marqués à chaque nœud d'une cicatrice annulaire. Les feuilles y sont caduques, isolées distiques, simples, stipulées à stipules caduques, pétiolées à pétiole creusé en gouttière en haut, à limbe ovale, légèrement dissymétrique, l'une des moitiés étant un peu plus étroite que l'autre à la base, atténué en pointe au sommet, à bord entier, penninerve à nervures latérales espacées, remontant et s'unissant en arcades vers le bord, à réseau de nervules saillant sur les deux faces. Dans l'une des deux rangées de feuilles, si c'est la moitié de droite qui est plus étroite à la base, dans l'autre rangée, c'est la moitié de gauche ; de sorte que toutes les feuilles tournent leurs moitiés étroites du même côté de la tige, leurs moitiés larges du côté opposé.

Les stipules, qui mesurent 15 à 20 millimètres de long, sont remarquables. Elles sont latérales et libres, mais prennent chacune pour son insertion toute la moitié de la circonférence du rameau, de manière à ne laisser, après leur chute, que cette seule cicatrice, en forme d'anneau complet, située entre le pétiole et son bourgeon axillaire, dont il a été question plus haut. De plus, elles développent leurs deux bords au delà de leur insertion, de telle façon que l'une d'elles recouvre l'autre en avant et en arrière, sans toutefois les rejoindre, et que celle-ci les rejoint et les enroule en spirale l'un autour de l'autre ; en un mot, la première est équitante, la seconde convolutive. Ensemble elles forment un double étui conique, rigide et pointu comme une épine, souvent recourbé en corne, qui, persistant après l'épanouissement de la feuille, protège le bourgeon terminal jusqu'à l'épanouissement de la feuille suivante, à la manière de la pièce unique qui résulte de la condescence postérieure des deux stipules dans le Figuier élastique, par exemple.

Sous cet étui, le bourgeon terminal offre d'abord une jeune

feuille involutée, opposée à la feuille épanouie, puis les deux stipules de cette feuille enveloppant, comme il vient d'être dit, la jeune feuille suivante, et ainsi de suite. Il faut remarquer seulement que si, pour une feuille donnée, c'est la stipule de droite qui engaine l'autre, pour la feuille suivante ce sera la stipule de gauche. Le sens du recouvrement change donc d'un nœud à l'autre, de manière que d'un même côté de la tige les stipules sont toutes recouvrantes, de l'autre toutes recouvertes. La chose se comprend bien si l'on remarque que la stipule la plus large, recouvrante, est toujours située du côté de la moitié la plus large du limbe à sa base. C'est donc la dissymétrie basilaire du limbe qui se retrouve, plus accusée encore, dans les stipules.

Quand le bourgeon terminal, après un temps de repos plus ou moins long, se dispose à allonger son premier entre-nœud, et à épanouir sa première feuille, les deux stipules se séparent, s'écartent, déroulent leurs bords, puis se détachent à la base et tombent, ne laissant comme trace de leur présence que la cicatrice annulaire signalée plus haut.

Au-dessus de son premier et très court entre-nœud, le bourgeon axillaire est aussi muni d'un étui extérieurement semblable à celui du bourgeon terminal, caduc comme lui plus tard, mais d'une tout autre valeur morphologique. Il est formé également de deux pièces latérales libres, insérées en face l'une de l'autre, presque à même hauteur, et dont l'une engaine l'autre, qui est enroulée en cornet; mais ces deux pièces sont ici chacune une feuille entière: en un mot, ce sont deux écailles. Elles n'ont pas, en effet, au-dessous d'elles, une feuille dont elles puissent dépendre et chacune d'elles porte un petit bourgeon de second ordre à son aisselle. En dedans d'elles, le bourgeon offre d'abord une troisième écaille, superposée à la première et convolutée comme la seconde, puis une feuille involutée superposée à la seconde écaille, puis les deux stipules de cette feuille, conformées comme dans le bourgeon terminal et enveloppant d'un étui les jeunes feuilles suivantes.

Quand ce bourgeon axillaire ainsi protégé se développe, sans accroître son entre-nœud basilaire, il sépare, déploie et rejette ses deux écailles, et allonge l'entre-nœud suivant, au sommet

duquel la troisième écaille s'enroule en gaine autour du bourgeon devenu terminal. Plus tard, quand la croissance reprend, cette écaille unique est rejetée à son tour et un second entrenœud s'allonge, au sommet duquel s'épanouit la première feuille verte, avec ses deux stipules enveloppant le nouveau bourgeon terminal. Après quoi, la croissance de la pousse se poursuit de la même manière. Tout rameau commence donc par trois écailles tout entières protectrices, avant de former la première feuille verte et les suivantes, qui ne demeurent désormais protectrices que par leurs stipules.

C'est sans doute cette ressemblance des stipules qui recouvrent le bourgeon terminal durant toute la croissance intermittente de la pousse feuillée avec les trois écailles qui protègent seulement à son début le bourgeon axillaire, qui a conduit M. J. Hooker à les considérer aussi comme des écailles et à regarder, en conséquence, les feuilles de ces plantes comme entièrement dépourvues de stipules (1). S'il avait vu plus exactement les choses, peut-être n'eût-il pas classé ce genre parmi les Simarubacées, qui sont, comme on sait, sans stipules.

Si l'on a insisté sur ce point, qui paraît peu important, c'est parce que ces écailles basilaires d'abord, et ensuite ces stipules tout du long, avec la même forme et la même disposition, aussi remarquables que rares, se retrouvent dans les trois autres genres et qu'elles constituent ainsi l'un des caractères extérieurs les plus frappants du petit groupe de plantes que l'on se propose d'étudier ici. Elles permettent à ces arbres, pendant les fréquentes intermittences de leur végétation, entre l'épanouissement de deux feuilles consécutives, de protéger fortement leurs bourgeons, axillaires ou terminaux, contre les rayons trop ardents du soleil tropical.

2. *Nombre et distinction externe des espèces.* — Dans les limites qu'on lui assigne ici, le genre Irvingie est localisé en Afrique tropicale occidentale, mais il s'y présente sous plusieurs formes spécifiquement distinctes, quoique voisines, qu'il faut tout d'abord énumérer et distinguer.

Elles sont jusqu'à présent au nombre de trois seulement, dont

(1) J. Hooker, *loc. cit.*, p. 167, 1860.

deux, l'I. de Barter (*I. Barteri* Hook. fil.), de l'île du Prince, et l'I. ténuifoliée (*I. tenuifolia* Hook. fil.), du Bénin, ont été décrites en 1860 par l'auteur du genre, tandis que la troisième, récoltée au Gabon par Aubry-Lecomte, qui l'a tenue pour un Manguier et l'a nommée en 1857 *Mangifera gabonensis* (1), a été plus tard décrite par Baillon et rapportée par lui au genre Irvingie, sous le nom d'Irvingie du Gabon [*I. gabonensis* (Aubry-Lecomte) Baillon] (2). Ces trois espèces se réduiraient même à une seule, si l'on admettait, avec M. Oliver, que l'I. ténuifoliée n'est qu'une simple variété de l'I. de Barter (3), et avec Baillon que l'I. du Gabon est identique à l'I. de Barter, dont le nom devrait, dès lors, comme postérieur, passer aux synonymes (4).

Mais ces deux opinions ne me paraissent pas fondées. D'une part, l'I. ténuifoliée, trouvée par Irving au Bénin, me semble, comme à M. J. Hooker, bien distincte de l'I. de Barter, découverte par Barter à l'île du Prince; de l'autre, l'examen comparatif des divers échantillons récoltés successivement au Gabon par Mann, Duparquet, Griffon du Bellay, M. Jolly, M. Masson et surtout par le P. Klaine, au Dahomey par M. E. Poisson, au Cameroun par M. Zenker, au Congo par Smith, M. Lecomte et M. Chevalier, m'a convaincu non seulement que ces plantes diffèrent spécifiquement de l'I. ténuifoliée et de l'I. de Barter, mais encore qu'elles représentent plusieurs espèces, qu'il faut tout d'abord distinguer et caractériser sommairement par rapport aux deux précédentes et entre elles.

Pour l'I. ténuifoliée, à défaut de l'échantillon type de Irving, j'ai étudié la plante récoltée par Mann au Cameroun en 1863 (n° 2206), distribuée sous ce nom par l'Herbier de Kew et qui répond bien à la description, notamment par ses feuilles membraneuses. Rameaux, pétioles et pédoncules floraux y sont très grêles et noirâtres, ainsi que les gaines stipulaires. A son

(1) O'Rorke, *Note sur le pain de Dika du Gabon* (Journal de Pharmacie et de Chimie, XXXI, p. 275, 1857, et Répertoire de Pharmacie, XIV, p. 264, février 1858).

(2) Baillon, *Études sur l'herbier du Gabon* (Adansonia, VII, p. 381, et VIII, p. 82, 1867).

(3) Oliver, *Flora of trop. Africa*, I, p. 314, 1868.

(4) Baillon, *loc. cit.*, p. 86, 1867.

second nœud, le pédoncule floral porte, au lieu de bractée, une feuille verte, plus petite que les feuilles végétatives.

Pour l'I. de Barter, à défaut de l'échantillon type de Barter, j'ai étudié la plante récoltée par Mann en 1861 au même lieu (n° 1123), c'est-à-dire à l'île du Prince, distribuée sous ce nom par l'Herbier de Kew. Elle diffère de la précédente, notamment par ses feuilles coriaces, vert pâle, plus atténuées à la base et au sommet, et plus grande, mesurant en moyenne 10 centimètres sur 4, au lieu de 6 centimètres sur 3. Le fruit, ovale aplati, ne mesure que 2<sup>cm</sup>,5 de long sur 1<sup>cm</sup>,5 de large et 1 centimètre d'épaisseur.

L'I. du Gabon se distingue tout de suite de l'I. de Barter par son fruit beaucoup plus grand qui, d'après l'auteur même de l'espèce, est « ovoïde, jaune et de la grosseur d'un œuf de cygne ». Des échantillons portant à la fois des fleurs et de pareils fruits ont été récoltés pour la première fois en 1901 aux environs de Libreville, au Gabon, par le P. Klaine (n° 2353 en fleurs ; n° 2571 en fruits). La drupe, brunie et durcie par la dessiccation, y mesure 6 à 7 centimètres de long sur 4 centimètres de large et 3<sup>cm</sup>,5 d'épaisseur. Le noyau, très dur, jaune veiné de blanc, à 5 millimètres d'épaisseur ; la pulpe, après dessiccation, à 8 millimètres d'épaisseur ; les filets qui la traversent en rayonnant à partir du noyau sont jaunes, rigides et mesurent 7 millimètres de long. Les feuilles, de dimension assez inégale ont en moyenne 9 centimètres de long sur 4 de large pour le limbe, avec environ 5 millimètres de long pour le pétiole. L'inflorescence offre un caractère particulier. A l'aisselle d'une feuille, au lieu d'une panicule trifurquée dès la base, comme dans la plupart des autres espèces du genre, c'est ici d'ordinaire un rameau feuillé, qui produit à sa base, à l'aisselle des deux écailles inférieures du bourgeon primitif dont il a été question plus haut, deux pédoncules ramifiés à un ou deux degrés, semblables aux deux branches inférieures de la panicule dans les espèces précédentes. Ce sont ces échantillons complets que j'ai étudiés comme types de cette espèce. Je crois pouvoir y rapporter d'une part les rameaux sans fleurs ni fruits (n° 112), de l'autre les fruits isolés (nos 9 et 11), récoltés à Libreville par M. Jolly en mars 1891.

Smith a rapporté du Congo, en 1859, des rameaux avec fleurs et fruits d'une plante que l'Herbier de Kew a distribuée comme Irvingie, sans numéro, ni nom spécifique, et que Baillon a identifiée à tort dans l'Herbier du Muséum avec l'I. ténuifoliée du Cameroun et du Bénin. Elle en diffère beaucoup par ses feuilles coriaces plus allongées, mesurant 7 centimètres sur 3, par ses rameaux et pétioles moins grêles et grisâtres, comme les gaines stipulaires. Les pédoncules floraux, grisâtres aussi, mais très grêles, sont fortement renflés aux nœuds. Le disque hypogyne y est plus développé et le fruit a la même dimension que dans l'I. Barter. C'est une espèce distincte, que je nommerai I. noueuse (*I. nodosa* v. T.).

Mann a trouvé au Gabon, Lat. 1° N, en 1862, des échantillons (n° 1829), que l'Herbier de Kew a distribués sous le nom de *I. Barteri*, et que Baillon a identifiés à tort dans l'Herbier du Muséum avec l'I. du Gabon. De l'une et de l'autre, ils diffèrent notamment par l'aspect luisant des deux surfaces de la feuille, qui mesure en moyenne 8 centimètres sur 4, et par l'étroitesse des sépales réfléchis à la base des jeunes fruits. Ce sera l'I. de Hooker (*I. Hookeriana* v. T.).

Les échantillons récoltés par le P. Klaine, avec fruits en septembre et fleurs en décembre 1900 (n° 1931), constituent aussi une espèce bien distincte. D'abord, les feuilles sont plus grandes, mesurant 13 à 15 centimètres de long sur 5 à 7 centimètres de large. Ensuite, le fruit est aplati, large à la base, progressivement atténué au sommet, comme triangulaire, mesurant 6<sup>cm</sup>,5 de long, 4<sup>cm</sup>,5 dans sa plus grande largeur et 3 centimètres d'épaisseur, avec un noyau plus mince, moins dur, blanchâtre, et recouvert après la disparition de la pulpe de fibrilles fines et molles qui lui donnent un aspect velouté. Ce sera l'I. veloutée (*I. velutina* v. T.). Le P. Klaine l'avait déjà trouvée en fleurs en août et septembre 1896 (n°s 61 et 501).

De pareils fruits isolés (n° 186) et les plantules qu'ils produisent en germant (n° 157) avaient été récoltés dans la même région, dès avril 1891, par M. Jolly.

Le P. Duparquet a récolté au Gabon, en 1864, un échantillon en fleurs (n° 67) que Baillon a identifié à tort avec l'espèce dont Aubry-Lecomte ne lui avait rapporté que les fruits, et

même seulement les noyaux des fruits, c'est-à-dire avec l'I. du Gabon. Il en diffère notamment par son inflorescence, dont le pédoncule, dépourvu de branches à l'aisselle de ses deux bractées basilaires, ne se ramifie qu'à deux degrés, en un mot, est une grappe simplement composée. D'autres différences seront signalées plus tard. C'est une espèce distincte, que je nommerai I. de Duparquet (*I. Duparqueti* v. T.).

Griffon du Bellay a rapporté du Gabon, en 1863, sous le même numéro 217, les rameaux en fleurs de deux plantes bien différentes, que Baillon a identifiées à tort, comme la précédente, entre elles et avec l'I. du Gabon. L'une se distingue aussitôt par une ramification touffue, en balai et par des feuilles petites, ne mesurant que 5 à 7 centimètres de long sur 2 à 3 centimètres de large. Ce sera l'I. de Griffon (*I. Griffoni* v. T.). Elle a été retrouvée par le P. Klaine aux environs de Libreville, avec fruits en janvier 1896 (n° 292), avec fleurs en septembre 1896 (n° 751) et en août 1900 (n° 1899). La drupe est petite, mesurant seulement 3<sup>cm</sup>,5 de long sur 2<sup>cm</sup>,5 de large, à pulpe mince, à noyau très épais et très dur.

L'autre, par ses feuilles beaucoup plus grandes, mesurant 11 et jusqu'à 14 centimètres de long sur 6 et jusqu'à 8 centimètres de large, se montre, autant qu'on en peut juger en l'absence des fruits, identique à l'I. veloutée.

C'est le moment de remarquer que la description de l'I. du Gabon, telle qu'elle a été donnée par Baillon (1), a été tracée d'après des matériaux appartenant à quatre espèces différentes, savoir : pour le fruit, d'après les noyaux de l'I. du Gabon, rapportés par Aubry-Lecomte ; pour les rameaux, les feuilles, l'inflorescence et les fleurs, d'après l'échantillon de Duparquet et les deux échantillons distincts de Griffon du Bellay, représentant respectivement, comme on vient de le voir, l'I. de Duparquet, l'I. de Griffon et l'I. veloutée. Cela résulte déjà des seuls documents que l'auteur avait alors à sa disposition ; mais la preuve matérielle en est fournie par l'existence dans l'Herbier du Muséum d'une feuille où ce botaniste a cru devoir grouper les éléments hétérogènes dont il s'est servi. On y voit côte à côte,

(1) *Loc. cit.*, p. 83, 1867.

attachés de sa main, un sachet avec les noyaux de l'I. du Gabon et un fragment de chacun des échantillons types des trois autres espèces. Cette singulière méthode de travail explique à la fois le vague de la description et qu'elle puisse tout aussi bien convenir, non seulement à l'I. de Barter, comme l'admettait l'auteur, mais encore à beaucoup d'autres espèces.

M. Chevalier a trouvé au Soudan français, à Koulaye-Haraye, en février 1900, des rameaux feuillés avec fruits mûrs (n° 3 157) qui, pour la forme et la dimension des feuilles, ressemblent à l'I. veloutée; le limbe, qui mesure 11<sup>cm</sup>,5 à 12 centimètres de long sur 6 centimètres à 6<sup>cm</sup>,5 de large, est pourtant moins atténué à la base. Mais surtout le fruit est différent. Ovale et presque sphérique, il mesure 5 centimètres de long sur 4<sup>cm</sup>,5 de large. Le noyau y est très mince et très tendre, mesurant seulement 1 millimètre d'épaisseur; la pulpe, épaisse de 15 millimètres, est traversée par des filets rayonnants très ténus et très mous. Ce sera l'I. ténuinucléée (*I. tenuinuclata* v. T.).

Le même botaniste a récolté au Congo, près du confluent de l'Oubangui, en décembre 1903, des rameaux avec inflorescences et très jeunes fruits (n° 10979 et n° 11004) d'un arbre remarquable par ses feuilles brunes, à limbe ovale arrondi, mesurant 10 centimètres de long sur 5 à 6 centimètres de large, et par la brièveté de la gaine stipulaire du bourgeon terminal, qui atteint à peine 4 millimètres. Ce sera l'I. brune (*I. fusca* v. T.).

M. Masson a rapporté du Gabon, en 1883, des échantillons en fleurs ressemblant, pour la forme et la dimension des feuilles, à l'I. de Duparquet, mais s'en distinguant par l'inflorescence, qui est à la fois axillaire des feuilles et terminale de la pousse feuillée, ainsi que par la couleur bleue que prend l'ovaire quand il se développe en jeune fruit. Ce sera l'I. bleue (*I. cærulea* v. T.). Elle a été retrouvée en 1896 à Yaunde, au Cameroun, par M. Zenker (n° 806) et distribuée comme *I. Barteri*.

Le P. Klaine a trouvé aux environs de Libreville, au Gabon, en septembre 1900, des échantillons en fleurs qu'il a rapportés à l'*I. Barteri*, mais qui s'en distinguent nettement par la forme et la couleur des feuilles, qui sont d'un beau vert gai. Ce sera l'I. gaie (*I. læta* v. T.).

Les échantillons récoltés au Dahomey, en 1903, par

M. E. Poisson, identifiés avec l'*I. Barteri* dans l'Herbier du Muséum, en diffèrent aussi nettement, surtout par le calice qui, après l'épanouissement de la fleur, demeure relevé, dressé autour du jeune fruit, au lieu de se rabattre vers le bas comme d'ordinaire, et par le style long et tortillé. Ce sera l'*I. dressée* (*I. erecta* v. T.).

M. Zenker a récolté au Cameroun, à Bipinde, en 1896 et 1901, des échantillons en fleurs (n° 1706 et n° 2329), distribués comme *I. Barteri*, mais qui s'en distinguent, notamment par l'inflorescence pauciflore. Ce sera l'*I. pauciflore* (*I. pauciflora* v. T.).

Malheureusement, dans la plupart de ces espèces, on n'a pas encore pu observer le fruit mûr. C'est le contraire pour la suivante, dont on ne connaît pour le moment que le fruit.

Au cours de son voyage au Congo en 1896, M. Lecomte a ramassé dans la forêt de la côte, entre Mayomba et Kitabi, un fruit appartenant à ce genre, mais y caractérisant probablement une espèce nouvelle. Il est aplati, presque orbiculaire, mesurant 8 centimètres de largeur sur 3 centimètres d'épaisseur. Le noyau, hérissé de longues fibrilles raides et brunâtres, est très épais, mesurant jusqu'à 7 millimètres, et surtout extrêmement dur. En attendant qu'on puisse connaître l'arbre qui le produit, ce fruit suffit à définir une espèce distincte qui, puisque la graine y est totalement dépourvue d'albumen, appartient bien au genre Irvingie. Ce sera l'*I. platycarpe* (*I. platycarpa* v. T.).

Le genre Irvingie se trouve donc composé actuellement de quinze espèces. Je les ai étudiées toutes sur les échantillons originaux, de manière non seulement à fixer avec plus de précision qu'il n'a été fait jusqu'à présent les caractères du genre, tels que les fournissent la structure de la tige, de la feuille et de la racine, l'organisation de la fleur, du fruit et de la graine, enfin la conformation de la plantule issue de la germination, mais encore à signaler les différences internes qui, à ces divers points de vue, existent entre les espèces et qui viennent s'ajouter aux caractères externes pour les mieux définir.

3. *Structure de la tige.* — La jeune tige a un épiderme glabre, formé de petites cellules à membrane externe faiblement cuti-

nisée et lignifiée, muni de stomates situées au fond d'autant de petites dépressions.

La première assise de l'écorce, ou exoderme, n'offre rien de particulier ; mais la seconde assise produit de bonne heure, dans la plupart de ses cellules, un cristal octaédrique d'oxalate de calcium, dont le grand axe est dirigé transversalement suivant la tangente ; puis, elle épaisse et lignifie fortement ses membranes sur les faces interne et latérales, en forme d'U, produisant ainsi autant de petits alvéoles, qui enchâssent chacun étroitement un cristal. En un mot, elle se différencie en un cristarque, semblable à celui des Ochnacées (1) et jouant le même rôle de cuirasse, à la fois dure et réfléchissante, avec cette différence seulement que chaque alvéole renferme là une mâcle sphérique, ici un simple octaèdre. Un tel cristarque à octaèdres se rencontre, comme on sait, dans les Érythroxyllacées, chez l'Aneulophe (*Aneulophus*), où il se différencie dans l'exoderme, et chez divers Érythroxylls (*Erythroxyllum*) où il est tantôt localisé, comme ici, dans la seconde assise de l'écorce, tantôt diffus dans toute son épaisseur (2). Ici aussi, cette cuirasse a nécessairement ses défauts. Le cristarque est, en effet, discontinu, interrompu çà et là, dans sa longueur et dans sa largeur, par des cellules ordinaires, sans cristal et sans sclérose, demeurées vivantes. Par ces places réservées, qui restent molles et perméables, l'épiderme et l'exoderme continuent à recevoir du dedans les éléments nutritifs nécessaires à l'entretien de leur vitalité. Par elles aussi, la zone interne de l'écorce et la stèle qu'elle entoure continuent à entretenir avec l'atmosphère ambiante les échanges gazeux indispensables à leur activité. Les stomates sont, en effet, toujours situés en regard de ces places réservées.

En dedans du cristarque ainsi constitué, l'écorce, formée de cellules à parois minces et sans cristaux, renferme, disposées en un seul cercle vers le milieu de son épaisseur, qui est faible, de grandes cellules à mucilage, ordinairement isolées, parfois groupées plusieurs côte à côte. En dehors des faisceaux fibreux

(1) Ph. van Tieghem, *Sur les Ochnacées* (Ann. des sc. nat. Bot., 8<sup>e</sup> série, XVI, p. 167, 1902).

(2) Ph. van Tieghem, *Structure et affinités des Erythroxyllacées ; un nouvel exemple de cristarque* (Bulletin du Muséum, IX, p. 287, 1903).

du péricycle, l'assise corticale interne, c'est-à-dire l'endoderme, épaissit et lignifie ses cellules en forme d'U et produit dans chacune d'elles un octaèdre d'oxalate de calcium, tandis que dans leurs intervalles, elle les conserve à parois minces et sans cristal. En un mot, il se différencie dans l'endoderme un second cristarque, qui double l'action protectrice du premier.

Dans la stèle à contour onduleux, le péricycle différencie dans les saillies, en dehors des faisceaux libéroligneux, tout autant de faisceaux fibreux, séparés d'abord dans les creux par des arcs de parenchyme. Ce sont ces faisceaux fibreux qui, sous la mince écorce, se traduisent au dehors par les côtes de la surface, signalées plus haut. Plus tard, les arcs de parenchyme épaississent et lignifient fortement leurs membranes sur les faces interne et latérales, en forme d'U, mais sans y produire de cristaux, et le péricycle se trouve formé en définitive d'un anneau fibro-scléreux continu. Le liber, primaire et secondaire, est tout entier mou, avec rayons unisériés. Le bois, primaire et secondaire, est normal, avec rayons unisériés ou bisériés. Dans le bois primaire, les cellules qui séparent les files rayonnantes des vaisseaux gardent leurs parois minces et celluloses. Dans le bois secondaire, les compartiments renferment, outre les vaisseaux et les fibres, du parenchyme lignifié, disposé en bandes tangentielles alternant avec des bandes fibreuses.

Sans les épaissir notablement, la moelle lignifie de bonne heure les membranes de ses cellules dans sa zone périphérique, tandis qu'elle les conserve celluloses dans sa région centrale, plus ou moins réduite, qui renferme quelques grandes cellules à mucilage, confluant çà et là en une seule large lacune. Aux différents niveaux où il n'existe pas de cellules à mucilage, la lignification envahit jusqu'au centre toute la moelle, qui est homogène en ces points; de sorte qu'une section transversale faite à un tel niveau pourrait faire croire à l'absence de cellules à gomme. Il y a là une erreur à éviter.

Le périderme se forme dans l'assise corticale externe, ou exoderme, ce qui explique la situation du cristarque externe dans la seconde assise. Le liège épaissit et lignifie plus tard ses membranes sur la face interne des cellules. Il n'y a pas de phello-

derme au début ; plus tard, il se réduit d'ordinaire à une seule assise.

Telle que l'on vient de l'esquisser, la structure de la tige ne subit, suivant les espèces, que de légères modifications. Le cristarque externe est plus ou moins interrompu. Les places réservées y sont tantôt, et le plus souvent, étroites et espacées (I. du Gabon, de Griffon, etc.), tantôt plus larges et plus rapprochées (I. de Barter, veloutée, etc.), jusqu'à réduire parfois la cuirasse à des plaques étroites, ou même çà et là à des cellules isolées (I. ténuifoliée, de Duparquet, etc.). Par contre, lorsqu'il est peu interrompu, il s'y ajoute parfois çà et là, sur la face interne, quelques cellules appartenant à la troisième assise corticale, qui renforcent la cuirasse (I. de Griffon, etc.). Outre ses grandes cellules à gomme, l'écorce renferme quelquefois des cellules isolées, de forme et de dimension ordinaires, contenant une matière résineuse jaunâtre (I. ténuifoliée, du Gabon de Duparquet, etc.). Il s'y forme aussi parfois des cristaux octaédriques d'oxalate de calcium (I. ténuifoliée, de Griffon, veloutée, ténuinucléée, gaie, etc.). Le liber secondaire renferme aussi parfois de pareils cristaux octaédriques (I. du Gabon, de Griffon, gaie, etc.). Dans l'I. noueuse, il est relativement plus épais et ses rayons unisériés se dilatent progressivement vers l'extérieur, par suite de la croissance tangentielle de leurs cellules. Dans l'I. de Duparquet, il s'y différencie de bonne heure des paquets de fibres, irrégulièrement distribués. La moelle, dont la région centrale cellulosique et gommifère, est parfois très réduite (I. ténuifoliée), renferme quelquefois, dans les cellules de la zone externe lignifiée, de gros octaèdres d'oxalate de calcium (I. de Griffon, ténuinucléée, gaie, etc.).

Dans son travail sur les Simarubacées cité plus haut, M. Jadin a fait, en 1901, une étude sommaire de la structure de la tige d'une Irvingie, qu'il a nommée I. du Gabon. Il n'a pas manqué d'y retrouver, dans l'écorce et la moelle, les grandes cellules à mucilage que j'avais signalées dans ce genre dès 1886, mais le cristarque, aussi bien l'interne que l'externe, lui a échappé comme tel (1).

(1) Jadin, *loc. cit.*, p. 293, 1901.

4. *Structure de la feuille.* — La feuille reçoit de la stèle de la tige sept méristèles, qui s'en séparent toutes au nœud même; la médiane, plus large, a trois faisceaux libéroligneux côte à côte, les autres un seul. La médiane entre d'abord tout entière dans le pétiole en se trifurquant; les latérales s'y rendent aussi de proche en proche; mais, en s'incurvant horizontalement dans l'écorce, elles s'y divisent et laissent en dedans d'elles de nombreuses petites branches, qui pénètrent aussitôt verticalement de chaque côté dans les deux larges stipules dont il a été question plus haut et où nous les retrouverons tout à l'heure.

Creusé en gouttière sur sa face supérieure, le pétiole a un épiderme glabre à cuticule lignifiée. La seconde assise corticale y est différenciée en un cristarque pareil à celui de la tige, dont il est le prolongement. Vers le milieu de son épaisseur, l'écorce renferme, isolées et disposées en un seul rang, de grandes cellules à mucilage, semblables à celles de la tige. Les méristèles se sont fusionnées latéralement en un arc, qui a rapproché ses deux bords jusqu'au contact en haut, pour les fusionner ensuite et devenir finalement une courbe fermée. Considérée au voisinage du limbe, cette courbe, convexe en bas, concave ou plane en haut, a ses faisceaux libéroligneux distincts, au nombre de neuf d'ordinaire dans l'arc inférieur convexe, et de deux plus larges dans la bande supérieure plane, munis chacun d'un arc fibreux péridermique en dehors du liber. Ces arcs fibreux sont réunis bord à bord en un anneau continu par la sclérose en U des cellules intermédiaires, sclérose qui porte aussi sur les rayons séparant les libers. L'endoderme qui borde l'anneau fibro-scléreux se différencie en un cristarque interne, comme dans la tige. Enfermée dans la courbe, la région médullaire du périderme lignifie ses membranes dans sa zone périphérique et les conserve celluloses au centre, où se trouvent quelques grandes cellules à mucilage, souvent réduites à l'unité.

Cette structure du pétiole à son sommet se conserve ensuite dans la nervure médiane du limbe, en s'atténuant progressivement à mesure que des cornes de la courbe fermée se détachent les méristèles qui constituent les nervures latérales. Il faut remarquer pourtant qu'à son entrée dans la côte mé-

diane du limbe, le cristarque externe passe progressivement dans l'exoderme, devient finalement sous-épidermique. A la naissance du limbe, on trouve donc çà et là deux cristarques superposés. Il faut remarquer aussi que, dans la côte médiane, la région médullaire du périderme de la courbe méristélique cesse bientôt de contenir de grandes cellules à mucilage et lignifie ses membranes dans toute son étendue.

Ainsi constituée, la structure du pétiole se complique d'une singulière anomalie. Dès la base, alors que la courbe méristélique n'a pas encore rejoint ses bords pour se fermer en haut, le péricycle de chaque bord épaisit beaucoup sa couche interne parenchymateuse et y différencie, au-dessous de la couche fibreuse, un faisceau cribrovasculaire annulaire, plus épais en bas qu'en haut, séparé du liber sous-jacent par une couche de parenchyme qui appartient encore au péricycle. A mesure qu'il s'élève dans le pétiole, ce faisceau perd progressivement son arc supérieur et se réduit finalement à un faisceau bilatéral à région criblée inférieure, à région vasculaire supérieure appuyée en haut contre la couche fibreuse, inversement orienté, par conséquent, par rapport au faisceau libéroligneux sous-jacent. Dans cet état, il se prolonge ensuite, suivant les espèces, comme il sera dit tout à l'heure, plus ou moins loin dans le pétiole et dans la côte médiane du limbe, en s'atténuant peu à peu et finissant par disparaître.

Cette formation, plus ou moins durable, de faisceaux cribrovasculaires inverses dans l'épaisseur du péricycle de la feuille, alors que rien de semblable ne s'observe dans la tige, rappelle le phénomène signalé dans un travail récent chez les *Ancistrocladacées* (1), avec cette différence toutefois qu'ici elle est localisée dans la bande supérieure de la courbe méristélique. Il faut remarquer encore que les deux faisceaux surnuméraires sont ici ordinairement inégaux, le moins gros devenant bilatéral plus tôt que l'autre et se terminant aussi avant l'autre. Cette différence est en relation avec l'inégalité signalée plus haut entre les deux moitiés du limbe à sa base, le faisceau surnuméraire le plus développé correspondant à la moitié

(1) Ph. van Tieghem, *Sur les Ancistrocladacées* (Journ. de Bot., XVII, p. 151, 1903).

du limbe la plus large. La dissymétrie du limbe n'est donc que l'expression extérieure d'une dissymétrie interne dans le pétiole et celle-ci réside uniquement dans les faisceaux surnuméraires péricycliques, tout le reste de la structure étant, comme d'ordinaire, symétrique par rapport au plan médian.

Dans la lame, l'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à membrane mince et ondulée sur les faces latérales, épaisse et gélifiée sur la face interne. L'épaississement gélifié est bordé en dehors, contre le protoplasme, par une peltule demeurée cellulosique, tendue suivant la tangente d'une face latérale à l'autre. Il en résulte, comme on le sait en général pour cette sorte d'épiderme foliaire, assez fréquente dans les plantes tropicales, l'apparence d'un cloisonnement tangentiel et par conséquent d'un épiderme composé : d'où la possibilité d'une erreur, que plusieurs anatomistes, même récents, n'ont pas su éviter.

M. Jadin, par exemple, en 1901, parlant précisément de la feuille d'une Irvingie, qu'il appelle I. du Gabon, s'exprime en ces termes : « L'épiderme supérieur présente des cellules souvent pourvues d'une paroi (*sic*) transversale, qui découpe alors un hypoderme plus ou moins irrégulier » ; et plus loin, à propos de la feuille de l'I. de Barter : « Il faut noter l'existence d'un hypoderme constant bien délimité » (1). Dans ce peu de mots, il n'y a pas moins de trois erreurs superposées. D'abord, le terme « hypoderme » est très incorrect et doit être proscrit du langage anatomique. Il est employé, en effet, par abréviation pour *hypo-épiderme*, puisqu'on désigne par lui l'assise corticale la plus externe, quand elle est de quelque façon différenciée, assise qui a reçu par ailleurs le nom correct d'exoderme. D'après l'étymologie, ce mot devrait désigner tout ce qui est sous le derme, sous l'écorce, c'est-à-dire la stèle dans la tige ou la racine, la méristèle dans la feuille. Ensuite, dans le cas actuel, s'il y avait réellement un cloisonnement tangentiel, l'assise interne ne serait pas pour cela un hypoderme, mais simplement la moitié interne d'un épiderme composé. Enfin et surtout, un tel cloisonnement n'existe pas en réalité.

(1) Jadin, *loc. cit.*, p. 293 et p. 294, 1901.

Ainsi plus ou moins fortement gélifié et protégeant plus ou moins efficacement dans la même mesure l'écorce verte sous-jacente, l'épiderme supérieur est entièrement dépourvu de stomates. Pareillement constitué, mais avec moins de cellules gélifiées, l'épiderme inférieur en possède, au contraire, un grand nombre. Ils sont bordés de deux cellules annexes, parallèles aux cellules stomatiques.

Peu épaisse, mais néanmoins nettement hétérogène, palissadique en haut, lacuneuse en bas, entièrement dépourvue à la fois de cristarque périphérique et de grandes cellules à gomme, l'écorce de la lame passe librement, avec deux assises, au-dessus et au-dessous des méristèles. Celles-ci ne sont donc pas cloisonnantes; elles ont un arc fibreux péridermique au-dessous du liber et un autre au-dessus du bois, reliés latéralement en une gaine continue; l'endoderme qui la borde est différencié, en haut et en bas, en une bande de cristarque à octaèdres, continuation du cristarque endodermique de la tige et du pétiole.

C'est sans doute la gélification des deux épidermes qui explique, par une sorte de compensation, l'absence de grandes cellules à mucilage dans l'écorce de la lame. Car sur la côte médiane, où l'écorce renferme de pareilles cellules, l'épiderme n'est pas gélifié.

Chaque large stipule, avons-nous dit (p. 261), reçoit de la stèle de la tige au nœud un assez grand nombre de petites méristèles, issues de la ramification interne des méristèles foliaires, qui s'y élèvent parallèlement dans toute sa longueur. L'épiderme externe y conserve ses parois minces, et sans gélification, mais les deux ou trois assises externes de l'écorce épaississent et lignifient leurs membranes en dedans et sur les côtés en forme d'U, sans toutefois produire de cristaux dans leurs cellules, formant ainsi une couche scléreuse protectrice, qui ne mérite pas le nom de cristarque. Cette sclérose n'a pas lieu sous l'épiderme interne, qui ne se gélifie pas non plus. Entourées chacune d'une épaisse gaine fibreuse et séparées l'une de l'autre par tout autant de grandes cellules à mucilage, les méristèles cheminent parallèlement en grand nombre de la base au sommet. On en compte plus de quarante, par exemple, dans la

stipule externe, de moins en moins grosses à mesure qu'on s'avance vers le bord, où elles sont très petites et n'ont plus entre elles de cellules à gomme ; il y en a davantage dans la stipule interne, plus large et plus enroulée. Grâce à la couche scléreuse externe et aux gaines fibreuses des méristèles, les stipules sont très rigides et protègent efficacement le bourgeon. Il est singulier qu'il s'y développe en même temps un si grand nombre et de si grandes cellules à gomme, à moins que ce mucilage ne contribue lui-même à leur rôle protecteur.

Ainsi constituée dans ses trois parties : pétiole, limbe et stipules, la feuille n'offre dans sa structure que de légères modifications suivant les espèces.

Dans le pétiole, le cristarque, plus ou moins interrompu, est souvent renforcé en dedans çà et là par des cellules semblables appartenant à la troisième assise corticale ou à une assise plus profonde (I. du Gabon, de Griffon, de Duparquet, etc.). Considérée vers la naissance du limbe, la courbe est fermée en haut sur la ligne médiane, tantôt par simple rapprochement au contact des deux bords fibreux de l'arc primitif, repleyés en dedans (I. de Barter, de Griffon, veloutée, etc.), tantôt et le plus souvent par confluence du péricycle, du liber et du bois de ces deux bords (I. du Gabon, ténuifoliée, de Duparquet, etc.). Les deux faisceaux cribrovasculaires différenciés, comme il a été dit plus haut, dans l'épaisseur du péricycle de la bande supérieure de la courbe méristélique, un de chaque côté de la ligne médiane, se prolongent plus ou moins loin suivant les espèces. Dans les I. du Gabon, de Barter, de Duparquet, ténuinucléée, veloutée, brune, etc., on les retrouve non seulement au sommet du pétiole, où ils sont déjà devenus tous deux bilatéraux, mais encore dans la côte médiane du limbe, jusqu'au milieu de sa longueur et au delà. Dans l'I. ténuifoliée, on les voit encore, bien que très réduits, à la naissance du limbe, mais ils s'arrêtent bientôt dans la côte médiane. Dans les I. de Griffon, pauciflore, etc., ils ont déjà pris fin au sommet du pétiole, où la structure est de tout point normale, mais on les retrouve à la base et vers le milieu.

Dans le limbe, tantôt les deux épidermes sont fortement gélifiés tous les deux, quoique inégalement, toujours moins en

bas qu'en haut (I. de Barter, ténuifoliée, du Gabon, velouté, etc.). Tantôt l'épiderme inférieur n'est gélifié que çà et là dans des cellules isolées (I. de Griffon, de Duparquet, etc.). L'écorce a ses cellules palissadiques tantôt disjointes, séparées par des méats (I. veloutée, du Gabon, etc.), tantôt serrées côte à côte sans méats (I. de Griffon, de Duparquet, etc.). Dans l'I. brune, l'écorce est aussi palissadique en bas, quoique moins fortement qu'en haut, ce qui n'empêche pas les stomates d'être localisés sur la face inférieure. De plus, les deux épidermes ont ici leurs parois latérales planes et non ondulées.

M. Jadin affirme que, dans la feuille de l'I. de Barter, « l'épiderme inférieur a une tendance à prolonger ses cellules en papilles » et que l'écorce y renferme « de véritables sclérites courant généralement parallèlement aux faces de la feuille, mais souvent plus ou moins ramifiées » (1). Pas plus que dans les autres, je n'ai observé, dans cette espèce, ni ces papilles, ni ces sclérites.

5. *Structure de la racine.* — Sur une plantule d'I. veloutée, j'ai pu étudier la structure de la racine terminale et de ses radicelles. Devant y revenir plus loin, je me bornerai à dire ici que cette structure, tant primaire que secondaire, est normale. L'écorce éphémère et la moelle, qui est large et persistante, y sont également dépourvues de ces grandes cellules à mucilage, si abondantes dans la tige et dans la feuille.

6. *Organisation florale.* — Toujours axillaire d'une feuille, l'inflorescence est toujours aussi une grappe composée, à pédicelles rapprochés côte à côte et groupés en ombellules au sommet des branches et des rameaux. D'ordinaire, le pédoncule produit d'abord à sa base même, à l'aisselle des deux écailles latérales opposées du bourgeon primitif dont il a été question plus haut (p. 250), deux branches inégales, qui le rendent trifurqué; l'une d'elles peut avorter. Puis, à de longs intervalles, il produit en superposition avec les premières, à l'aisselle de bractées caduques, une ou deux branches de plus en plus

(1) *Loc. cit.*, p. 294, 1901.

courtes. Enfin il porte côte à côte sur son extrémité renflée un certain nombre de pédicelles, formant une ombellule. Toutes les branches se terminent de même par une ombellule. Les deux inférieures et souvent aussi la suivante, produisent d'abord sur leur flanc une ou deux courtes branches de second ordre, terminées de même; les supérieures, très courtes, ne se ramifient pas; la dernière se réduit à un petit moignon, de sorte que son ombellule est sessile. L'ensemble ainsi constitué est donc une grappe lâche et divariquée, composée à deux degrés à la base, à un seul degré au milieu, simple au sommet, où les pédicelles, qu'ils soient de troisième, de second ou de premier ordre, sont groupés en ombellules. Une telle inflorescence peut être dite une panicule sessile.

Baillon a laissé subsister quelque obscurité sur ce point. « Le véritable caractère de l'inflorescence nous échappe, dit-il. Elle forme probablement une grappe, simple ou peu rameuse, de cymes pauciflores » (1). Par ce qui précède, on voit qu'il n'entre pas de cymes dans sa constitution.

Dans quelques espèces, l'inflorescence subit une modification qui peut servir à les caractériser, comme il a été dit plus haut en quelques mots (p. 253). Dans les I. de Duparquet et veloutée, par exemple, elle se simplifie par avortement des branches inférieures. Dans l'I. du Gabon, ce qui est ordinairement le pédoncule devient souvent un rameau feuillé portant à sa base, à l'aisselle des deux écailles du bourgeon primitif, deux grappes qui sont les homologues des deux branches inférieures de l'inflorescence trifurquée ordinaire.

Le pédoncule floral et ses branches de premier ordre ont essentiellement, avec des parties plus réduites, la même structure que la tige. L'écorce, notamment, renferme dans sa zone interne un cercle de grandes cellules à mucilage, dont on trouve aussi quelques-unes, mais rares, dans la moelle. Mais le cristarque externe fait presque entièrement défaut; par contre, le cristarque endodermique est bien développé. Au-dessous de lui, les cannelures de la stèle ont chacune un faisceau de fibres péricycliques faiblement lignifiées. Le pédicelle floral a aussi

(1) *Loc. cit.*, p. 86, 1867.

un cercle de cellules à mucilage dans l'écorce, sans en avoir dans la moelle; mais il n'a plus trace de cristarque, ni externe, ni endodermique; le péricycle y est aussi dénué de fibres.

Toujours dépourvu de bractées propres, le pédicelle se termine par une fleur bisexuée, actinomorphe, pentamère à pistil dimère (1). Le calice à cinq sépales courts, égaux, concrescents à la base, ce qui le rend faiblement gamosépale, à préfloraison quinconciale, réfléchis après l'épanouissement et persistants. La corolle a cinq pétales alternes, plus longs que les sépales, jaunâtres, égaux, entièrement libres, se recouvrant dans le bouton en préfloraison cochléaire, étalés après l'épanouissement et caducs.

Baillon, qui n'a pas pu déterminer la préfloraison du calice, dit imbriquée celle de la corolle (2). M. J. Hooker avait attribué la préfloraison imbriquée à la fois au calice et à la corolle (3), et M. Engler a fait de même plus récemment (4). Il y a là une erreur. La préfloraison du calice est quinconciale; celle de la corolle l'est aussi au début et le demeure à la base, au voisinage de l'insertion. Plus tard et plus haut seulement, le second pétale du cycle, d'externe devient interne, de recouvrant recouvert, ce qui rend cochléaire la préfloraison. Sépales et pétales renferment d'ailleurs dans leur écorce de grandes cellules à mucilage.

L'androcée a dix étamines libres, en deux verticilles alternes, l'externe épisépale, l'interne épipétale; en un mot, il est directement diplostémone. Les filets, longs et grêles, les épipétales un peu plus courts que les autres, sont repleyés dans le bouton et demeurent tortillés dans la fleur épanouie; les anthères, très courtes, insérées sur l'extrémité pointue du filet près de la base de la face dorsale, oscillantes par conséquent, ont quatre sacs

(1) En décrivant la fleur de l'I. du Gabon, d'après les échantillons fleuris récoltés par le P. Duparquet et par Griffon du Bellay, comme il a été dit plus haut (p. 255), Baillon l'a dite « normalement tétramère » (*loc. cit.*, p. 83). Je l'ai étudiée à mon tour sur ces mêmes échantillons, représentant, comme on sait, trois espèces distinctes entre elles et de l'I. du Gabon, et je l'ai trouvée normalement pentamère, comme dans toutes les autres espèces du genre.

(2) Baillon, *loc. cit.*, p. 83, 1867.

(3) J. Hooker, *loc. cit.*, p. 167, 1860.

(4) Engler, *loc. cit.*, p. 228, 1896.

polliniques s'ouvrant en long. Le pollen est formé de grains libres à trois pores, ce qui les rend triangulaires.

Entre l'androcée et le pistil, le réceptacle laisse un entre-nœud, ou gynophore, dont l'écorce, plus ou moins renflée suivant les espèces, mais toujours dépourvue de grandes cellules à mucilage, est formée de petites cellules saccharifères et recouverte par un épiderme à cellules faiblement prismatiques, mais non prolongées en papilles. Dans cet anneau nectarifère, jaune à l'état frais, les filets staminaux sont enchâssés dans le bouton ; il est marqué, par conséquent, de dix sillons séparés par autant de cannelures. Bien qu'il ne se relève pas ici en coupe autour de la base de l'ovaire, on peut, avec tous les auteurs précédents, considérer ce bourrelet comme un disque, mais il faut convenir que c'est un disque rudimentaire (1).

Porté par ce gynophore nectarifère, le pistil se compose de deux carpelles antéro-postérieurs, fermés et concrescents dans toute leur longueur en un ovaire biloculaire ovoïde, surmonté d'un style unique, filiforme, plus long que lui, terminé par un stigmate entier, à peine renflé. Dans sa paroi externe et dans chaque côté de la cloison, l'ovaire a de grandes cellules à mucilage, disposées sur un seul cercle. Chaque loge renferme, attaché au sommet de la cloison, un seul ovule qui la remplit complètement, anatrope, pendant à raphé interne, hyponaste, par conséquent. Cet ovule a un nucelle persistant jusqu'après la formation de l'œuf, recouvert de deux téguments. L'externe n'a que trois assises du côté opposé au raphé ; l'interne a quatre assises de cellules plus petites. L'endostome, où le nucelle enfonce son cône terminal aminci, reste au-dessous de l'exostome. En un mot, l'ovule est perpariété, bitegminé, dipore.

Au-dessus de l'exostome, le funicule porte une protubérance qui recouvre d'abord l'exostome, puis développe sur sa face inférieure une petite excroissance conique, qui s'enfonce pro-

(1) M. Engler a figuré, il est vrai, dans une Irvingie qu'il nomme I. du Gabon, un disque cupuliforme très développé, tel qu'il n'en existe ni chez cette espèce ni chez aucune Irvingie (*loc. cit.*, p. 227, fig. 132, E et F). Il doit y avoir eu confusion avec une espèce d'Irvingelle, genre dans lequel, comme on le verra plus loin, on observe en effet un pareil disque. L'inflorescence représentée dans la même figure étant terminale, à pédicelles espacés en grappe, n'est pas non plus d'une Irvingie, mais bien plutôt d'une Irvingelle.

gressivement dans l'exostome et dans l'endostome au-devant du sommet aminci du nucelle. Sans quitter le tissu où il s'allonge en parasite, le tube pollinique peut pénétrer ainsi directement dans le nucelle. Cette disposition, déjà signalée par Baillon (1), rappelle celle qui est bien connue chez diverses Euphorbiacées, où la protubérance en question a reçu le nom d'*obturateur*.

La cloison de l'ovaire a, dans son milieu, deux groupes de méristèles inverses, à liber interne et bois externe; la médiane de chaque groupe se sépare au sommet pour entrer et descendre dans l'ovule correspondant.

La composition de la fleur ainsi conformée peut être exprimée par la formule :  $F = (5S) + 5P + 5E + 5E' + (2C)$ .

Dans cette fleur, c'est peut-être le gynophore nectarifère qui se modifie le plus suivant les espèces. Très peu renflé, par exemple, dans les *I. veloutée* et du Gabon, au point de n'y pas mériter vraiment le nom de disque, il se développe, au contraire, en un large bourrelet en plateau dans l'*I. noueuse*. Le calice a ses sépales tantôt étroits (*I. de Hooker, dressée, etc.*), tantôt larges (*I. du Gabon, veloutée, etc.*). La corolle, ordinairement jaune, est parfois blanche ou rosée. Le style est quelquefois plus long que d'ordinaire et alors fréquemment tortillé (*I. du Gabon, dressée, etc.*).

7. *Fruit et graine*. — Dans l'inflorescence, les pistils de toutes les fleurs commencent d'abord par se développer en autant de jeunes fruits, le plus souvent bleuâtres, à la base desquels le calice, ordinairement réfléchi vers le bas, rarement relevé (*I. dressée*), persiste longtemps sans s'accroître au-dessous du gynophore. Mais de tous ces fruits, un seul, situé vers la base, parvient en définitive à maturité; tous les autres cessent de croître, se détachent et tombent avec leurs pédicelles. Le fruit mûr est donc solitaire, attaché à la branche à l'aisselle d'une feuille par un pédicelle simple, qui, dans l'*I. du Gabon*, mesure 2 à 3 centimètres de long sur 2 à 3 millimètres d'épaisseur. Ce fruit est une drupe à un seul noyau.

(1) *Loc. cit.*, p. 84, 1867.

Le péricarpe est formé de trois couches. Sous l'épiderme lignifié, l'externe, ou exocarpe, assez mince, est composée de petites cellules toutes semblables, à parois minces et cellulodiques ; elle contient les méristèles carpellaires dans son bord interne. La moyenne, ou mésocarpe, plus épaisse, renferme de très nombreuses et très grandes cellules à mucilage disséminées dans toute son épaisseur ; en outre, elle est traversée par des filets rayonnants et rigides, qui sont de deux sortes. Les uns, composés d'un faisceau libéroligneux entouré d'une gaine fibreuse péridesmique, sont des branches internes des méristèles carpellaires, qui s'unissent en dedans au noyau par leurs extrémités fibreuses. Les autres sont de simples faisceaux de longues cellules scléreuses émanés de la surface du noyau, qui en est toute hérissée, et se terminant librement vers la périphérie au-dessous de l'exocarpe. Ensemble ces deux couches constituent la pulpe du fruit, pourvue, comme on voit, outre l'appareil sécréteur gommifère, d'un appareil mécanique double, comprenant à la fois des filets de soutien centrifuges et des filets de transport centripètes.

La couche interne, ou endocarpe, se sclérifie tout entière et forme un noyau, ordinairement très épais et très dur, jaune jaspé de blanc, autour de l'ensemble des deux loges de l'ovaire, dont la cloison ne durcit pas ; le noyau est donc typiquement biloculaire et aplati. Mais l'une des loges s'y développe seule d'ordinaire avec l'ovule qu'elle renferme, l'autre avortant et se réduisant à une petite fente dans le côté correspondant. Les longues cellules à paroi très épaisse et fortement lignifiée qui composent le noyau y sont groupées en deux sortes de faisceaux étroitement enchevêtrés, les uns parallèles, les autres perpendiculaires à la surface. Sur la section transversale les premiers sont coupés en travers et jaunes, les seconds en long et blancs : d'où la jaspure signalée plus haut. Ce sont les derniers qui se prolongent en rayonnant dans l'épais mésocarpe, jusqu'à la limite de l'endocarpe.

La graine unique, qui remplit complètement le noyau et qui est aplatie comme lui dans le plan médian, se compose d'un tégument et d'un embryon, sans trace d'albumen.

Le tégument, dont la surface externe est luisante et jaune

brun, se compose, entre les deux épidermes, d'une couche épaisse et homogène, formée de cellules arrondies, séparées par des méats et à peine adhérentes, ou même tout à fait dissociées et pulvérulentes, dont la membrane est remarquablement épaissie et lignifiée, en forme de spirale ou de réseau. Au milieu de son épaisseur, elle renferme de grosses méristèles provenant de la ramification pennée de la large méristèle du raphé, transversales et parallèles, çà et là ramifiées. Cette abondante nervation pennée accuse très nettement le plan de symétrie du tégument.

L'embryon qu'il renferme est droit, à larges et épaisses cotyles plan-convexes, auriculées à la base, disposées de part et d'autre de ce plan de symétrie, qui est aussi le plan médian de la fleur. En un mot, il est accombant au raphé. Il est oléagineux et aleurique, sans trace d'amidon. Mais ses cotyles renferment dans leur écorce un très grand nombre de grandes cellules à gomme, visibles à l'œil nu sur la tranche comme autant de points blancs.

Cette gomme abondante contribue certainement avec la matière grasse à donner à l'embryon ses qualités nutritives bien connues. On en prépare, comme on sait, non seulement le *pain de Dika* ou d'*Odika*, mais encore une graisse, le *beurre de Dika*, et une sorte de cacao, avec laquelle on fait le *chocolat des pauvres* ou *chocolat Pahouin*. La pulpe de la drupe elle-même, malgré son peu d'épaisseur et les filets rigides qui la traversent, malgré sa forte saveur de térébenthine, est mangée par les indigènes. Pour ces divers usages, ceux-ci utilisent indifféremment, semble-t-il, toutes les espèces d'Irvingie, qui portent collectivement le nom de *Oba*.

Suivant les espèces, pour autant qu'il y est connu, le fruit varie pourtant de forme, de dimension et de structure.

Aplati et mesurant seulement 22 à 25 millimètres de long sur 15 à 17 millimètres de large dans l'I. de Barter et dans l'I. ténuifoliée, 35 millimètres de long sur 25 millimètres de large dans l'I. de Griffon, il est ovoïde et atteint 6 à 7 centimètres de long sur 4 centimètres de large dans l'I. du Gabon. Celui de l'I. veloutée, notablement aplati, est large à la base, progressivement atténué en pointe au sommet, comme trian-

gulaire, et mesure 6<sup>cm</sup>,5 de long sur 4<sup>cm</sup>,5 de large et 3 centimètres d'épaisseur ; son noyau, blanchâtre, relativement mince, léger et tendre, est hérissé de fibrilles serrées, courtes et molles, qui donnent à sa surface un aspect velouté : d'où le nom spécifique. Celui de l'I. ténuinucléée, presque sphérique, mesure environ 5 centimètres de diamètre et son noyau, très mou aussi, est très mince, mesurant à peine 1 millimètre d'épaisseur : d'où le nom donné à l'espèce. Dans l'I. platycarpe, dont on ne connaît encore que le fruit, la drupe est orbiculaire et plate mesurant 8 centimètres sur 7, avec 2<sup>cm</sup>,5 d'épaisseur ; le noyau, hérissé de filets très raides, est très épais et d'une dureté extrême.

La graine aussi varie de dimension. Mesurant seulement 10 millimètres de long sur 5 de large dans l'I. de Barter, elle atteint 40 millimètres de long sur 22 de large et 10 millimètres d'épaisseur dans l'I. du Gabon, 40 millimètres de long sur 28 de large, et seulement 6 millimètres d'épaisseur dans l'I. platycarpe.

8. *Germination et structure de la plantule.* — M. Jolly a récolté, en avril 1891, aux environs de Libreville, au Gabon (n° 157), deux plantules d'Irvingie issues de germination et déjà assez développées, que la forme, la dimension et la structure des fruits qui les accompagnent, jointes à la forme et à la dimension des feuilles, m'ont permis d'identifier avec l'I. veloutée.

La racine terminale, longue de 18 à 20 centimètres, porte dans sa région supérieure, voisine du collet, de nombreuses rangées de radicelles. L'hypocotyle mesure 5 centimètres dans une des plantules, 7 centimètres dans l'autre. Les deux cotyles, nettement épigées, sont tombées ; l'une des plantules a déjà formé à leur aisselle deux branches feuillées. Le premier entrenœud épicotylé mesure, sur l'une des plantules 12 centimètres, sur l'autre 19 centimètres de longueur, et se termine par une paire de feuilles opposées, portant à leur aisselle chacune un rameau feuillé dans la plantule la plus avancée. Il est surmonté dans cette plantule par quatre, dans l'autre seulement par trois entrenœuds, portant chacun une feuille isolée, avec ses deux stipules caractéristiques. Les feuilles, à limbe atténué progres-

sivement à la base et brusquement au sommet en une longue pointe, sont grandes et mesurent jusqu'à 14 et 17 centimètres de long sur 6 centimètres de large. La longueur totale de la plantule est de 50 centimètres pour l'une, de 44 centimètres pour l'autre.

Considérée à un centimètre au-dessous du collet, la racine terminale a déjà perdu son écorce, exfoliée par le périderme, qui a pris naissance à la périphérie du péricycle, comme à l'ordinaire. Sous le phelloderme, le reste du péricycle a épaissi et lignifié fortement ses cellules en forme d'U, de manière à entourer d'un anneau scléreux continu le liber, primaire et secondaire, qui est tout entier mou et renferme des octaèdres d'oxalate de calcium. Le bois secondaire, déjà très développé, à rayons unisériés, contient, mêlé aux fibres dans les compartiments, beaucoup de parenchyme ligneux; ce parenchyme y prédomine même sur les fibres. Il entoure une très large moelle homogène, à membranes médiocrement épaissies, mais fortement lignifiées, entièrement dépourvue de cellules à mucilage. A la périphérie de cette moelle, on a quelque peine à distinguer, à cause de sa lignification, les faisceaux ligneux primitifs. Ils sont nombreux; on en compte jusqu'à vingt à ce niveau, ce qui explique le grand nombre des séries de radicules dans cette région.

La même structure se retrouve, mais amoindrie, si l'on étudie la racine terminale plus bas, par exemple à 15 centimètres du collet. La moelle y est seulement moins large et n'offre à sa périphérie que 10 à 12 faisceaux ligneux primaires.

L'étude des radicules, où la structure primaire subsiste encore, permet de retrouver l'écorce avec sa structure normale, et de s'assurer qu'elle ne renferme pas de cellules à mucilage. On y assiste à la formation du périderme dans l'assise externe du péricycle. La sclérose en U des assises internes du péricycle n'a pas encore commencé. Le pachyte y est aussi à ses débuts. La moelle, dont les membranes sont déjà fortement épaissies et lignifiées, est dépourvue de cellules à mucilage. A sa périphérie, on distingue cinq faisceaux ligneux primaires, aux intervalles desquels correspondent, en dehors du pachyte, cinq arcs libériens primaires écrasés.

En résumé, la racine des Irvingies est remarquable d'un côté par l'absence de ces cellules à mucilage, qui abondent dans la tige et dans la feuille, et qui existent déjà dans les cotyles de l'embryon, de l'autre par le grand diamètre de la stèle, le grand nombre de faisceaux ligneux et libériens qui alternent à sa périphérie et l'anneau scléreux péricyclique qui l'entoure.

Dans l'hypocotyle, considéré à un centimètre au-dessus du collet, sous un épiderme glabre et très faiblement cutinisé, l'écorce épaisse, dépourvue de toute trace de cristarque périphérique, mais renfermant déjà çà et là dans sa zone moyenne quelques grandes cellules à mucilage, se trouve de bonne heure exfoliée par un périderme développé, comme dans la racine, aux dépens de l'assise externe du péricycle, ce qui explique qu'il ne s'y différencie pas de cristarque.

La stèle est très large et possède, autour d'une moelle volumineuse, un grand nombre de faisceaux libéroligneux, vingt-quatre environ, dont le bois primaire est nettement centrifuge. Les faisceaux ligneux centripètes du pivot ont disparu. On voit par là que, dès sa base, l'hypocotyle prend ici la structure caractéristique de la tige. C'est vraiment une tige hypocotylée et non pas, comme chez tant d'autres plantes, une rhizelle allongée vers le haut, douée, comme il convient alors, d'une structure de racine. En dehors de chaque faisceau libéroligneux, le péricycle se différencie, à partir de sa seconde assise, la première ayant produit le périderme, en un large arc fibreux, appliqué contre le phelloderme. Plus tard, ces arcs se réunissent bord à bord par la sclérose en U des arcs intermédiaires, demeurés d'abord à l'état de parenchyme, et il se fait de la sorte un anneau fibro-scléreux continu. Le liber et le bois secondaires, déjà bien développés, sont normaux. La large moelle lignifie ses membranes dans sa zone périphérique et les conserve celluloses dans sa région centrale, où elle renferme de nombreuses et très grandes cellules à mucilage; il y en a aussi quelques-unes dans la zone lignifiée périphérique.

L'étude du premier entre-nœud épicotylé et des entre-nœuds suivants montre que la tige prend, à partir des cotyles, tous les caractères que nous lui connaissons à l'état adulte. L'écorce, notamment, est désormais persistante, différencie sa seconde

assise en un cristarque à octaèdres et produit le périoderme dans son exoderme. L'étude des feuilles de la plantule, encore opposées au second nœud, isolées distiques aux nœuds suivants, montre aussi qu'elles prennent dès le début, avec leurs stipules caractéristiques, la dimension, la forme et la structure que nous avons observées dans les feuilles de la plante adulte. On est ramené ainsi au point de départ.

## 2. GENRE **IRVINGELLE.**

Défini sommairement comme il a été dit plus haut (p. 248), c'est-à-dire comprenant toutes les Irvingiacées à pistil dimère et fruit drupacé qui ont l'inflorescence terminale et la graine albuminée, le genre Irvingelle (*Irvingella* v. T.) offre un très grand intérêt au point de vue de la géographie botanique. Il compte, en effet, deux sortes d'espèces tropicales, croissant les unes en Afrique occidentale, les autres en Indo-Chine et en Malaisie, sans représentant actuellement connu dans aucune des nombreuses régions intermédiaires.

1. *Nombre et distinction externe des espèces.* — Il ne renfermait jusqu'à présent que trois espèces, décrites comme Irvingies, savoir : l'I. de Smith (*I. Smithii* Hook. fil.), du Congo et du Niger, publié en 1860 par l'auteur du genre, M. J. Hooker (1), l'I. malaise (*I. malayana* Oliver), de Malacca, publiée en 1875 par M. Bennett (2), et l'I. d'Oliver (*I. Oliveri* Pierre), de la Cochinchine, publiée en 1892 par M. Pierre (3). Ce seront respectivement l'Irvingelle de Smith (*Irvingella Smithii* (Hook. fil.) v. T.) l'Irvingelle malaise (*Irvingella malayana* (Oliver) v. T.) et l'Irvingelle d'Oliver (*Irvingella Oliveri* (Pierre) v. T.). Je puis ici en ajouter sept autres, six de l'Afrique occidentale, une de l'Indo-Chine.

M. Spire a récolté au Gabon, près d'Azombé, en avril 1899 (n° 144), un rameau feuillé, sans fleurs ni fruits, d'un arbre de 35 mètres, reconnaissable aussitôt à ses stipules pour une Irvingiacée et que sa structure caractérise comme Irvingelle. Ce

(1) J. Hooker, *loc. cit.*, p. 167, 1860.

(2) Bennett, *Flora of Brit. India*, I, p. 522, 1875.

(3) Pierre, *Flore forestière de la Cochinchine*, pl. CCLXIII, 1892.

sera l'I. de Spire (*I. Spirei* v. T.). La tige est noirâtre et côtelée. Les feuilles ont un limbe luisant en haut, terne en bas, atténué à la base, prolongé brusquement en pointe au sommet, à réseau de nervures saillant sur les deux faces, et mesurant 18 centimètres de long sur 7<sup>cm</sup>,5 de large. On verra plus loin pourquoi le mat de la surface inférieure du limbe, qui est finement chagrinée, suffit à distinguer une Irvingelle d'une Irvingie. Par la forme, la couleur et la dimension des feuilles, ainsi que par la couleur des rameaux, cette espèce diffère beaucoup de l'I. de Smith.

Thollon a récolté en mars 1888, au bord de l'Alima, au Congo français, des rameaux fleuris (n° 939) d'un arbre de ce genre, qui diffère nettement de l'I. de Smith par ses entre-nœuds longs et noirs, par ses feuilles sombres, à nervures noirâtres et plus petites, ne mesurant que 7<sup>cm</sup>,5 sur 3<sup>cm</sup>,5, et par son inflorescence moins longue que les feuilles, à branches noires, courtes et pauciflores. Ce sera l'I. de Thollon (*I. Tholloni* v. T.).

M Chevalier a rapporté du Chari, à Krébedgé (Fort-Sibut), en octobre 1902, des rameaux sans fleurs (n° 5731) d'un arbre à fruits rouges, croissant au bord des rivières et mesurant 20 mètres de hauteur sur 1<sup>m</sup>,50 de diamètre. C'est une Irvingelle, qui diffère à la fois de l'I. de Smith par la couleur sombre de ses feuilles et de l'I. de Thollon par leurs nervures blanchâtres et par la plus grande dimension du limbe, qui mesure jusqu'à 13 centimètres de long sur 6 centimètres de large. Ce sera, à cause de la couleur des fruits, ordinairement jaunes dans ces plantes, l'I. rouge (*I. rubra* v. T.).

Les rameaux sans fleurs, ni fruits, cueillis par le même botaniste en décembre 1902 dans la même région, aux bords du Bahr Tété (n° 7023), sur un grand arbre dont le tronc avait 2 mètres de diamètre, me paraissent encore une espèce différente; les feuilles, plus coriaces et moins sombres que dans les deux précédentes, y sont plus foncées que dans l'I. de Smith, où elles sont, comme on sait, d'un vert pâle et jaune caractéristique. Ce sera l'I. de Chevalier (*I. Chevalieri* v. T.).

Le P. Klaine a ramassé dans la forêt, aux environs de Libreville au Gabon, en 1895, des fruits (n° 151) d'un arbre dont le feuillage et les fleurs sont jusqu'ici inconnus, mais qui ressem-

blent par leur forme et leur structure à ceux des Irvingies, avec cette différence importante que la graine y est albuminée comme dans les Irvingelles. Au dos des cotyles, la couche d'albumen est épaisse et verdâtre; sur leurs bords, elle est très mince et paraît manquer. La drupe est étroite et longue, mesurant 5<sup>cm</sup>,5 de longueur, sur 3 centimètres de largeur et 2<sup>cm</sup>,5 d'épaisseur. Le noyau est très dur et très épais mesurant 6 millimètres, l'épaisseur totale du péricarpe à l'état sec n'étant que de 7 millimètres. Ce fruit diffère nettement de celui de l'I. de Smith, qui est beaucoup plus petit, mesurant seulement 3 centimètres de long sur 1<sup>cm</sup>,5 de large et 1 centimètre d'épaisseur. Il caractérise probablement une espèce nouvelle, que je nommerai Irvingelle de Klaine (*I. Klainei* v. T.).

Au cours de sa mission en Guinée française, M. Maclaud a trouvé, en juin 1899, les fruits (n° 184) d'un très grand arbre nommé *Bôto* par les indigènes, dont les graines mucilagineuses « servent à donner du liant au pot-au-feu ». C'est encore une Irvingelle. Sous son tégument jaune et brillant, la graine, qui est concave au milieu, renferme, en effet, appliquées contre les faces dorsales et concaves de ses deux épaisses cotyles, deux plaques d'albumen, qui vont s'amincissant sur les bords, où elles manquent tout à fait. La graine mesure 36<sup>mm</sup> de long sur 28<sup>mm</sup> de large et 10<sup>mm</sup> dans sa plus grande épaisseur, c'est-à-dire au bord. Quant au fruit, son noyau plat, ovale, un peu triangulaire, hérissé de filets durs, mesure 52<sup>mm</sup> de long sur 45<sup>mm</sup> de large et 22<sup>mm</sup> d'épaisseur. Par ce fruit, qui diffère à la fois de celui de l'I. de Smith et de celui de l'I. de Klaine, la plante se montre une espèce probablement distincte, que je nommerai *I. Boto* (*I. Boto* v. T.).

Ces additions portent à sept le nombre des Irvingelles actuellement connues en Afrique occidentale. La plus répandue paraît être la première décrite, c'est-à-dire l'I. de Smith. Découverte à Nupé, au Niger, en 1858, par Barter (n° 1319), elle a été retrouvée depuis, notamment au Congo belge, d'abord par Laurent à Mayombé en 1893, puis par Dewèvre (n° 447) à Lukungu en 1895 (1), et au Congo français, d'abord par

(1) De Wildeman et Durand, *Reliquiæ Dewevreanæ*, p. 35, 1900.

M. Dybowski (n° 675) aux bords de la Kemo en 1892, puis par la mission Foureau à Tinnda aux bords du Gribingui (n° 3022) en 1900, enfin par M. Chevalier au territoire du Chari, région de Ndellé, en 1902 (n° 7422) et 1903 (n° 7813).

M. Harmand a découvert en 1877 au Cambodge, province de Compong Xoai, deux échantillons dont un avec fruits (n° 653) d'une Irvingiacée que M. Pierre a d'abord distinguée spécifiquement sous le nom de *Irvingia Harmandiana* (1), mais que plus tard il a identifiée avec l'*I. malayana* d'Oliver (2). A tort, semble-t-il, car si les feuilles se ressemblent par leur forme et leurs dimensions, elles diffèrent nettement par leur structure, comme il sera dit plus loin ; les fruits aussi sont plus petits. Ce sera donc désormais l'Irvingelle de Harmand (*Irvingella Harmandiana* (Pierre) v. T.).

M. Pierre dit avoir vu au Musée de Leyde une autre Irvingiacée, sans fructifications, provenant de Bornéo, qui, d'après lui, est peut-être l'*I. malaise*, peut-être aussi une espèce nouvelle.

C'est à ces dix espèces, sept de l'Afrique occidentale et trois de l'Indo-Chine et de la Malaisie, que se réduit pour le moment le genre Irvingelle. J'ai pu les étudier toutes sur les échantillons originaux.

2. *Conformation externe.* — Toutes sont de grands et beaux arbres ; l'*I.* d'Oliver notamment, dont la hauteur dépasse trente mètres, est un des plus beaux arbres forestiers de la Basse-Cochinchine et le tronc de l'*I.* de Chevalier, qui croît au Chari, mesure plus de deux mètres de diamètre. Les rameaux sont côtelés et marqués à chaque nœud d'une cicatrice annulaire. Les feuilles sont caduques, isolées distiques, simples, avec des stipules libres, pareilles à celle des Irvingies et qui peuvent atteindre 35 millimètres de long (*I.* de Smith, rouge) ; d'où les cicatrices annulaires (3). Elles sont pétiolées, à pétiole creusé en gouttière en haut, à limbe ovale, tantôt atténué (*I.* d'Oliver,

(1) Dans Lanessan, *Plantes utiles des colonies françaises*, p. 306, 1886.

(2) Pierre, *Flore forestière de Cochinchine*, pl. CCLXIII, 1892.

(3) M. Vignoli affirme qu'autour du bourgeon terminal les stipules de l'*I.* d'Oliver sont « soulevées, comme chez les Artocarpées, en un cornet fendu du côté de la feuille » (*Loc. cit.*, p. 27, 1886). Il y a là une erreur.

de Spire), tantôt arrondi et comme auriculé à la base (I. de Smith, malaise, de Harmand) dont les deux moitiés sont légèrement inégales, toujours atténué en pointe au sommet, à bord entier, penninerve à réseau de nervures saillant sur les deux faces, surtout en haut. Celles-ci ont un aspect très différent : la supérieure est lisse et luisante, l'inférieure mate et terne, comme chagrinée. Cette différence, qui s'expliquera tout à l'heure par la structure des deux épidermes, permet déjà de distinguer à coup sûr, même sur un petit fragment de feuille, une Irvingelle d'une Irvingie.

3. *Structure de la tige.* — La structure de la tige est pareille à celle des Irvingies. Sous un épiderme glabre à petites cellules peu cutinisées, même écorce mince à cristarque octaédrique, différencié dans la seconde assise, à grandes cellules à mucilage dans la zone moyenne, à cristarque octaédrique dans l'endoderme ; même stèle à anneau fibro-scléreux pérycyclique, où les arcs scléreux reliant les arcs fibreux ont leurs cellules épaissies en U, à liber secondaire tout entier mou, à bois normal, avec rayons unisériés et parenchyme ligneux dans les compartiments, à moelle lignifiée à la périphérie, cellulosique dans la région centrale, où elle renferme de grandes cellules à mucilage. Même périderme aussi, formé dans l'exoderme, et dont le phelloderme se réduit longtemps à une seule assise.

Elle subit aussi des modifications analogues suivant les espèces. Le cristarque externe y est parfois renforcé çà et là en dedans par des cellules appartenant à la troisième assise ou à des assises plus profondes (I. de Smith, de Spire) ; dans l'I. de Thollon, ses cellules sont dépourvues de cristaux. Ailleurs, au contraire, il est très réduit, représenté seulement par de rares cellules isolées (I. malaise, de Harmand, d'Oliver). De là, une différence remarquable entre les espèces africaines et les asiatiques. Le liber secondaire a quelquefois des paquets de fibres très espacées, disposées en un seul rang dans sa zone externe (I. de Smith) ou dans sa zone interne (I. d'Oliver). Dans les espèces africaines, où le cristarque externe est très développé, le liège conserve ses parois minces, au moins pendant longtemps ; dans les asiatiques, où le cristarque externe est rudimentaire, il

épaissit, au contraire, et lignifie de bonne heure la face interne de ses cellules. A défaut d'une cuirasse primaire, la protection de l'écorce est donc assurée ici par une cuirasse secondaire.

4. *Structure de la feuille.* — La feuille prend à la tige, dans l'I. de Smith, par exemple, jusqu'à 11 méristèles qui se séparent de la stèle sur tout son pourtour au nœud même. La médiane, beaucoup plus large, a trois faisceaux libéroligneux côte à côte, les autres un seul. Elle entre d'abord dans le pétiole, suivie bientôt par les deux latérales voisines et de proche en proche par les autres, qui en contournant la stèle se divisent et laissent en place côte à côte de nombreuses petites branches, qui s'élèvent verticalement dans les deux stipules. Coupées transversalement dans le bourgeon terminal qu'elles enveloppent d'un étui conique, celles-ci renferment donc un grand nombre de méristèles parallèles, entourées chacune d'une gaine fibreuse péridermique et séparées par autant de très grandes cellules à mucilage. On en compte, par exemple, 37 dans la stipule externe et 51 dans la stipule interne, plus large et plus enroulée, diminuant progressivement de grosseur vers les bords.

Le pétiole offre aussi la même structure que dans les Irvingies. Sous un épiderme glabre, en effet, l'écorce a un cristarque octaédrique externe dans sa seconde assise, de grandes cellules à mucilage dans sa zone moyenne, un cristarque octaédrique interne dans son endoderme et les méristèles y sont réunies en une courbe fermée convexe en bas, plane en haut, entourée d'un anneau fibro-scléreux péryclic et enveloppant une moelle à zone externe lignifiée, à région centrale cellulosique avec de grandes cellules à mucilage, pouvant se réduire à une seule très large au centre. Ici aussi, sur la face supérieure plane de la courbe fermée, au-dessous de la bande fibreuse péryclic, se trouve, de chaque côté de la ligne médiane, un faisceau cribrovasculaire, d'abord annulaire plus développé en bas qu'en haut, puis bilatéral par cessation de la moitié supérieure et tournant sa région vasculaire en haut, sa région criblée en bas, inversement orienté, par conséquent, par rapport au faisceau libéroligneux sous-jacent. La plage criblée de ce faisceau est séparée du liber du faisceau sous-jacent par

une couche de parenchyme où se différencient quelques fibres et qui appartient encore au péricycle. C'est donc bien dans l'épaisseur du péricycle que se trouvent nichés les deux faisceaux surnuméraires. En un mot, on retrouve ici, plus accusée encore, la remarquable anomalie décrite plus haut chez les Irvingies (p. 262).

Conformé de la sorte, le pétiole subit quelques modifications suivant les espèces. Ainsi le cristarque externe, très développé et presque continu dans les I. de Smith, de Thollon et de Spire, est rudimentaire et réduit à quelques cellules isolées dans les I. malaise, d'Oliver et de Harmand. On retrouve ici, entre les espèces d'Afrique et celles d'Asie, la différence déjà signalée dans la tige. Considérée au sommet du pétiole, à la naissance du limbe, la courbe méristélique, fermée en haut; partout ailleurs, par la fusion du péricycle, du liber et du bois des méristèles, y demeure ouverte, avec simple rapprochement des bords repleyés de l'arc, dans l'I. de Harmand. Bien développés dans les I. de Smith et de Thollon, les deux faisceaux cribrovasculaires inverses du péricycle de la bande supérieure sont moins grands dans les I. de Spire, d'Oliver et de Harmand. Dans l'I. de Chevalier, il y en a 2 ou 3; dans l'I. malaise, on en compte 5 ou 6 plus petits de chaque côté de la ligne médiane; en tout 10 ou 12 dans la seconde espèce, séparés du liber sous-jacent par une épaisse bande fibreuse, en un mot, nichés dans l'épaisseur du péricycle fibreux. Par la structure du pétiole, l'I. de Harmand se montre donc une espèce bien distincte de l'I. malaise, comme il a été dit plus haut (p. 279).

Dans la côte médiane du limbe, la structure du pétiole se prolonge, mais avec deux modifications. D'abord, le cristarque externe y devient exodermique, en contact direct avec l'épiderme, comme chez les Irvingies. Puis, dans la courbe fermée méristélique, les faisceaux cribrovasculaires péricycliques inverses, qui s'y prolongent toujours ici plus ou moins longtemps, s'atténuent peu à peu et finissent par disparaître tout à fait, d'ordinaire avant le milieu de la longueur. C'est dans l'I. malaise qu'ils se continuent le plus loin, en se réduisant progressivement à quatre, puis à deux avant de s'évanouir,

Dans la lame, l'épiderme supérieur, dépourvu de stomates, est formé de cellules à paroi externe plane et cutinisée, à parois latérales minces, ondulées et cellulósiques, à paroi interne plus ou moins fréquemment et fortement gélifiée; en un mot, il est pareil à celui des Irvingies. Mais l'épiderme inférieur est bien différent. Ses cellules ont leurs faces latérales rectilignes, leur face interne sans trace de gélification et leur face externe fortement bombée en une papille à membrane épaisse et fortement cutinisée. Il renferme des stomates nombreux et serrés, sans cellules annexes. Ce sont les papilles de cet épiderme, déjà aperçues par M. Vignoli dans l'I. d'Oliver, en 1886 (*loc. cit.*), qui donnent à la face inférieure du limbe l'aspect mat et rugueux qui a été signalé plus haut (p. 280). L'écorce est hétérogène, palissadique bisériée en haut, à cellules dissociées et séparées par des méats dans toute leur longueur, lacuneuse en bas et dépourvue à la fois de grandes cellules à mucilage et de sclérites. Les méristèles, dont le faisceau libéro-ligneux est entouré d'une gaine fibreuse péridermique, sont étroites et hautes, ne laissant entre elles et l'épiderme qu'une seule assise corticale, en un mot, cloisonnantes. En haut et en bas, cette assise, qui est à la fois l'exoderme et l'endoderme, se différencie en une étroite bande de cristarque octaédrique, qui peut être regardée à volonté comme le prolongement soit du cristarque exodermique de la côte médiane, soit du cristarque endodermique de cette côte et du pétiole.

Ce qui, dans la structure de la lame, varie suivant les espèces, c'est surtout le degré de gélification de l'épiderme supérieur. Gélifié çà et là seulement, dans un petit nombre de cellules, chez l'I. de Smith, il l'est beaucoup plus fréquemment et beaucoup plus fortement dans l'I. d'Oliver, où nombre de ses cellules plongent dans l'assise palissadique sous-jacente. C'est pourquoi M. Pierre a pu dire de cette espèce: « Le limbe est mince et contient çà et là, à l'hypoderme, une cavité à gomme » (1). M. Jadin a donné, en 1901, une coupe transversale de la feuille de cette espèce. On y voit fortement gélifiées presque toutes les cellules de l'épiderme supérieur, avec l'apparence de cloi-

(1) Pierre, *loc. cit.*, pl. CCLXIII, 1892,

sonnement tangentiel qui résulte de ce phénomène, comme il a été expliqué plus haut pour les Irvingies (p. 263), et qui a trompé, ici aussi, l'auteur en lui faisant croire, comme à M. Pierre, à l'existence d'un hypoderme (1). Chez cette même espèce, M. Jadin signale de « rares sclérites » dans l'écorce du limbe ; je n'en ai pas vu trace chez elle, ni dans aucune autre Irvingelle.

En résumé, la structure de la feuille permet de distinguer les Irvingelles des Irvingies, et l'un des traits de cette structure, la papillosité de l'épiderme inférieur du limbe, en se reflétant dans l'aspect de la surface correspondante, rend cette distinction facile, même en l'absence de microscope.

5. *Structure de la racine.* — La structure de la racine et de ses radicelles a été étudiée, chez l'I. de Harmand, sur une plantule en voie de germination. Devant y revenir tout à l'heure, on se bornera à dire ici qu'elle est, comme chez les Irvingies, de tout point normale, sans cristarque ni externe, ni endodermique, et sans trace de cellules à mucilage ni dans l'écorce, qui est caduque, comme à l'ordinaire, ni dans la moelle, qui est large et persistante.

6. *Organisation florale.* — L'inflorescence termine directement le rameau feuillé, sans interposition à sa base d'un anneau de bractées stériles au-dessus de la dernière feuille. A l'aisselle de bractées caduques et distiques comme les feuilles, le pédoncule produit d'abord, à angle droit, quelques branches espacées, puis un assez grand nombre de pédicelles échelonnés tout du long, suivant la divergence  $2/5$ , en cinq séries provoquant sur le pédoncule autant de côtes saillantes.

Les branches inférieures portent d'abord une ou deux branches de second ordre, puis cinq séries de pédicelles espacés. Les branches supérieures ne portent que de pareils pédicelles et il en est de même des branches de second ordre produites par les branches inférieures. Le tout forme une grappe composée à

(1) Jadin, *loc. cit.*, p. 294, 1901. Dans la feuille de cette même plante, M. Vignoli a cru voir que l'épiderme supérieur « repose sur une assise sous-épidermique incolore, constituée par des éléments beaucoup plus grands à parois minces » (*loc. cit.*). Ces grands éléments ne sont pas autre chose que l'épaisse face interne gélifiée des cellules épidermiques.

deux degrés en bas, à un seul degré au milieu, simple en haut : en un mot, une panicule terminale. Non seulement par sa situation terminale et non axillaire, mais encore par la disposition des pédicelles en grappe et non en ombelle, cette inflorescence diffère beaucoup de celle des Irvingies.

La fleur, dont le pédicelle n'a pas de bractées propres, est conformée comme chez les Irvingies, à une différence près. Ici le gynophore, non seulement renfle davantage son écorce et se relève en cupule autour de la base de l'ovaire, formant ainsi un véritable disque hypogyne, marqué de dix sillons par la pression des filets staminaux dans le bouton, mais encore prolonge les cellules de son épiderme en autant de courtes papilles. Ainsi conformé, ce disque nectarifère offre un nouveau caractère différentiel par rapport aux Irvingies.

Dans chaque loge de l'ovaire, l'ovule, conformé et disposé comme dans les Irvingies, a un gros nucelle persistant, à surface cutinisée, avec deux téguments, l'externe de trois assises du côté opposé au raphé, l'interne de cinq assises avec deux épidermes fortement différenciés.

7. *Fruit et graine.* — Comme dans les Irvingies, l'inflorescence, bien que développant d'abord également tous ses ovaires, n'amène d'ordinaire à maturité qu'un seul de ses fruits, situé dans sa région inférieure. Ce fruit mûr est donc solitaire au sommet de la branche, que son pédicelle termine. C'est aussi une drupe à noyau biloculaire, où l'une des loges avorte d'ordinaire. Une seule fois, j'ai rencontré, dans l'I. de Harmand, un fruit dont le noyau avait deux loges égales, séparées par une cloison molle et contenant chacune une graine. M. Pierre l'a figuré en coupe transversale, mais en l'attribuant à l'I. malaise (pl. CCLXIII, fig. 10, *b*) ; il en a figuré un autre, également biloculaire, dans l'I. d'Oliver (fig. 11, *a* et *b*). Mais c'est là une très rare exception.

Le péricarpe est formé de trois couches, conformées comme dans les Irvingies ; la moyenne, notamment, ou mésocarpe, parsemée de grandes cellules à mucilage, est traversée par des filets rigides rayonnants, qui sont de deux sortes et disposés comme dans le genre précédent (p. 271).

L'unique graine est aussi disposée et conformée comme dans les Irvingies, mais avec cette différence, très importante, suivant nous, qu'entre le tégument et l'embryon il subsiste, à la maturité, une couche d'albumen oléagineux et aleurique sans trace d'amidon, assez épaisse au dos des cotyles, très mince sur leurs bords où elle peut manquer tout à fait, entièrement dépourvue de ces grandes cellules à gomme qu'ici, comme dans les Irvingies, on distingue à l'œil nu comme autant de petits points blancs dans l'épaisseur des cotyles.

Baillon a remarqué le premier, dès 1867, que, dans le genre Irvingie, s'il y a des espèces, comme l'I. de Barter et l'I. du Gabon, qui n'ont pas d'albumen, il y en a d'autres, comme l'I. de Smith, qui en ont un et que, par conséquent, en assignant au genre tout entier, d'abord en 1860 le second caractère (1), plus tard en 1867, et par correction, le premier (2), M. J. Hooker a émis deux opinions également vraies et fausses (3). Mais il s'est borné à ne voir dans cette différence qu'une nouvelle preuve du peu de valeur de la présence ou de l'absence de l'albumen en général, au lieu de se demander si elle ne serait pas ici l'indication d'une distinction générique et de rechercher, comme j'ai essayé de le faire, si tout un ensemble d'autres caractères, en venant s'ajouter à celui-là, ne changerait pas cette indication en certitude. Il a passé ainsi à côté de la question.

Ensemble, l'albumen et l'embryon, comme l'embryon seul dans les Irvingies, sont comestibles. La graine de l'I. d'Oliver, en particulier, arbre nommé *Cay-Cay* par les indigènes, est, suivant M. Pierre, un aliment précieux pour les populations forestières de la Cochinchine. Elles en retirent aussi une matière grasse analogue à la cire et qui sert à fabriquer des bougies. La pulpe du fruit, malgré son amertume, est très recherchée des Cervidés (4).

#### 8. *Germination et structure de la plantule.* — M. Pierre

(1) Hooker, *loc. cit.*, p. 467, 1860.

(2) Bentham et Hooker, *Genera plant.*, I, p. 993, 1867.

(3) Baillon, *loc. cit.*, p. 85, 1867.

(4) Pour la composition chimique et les applications de la graisse de Cay-Cay, voir aussi Vignoli : *Le Cay-Cay*, Thèse, Montpellier, 1886.

a figuré, en 1892, la germination dans l'I. d'Oliver (1). Les cotyles y paraissent hypogées; la tige y porte déjà cinq feuilles épanouies, les deux premières opposées, les trois autres isolées distiques, toutes avec leurs stipules caractéristiques. Je n'ai pas retrouvé cette plantule parmi les échantillons de cette espèce dans l'herbier de M. Pierre. Mais j'ai pu étudier à l'état vivant une des plantules obtenues aux serres du Muséum par la germination de graines de l'I. de Harmand. Le semis ayant eu lieu en juin 1904, la plantule avait environ dix mois.

Elle mesurait en totalité 34 centimètres de longueur, dont 8 centimètres pour la racine terminale, qui porte de nombreuses séries de radicules, et 26 centimètres pour la tige, qui porte, au-dessus des deux cotyles tombées, d'abord une paire de feuilles opposées, puis huit feuilles isolées et distiques, toutes encore attachées. La distance entre le collet et l'insertion des cotyles, en un mot l'hypocotyle, est très courte, mesurant 2 à 3 millimètres seulement, de façon que les cotyles ont dû demeurer hypogées. De là, une nouvelle différence, et très frappante, avec les Irvingies. Le premier entre-nœud épicotylé, qui porte la paire de feuilles opposées, mesure 7 centimètres, le second 6 centimètres; les suivants sont de plus en plus courts. A chaque nœud de feuille isolée, la tige est marquée d'une cicatrice annulaire provenant de la chute de ses deux larges stipules; celles-ci sont encore adhérentes, mais bien séparées, de chaque côté de la dernière feuille épanouie; elles mesurent 20 millimètres de long. Au-dessus de la feuille la plus jeune, encore involuée mais en voie d'épanouissement, la gaine terminale, formée par l'enroulement des deux stipules de cette feuille, mesure aussi 20 millimètres.

Considérée vers sa base, près du collet, la racine terminale a déjà son écorce exfoliée par un périoderme péricyclique. Le liber secondaire, tout entier mou, est entouré d'un anneau de cellules épaissies et lignifiées en U, provenant de la différenciation tardive, non du phelloderme comme on pourrait le croire, mais de la zone interne du péricycle. Le bois secondaire, qui est normal, à rayons unisériés, entoure une large moelle lignifiée,

(1) Pierre, *Flore forestière de la Cochinchine*, fasc. XVII, pl. CCLXIII, B, fig. 12, 1892.

sans cellules à mucilage, à la périphérie de laquelle on distingue difficilement les faisceaux ligneux primaires, qui sont nombreux, 18 à 20. Aussi les radicules sont-elles disposées sur le pivot en nombreuses rangées parallèles. Vers le milieu de la longueur, la stèle compte encore 8 à 10 faisceaux ligneux autour d'une large moelle. Enfin, vers l'extrémité, on retrouve l'écorce encore présente avec sa structure ordinaire, sans trace de cellules à mucilage, et la stèle n'a plus que 6 faisceaux primaires de chaque sorte.

Les radicules, qui sont encore à l'état primaire, offrent aussi la structure normale, avec ordinairement 5 faisceaux ligneux autour d'une moelle déjà lignifiée et un péricycle unisériel.

Considéré vers son milieu, le très court hypocotyle a déjà la structure caulinaire, avec faisceaux libéroligneux à bois centrifuge autour d'une large moelle encore dépourvue de cellules à mucilage. Pourtant, l'écorce y a été exfoliée, comme dans la racine, par un péricycle péricyclique. Quatre de ces faisceaux libéroligneux, rapprochés deux par deux, ont leur bois plus saillant dans la moelle que les autres et offrent chacun, en dehors de leur liber, sous le péricycle, un gros faisceau fibreux péricyclique. Au nœud cotylaire, chaque paire passe dans la cotyle correspondante, qui reçoit ainsi de la stèle deux méristèles. Au-dessus, au milieu du premier entre-nœud épicotylé, par exemple, la tige prend tout à fait la structure définitive que nous lui connaissons. Le péricycle, notamment, y est exodermique, et l'écorce permanente commence à différencier, ainsi que la moelle, de grandes cellules à mucilage. La seconde assise corticale ne forme toutefois que çà et là quelques cellules isolées de cristaux; mais on a vu plus haut que cette réduction du cristaux est précisément un des caractères de l'I. de Harmand.

L'une quelconque des feuilles de cette plantule offre la même forme et la même structure que celles de la plante adulte étudiée plus haut à l'état sec. La face inférieure du limbe, notamment, y est terne et mate. Dans le pétiole, les méristèles fusionnées forment un arc qui rapproche ses bords vers le haut, mais ne les rejoint pas encore et demeure largement ouvert, même au sommet, à la naissance du limbe, pour ne se

fermer que plus loin dans la côte médiane. C'est, comme on l'a vu plus haut, un des caractères de cette espèce. Dans le limbe, la lame a son épiderme supérieur fortement gélifié, son épiderme inférieur sans trace de gélification, mais fortement papilleux, son écorce à cellules palissadiques dissociées et ses méristèles cloisonnantes.

9. *Comparaison du genre Irvingelle avec le genre précédent.* — Pour terminer l'étude du genre Irvingelle, il convient de réunir, en les résumant, les caractères par où il se distingue du genre Irvingie.

**Irvingie.** — Limbe foliaire luisant sur deux faces, à épiderme inférieur lisse et gélifié comme le supérieur, avec stomates munis de deux cellules annexes, à méristèles non cloisonnantes. Inflorescence axillaire, à pédicelles groupés en ombellules. Graine sans albumen. Germination fortement épigée.

**Irvingelle.** — Limbe foliaire terne sur la face inférieure, à épiderme inférieur papilleux et non gélifié, avec stomates sans cellules annexes, à méristèles cloisonnantes. Inflorescence terminale, à pédicelles espacés en grappes. Graine albuminée. Germination hypogée.

Indiquée seulement au début de ce travail (p. 248), la caractérisation de ces deux genres se trouve de la sorte complétée.

### 3. GENRE **DESBORDÉSIE.**

Le P. Klaine a récolté aux environs de Libreville, au Gabon, d'abord en juin 1899 (n° 1580), puis en septembre (n° 405) et en décembre 1900 (n° 1930), des échantillons en fleurs et fruits d'un grand arbre, nommé *Allô* par les indigènes. M. Pierre y a reconnu aussitôt une Irvingiacée, très différente des Irvingies par son fruit, qui est une large et longue samare, et en a fait le type d'un genre distinct, dédié au général Borgnis-Desbordes et nommé Desbordésie (*Desbordesia* Pierre).

1. *Nombre et distinction externe des espèces.* — Échantillons et dessins de cette remarquable plante ont été communiqués par M. Pierre aux principaux Herbiers publics, en février 1901,

sous le nom spécifique de *D. insigne* (*D. insignis* Pierre) ; mais jusqu'ici aucune description, ni générique, ni spécifique, n'en a été publiée par lui.

D'autre part, M. Soyaux à Sibange Farm au Gabon, dès 1880 (n° 102) et M. Staudt au Cameroun en 1897 (n° 940) ont récolté des échantillons en fleurs, mais sans fruits, que M. Engler a rapportés au genre *Irvingia* et décrits ensemble, en 1903, sous le nom de *I. glaucescens* (1). La comparaison de la plante de Staudt avec celle de Klaine m'a montré que, si c'est bien une Desbordésie et même une espèce très voisine de la *D. insigne*, autant qu'on en peut juger en l'absence de fruits, elle en est pourtant bien distincte. Ce sera donc désormais la *D. glauque* (*D. glaucescens* (Engler) v. T.).

Quant à la plante de Soyaux (n° 102), distribuée comme variété de l'I. de Barter, c'est un arbre grêle à petite cime s'élevant à 33 mètres de hauteur, dont les feuilles sont plus petites que dans les deux espèces précédentes, ne mesurant que 6<sup>cm</sup>,5 de long sur 3 centimètres de large. C'est une espèce distincte, que je nommerai *D. de Soyaux* (*D. Soyauxi* v. T.).

Le P. Klaine a récolté au Gabon, de septembre à décembre 1902, de nombreux échantillons avec fleurs et fruits (n° 3036 et n° 3184) d'un arbre du même genre, voisin aussi de la *D. insigne*, mais qui en diffère notamment par l'inflorescence, où le pédoncule et ses branches sont plus grêles, plus longs et plus étalés, par le fruit, qui est un peu plus petit, non cordé à la base et plus violacé, et par la graine, plus petite aussi, mesurant 30 millimètres de long sur 4 millimètres de large, au lieu de 50 millimètres de long sur 9 millimètres de large. C'est une espèce distincte, que je nommerai *D. de Pierre* (*D. Pierreana* v. T.).

On verra plus loin que la feuille de ces plantes offre dans son pétiole de notables différences de structure, qui permettent de distinguer ces quatre espèces.

Thollon a ramassé à N'Djolé au Congo français, en décembre 1894, des fruits (n° 55) d'un arbre de ce genre, « nommé *Alho* par les Pahouins et dont la graine, grillée et pilée, sert à

(1) Engler, *Simarubaceæ africanæ* (Bot. Jahrb. f. Syst., XXXII, p. 124, 1903).

faire du chocolat ». Ce sont des samares blanchâtres, pâles et très membraneuses, mesurant 12 centimètres de long sur 4<sup>cm</sup>,5 de large, et renfermant assez souvent deux graines pareilles, mesurant 3<sup>cm</sup>,5 de long sur 1 centimètre de large. Notablement différentes de celles de la *D. insigne* et de la *D. de Pierre*, elles suffisent à caractériser une espèce distincte, que je nommerai *D. pâle* (*D. pallida* v.T.).

Le genre se réduit pour le moment à ces cinq espèces, dont deux seulement sont connues dans toutes leurs parties. A moins que l'échantillon sans fleurs ni fruits, récolté au Gabon par M. Spire (n° 144), que, d'après sa structure, on a rapporté plus haut avec quelque doute au genre Irvingelle, ne doive être rattaché au genre actuel. Ce qui porterait à le croire, c'est que cet arbre est nommé *Alou* par les indigènes. Ce serait alors la *D. de Spire* (*D. Spirei* v. T.). La découverte des fruits de cette plante pourra seule trancher la question. On y reviendra d'ailleurs un peu plus loin.

2. *Conformation externe.* — Quoi qu'il en soit, les Desbordésies sont de grands et beaux arbres, pouvant atteindre 30 et 35 mètres de haut, glabres dans toutes leurs parties, à rameaux côtelés munis à chaque nœud d'une cicatrice annulaire. Les feuilles sont caduques, isolées distiques, simples et stipulées, à stipules caduques pareilles à celle des Irvingies et des Irvingelles, mais beaucoup plus courtes, ne mesurant pas plus de 4 à 5 millimètres. Elles sont pétiolées, à pétiole canaliculé en haut. Le limbe est ovale atténué à la base, mais plus d'un côté que de l'autre, de manière à y être asymétrique, comme dans les Irvingies et Irvingelles, atténué aussi au sommet, où il se prolonge en pointe, luisant en haut, terne et un peu glauque en bas, à bord entier, penninerve à réseau de nervures visible sur les deux faces, mais saillant surtout en haut, mesurant en moyenne 12 centimètres de long sur 5 centimètres de large dans la *D. insigne*, moitié plus petit dans la *D. de Soyaux*.

3. *Structure de la tige.* — La tige a essentiellement la même structure que dans les deux genres précédents. Sous un épiderme glabre à petites cellules, même écorce à cristaux externe

dans la seconde assise, çà et là renforcé en dedans par des cellules semblables plus profondes, à grandes cellules à mucilage sur un seul rang dans la zone moyenne, à cristarque interne endodermique; mêmes faisceaux fibreux péricycliques, bientôt unis en un anneau fibro-scléreux par la sclérose en U des cellules intermédiaires; même liber secondaire tout entier mou, à rayons unisériés; même bois secondaire à rayons unisériés et à parenchyme ligneux dans les compartiments; même bois primaire à parenchyme cellulosique; même moelle lignifiée à la périphérie, cellulosique au centre où elle contient de très grandes cellules à mucilage. Même périderme aussi, produit dans l'exoderme. Très tardivement il se fait, dans le liber secondaire, des nodules de cellules scléreuses.

4. *Structure de la feuille.* — La feuille prend à la stèle de la tige sept méristèles, qui s'en séparent toutes et progressivement d'avant en arrière au nœud même. La médiane plus large et qui se trifurque aussitôt, entre d'abord dans le pétiole, puis les deux latérales, puis les suivantes; en contournant la stèle, celles-ci produisent vers l'intérieur de petites branches destinées aux stipules.

Le pétiole a la même structure générale que dans les Irvingies et les Irvingelles. Même cristarque externe bien développé dans la seconde assise corticale et fréquemment renforcé en dedans, mêmes cellules à mucilage dans la zone moyenne et même cristarque interne dans l'endoderme. Les méristèles, au nombre de onze, s'unissent latéralement par leurs péridesmes en un arc dont les bords, formés chacun d'une méristèle, se reploient et se rapprochent en haut, mais sans se joindre, et qui demeure ouvert avec dans son parenchyme interne, lignifié à sa périphérie, cellulosique au centre, une très large cellule à mucilage en face de l'ouverture. Même au sommet du pétiole, à la naissance du limbe, où les arcs fibreux péricycliques sont réunis en un couche continue par la sclérose en U des cellules intermédiaires, sclérose qui se prolonge dans les rayons libériens, la courbe méristélique demeure largement ouverte en haut, avec ses deux faisceaux marginaux séparés par la cellule à mucilage. C'est seulement plus loin, dans la côte médiane du limbe, que

les bords s'unissent en fusionnant leurs péricycles fibreux, leurs libers et leurs bois et que la courbe se ferme complètement. Là aussi, le cristarque externe passe progressivement de la seconde assise corticale dans la première.

Suivant les espèces, cette structure du pétiole et de la côte médiane du limbe subit quelques modifications intéressantes, qui peuvent servir à les distinguer.

Dans la *D. glauque*, le péricycle de chaque bord de la courbe ouverte s'épaissit beaucoup et produit, sous sa couche fibreuse, un faisceau cribrovasculaire annulaire, plus développé en bas qu'en haut, séparé du liber sous-jacent par une couche de parenchyme péricyclique. C'est l'anomalie signalée plus haut chez les *Irvingies* et *Irvingelles*. En montant dans le pétiole, ce faisceau devient bilatéral inverse par perte de son arc supérieur, et on le retrouve à cette place, non seulement à la naissance du limbe, mais encore tout le long de la côte médiane, jusque bien au delà du milieu de sa longueur.

Dans le *D. insigne*, la même anomalie existe à la base du pétiole, mais elle a presque disparu à la naissance du limbe, et cesse tout à fait dans la côte médiane.

Dans la *D. de Pierre* et dans la *D. de Soyaux*, au contraire, l'anomalie n'existe pas dans le pétiole et ne fait son apparition que dans la côte médiane, sous forme d'un petit faisceau cribrovasculaire inverse, situé de chaque côté dans la bande supérieure de la courbe méristélique fermée.

Dans la lame, l'épiderme supérieur, dépourvu de stomates, est formé de grandes cellules à paroi externe plane et cutinisée, à parois latérales minces, cellulósiques et ondulées, à paroi interne fortement et également gélifiée, avec cette apparence de cloisonnement tangentiel, signalée plus haut chez les *Irvingies* et les *Irvingelles*. L'épiderme inférieur, pourvu de nombreux stomates sans cellules annexes, est formé de cellules plus petites, à faces latérales planes, à face interne sans trace de gélification, et à face externe relevée en une papille à membrane cutinisée et couverte de petits granules cireux. Ici, comme dans les *Irvingelles*, c'est cette papillosité de l'épiderme qui rend la surface inférieure du limbe terne et mate, pendant que les granules cireux la rendent bleuâtre. L'écorce est palis-

sadique unisériée en haut, à cellules dissociées, lacuneuse en bas, sans grandes cellules à mucilage, ni sclérites. Les méristèles, dont le faisceau libéroligneux est entouré d'une gaine fibreuse péridesmique, ne sont séparées de l'épiderme que par deux assises de cellules, dont l'interne se différencie en haut et en bas en une étroite bande de cristarque endodermique; en un mot, elles ne sont pas cloisonnantes.

Par la structure de la feuille, les Desbordésies ressemblent donc à la fois aux Irvingies et aux Irvingelles, mais plus au second genre qu'au premier. Avec le premier elles ont en commun le non-cloisonnement des méristèles du limbe, avec le second la conformation de l'épiderme inférieur du limbe, qui est papilleux, non gélifié, avec stomates sans cellules annexes. De tous les deux, elles diffèrent par la non-fermeture de la courbe méristélique du pétiole à la naissance du limbe.

Reprenons maintenant l'examen de la plante de Spire (n° 144), dont il a été question plus haut. La tige n'offre dans sa structure aucun caractère particulier et ressemble de tout point à celle des Irvingies, des Irvingelles et des Desbordésies. L'épiderme inférieur du limbe foliaire est papilleux, sans trace de gélification, ce qui explique l'aspect mat et terne de la surface, constaté plus haut. Par là, la plante s'éloigne des Irvingies, pour se rapprocher des Irvingelles, mais tout autant des Desbordésies. Les méristèles du limbe y sont cloisonnantes; la courbe méristélique du pétiole y est complètement fermée en haut par la fusion des pérycycles fibreux, des libers et des bois des faisceaux extrêmes de l'arc primitif, et cela non seulement au sommet, à la naissance du limbe, mais déjà vers la base. Par ces deux derniers caractères, c'est au genre Irvingelle qu'il convient de rattacher cette plante, comme il a été fait plus haut, et non au genre Desbordésie. Toutefois cette attribution ne deviendra définitive que lorsqu'on en connaîtra le fruit.

5. *Organisation florale.* — L'inflorescence des Desbordésies est à la fois terminale de la pousse feuillée, comme dans les Irvingelles, et axillaire des feuilles supérieures de cette pousse, comme dans les Irvingies.

Dans le groupe terminal, le pédoncule produit, à partir de sa base et assez espacées à l'aisselle de bractées ordinairement caduques, çà et là foliacées et persistantes, le plus souvent quatre branches distiques, relevées obliquement. Seule la branche inférieure porte une branche de second ordre. Puis cette branche de second ordre ainsi que les branches de premier ordre et le prolongement du pédoncule au-dessus d'elles, portent, échelonnés en ordre distique, un grand nombre de très courts rameaux, terminés chacun par un petit nombre de pédicelles très grêles, deux à cinq, groupés en ombellule. L'ensemble constitue une grappe plus longue que les feuilles, composée à trois degrés en bas, à deux degrés au milieu, à un seul degré au sommet, en un mot, une panicule, qui, par le groupement des pédicelles en ombellules, ressemble à celle des Irvingies, mais qui en diffère parce que les pédicelles y sont toujours de second ordre par rapport à la branche qui les porte.

Voisins du groupe terminal et composant en quelque sorte avec lui l'inflorescence totale, les groupes axillaires des feuilles supérieures sont conformés de la même manière, à cette légère différence près, que la branche inférieure ne produit pas de branche de second ordre et que la grappe n'y est, même à la base, composée qu'à deux degrés.

Sur un pédicelle très grêle, plus long qu'elle et sans bractées propres, la fleur, qui est jaune, a la même conformation générale que dans les Irvingies et Irvingelles, et il n'y aurait pas lieu d'y revenir si le pistil n'offrait quelques différences intéressantes.

L'entre-nœud qui le sépare de l'androcée, c'est-à-dire le gynophore, se renfle tout autour en un bourrelet qui se relève en une coupe distante autour de l'ovaire, formant ainsi un véritable disque, à bord creusé de dix sillons par la pression des filets staminaux dans le bouton. Son épiderme est hérissé de papilles et son écorce est dépourvue de cellules à mucilage comme dans les Irvingelles ; mais elle est parcourue par des filets vasculaires ramifiés, émanés de la stèle, ce qui n'a pas lieu dans les deux genres précédents et ce qui marque un progrès nouveau dans la différenciation du disque.

L'ovaire est étroit et long, avec de grandes cellules à mucilage.

lage dans sa paroi externe et un cercle de méristèles normalement orientées au milieu de sa cloison. Il renferme dans chaque loge, attaché au sommet de la cloison, un ovule étroit et long, anatrophe pendant à raphé ventral, en un mot hyponaste. Cet ovule a un nucelle persistant jusqu'après la formation de l'œuf, recouvert de deux minces léguments à orifices superposés. L'externe n'a que deux assises en dehors du raphé, l'extérieure à cellules plus grandes que l'autre. L'interne a aussi deux assises tout autour, l'extérieure à cellules très petites, l'autre à grandes cellules dédoublées par une cloison tangentielle. L'ovule est donc perpariété, bitegminé, dipore. Comme dans les Irvingies, il est muni d'un obturateur.

6. *Fruit et graine*. — Pendant le développement du pistil en fruit, le calice persiste à sa base en rabattant ses sépales, mais sans les accroître; le disque aussi demeure au-dessous de l'ovaire et le style à son sommet. En grandissant, l'ovaire s'aplatit dans le plan médian et forme une lame fusiforme, qui se colore bientôt en beau bleu violacé. Cette lame s'accroît rapidement en longueur et en largeur et devient en définitive une grande lanière membraneuse, jaune brun plaquée de violet, ovale très allongée à bords presque parallèles, arrondie au sommet et aussi à la base, où elle est plus ou moins nettement auriculée. Elle est partagée en deux moitiés égales par une nervure médiane correspondant à la cloison, d'où partent tout du long des nervures latérales recourbées vers le bas, excepté dans le quart supérieur où elles se dirigent en haut, ramifiées à leur tour et anastomosées en réseau. Cette lanière, qui mesure 14 centimètres de long sur 4 centimètres de large dans la D. insigne, et qui ressemble au limbe d'une feuille dont le pédicelle épaissi serait le pétiole, est une remarquable samare.

Bien que les deux carpelles du pistil primitif s'y soient développés également, en formant chacun une des moitiés de la lame, l'un des ovules primitifs s'accroît ordinairement seul en une graine; l'autre avorte le plus souvent. L'une des moitiés de la samare est donc plate dans toute son étendue, l'autre est un peu renflée dans son tiers médian par la présence de la graine dans la loge fertile. Tout le long de la première, dans le tiers

inférieur et dans le tiers supérieur de la seconde, l'épiderme interne du carpelle est en contact avec lui-même ; en un mot, la loge est oblitérée. Parfois cependant, les deux ovules se développent également et la samare, légèrement renflée des deux côtés dans son tiers médian, contient deux graines symétriques. La chose est plus fréquente dans la *D. pâle* que dans la *D. insigne* ; sur huit fruits examinés, trois avaient deux graines. Plus rarement, on observe des fruits de même forme et dimension que les autres, qui ne sont renflés d'aucun côté, où les deux ovules ont également avorté.

Comme dans les Irvingies et Irvingelles, l'inflorescence commence par développer également de cette façon ses très nombreux ovaires ; mais un seul, dans la région inférieure, parvient en définitive à maturité. La samare mûre est donc solitaire au sommet de la branche ou à l'aisselle d'une feuille supérieure, portée par un pédicelle qui mesure 1<sup>cm</sup> de long.

Semblable à un limbe de feuille, le péricarpe en a aussi la structure générale. L'épiderme externe est cutinisé, non gélifié et muni de stomates à deux cellules annexes ; l'interne, dont les cellules ont les parois très minces, n'est ni cutinisé, ni gélifié, ni pourvu de stomates. L'écorce renferme de grandes cellules à mucilage. L'assise située au-dessous de l'épiderme interne allonge fortement ses cellules transversalement suivant la tangente, en en épaisissant et lignifiant la membrane, surtout au pourtour de la loge fertile. La seconde assise de ce côté interne est formée de très petites cellules, épaissies et lignifiées en dedans et sur les côtés, en forme d'U, et contenant chacune un octaèdre d'oxalate de calcium. Il y a donc ici, sur la face interne du péricarpe, un cristarque périphérique qui n'existe pas sur sa face externe. Les méristèles, où le faisceau libéro-ligneux est entouré d'une épaisse gaine fibreuse, ne sont pas cloisonnantes et sont entourées chacune d'un cristarque endodermique. Au milieu de la cloison, se forme de bonne heure, entre le liber et le bois des faisceaux normalement orientés qui occupent cette région de l'ovaire, comme il a été dit plus haut (p. 296), une assise génératrice qui produit du liber secondaire en dehors, du bois secondaire en dedans, en un mot un pachyte, entouré d'un anneau fibreux péricyclique ; c'est

lui qui constitue la grosse nervure médiane de la samare.

Extraite de sa loge, la graine, aplatie dans le plan médian, est étroite et longue, mesurant 40 à 45 millimètres de long sur 7 à 8 millimètres de large, arrondie au sommet au-dessus du hile, atténuée à la chalaze en une pointe recourbée en dedans. Son tégument est noir et luisant. L'épiderme externe est formé de grandes cellules à parois minces et incolores. L'écorce est constituée par une couche de cellules à parois minces et brunâtres, fortement allongées transversalement suivant la tangente; elle est dépourvue de méristèles, à l'exception de celle du raphé, qui reste indivise ici; elle est bordée en dedans par une assise de cellules fortement allongées suivant l'axe, à membrane jaune, très épaisse et lignifiée, en un mot, par une assise fibreuse. En dedans d'elle, se trouve une pellicule brune formée de membranes écrasées, résidu de la digestion par l'albumen des assises internes du tégument ovulaire, digestion qui a été arrêtée par l'assise fibreuse.

Sous le tégument s'étend une mince couche d'albumen oléagineux et aleurique, entourant l'embryon. Celui-ci est droit, à deux larges cotyles plan-convexes, disposées de part et d'autre du plan médian du pistil, qui est aussi le plan de symétrie du tégument, en un mot, accombant au raphé. Les cotyles renferment beaucoup d'huile et d'aleurone, sans trace d'amidon; en outre, leur écorce contient un grand nombre de grandes cellules à mucilage, visibles à l'œil nu sur la tranche comme autant de petits points blancs. Moins développée que dans les Irvingelles, la couche d'albumen n'atteint guère ici qu'une épaisseur égale à celle du tégument, tout au plus le quart de l'épaisseur d'une des cotyles.

On ne connaît pas encore, dans ce genre, le mode de germination de la graine et la structure de la plantule.

7. *Comparaison du genre Desbordésie avec les deux genres précédents.* — Ressemblant aux deux genres précédemment étudiés par la conformation de la fleur, notamment par la dimérie du pistil, le genre Desbordésie s'en distingue par une série de caractères qu'il faut maintenant résumer.

Des Irvingies, il diffère par la papillosité et la non-gélification

de l'épiderme inférieur du limbe, d'où résulte l'aspect mat de la surface correspondante, par l'inflorescence terminale, par le disque cupuliforme du gynophore et par la graine albuminée, tous caractères qui le rapprochent des Irvingelles.

Des Irvingelles, il se distingue par les méristèles non cloisonnantes du limbe, par l'inflorescence axillaire et le groupement des pédicelles en ombellules, tous caractères par où il ressemble aux Irvingies.

Des deux ensemble, il diffère, outre la brièveté des stipules, par la non-fermeture de la courbe méristélique au sommet du pétiole, par l'inflorescence à la fois terminale et axillaire, par la présence de fascicules vasculaires dans le disque cupuliforme issu du gynophore, mais surtout par la conformation remarquable du fruit, qui est une longue et large samare foliacée, et par la structure du tégument de la graine, qui est dépourvu de méristèles autres que celle du raphé.

#### 4. GENRE **KLAINEDOXE.**

Le P. Klaine a découvert, en 1895, aux environs de Libreville, au Gabon, un grand arbre, nommé *N'Kondjo* par les indigènes, dont il a envoyé à M. Pierre des rameaux en fleurs et en fruits (n° 188). Aux stipules caractéristiques, ce botaniste y a reconnu aussitôt une Irvingiacée ; mais l'ovaire, qui a cinq loges au lieu de deux, et le fruit, qui est une drupe plus large que longue, discoïde, à cinq côtes et à cinq noyaux, en font un genre bien distinct des trois précédents. Il l'a dédié à son précieux et infatigable collecteur, sous le nom de Klainedoxe (*Klainedoxa*), en appelant l'espèce en question K. du Gabon (*K. gabonensis* Pierre). Publiée d'abord par M. Engler, en février 1896 (1), d'après le texte, les dessins et l'échantillon à lui communiqués, peu de jours auparavant, par M. Pierre, la description du genre, accompagnée de celle de l'espèce, l'a été bientôt après par M. Pierre lui-même, en mars 1896 (2).

(1) Engler, *Nat. Pflanzenfam.*, III, 4, p. 227, février 1896.

(2) Pierre, *Bull. de la Soc. Linn. de Paris*, p. 1235, 6 mars 1896. Le texte autographié et les dessins distribués par M. Pierre sont datés du 17 février 1896.

1. *Nombre et distinction externe des espèces.* — Outre la K. du Gabon (n° 188), dont les feuilles ovales mesurent 13 centimètres de long sur 8 centimètres de large, le P. Klaine a récolté dans la même région d'autres échantillons de ce genre se rapportant à plusieurs espèces bien distinctes, dont M. Pierre a reconnu et nommé quelques-unes dans son Herbarium, sans les avoir encore décrites jusqu'à présent.

Le n° 283, récolté en fleurs en janvier 1898, est un arbre de 15 à 20 mètres, à fleurs roses, ressemblant, par la forme ovale de ses feuilles, à la K. du Gabon, à laquelle M. Pierre l'identifie dans son Herbarium ; mais le limbe y est plus petit, ne mesurant que 8 à 9 centimètres de long sur 5 à 6 centimètres de large, et surtout il est remarquable par sa surface luisante et sa couleur cuivrée. Ce sera la K. cuivrée (*K. cuprea* v. T.). On n'en connaît pas les fruits. Déjà trouvée anciennement, en 1863, au Gabon, par Griffon du Bellay, sans fleurs, ni fruits, sous le nom indigène de *Kondgio*, cette espèce a été examinée par Baillon dans l'Herbarium du Muséum. Il l'a regardée comme le type d'un genre nouveau *Condgiea* et l'a nommée *C. ovalifolia* ; mais ce nom n'a pas été publié. L'étiquette porte, de sa main : « *Irvingia ? Artocarpa ? Condgiea ovalifolia* H. Bn. ».

Le n° 1081, en fruits en septembre 1897, le n° 1145, en fleurs en décembre 1897, et le n° 2946, en fleurs aussi en août 1902, appartiennent à une autre espèce, que M. Pierre identifie aussi dans son Herbarium avec la K. du Gabon. Elle s'en distingue, et de la K. cuivrée, par des feuilles plus allongées, mesurant 15<sup>cm</sup> sur 7<sup>cm</sup>, plus pâles, non cuivrées, par des fruits plus petits et surtout par des épines, qui hérissent le tronc et les grosses branches, et qui sont des racines aériennes arrêtées dans leur croissance. Ce sera la K. épineuse (*K. spinosa* v. T.).

Le n° 983, récolté en 1897, est un arbuste de 3 mètres, à feuilles étroites, très longues et très pâles, à limbe atténué à la base, prolongé en pointe au sommet, mesurant 28 à 32 centimètres de long sur 5 centimètres de large : c'est la K. longifoliée (*K. longifolia* Pierre ms.).

Le n° 1329, découvert en 1898, est un arbre de 10 mètres, avec de grandes feuilles d'un vert clair, membraneuses, à limbe ovale étroit, atténué à la base et au sommet où il se termine

en pointe, mesurant 32 à 35 centimètres de long sur 8 à 9 centimètres de large : c'est la *K. macrophylla* (*K. macrophylla* Pierre ms.).

Le n° 1590, trouvé en 1899, est aussi un arbre de 10 à 12 mètres, avec de grandes feuilles, mais d'un vert sombre, coriaces, à limbe plus large, arrondi à la base, progressivement atténué en pointe au sommet, mesurant 32 centimètres de long sur 11 à 12 centimètres de large; les rameaux y sont noirâtres et plus fortement côtelés : c'est la *K. latifolia* (*K. latifolia* Pierre ms.).

Ces trois dernières espèces sont remarquables par la très grande longueur de leurs stipules qui, autour du bourgeon terminal, atteignent jusqu'à 17 et 18 centimètres de long, celles de la *K.* du Gabon, déjà très longues pourtant, ne dépassant pas 7 centimètres. On n'en connaît jusqu'à présent ni les fleurs, ni les fruits.

Le P. Trilles a récolté en 1903, au Congo français, aux environs de N'Djolé, des rameaux à fruits (sans n°) d'un arbre de ce genre, nommé *Evel* par les indigènes. Par la forme et par la dimension des feuilles, qui sont ovales, atténuées à la base et au sommet, et mesurent seulement 10 à 11 centimètres de long sur 6 centimètres de large, il ressemble à la *K.* du Gabon, où elles sont pourtant plus grandes, surtout plus larges et arrondies à la base. Mais il en diffère, notamment par le fruit, qui est moitié plus petit, mesurant seulement 25 millimètres en largeur comme en hauteur, au lieu de 45 à 50 millimètres de large sur 30 millimètres de haut. C'est la *K.* de Trilles (*K. Trillesii* Pierre ms.).

Thollon a trouvé aux bords de l'Ogooué, au Congo français, en juillet 1887, un arbre du même genre, remarquable par ses feuilles, semblables à celles de la *K. latifolia*, mais encore beaucoup plus grandes, puisqu'elles mesurent 45 à 50 centimètres de long sur 15 à 17<sup>cm</sup>,5 de large, avec une gaine stipulaire terminale, longue de 30 centimètres. Ce sera la *K.* de Thollon (*K. Tholloni* v. T.). Il est regrettable que l'échantillon ne porte ni fleurs, ni fruits.

M. Dybowski a vu au Congo français, à Achouka, dans le Bas Ogooué, un grand arbre « poussant droit », nommé *Licongo* par

les indigènes, dont il a cueilli, en août 1895, des rameaux feuillés (n° 97) et, en octobre, des fruits mûrs conservés dans l'alcool. Par ses feuilles, la plante rappelle la *K.* du Gabon ; mais le limbe y est plus allongé, mesurant 16 centimètres sur 7 centimètres, avec une gaine stipulaire longue de 10 centimètres. Le fruit aussi est différent ; marqué de 4 ou 5 sillons, il n'a pas de côtes saillantes, mesure 5 centimètres de diamètre sur 3 centimètres de hauteur, et les noyaux, quoique rapprochés par leurs ailes internes, sont libres au centre, qui est occupé par une plage molle, au lieu d'y être unis en étoile comme d'ordinaire. C'est une espèce distincte, que je nommerai *K.* de Dybowski (*K. Dybowskii* v. T.).

M. Lecomte a rapporté de Fernand Vaz, au Congo français, en 1891, un rameau feuillé d'un grand arbre de ce genre, qui était en fleurs le 25 avril et dont les feuilles, rappelant par leur forme celles de la *K.* latifoliée, sont beaucoup moins grandes, ne mesurant que 20 centimètres de long sur 6 à 7 centimètres de large. Ce sera la *K.* de Lecomte (*K. Lecomtei* v. T.).

M. Zenker a récolté à Bipinde, au Cameroun, d'abord en 1899 (n° 1932), puis en 1903 (n° 2620), des échantillons en fleurs, mais sans fruits, d'un arbre de ce genre, que M. Engler a rapportés, en 1903, à la *K.* du Gabon, comme variété distincte *oblongifolia* (1). Ils ressemblent à la *K.* de Dybowski plus qu'à toute autre, mais en diffèrent notamment par des feuilles moins grandes, moins foncées, et par des gaines stipulaires plus courtes, atteignant à peine 6 centimètres. Ce sera la *K.* de Zenker (*K. Zenkeri* v. T.).

De son voyage au Congo français, en 1891, M. Lecomte a rapporté un fruit ramassé dans la forêt de la côte, entre Kitabi et Mayomba, qui appartient certainement à une Klainedoxe, mais diffère par sa forme et sa plus grande dimension de ceux des autres espèces, pour autant qu'ils sont connus. Il n'a pas de côtes saillantes, comme dans la *K.* du Gabon, mais seulement cinq larges sillons entre les loges, qui sont parfois au nombre de six ; il est fortement aplati et mesure 7 à 8 centimètres de large sur 4 de haut. Provisoirement, on peut, comme a fait M. Pierre

(1) Engler, *Bot. Jahrbücher für Syst.*, XXXIII, p. 125, 1903.

dans son Herbarium, le regarder comme représentant une espèce nouvelle, que je nommerai *K. macrocarpa* (*K. macrocarpa* v. T.).

M. Spire a ramassé dans la même région des fruits d'un arbre, nommé *Eveuss* par les indigènes. Par leur structure, ils appartiennent à une Klainedoxe. Mais ils sont sphériques ou légèrement ovoïdes, sans côtes ni sillons, et mesurent 3 à 4 centimètres de diamètre. Sans s'amincir en dedans, les cinq noyaux y sont largement unis au centre en un noyau unique étoilé. Ils représentent une espèce nouvelle, que je nommerai *K. sphærocarpa* (*K. sphærocarpa* v. T.).

De même, M. Autran a rapporté de Libreville, au Gabon, un petit fruit de ce genre, trouvé dans la forêt, mesurant seulement 4 centimètres de large sur 3 centimètres de haut, remarquable parce qu'il n'a que trois côtes saillantes à sa surface et ne renferme aussi que trois noyaux, mais surtout parce que les noyaux sont libres au centre, où leurs ailes internes ne confluent pas, comme d'ordinaire. Provisoirement, on peut considérer la plante qui l'a produit comme une espèce distincte, qu'on nommera *K. tripyrena* (*K. tripyrena* v. T.).

Dewèvre a trouvé, à Lukolela, au Congo belge, en 1896, un arbre (n° 834), nommé *Ekele* par les indigènes, se rapportant au genre actuel par la conformation du fruit, mais qu'à défaut de fleurs MM. De Wildeman et Durand n'y ont classé qu'avec doute et sans attribution spécifique (1). Par ses feuilles coriaces, d'un vert foncé en-dessus, mesurant 25 centimètres de long sur 7 centimètres de large, il se rapproche de la *K. latifolia* plus que de toute autre des espèces précédentes. Peut-être aussi cette plante, que je n'ai pas encore pu étudier, est-elle une espèce distincte, à nommer plus tard.

Enfin, anciennement, en 1864, le P. Duparquet a rapporté du Gabon, sans numéro, un rameau, sans fleurs ni fruits, d'un grand arbre nommé *N'Kondjo* par les indigènes. Baillon l'a regardé comme représentant, dans son genre nouveau *Condgiea*, une seconde espèce, qu'il a nommée *C. lanceolata* dans l'Herbarium du Muséum; mais, pas plus que pour la première (voir p. 300), ce nom n'a jamais été publié. L'étiquette porte,

(1) De Wildeman et Durand, *Reliquiæ Dewevreanæ*, fasc. I, p. 35, 1901.

en outre, de sa main : « *Verisimiliter Dipterocarpea novi generis, Irvingia ? Artocarpea ?* » Par ses stipules caractéristiques, cette plante est certainement une Irvingiacée ; la très grande longueur de ces stipules, qui mesurent 12 centimètres, en fait non moins certainement une Klainedoxe, et ses feuilles étroites et longues, lancéolées, la rapprochent de la *K. longifoliée* dont il a été question plus haut. Elle en diffère pourtant par sa tige, qui est un grand arbre et non un arbuste, et par ses feuilles moins grandes, ne mesurant que 22 centimètres sur 4<sup>cm</sup>,5, plus membraneuses et d'un vert foncé. Ce sera la *K. lancéolée* (*K. lanceolata* (Baillon ms.) v. T). L'échantillon, également sans fleurs ni fruits, rapporté du Congo français, route de Brazzaville, forêt de Mayumbe, par Thollon en janvier 1891 (n° 4023), avec cette mention « Kondjo à feuilles étroites », paraît appartenir à cette même espèce. Le limbe y mesure 30 centimètres de long sur 5<sup>cm</sup>,5 de large, et la gaine stipulaire est longue de 16 à 17 centimètres.

Somme toute, le genre Klainedoxe est actuellement représenté par au moins quinze espèces, croissant toutes en Afrique occidentale, et que j'ai étudiées toutes sur les échantillons originaux.

2. *Conformation externe.* — Ce sont ordinairement de grands arbres atteignant jusqu'à 25 mètres de hauteur, glabres dans toutes leurs parties, à rameaux côtelés marqués à chaque nœud d'une cicatrice annulaire. Dans une seule espèce jusqu'à présent, la *K. épineuse*, le tronc et les grosses branches sont hérissés d'épines, plus longues sur le tronc que sur les branches, simples ou ramifiées latéralement. Tardivement formées, disposées sans aucun rapport avec les cicatrices des feuilles tombées et sans aucun ordre, ici très espacées, là très rapprochées à la fois en long et en large, d'origine endogène, recouvertes par un périderme qui prolonge celui de la tige, ces épines sont autant de racines adventives, arrêtées plus ou moins tôt dans leur croissance, comme cela résulte déjà de ce qui précède et comme on le démontrera plus loin par leur structure.

Les feuilles sont caduques, isolées distiques, simples, stipulées, à stipules conformées et disposées comme dans les trois

genres précédents, mais beaucoup plus longues, mesurant au moins 5 centimètres et dans certaines espèces jusqu'à 20 et 30 centimètres. Elles sont pétiolées, à pétiole canaliculé, à limbe ovale, plus ou moins atténué à la base, mais inégalement des deux côtés, d'où une légère dissymétrie, comme dans les trois autres genres, atténué aussi et terminé en pointe au sommet, poli en bas, luisant en haut, à bord entier, penninerve à nervures latérales unies par un très fin réseau visible sur les deux faces, saillant surtout en haut.

Le bourgeon axillaire porte, à sa base même, deux écailles latérales opposées, mais successives, dont la première enveloppe l'autre, et qui le protègent comme les deux stipules protègent le bourgeon terminal. En s'épanouissant, il rejette d'abord ses deux écailles basilaires et allonge son premier entre-nœud, qui ne porte pas de feuille verte, mais seulement une gaine enveloppant le nouveau bourgeon devenu terminal et mesurant dans la *K.* du Gabon 5 centimètres, dans la *K.* latifoliée 10 centimètres de long. La coupe transversale de ce bourgeon dans sa région inférieure y montre en dehors une seule lame, insérée sur toute la périphérie, puis enroulée sur elle-même en spirale de manière à faire presque trois tours, ayant à son aisselle un petit bourgeon de second ordre. C'est donc une feuille complète, réduite à une écaille, qui prend la forme et joue aussi vis-à-vis des parties internes le rôle protecteur que les stipules des feuilles végétatives remplissent plus tard dans les bourgeons terminaux.

Cette écaille a en face d'elle une feuille ordinaire à limbe involuté, avec ses stipules enveloppant les parties plus internes. Plus tard, le bourgeon rejette cette troisième écaille et allonge son second entre-nœud, au sommet duquel s'épanouit la première feuille verte dont les deux stipules constituent maintenant la gaine du bourgeon, disposition qui se continue ensuite indéfiniment dans la végétation de la pousse.

Avant sa première feuille stipulée normale, tout rameau produit donc ici, tout d'abord et successivement, trois écailles protectrices, semblables aux stipules ultérieures ; les deux premières, rapprochées à la base, forment ensemble la gaine du bourgeon axillaire avant toute croissance ; la troisième forme

à elle seule, après l'allongement du premier entre-nœud, la gaine du bourgeon devenu terminal. La quatrième feuille, portée par le second entre-nœud, c'est-à-dire insérée au troisième nœud, est la première des feuilles complètes et normales qui se succèdent ensuite régulièrement. En un mot, les choses se passent ici comme il a été expliqué plus haut (p. 250) pour les Irvingies. Sans que cela ait été dit explicitement pour les Irvingelles et les Desbordésies, ce même mode de végétation se retrouve dans ces deux genres.

3. *Structure de la tige.* — La tige des Klainedoxes partage dans tous ses traits essentiels la structure décrite plus haut dans les Irvingies et retrouvée dans les deux genres suivants.

Sous le même épiderme glabre, même écorce avec un cristarque externe différencié dans la seconde assise, mais renforcé fréquemment en dedans par des cellules semblables empruntées à la troisième et à la quatrième assise, avec de grandes cellules à mucilage rangées d'ordinaire en un seul cercle dans la zone moyenne, avec un cristarque interne différencié dans l'endoderme. Même stèle ondulée aussi, avec faisceaux fibreux pérycycloïques dans les saillies, plus tard réunis dans les creux, par la sclérose en **U** des cellules intermédiaires, en un anneau fibroscléreux continu, dont les cannelures s'accusent au dehors à travers la mince écorce par les côtes de la surface; avec liber secondaire tout entier mou, à larges rayons unisériés; avec bois secondaire riche en parenchyme lignifié, à rayons unisériés; avec bois primaire à parenchyme cellulosique; avec moelle lignifiée à sa périphérie, cellulosique au centre, où elle contient de très larges cellules à mucilage. Même périderme aussi, produit par l'exoderme.

J'ai pu étudier, dans la K. de Lecomte, la structure du bois secondaire dans la tige âgée. Elle est remarquable par l'alternance régulière des couches de parenchyme lignifié, renfermant çà et là un très large et solitaire vaisseau ponctué, et des couches de fibres sans vaisseaux. Les rayons qui les traversent ont de un à trois rangs de cellules.

D'une espèce à l'autre, la structure de la tige n'offre que de très légères différences. Dans la K. de Trilles, le cristarque

externe a la plupart de ses cellules dans la troisième assise corticale ; dans la *K. longifoliée*, il est rudimentaire, réduit à quelques cellules isolées. L'écorce, le liber et la région externe de la moelle ont quelquefois un grand nombre d'octaèdres d'oxalate de calcium (*K. macrophyllé*, *lancéolé*, etc.). Dans la *K. longifoliée* et la *K. de Lecomte*, les grandes cellules à mucilage de l'écorce, plus nombreuses que partout ailleurs, sont disposées sur plusieurs rangs dans les sillons de la stèle. Le périoderme épaisit et lignifie parfois les cellules du liège sur les faces tangentielles et celles du phelloderme sur les faces interne et latérales en forme d'**U** (*K. de Trilles*). Tardivement, il se fait quelquefois des nodules scléreux dans l'écorce et dans le liber secondaire (*K. de Trilles*, *macrophyllé*, etc.).

4. *Structure de la feuille*. — La feuille prend à la stèle de la tige neuf méristèles, qui s'en séparent tout autour au nœud même ; la médiane, plus large, a trois faisceaux libéroligneux côte à côte, les autres un seul. La médiane et les voisines passent tout entières dans le pétiole ; les autres se divisent avant d'y entrer et laissent des branches qui montent dans les stipules.

Le pétiole a, comme la tige, un cristarque externe différencié dans la seconde assise corticale, plus ou moins discontinu, et plus ou moins renforcé en dedans, des cellules à gomme dans la zone moyenne et un cristarque interne dans l'endoderme. Les méristèles issues de la tige s'y unissent bord à bord en une courbe fermée, convexe en bas, plane en haut, entourant une moelle lignifiée à sa périphérie, cellulosique au centre, où elle renferme quelques très grandes cellules à mucilage, parfois réduites à une seule centrale.

Dans la bande supérieure plane de la courbe, le péri-cycle épaisit beaucoup sa zone interne parenchymateuse et y différencie de chaque côté de la ligne médiane, sous sa couche fibreuse, un faisceau cribrovasculaire, d'abord en forme d'anneau entourant une plage de parenchyme, dont l'arc inférieur est plus épais que le supérieur. Plus loin, ce dernier se réduit de plus en plus jusqu'à s'annuler et le faisceau est désormais bilatéral, formé d'un arc criblé en bas et d'un arc vasculaire en haut, inversement orienté donc par rapport à la bande libéro-

ligneuse sous-jacente. C'est sous cet aspect que la chose se présente d'ordinaire au sommet du pétiole, à la naissance du limbe, et qu'elle se continue ensuite dans la côte médiane, plus ou moins loin suivant les espèces. En un mot, on retrouve ici, mais beaucoup plus accusée, la remarquable anomalie signalée plus haut successivement dans chacun des trois autres genres.

Dans le limbe, le cristarque externe du pétiole se prolonge sur les deux faces de la côte médiane, mais en y devenant progressivement exodermique, tandis que le cristarque interne conserve sa situation dans l'endoderme. L'épiderme supérieur de la lame, dépourvu de stomates, est fortement gélifié sur la face interne dans nombre de ses cellules, dont les faces latérales sont ondulées. L'épiderme inférieur a aussi ses parois latérales ondulées, mais sans trace de gélification interne, et sans trace de papilles sur sa face externe ; les stomates y sont nombreux et munis de deux cellules annexes, parallèles à la fente. L'écorce est palissadique en haut, lacuneuse en bas, et les méristèles, entourées d'une gaine de fibres péridermiques, sont de deux sortes, les plus grosses cloisonnantes, les autres plongées dans la couche lacuneuse, enveloppées toutes d'un cristarque endodermique.

Les stipules, comme aussi les trois écailles inférieures de chaque rameau feuillé, ont, avec un développement plus grand, la même structure que dans les Irvingies (p. 264). La troisième écaille du rameau, notamment, située au sommet du premier entre-nœud allongé, a, sous son épiderme externe, une ou deux assises corticales à membranes épaissies et lignifiées en **U**, mais sans octaèdres. Nombreuses et parallèles, les méristèles y ont leur faisceau entouré d'une épaisse gaine fibreuse péridermique, qui les rend presque cloisonnantes ; on en compte environ trente de chaque côté de la médiane. Entre elles, l'écorce renferme de très grandes cellules à mucilage. En un mot, cette écaille offre dans sa structure, comme les stipules, les meilleures conditions pour la protection du bourgeon qu'elle enveloppe.

Ainsi constituée, la structure de la feuille ne subit que quelques modifications suivant les espèces. Les plus importantes intéressent le pétiole et surtout les faisceaux cribrovasculaires surnuméraires que la bande supérieure de la courbe méristélique renferme dans son péricycle.

Pour fixer les idées, considérons partout le pétiole à son sommet, c'est-à-dire à la naissance du limbe. Dans la *K.* de Trilles, la couche méristélique n'est fermée en haut que par l'union des bords recourbés de la couche fibreuse du péricycle; le liber et le bois demeurent séparés. Dans l'épaisseur de chaque bord, le péricycle a un faisceau cribrovasculaire à région vasculaire supérieure, à région criblée inférieure, en un mot bilatéral, séparé du liber sous-jacent par une bande fibreuse, qui est la zone interne du péricycle. Dans les autres espèces, la courbe méristélique est fermée en haut par la fusion bord à bord du péricycle, du liber et du bois.

Dans la bande supérieure ainsi fusionnée, le péricycle renferme, de chaque côté de la ligne médiane, tantôt un faisceau cribrovasculaire bilatéral avec fibres sous-jacentes, comme dans la *K.* de Trilles (*K.* lancéolée), tantôt un faisceau plus large et encore annulaire, comme il l'est à la base, séparé du liber par du parenchyme péricyclique avec quelques fibres (*K.* du Gabon). Ailleurs, il ne renferme qu'un seul très large faisceau annulaire médian, séparé du liber par une couche de parenchyme (*K.* macrophyllé), ou par une couche fibreuse (*K.* longifoliée); ou bien il contient côte à côte trois faisceaux annulaires, un médian et deux latéraux, séparés du liber par une couche fibreuse (*K.* latifoliée).

Quelle qu'en soit la disposition au sommet du pétiole, l'anomalie se prolonge dans la côte médiane du limbe et se retrouve d'ordinaire vers le milieu de sa longueur, tantôt à peine modifiée (*K.* de Trilles, latifoliée), tantôt plus ou moins simplifiée. Ainsi, au lieu d'un faisceau annulaire, on trouve à ce niveau, dans la *K.* du Gabon, trois faisceaux bilatéraux de chaque côté de la ligne médiane, avec couche fibreuse sous-jacente; au lieu d'un seul faisceau annulaire médian, occupant toute la largeur, la *K.* longifoliée a deux faisceaux annulaires côte à côte, avec fibres sous-jacentes, et la *K.* macrophyllé en a cinq, devenus bilatéraux, plongés côte à côte dans la couche fibreuse.

On voit que c'est dans la *K.* longifoliée que l'anomalie de structure de la feuille conserve le plus longtemps son caractère primitif. Au contraire, c'est dans la *K.* lancéolée qu'elle disparaît le plus tôt, car, vers le milieu de sa longueur, la côte

mdiane du limbe n'en offre déjà plus trace. Si l'on se rappelle que ce sont précisément les deux espèces qui se ressemblent le plus par la forme et la dimension des feuilles, on attachera quelque intérêt à cette remarque. C'est aussi dans la *K. lancéolée* que la lame offre dans son écorce la plus grande minceur et la plus grande homogénéité, la couche palissadique y faisant défaut, ce qui n'empêche pas les stomates d'être localisés, comme partout ailleurs, sur la face inférieure.

5. *Structure de la racine aérienne épineuse.* — Sur le tronc et les branches âgées, la *K. épineuse* produit tardivement des épines plus ou moins longues, simples ou ramifiées, comme il a été dit (p. 304). Elles n'ont été observées jusqu'à présent que dans cette espèce, qui leur doit son nom.

Sur des branches de 5 à 10 millimètres d'épaisseur, elles sont déjà bien développées, mesurant 1 à 2 centimètres de long, mais sont encore simples. Sur des branches plus grosses, elles sont plus épaisses, coniques, atteignent 3 centimètres de long, et portent 2 ou 3 rameaux à quelque distance du sommet.

La périphérie en est occupée par un périderme, formé par une assise périphérique de l'écorce, qui subsiste au-dessous. Le liège, assez épais, a ses parois minces; le phelloderme, réduit à une ou deux assises, épaisit et lignifie les siennes en forme d'U. Sous ce phelloderme, se voit un cristarque fréquemment interrompu. La zone moyenne de l'écorce est dépourvue de cellules à mucilage, mais offre çà et là quelques nodules scléreux. L'endoderme est différencié en un cristarque interne. La stèle offre, à sa périphérie, un péricycle fibroscléreux pareil à celui de la tige, au-dessous duquel un anneau de liber secondaire mou entoure un anneau plus épais de bois secondaire. Celui-ci, à son tour, enveloppe une large moelle à membranes lignifiées, dépourvue de cellules à mucilage et où l'on voit à la périphérie douze à quinze faisceaux vasculaires équidistants et centripètes. L'épine est donc bien une racine et ses ramifications sont bien des radicelles.

Ces racines aériennes ont, en commun avec les racines terrestres étudiées plus haut dans les *Irvingies* et les *Irvingelles*, mais que je n'ai pas encore pu analyser dans le genre actuel,

l'absence de cellules à mucilage dans l'écorce et dans la moelle. Mais, précisément parce qu'elles sont aériennes, elles en diffèrent, d'abord par la formation périphérique du périoderme et la persistance de l'écorce, puis par la présence, dans cette écorce persistante, des deux cristarques que l'on y rencontre dans la tige et dans la feuille. Le même besoin de protection contre l'ardeur du soleil provoque donc ici la formation de la même cuirasse, et ce serait là, s'il en était besoin, une preuve nouvelle du rôle protecteur joué par le cristarque.

Dans son travail sur les Simarubacées, cité plus haut, M. Jadin a fait, en 1901, une étude sommaire de la tige et de la feuille des Klainedoxes, d'après les échantillons de trois espèces, dont deux inédites, que lui a communiqués M. Pierre (K. du Gabon, macrophyllé, longifolié) (1). Il y a retrouvé, dans l'écorce et la moelle, les grandes cellules à mucilage signalées par moi dans les Irvingies dès 1885, mais le cristarque lui a échappé. Il n'a pas davantage remarqué, dans la bande supérieure de la courbe méristélique du pétiole, les faisceaux cribrovasculaires péricycliques, déjà signalés dans la K. du Gabon par M. Pierre en 1896 (2). En outre, comme on l'a vu plus haut chez les Irvingies, la gélification de l'épiderme supérieur du limbe a été, ici aussi, méconnue comme telle et regardée comme un cloisonnement tangentiel séparant en dedans un « hypoderme ». Enfin, les stomates y sont décrits comme ayant quatre cellules annexes, alors qu'ils n'en ont que deux.

6. *Organisation florale.* — L'inflorescence est exclusivement terminale.

Au-dessus de la dernière feuille, le pédoncule produit une branche à sa base même et deux autres un peu plus haut; la première seule porte à quelque distance une branche de second ordre. Après quoi le pédoncule, les trois branches primaires et la branche secondaire, qui sont marqués de cinq côtes, produisent tout du long, échelonnées sur chacune d'elles en disposition 2/5, à l'aisselle de petites bractées persistantes, munies chacune de deux dents latérales stipulaires, un grand

(1) Jadin, *loc. cit.*, p. 290, fig. 44-48, 1901.

(2) Pierre, *loc. cit.*, p. 1234 et p. 1235, 1896.

nombre de pédicelles. L'ensemble constitue donc une grappe composée à trois degrés, au moins à la base, c'est-à-dire une panicule digitée, plus courte que les feuilles. Par cette inflorescence exclusivement terminale, à pédicelles espacés et solitaires, les Klainedoxes ressemblent aux Irvingelles et diffèrent à la fois des Irvingies et des Desbordésies.

Portée par un pédicelle sans bractées propres, la fleur offre la même constitution que chez les Irvingies, avec la même préfloraison quinconciale pour le calice, cochléaire pour la corolle (1), mais avec trois différences. Le calice a ses sépales libres jusqu'à la base; il paraît complètement dialysépale. Le gynophore nectarifère se relève en un disque cupuliforme, à épiderme papilleux, autour de la base de l'ovaire, qu'il enveloppe dans la moitié de sa hauteur en s'appliquant à sa surface; il est toutefois dépourvu de ces fascicules vasculaires qu'on y a signalés chez les Desbordésies. Mais surtout le pistil est pentamère, à carpelles épisépales, comme il convient dans une fleur à androcée directement diplostémone. La fleur est donc ici pentamère dans ses cinq verticilles, et sa composition peut être représentée par la formule :  $F = 5S + 5P + 5E + 5E' + (5C)$ .

L'ovaire, ovoïde et à cinq loges, est surmonté d'un style simple, de même longueur, tortillé dans le bouton, renflé au sommet en tête stigmatique. Sa paroi externe a de grandes cellules à mucilage; sa région centrale, où s'unissent les cloisons, a un cercle de méristèles inversement orientées.

Chaque loge renferme, attaché tout en haut de l'angle interne, un ovule anatrope pendant à raphé ventral, hyponaste, par conséquent, composé d'un nucelle persistant et de deux téguements. L'externe n'a que deux assises, en dehors du raphé, l'extérieure formée de cellules plus grandes, l'intérieure de cellules plus petites et plates. L'interne a aussi deux assises, l'extérieure formée de très petites cellules, l'intérieure de grandes cellules dédoublées chacune par une cloison tangentielle. Au-dessus du micropyle, le funicule forme une protubérance,

(1) M. Pierre dit la préfloraison du calice imbriquée (*loc. cit.*, p. 1235), mais passe sous silence celle de la corolle, que M. Engler dit également imbriquée (*loc. cit.*, p. 227). Il y a là une double erreur et la remarque faite plus haut (p. 268) à ce sujet chez les Irvingies s'applique également au genre actuel.

de la face inférieure de laquelle se détache une sorte de bouchon qui s'enfonce dans le micropyle et qui conduit le tube pollinique au nucelle, disposition déjà constatée plus haut chez les Irvingies (p. 269) et retrouvée chez les Desbordésies (p. 296).

7. *Fruit et graine.* — En se transformant en fruit, le pistil développe toujours également bien ses cinq carpelles et le fruit est, en conséquence, plus ou moins fortement quinquélobé en dehors et quinquéloculaire en dedans. D'ordinaire chaque loge renferme une graine, mais il arrive assez souvent qu'une ou plusieurs graines avortent et que la cavité correspondante soit remplacée par une fente, sans que la forme extérieure du fruit en soit altérée dans sa symétrie, même lorsque quatre graines avortent sur cinq. C'est aussi de cette manière que les choses se passent dans les Desbordésies, comme on l'a vu (p. 296), tandis qu'il en est tout autrement dans les Irvingies et Irvingelles.

Malgré le grand nombre de ses fleurs, l'inflorescence ne conduit d'ordinaire à maturité qu'un seul de ses fruits, situé dans sa région inférieure. Comme dans les trois autres genres et pour la même raison, les fruits mûrs sont donc solitaires. Chacun d'eux est une drupe, attachée par un court pédicelle au sommet d'une branche feuillée.

Le péricarpe mûr, qui est vert clair à l'état frais dans la K. de Dybowski, est formé, en effet, de trois couches. L'externe, ou exocarpe, est mince, noirâtre et durcie par la dessiccation; sous l'épiderme très fortement cutinisé, elle se compose de cellules toutes semblables à membranes minces et celluloses, à contenu brun, et renferme dans sa zone interne les méristèles de l'ovaire. L'interne, ou endocarpe, épaisse, jaunâtre, très dure et formée exclusivement de longues cellules scléreuses, disposées comme dans les Irvingies en deux sortes de faisceaux enchevêtrés, enveloppe chaque loge d'un noyau très résistant, jaunâtre et strié de blanc; elle envahit aussi d'ordinaire toute la région centrale en réunissant les cinq noyaux en un noyau unique étoilé, à cinq branches renflées, contenant chacune une graine. La moyenne, ou mésocarpe, qui sépare les branches du noyau, latéralement l'une de l'autre et extérieurement de l'exocarpe, est molle, roussâtre, formée

en grande partie, à l'état frais, de très nombreuses et très grandes cellules à mucilage; elle est traversée par des filets rigides émanés de la périphérie du noyau et rayonnant vers l'extérieur, qui sont de deux sortes et disposés comme il a été dit plus haut dans les Irvingies (p. 271). A l'état frais, le mésocarpe a déjà une tendance à se séparer par une fente radiale au milieu de chaque cloison. Par la dessiccation, cette fente s'élargit de plus en plus et les cinq branches du noyau se trouvent séparées par autant de lacunes pleines d'air.

D'ordinaire, notamment dans la K. du Gabon, chaque branche du noyau, étroite à sa base interne où elle conflue avec les autres, en se renflant en dehors autour de la loge, s'épaissit beaucoup le long de trois arêtes, une externe et deux latérales, se trifurque, pour ainsi dire, et forme ainsi trois ailes, qui s'enfoncent dans le mésocarpe, jusqu'à en atteindre parfois la limite externe.

Muni d'un péricarpe ainsi conformé, le fruit est une drupe dont l'exocarpe et le mésocarpe forment ensemble la pulpe, d'ailleurs assez mince, et dont le noyau unique, étoilé à cinq branches renflées et trifurquées, renferme normalement une graine dans chaque branche. Il n'est pas rare pourtant qu'une ou plusieurs des cinq graines avortent; la loge correspondante est alors réduite à une fente étroite, sans que la forme et la dimension de la branche, et par conséquent la forme et la dimension du fruit total, en soient changées.

Dans les quelques espèces où il est connu, le fruit subit, dans sa forme, sa dimension et sa structure, diverses modifications intéressantes qui peuvent et doivent être utilisées dans leur définition.

Celui de la K. du Gabon est remarquable par les côtes fortement saillantes qui marquent le dos des loges, séparées par des sillons profonds correspondant aux cloisons. Il n'a parfois que quatre côtes; c'est lorsque la fleur était tétramère. Il est surbaissé et mesure en travers 4<sup>cm</sup>,5 d'une côte à l'autre, 3 centimètres d'un sillon à l'autre, en hauteur 3 centimètres.

Celui de la K. épineuse, muni aussi de côtes saillantes, est plus petit, ne mesurant que 3 centimètres de large et 2<sup>cm</sup>,5 de haut. Celui de la K. de Trilles, également côtelé, est encore plus petit.

Dans la *K. macrocarpe*, il est discoïde, sans côtes, mais à cinq larges lobes, séparés par cinq sillons peu profonds ; il est aussi plus grand, mesurant 8 centimètres de large sur 3<sup>cm</sup>,5 de haut. Les noyaux, moins minces en dedans, ont leurs grosses ailes latérales moins saillantes et l'aile externe y est séparée de l'exocarpe par une couche pulpeuse.

Dans la *K. sphérocarpe*, il est sphérique, à surface unie, sans côtes, ni lobes, ni sillons, et mesure 3 à 4 centimètres de diamètre. Les cinq noyaux, trifurqués en dehors, ne sont pas amincis en dedans, mais largement confondus dans la région centrale en un noyau unique.

Dans la *K. de Dybowski*, il est discoïde, mesure 5 centimètres de diamètre sur 3 centimètres de hauteur et les cinq noyaux y sont libres au centre, les minces ailes rayonnantes internes ne s'y rejoignant pas.

Dans la *K. tripyrène*, il est plus petit ne mesurant que 3 centimètres de diamètre ; il n'a que trois noyaux, parce que le pistil y est trimère, et ces noyaux, qui ont aussi quatre ailes, sont entièrement libres, les minces ailes internes ne se rejoignant pas.

La graine ovale, aplatie, comme la loge qui la renferme, dans le sens du rayon, a un tégument mince, noir et luisant. Entre les deux épidermes dont l'externe a ses cellules fortement cutinisées en dehors et gélifiées en dedans et sur les côtés, il est formé par une couche hyaline de cellules à parois minces, allongées tangentiellement, comptant une douzaine d'assises. Vers le milieu de cette couche, se trouve une assise fortement différenciée, dont les petites cellules ont épaissi et lignifié leur membrane en forme de diapason ouvert en dehors ; elle paraît provenir de l'épiderme externe du tégument ovulaire interne. Comme chez les *Desbordésies*, le tégument est dépourvu de méristèles autres que celle du raphé, qui ne se ramifie pas.

L'embryon est droit à larges cotyles planes, où l'écorce, riche en huile et en aleurone sans trace d'amidon, est entièrement dépourvue de ces grandes cellules à mucilage qui y abondent dans les trois genres précédents. Les cotyles sont situées de part et d'autre du plan de symétrie du tégument, ce qui rend, ici aussi, l'embryon accombant au raphé.

Entre l'embryon et le tégument, on observe, dans la graine

mûre, une couche d'albumen, oléagineux et aleurique sans trace d'amidon, qui l'enveloppe tout entier, aussi bien sur le bord que sur le dos, et qui est plus épaisse que dans les Irvingelles et surtout que dans les Desbordésies, car elle dépasse souvent l'épaisseur des deux cotyles réunies.

Je n'ai pas pu jusqu'à présent observer ni la germination de cette graine, ni la conformation de la plantule qui en provient.

8. *Comparaison du genre Klainedoxe avec les trois genres précédents.* — Des trois genres précédents, le genre Klainedoxe diffère par la très grande longueur des stipules, par la dialysépale du calice, mais surtout par la pentamérie du pistil, par la conformation du fruit qui en résulte, par la structure du tégument de la graine et par l'absence de cellules à mucilage dans l'embryon. Par là, il se distingue de ces trois genres ensemble plus fortement que ceux-ci entre eux, point sur lequel on reviendra tout à l'heure.

Des Irvingies, il diffère, en outre, par la non-gélification de l'épiderme inférieur de la feuille, par l'inflorescence terminale à fleurs espacées en grappes, par le disque hypogyne cupuliforme et papilleux, par l'absence de méristèles autres que celle du raphé dans le tégument de la graine et par la présence d'un albumen autour de l'embryon.

Des Irvingelles, il ne s'éloigne, en outre, que par le luisant de la face inférieure de la feuille, dont l'épiderme ne prolonge pas ses cellules en papilles et par l'absence de méristèles autres que celle du raphé dans le tégument séminal. Pistil et fruit à part, c'est de ce genre qu'il se rapproche le plus.

Des Desbordésies, enfin, il se sépare, en outre, par l'absence de papilles à l'épiderme inférieur de la feuille, par l'inflorescence exclusivement terminale avec fleurs espacées en grappes, et par le disque appliqué sur l'ovaire et dépourvu de fascicules vasculaires.

##### 5. FAMILLE DES IRVINGIACÉES.

Composée actuellement de ces quatre genres avec quarante-cinq espèces, au lieu des trois genres avec six espèces seulement qu'elle comptait avant le présent travail, la famille des

Irvingiacées sera définie par l'ensemble des caractères qui sont communs à tous ses membres et qu'il convient de résumer ici.

Ce sont de grands arbres, entièrement glabres, à rameaux côtelés et annelés à chaque nœud. Les feuilles sont caduques, isolées distiques, simples, à stipules libres et inégales, l'une équitante, l'autre enroulée autour du bourgeon terminal, qu'elles protègent après l'épanouissement de la feuille et dont elles ne se détachent qu'à la reprise de la croissance, en laissant une cicatrice annulaire. Elles sont pétiolées, à pétiole canaliculé, à limbe ovale, légèrement dissymétrique à la base, entier, penninerve à nervures visibles sur les deux faces.

La tige et le pétiole ont un cristarque à octaèdres dans la seconde assise de l'écorce, un rang de grandes cellules à mucilage dans la zone moyenne et un second cristarque à octaèdres dans l'endoderme ; leur stèle ou courbe méristélique fermée à un anneau fibroscléreux pérycyclique ou périodesmique ; sa moelle, lignifiée à la périphérie, renferme dans sa région centrale cellulosique de grandes cellules à mucilage. La feuille prend à la stèle de la tige de nombreuses méristèles, séparées tout autour au nœud même, qui s'unissent dans le pétiole en une courbe fermée, contenant dans l'épaisseur du péricycle de sa région supérieure deux faisceaux cribrovasculaires inverses. Le limbe gélifie son épiderme supérieur. Le périoderme est exodermique.

La racine n'a de cellules à mucilage ni dans son écorce ni dans sa moelle, qui est large, à nombreux faisceaux.

L'inflorescence est une panicule, diversement conformée et située.

La fleur est hermaphrodite, actinomorphe, pentamère, à calice quinconcial persistant, à corolle dialypétale cochléaire caduque, à androcée dialystémone et directement diplostémone, avec anthères dorsifixes à quatre sacs s'ouvrant en long, à pistil supère formé de carpelles fermés et concrescents dans toute leur longueur, uniovulés avec ovule anatrope pendant à raphé ventral, c'est-à-dire hyponaste, perpariété, bitegminé, dipore, muni d'un appareil conducteur pour le tube pollinique.

Dans le fruit, qui est indéhiscent, la graine a, sous son tégument, un embryon droit, accombant, à larges cotyles planes.

Ce qui varie suivant les genres et sert à les définir, c'est, à part la longueur des stipules, l'aspect luisant ou mat de la face inférieure de la feuille, dû à l'absence ou à la présence de papilles à l'épiderme de cette face; c'est la disposition, cloisonnante ou non, des méristèles dans le limbe, dont l'épiderme inférieur peut se gélifier ou non; c'est l'inflorescence, terminale, ou axillaire, ou les deux à la fois, à fleurs échelonnées en grappes ou rapprochées en ombelles; c'est le calice, ordinairement quelque peu gamosépale, parfois tout à fait dialysépale; c'est le gynophore, d'ordinaire muni d'un disque cupuliforme papilleux, avec ou sans fascicules vasculaires, dont il est parfois dépourvu; c'est le pistil, le plus souvent dimère, parfois pentamère; c'est le fruit, qui est le plus souvent une drupe, tantôt avec une seule graine, tantôt avec autant de graines que de carpelles, parfois une samare uniséminée; c'est la graine, dont le tégument est tantôt muni, tantôt dépourvu de méristèles autres que celle du raphé, qui a le plus souvent un albumen, quelquefois pas, dont l'embryon a ses cotyles tantôt pourvues, tantôt dépourvues de cellules à mucilage; c'est, enfin, la germination, qui est tantôt hypogée, tantôt épigée.

A elle seule, la graine suffirait déjà, par ses modifications, à distinguer les quatre genres. Si le raphé est ramifié, sans albumen, c'est une Irvingie, avec albumen, une Irvingelle; si le raphé est simple, avec cellules à mucilage dans l'embryon, c'est une Desbordésie, sans cellules à mucilage dans l'embryon, c'est une Klainedoxe.

A elle seule aussi, l'extrémité d'un rameau feuillé permettrait la même distinction. Si la face inférieure de la feuille est luisante, avec gaine stipulaire de moyenne longueur, c'est une Irvingie, avec gaine stipulaire très longue, c'est une Klainedoxe. Si la face inférieure de la feuille est mate, avec gaine stipulaire de moyenne longueur, c'est une Irvingelle, avec gaine stipulaire très courte, c'est une Desbordésie.

De tous ces caractères variables, le plus important est fourni par le pistil, qui est tantôt dimère à carpelles antéro-postérieurs, tantôt pentamère à carpelles épisépales dont un postérieur. D'après lui, les quatre genres peuvent être groupés en deux tribus: les *Irvingiées*, à pistil dimère, avec trois genres,

et les *Klainedoxées*, à pistil pentamère, avec un seul. Ce groupement paraît préférable à celui qu'on pourrait tirer aussi de la conformation du fruit, qui est tantôt une drupe, dans trois genres, tantôt une samare, dans un seul.

Le tableau suivant résume cette subdivision de la famille en deux tribus et la définition de chaque genre dans sa tribu :

|                         |                             |   |   |
|-------------------------|-----------------------------|---|---|
| IRVINGIACÉES.<br>Pistil | }<br>dimère.<br>IRVINGIÉES. | }<br>Drupe<br>à<br>une<br>graine                                  | {<br>inalbuminée. Inflorescence axil-<br>laire à fleurs en ombelles. Épi-<br>derme inférieur lisse . . . . . <i>Irvingie</i> .    |
|                         |                             |   | {<br>albuminée. Inflorescence termi-<br>nale à fleurs solitaires. Épi-<br>derme inférieur papilleux . . . . . <i>Irvingelle</i> . |
|                         |                             | }<br>Samare à une graine albuminée . . . . . <i>Desbordésie</i> . |   |

Toutes ces plantes sont tropicales. Trois des genres : *Irvingie*, *Desbordésie* et *Klainedoxe*, avec 35 espèces, croissent exclusivement en Afrique occidentale. Le quatrième, *Irvingelle*, se partage, mais inégalement, entre l'Afrique occidentale et l'Asie centrale, ayant sept espèces dans la première région et trois seulement dans la seconde, distribution singulière qui lui donne un grand intérêt pour la Géographie botanique.

A la famille ainsi constituée, quelle place convient-il d'attribuer dans la Classification des Dicotyles ? C'est la dernière question que nous ayons à résoudre.

L'ovule y étant perpariété bitegminé, c'est dans l'ordre, défini par là, des Perpariétés bitegminées, ou Renonculinées, qu'elle vient prendre place. Cet ordre est immense et comprend, comme on sait, 14 alliances (1). La corolle étant ici dialypétale, le pistil libre et l'androcée diplostémone, c'est à l'alliance des Géraniales, définie par la réunion de ces trois caractères, que notre famille se rattache. Cette alliance, très nombreuse, ne comprend pas moins de 30 familles distinctes. Par leur carpelle uniovulé avec ovule hyponaste, les Irvingiacées se distinguent aussitôt de toutes ces familles, à l'exception d'une

(1) Ph. van Tieghem, *L'œuf des plantes considéré comme base de leur classification* (Ann. des Sc. nat., 8<sup>e</sup> série, Bot., XIV, p. 327, 1901).

seule, les Simarubacées. En sorte que, si l'on voulait établir dans cette alliance une subdivision fondée sur la conformation du carpelle, cette subdivision comprendrait ces deux familles, et elles seulement (1).

On est ramené ainsi bien près de la manière de voir adoptée par les botanistes jusque dans ces derniers temps, comme il a été dit au début de ce travail (p. 247). Mais c'est pour s'en écarter aussitôt considérablement. Par le corps végétatif, en effet, notamment par les si remarquables stipules qui les font reconnaître à première vue, le double cristaire de l'écorce, les cellules à mucilage de l'écorce et de la moelle, les faisceaux cribrovasculaires périocycliques de la courbe méristélique du pétiole, l'absence complète de canaux sécréteurs ; et tout autant par la fleur, notamment la diplostémonie directe, la concrescence des carpelles et la présence tout au moins très fréquente (dans 3 genres sur 4) d'un albumen dans la graine, la famille des Irvingiacées s'éloigne beaucoup de celle des Simarubacées.

Si c'est là, comme il paraît, sa plus proche voisine, c'est seulement la preuve qu'elle occupe, dans l'alliance des Géraniacées, une place tout à fait à part, et c'est aussi ce qui lui donne un grand intérêt au point de vue de la Science générale.

(1) Chez les Anacardiées aussi, le carpelle est uniovulé à ovule anatrophe pendant, mais l'ovule est à raphé dorsal, c'est-à-dire épinaste, ce qui, contrairement à l'opinion de M. Pierre, rappelée au début (p. 248), éloigne beaucoup cette famille de celle des Irvingiacées.



Van Tieghem, Phillippe Édouard Léon. 1905. "Sur les Irvingiacées." *Annales des sciences naturelles* 1, 246–320.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/26205>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/190597>

**Holding Institution**

New York Botanical Garden, LuEsther T. Mertz Library

**Sponsored by**

The LuEsther T Mertz Library, the New York Botanical Garden

**Copyright & Reuse**

Copyright Status: NOT\_IN\_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.