

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 17 (1925)

**Artikel:** La végétation du Paraguay. XIII. Nyctaginacées  
**Autor:** Chodat, R. / Rehfous, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099590>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# La Végétation du Paraguay

## XIII. — NYCTAGINACÉES

par

R. CHODAT et L. REHFOUS

Il y a des groupes végétaux qui jouent dans la constitution des associations un rôle prépondérant ou au moins suffisamment important pour donner au paysage un faciès caractéristique. Tel n'est pas le cas des Nyctaginées, au Paraguay. Nulle espèce de cette famille n'est assez abondante pour mériter le nom de plante sociale, nulle ne possède de signalement physiognomique particulier au point de vue de la forme ou du coloris, pour jouer le rôle de caractéristique. La seule qui pourrait, par la beauté de ses rameaux grimpants fleuris, échapper à cette règle, le *Bougainvillea glabra* Choisy, f. *acutiloba* Heimerl, n'est que subspontanée dans ce pays. Elle est sauvage dans les halliers des collines sèches et des montagnes du Brésil oriental.

Peut-être faudrait-il exclure de cette définition négative le *Reichenbachia hirsuta* Spreng., buisson ou petit arbre de 2 à 6 m. aux feuilles argentées en dessous, qui, en diminutif, représente, dans la brousse haute des forêts xérophytes ou au pourtour des bosquets ensoleillés, le type du *Leucadendron argenteum*<sup>1</sup> du Cap ou le faciès *Elaeagnus*. Mais ici les feuilles denses sont ovales, lancéolées, les branches dressées sur un tronc assez droit, ce qui leur donne plus l'apparence d'un buisson émondé, d'appartement, que celle d'un arbre qui lutte pour la place.

Au surplus, les Nyctaginacées y sont représentées par des herbes rudérales menues, *Boerhavia paniculata* Rich. var. *guaranitica* Heimerl<sup>2</sup> des buissons ou petits arbres épineux aux branches divariquées, *Bougainvillea praecox* Griseb var. *spinosa* Chod. et Hassler<sup>3</sup> (l. c. 415), de petits arbres *Pisonia Hassleriana* Heimerl,

<sup>1</sup> Balansa, 2-3 m., Hassler, 4-6 m., Chodat et Vischer; 3-4 m.

<sup>2</sup> HEIMERL, Oesterr. Bot. Zeitsch (1906) 252.

<sup>3</sup> CHODAT et HASSLER, Bull. de l'Herbier Boissier (1903) 415.

(*P. combretifolia* Chod. et Hassler), des arbres sylvatiques : *Pisonia ambigua* Heimerl<sup>1</sup>, *P. Olfersiana* LK., *P. luteo-virens* Heimerl<sup>1</sup> (*Olfersiana* Chod. et Hassler), *P. paraguayensis* Heimerl<sup>1</sup>, par des arbres demi-lianes : *Neea hermaphrodita* Spencer Moore et par la grosse liane grappinante le *P. aculeata* L.

Enfin le *Pisonia Zapallo* est un arbre à couronne arrondie qui vit assez isolé dans la brousse du Chaco.

Au point de vue de la géo-botanique, il faut signaler en première ligne le *Reichenbachia hirsuta* Spreng. qui constitue un endémisme du Paraguay et du Brésil méridional. Ce genre monotype fait défaut à la région chacoéenne ; par contre, le *R. hirsuta* est très caractéristique de la région centrale du Paraguay où on le trouve aussi dans les haies (Balansa). Nous l'avons observé, abondant, dans les lisières de forêts, le long des cordillères du Lac Ypacaray.



Fig. 1. — *Reichenbachia hirsuta*. — Pistil et androcée.

MALFINO<sup>2</sup> l'indique de Mis'ones. SPRENGEL<sup>3</sup> l'a décrit du Brésil. C'est un endémisme très particulier sans aucune parenté avec d'autres Nyctaginées et qui doit être considérée comme une relique. HOOKER la prenait pour le représentant d'un type familial peut-être distinct. (Fig. 1),

Le *Reichenbachia caniflora* Mart. appartient en réalité au genre *Leucaster*, dont les fleurs sont très différentes. (*L. caniflorus* Choisy)-Le *Bougainvillea præcox* Grisebach var. *spinosa* Chod. et Hassler est un bon endémisme chacoéen qui, à Concepción, s'associe, dans les brousses xérophytes argileuses de la rive gauche, à beaucoup d'espèces rares. ROJAS l'a récolté au pourtour des bosquets dans le Chaco ; c'est un petit arbre de 2 à 6 m., à fleurs d'un blanc jaunâtre et à bractées vert pâle. Le type est indiqué par GRISEBACH (*Symbolæ ad. floram argent. (1879) 40*), comme indigène du Chaco, près Dragones. On l'a aussi signalé à Oran, plus à l'ouest.

<sup>1</sup> HEIMERL, Verhandl. der K. K. Zoolog.-bot. Gesellsch. Wien (1912) 6.

<sup>2</sup> PHYSIS J. 55. ex. Hauman l. c.

<sup>3</sup> Bull. Soc. philomatique (1823) 54, tab. 1.

C'est donc un type chacoéen qui ne fait que d'aborder le Paraguay proprement dit par les irradiations, peu nombreuses, que cette formation possède sur la rive gauche du fleuve Rio-Paraguay.<sup>1</sup>

Il en est de même du *Pisonia Zapallo* Griseb., que nous avons étudié, sur la rive gauche, près de San Bernardino, dans une station qui, derrière le Kolonieberg, la colline de San Bernardino, descend vers le Salado et dans laquelle on rencontre quelques-uns des arbres les plus caractéristiques de la formation chacoéenne : *Acanthosiris falcata* (Santalacée) *Phyllostylon rhamnoides* (Poiss.) Taub. (Ulmacée), *Capparis cynophallophora*, etc. et qui a été trouvée antérieurement, près de Concepción par M. Hassler (n. 7187) et dans le Chaco septentrional (id. n. 2431), par M. ROJAS, au Pilcomayo (Rojas, n. 295). On l'a aussi indiqué de cette même région de Formosa et de Corrientes. Son extension se fait au travers de cette grande plaine et semble s'arrêter sur les contreforts des Andes du Chaco d'Oran selon une ligne qui va d'Oran, par Jujuy, Salta, Tucuman et Catamarca. C'est un arbre au tronc spongieux mou, facilement combustible (igne facile inflammabilis Griseb. Arg. 39).

D'après MIGUEL LILLO et VENTURI<sup>2</sup>, on utilisait, autrefois, la cendre de cet arbre pour saler les repas. Vers le milieu d'octobre, dans le Chaco, cet arbre se couvre complètement des panicules divariquées des anthocarpes mûrs, lesquels donnent à l'arbre une teinte marron caractéristique, ce qui fait reconnaître ce dernier parce qu'il se détache, alors, en brun sur le vert des autres arbres.

Quant aux autres espèces du genre *Pisonia*, elles sont de valeur géographique diverses. Peut-être faut-il encore rattacher le *P. Hassleriana* Heimerl (*P. combretiflora* Chod. et Hassler olim), à la formation chacoéenne, cet endémisme n'ayant été cité avec certitude que de Concepción (in glareosis ad marginem silvæ). Mais selon HAUMAN l'espèce aurait été retrouvée par MOLFINO à Misiones<sup>3</sup>. *Pisonia luteo-virens* Heimerl (*P. Olfersiana* Chod. et Hassler, olim. non LK. non Klotzsch.), *P. paraguayensis* Heimerl sont des endémismes du Paraguay septentrional, comme d'ailleurs le buisson-hallier *Neea hermaphrodita* Spencer-Moore, de la région transitoire, entre le Paraguay et Matto-Grosso (*N. hermaphrodita*

<sup>1</sup> Voyez aussi L. HAUMAN et LUIS H. IRIGOYEN, Catalogue des Phanérogames de l'Argentine, in Anales del Museo nac. de Historia natural de Buenos-Aires XXXII 128.

<sup>2</sup> *Contribucion al Conocimiento de los arboles de la Argentina*, Buenos-Aires (1910) 76.

<sup>3</sup> M. MOLFINO (in litt.) corrige cette erreur de citation: il s'agit du territoire de Formosa (Chaco argentino). Cf. MOLFINO, *Physis* (1923) 3. (*Nictag inac. argent.*)

var. *calvata* Chod. et Hassl. ; var. *grandiflora* Chodat et Hassler et var. *typica* Heimerl.). Le *Pisonia* récolté au plateau d'Amambay par Rojas (n. 10338) serait le *P. Olfersiana* LK. On ne connaît le *P. ambigua* Heimerl, jusqu'à présent, que du nord du Paraguay, au plateau d'Amambay, où il est dans les forêts de Punta-Pora. Mais nous l'avons récolté dans les forêts de Valenzuela au centre du Paraguay (Chodat et Vischer, 1914). Cette espèce qui est juste à mi-chemin, au point de vue morphologique, de *P. aculeata* L. et de *P. Zapallo* Griseb., descend de Minas-Geraes (Campestre et Caldas) à San Paulo (Salto Grande de Paranapanema, Sierra de Caracol et Mandioca (ex Heimerl.).

Quant au *Pisonia aculeata* L., (*P. Yaguapinda* Parodi, An. de la Soc. scientif. Argent., v. (1878) 211 et XIV (1882) 268), malgré l'opinion contraire de CHOISY dans DC. Prodr. « de provenu extra-brasiliensi » (l. c. Vol. 13, part. 2, page 440), son origine primitive est certainement américaine. HEIMERL, avec raison, insiste sur le fait que, tout en étant du Nouveau Monde, cette liane grappinante s'est répandue sur le pourtour de toutes les côtes tropicales, sans pour cela changer de faciès ; elle serait restée absolument semblable à elle-même. (cfr. HEIMERL, in Engl. et Prantl. l. c. 21). Ce serait un fait géographique intéressant s'il venait à se confirmer. Mais l'examen des anthocarpes des diverses régions représentées dans les herbiers, ne confirme pas cette impression absolue<sup>2</sup>. Nous pensons qu'avec ses migrations, cette espèce a dû, elle aussi, être sélectionnée par le milieu et apparaître sous des formes locales, ce qui est probable. Nous avons reconnu dans la plante paraguayenne un type particulier que nous nommons var. *guaranitica*. Quoi qu'il en soit, le *P. aculeata* L., au Paraguay, se comporte bien réellement comme une plante indigène. Tout d'abord elle est ici géographiquement voisine de deux espèces qui lui sont morphologiquement rapprochées : *P. Zapallo* Griseb. et *P. ambigua* Heim.

Elle se trouve donc bien en place. Puis, elle n'est pas rare dans toute la région ; même au sommet de la montagne de Jariguàa, entre Paraguari et Acahay, nous l'avons trouvée (Chodat et Vischer, 1914) formant des fourrés épais et très gênants. De même dans les hauteurs de la Sierra d'Acahay. Nos prédécesseurs et

<sup>1</sup> PHYSIS (7) 52.

<sup>2</sup> LAMARCK *Ill.* tab. 861. - SLOANE, *Jamaic*, tab. 157. - PLUMIER,  *Ic.* Ed. Burm. tab. 227, fig. 1 (inflorescence mâle tout à fait différente de ce qui nous avons observé). GÄRTNER, *Carpologia* 76.

nous-mêmes l'ont récoltée près d'Asuncion (Balansa 2371), dans la forêt au bord du lac Ypacaray (C. et V. 1914), à Paraguari (Lindman), le long du Rio-Mbaey près de Caballero (Chod. et Vischer), au Jariguàa et à la Sierra d'Acahay (Chod.). Malme l'a rencontrée à Rio-Grande-do-Sul, à Porto Alegre, ce qui serait la station la plus méridionale (cfr. Heimerl l. c.). Mais elle passe aussi au Gran Chaco (Pilcomayo, Malme).

Elle se répand, de notre région guaranitique, au travers de l'Amérique du Sud jusqu'aux Antilles. C'est donc la seule parmi les *Pisonia* qui a été capable d'acquérir un si grand territoire.

A ce point de vue, tout en étant une liane énorme, elle se comporte comme l'herbe rudérale, le *Boerhavia paniculata* Rich., qui, en de nombreuses variétés (cfr. Heimerl, Verhandl. der K. K. Zoolog. bot. Gesell., Wien, 1912, 2) occupe une aire immense dans toute l'Amérique tropicale et subtropicale. On conçoit dès lors l'intérêt qui s'attache à l'étude de la biologie de ces plantes et à leur mode de dispersion. Pourquoi certaines espèces sont-elles localisées et d'autres si répandues? La théorie d'« Age and Area » de WILLIS, qui défend l'idée que les plantes les plus répandues sont les plus anciennes, ne paraît pas jouer ici, parce qu'elle ne tient pas compte des facteurs biologiques. Le facteur principal qui intervient, dans la possibilité d'une grande extension géographique nous paraît résider, en premier lieu, dans une absence de spécificité trop étroite vis-à-vis du milieu climatique. Seules les plantes peu exigeantes peuvent acquérir une aire immense. Mais le second facteur doit être la capacité de dissémination, qui permet le transport des graines ou des fruits à de grandes distances. Nous ne pouvons pas reconnaître à l'inspection morphologique ou anatomique l'indifférence de l'espèce vis-à-vis des petites vicissitudes de climat et de sol et, par conséquent, la capacité de colonisation. Ce sont là des qualités protoplasmiques qui ne se révèlent que par l'expérience et que nous constatons par le pouvoir de colonisation. Cependant, la coïncidence entre l'extraordinaire expansion de l'aire de ces deux espèces et leur mode de dissémination est si évidente qu'il vaut la peine de considérer ces deux cas plus longuement.

Mais le *Pisonia aculeata* L. est une plante si étonnante qu'elle peut passer pour un exemple de forme adaptée à un certain milieu, sans que cette si étroite adaptation (sylvatique) soit sérieusement

limitée par les variations du climat ou par l'édaphisme tropical ou subtropical.

C'est une liane qui entre dans la catégorie des lianes grappinantes (Spreizklimmer)<sup>1</sup>. Elle n'a pas, il est vrai, d'organes préhensiles, de

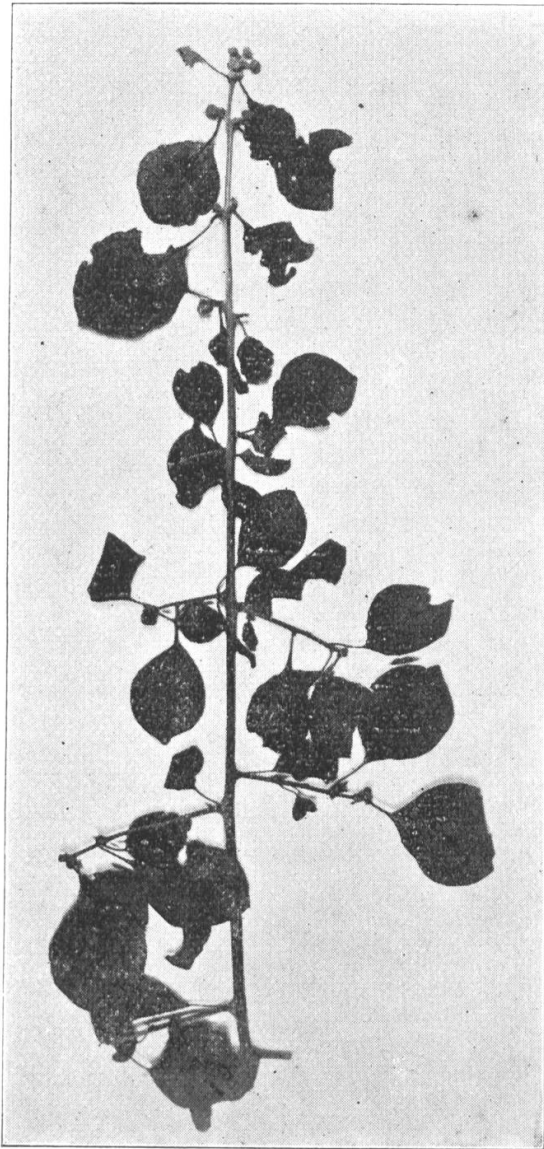


Fig. 2. — *Pisonia aculeata* : Rameau à branches rétronastes.

vrilles ; elle n'est pas volubile. Comme son congénère le *Bougainvillea spectabilis*, elle semble présenter, par ses longs rameaux en flagelles, un héliotropisme négatif qui les guide vers les buissons

<sup>1</sup> SCHENCK. H. *Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen in Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten*. I Theil. (Iena (1892) 78-79.

et la futaie. Mais ces longs rameaux portent des rameaux courts, divariqués de 10-15 cm. de longueur, régulièrement disposés, selon l'arrangement des feuilles qui sont opposées vers le sommet des branches. Déjà pendant la feuillaison, que l'on peut comparer exactement à celle du *Bougainvillea spectabilis*, on voit se former, à l'aiselle de certaines feuilles, ou même de la plupart des feuilles, des épines-crochets recourbées et pointues, qui ne laissent cependant

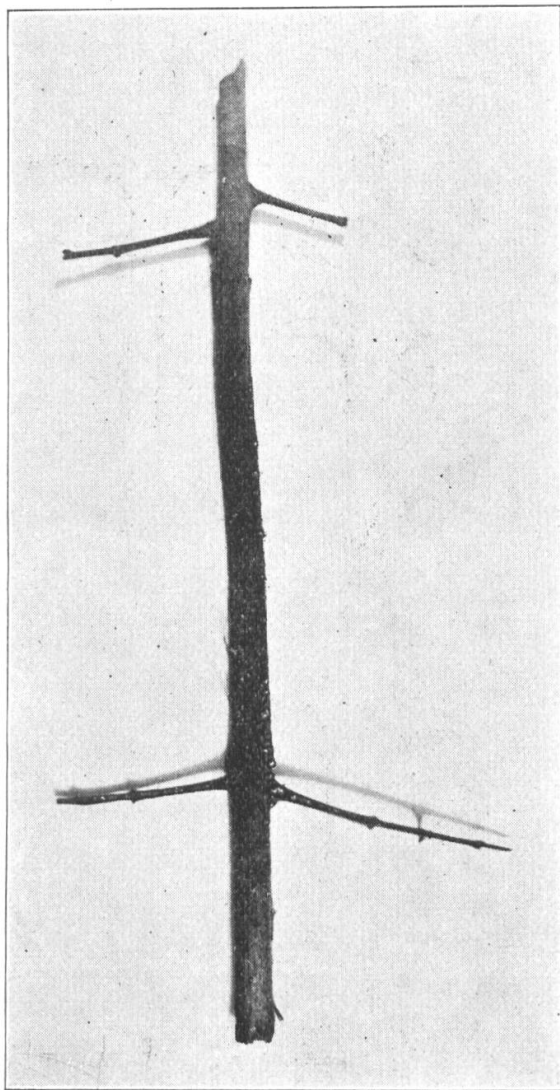


Fig. 3. — *Pisonia aculeata* récolté à Caballero, montrant la rétronastie des rameaux.

pas de porter, pendant leur développement, des bourgeons à leur base. Souvent ces bourgeons à la base des épines, dans les individus femelles, se développent, car la plante est dioïque, en inflorescences, capitules pédicellés très particuliers.

Mais comme dans le *Bougainvillea* et certains *Elaeagnus*, plusieurs des rameaux divariqués, à partir d'une certaine distance du sommet des longs rameaux, montrent une « rétronastie » bien évidente. (Fig. 2). Ils se défléchissent en arrière par une courbure

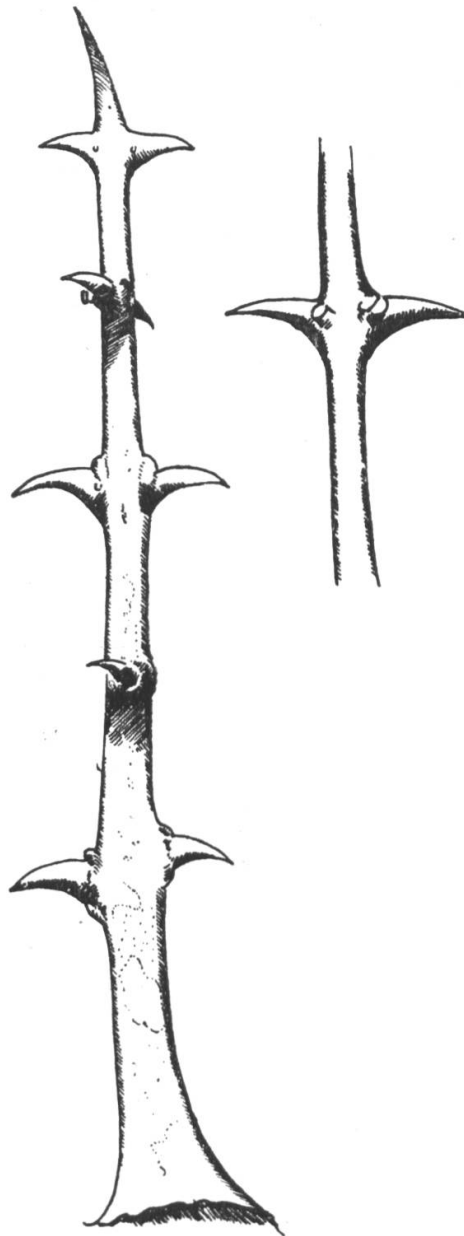


Fig. 4. — *Pisonia aculeata*, rameau-épine rétronaste muni de crochets.

(Fig. 3) de leur base, tout en gardant, au moins dans leur jeunesse, une direction rectiligne.

C'est au moyen de ces premiers crampons que la plante grimpante se suspend aux branches tandis que dans certains rameaux défléchis,

(Fig. 4) les aiguillons axillaires, grossissent démesurément et se sclérifient. On trouve alors le *Pisonia aculeata*, suspendu dans les arbres par ces crampons-crochets, se reposant en quelque sorte à chaque étage du bosquet, pendant son ascension vers le faite des arbres. Les troncs, qui ont la structure anormale bien connue des Nyctaginacées, atteignent jusqu'à 20-40 cm. (forêt riveraine du Mbaey, R. Chodat). Nous avons eu l'occasion d'étudier en détail la biologie de cette plante sur place. Les capitules des fleurs femelles ont la grosseur d'une noisette, ils sont de couleur gris verdâtre et sans apparence ; ces inflorescences, comme celles de beaucoup de lianes

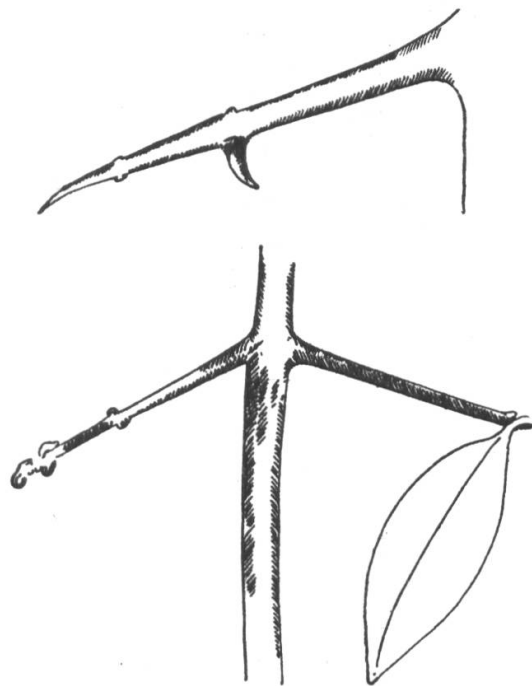


Fig. 5. — *Pisonia aculeata*, commencement de la rétronastie (comparez avec fig. 2) : en haut, un rameau qui commence à se sclérifier ( $1/1$ ).

se développent au pourtour de la frondaison de l'arbre sustentateur. Nous l'avons déjà dit précédemment, au Paraguay, la multitude des insectes qui butinent le nectar est phénoménale; les fleurs les plus insignifiantes sont diligemment visitées par des diptères et de petits hyménoptères. Ici encore, nous avons observé, et de manière répétée, la visite de ces capitules femelles si insignifiants et par ces visites, le pollen était sans doute amené des fleurs mâles aux multiples étamines saillantes (Fig. 6). Autour de la base du pistil de ces fleurs femelles il y a un disque nectarifère annu-

laire (vid. fig. 7) et le stigmate dépasse l'orifice de l'anthocarpe. Nous n'avons pas observé ce même disque dans les fleurs mâles. La pollinisation étant effectuée, les anthocarpes se développent et le capitule se transforme, par une évolution postflorale (induvie) en une espèce de panicule dont les ramifications procèdent de l'allongement des pédicelles rudimentaires de l'inflorescence contractée.

Dans cette espèce, l'inflorescence fructifère est finalement en pyramide renversée à rameaux dressés, terminés chacun par un

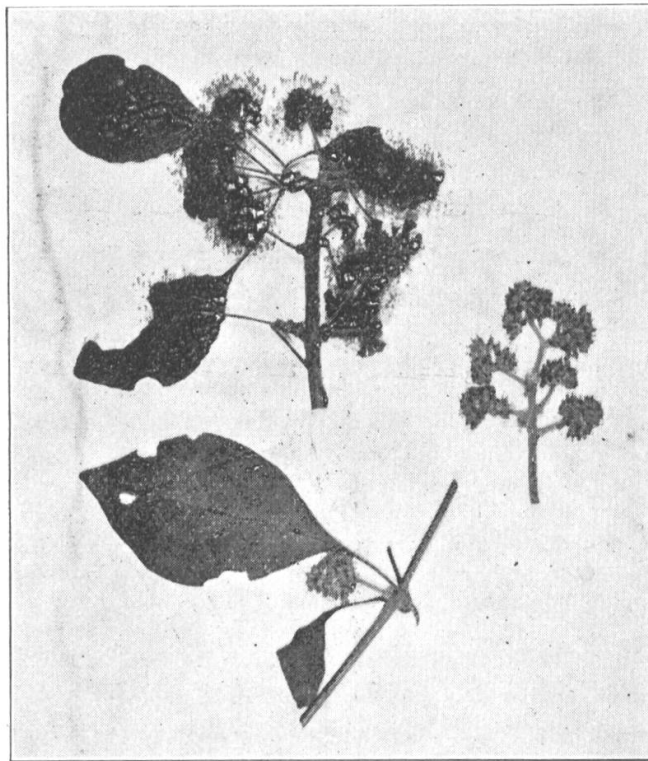


Fig. 6. — *Pisonia aculeata*, var. *guaranitica* ( $\frac{1}{3}$ ). — On voit les inflorescences mâles à étamines très saillantes et en capitules globuleux; les femelles sont aussi en capitules.

anthocarpe longuement et étroitement conique. A ce moment, chaque anthocarpe porte cinq séries doubles de protubérances cylindriques, terminées par une tête en bouton élargi, qui paraît constituer une glande (Fig. 8). Les inflorescences, avec leurs anthocarpes mûrs se détachent habituellement en entier et tombent dans le sous-bois. Nous n'avons pas vérifié avec certitude si, comme dans le *Forsteronia glabrescens*, ces inflorescences fructifères, par une courbure de leur pédoncule, seraient dirigées vers l'intérieur de la forêt ou du bosquet, ce qui nous paraît probable, car nous les avons récoltées entières et nombreuses dans le sous-bois.

Ce sont ces inflorescences, terminées par les dits anthocarpes, que les animaux qui passent transportent, grâce aux glandes particulières qui les garnissent. Nous l'avons expérimenté nous-mêmes,

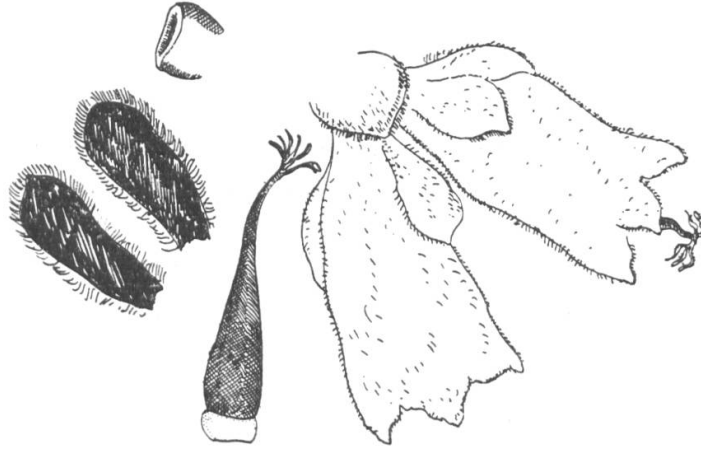


Fig. 7. — *Pisonia aculeata*, var. *guaranitica* ; deux fleurs, avec bractée et bractéoles ; pistil avec disque à sa base ; deux bractéoles ; le disque.

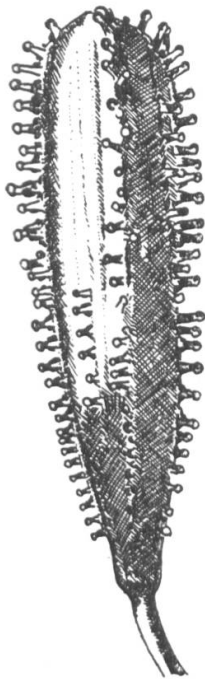


Fig. 8. — *Pisonia aculeata*, var. *guaranitica* (Cerro d'Acahy), grossi 5 fois. — Anthocarpe mûr.



Fig. 9. — *Pisonia Zapallo*. — Anthocarpe presque mûr ; on voit les glandes pointer hors des sillons

à nos dépens, lors de deux excursions dans les forêts profondes du Jariguàa et de la Sierra d'Acahy. Nos habits étaient littéralement couverts de ces anthocarpes.

Le développement des inflorescences femelles est analogue dans le *Pisonia Zapallo* dont nous donnons le détail ci-dessous ; mais les inflorescences fructifères, dans cette espèce, sont à rameaux divariqués et la forme et la structure des anthocarpes est quelque peu différente (Fig. 9).

### Origine et développement des anthocarpes et considérations biologiques, anatomiques et géographiques

Dans cette seconde partie, nous allons étudier, en détail, l'origine et le développement des appareils de dissémination et faire suivre

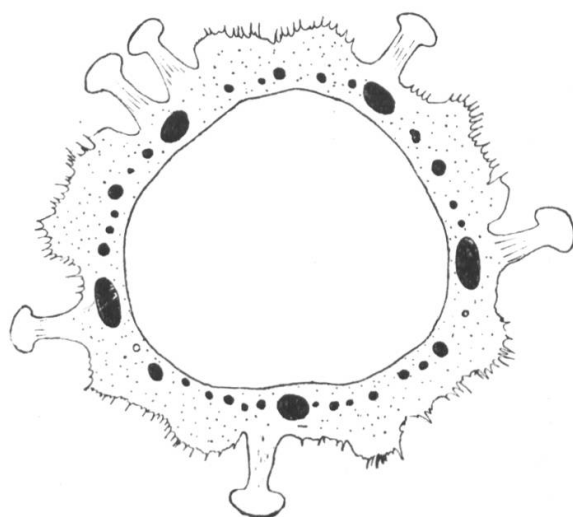


Fig. 10. — *Pisonia aculeata*, var. *guaranitica*.  
— Section à travers un jeune anthocarpe montrant la pilosité, l'insertion des « glandes » stipitées, et la disposition des faisceaux.

cette mise au point, toute nouvelle, de quelques considérations géo-botaniques.

#### *Pisonia aculeata* L.

Comme il a été dit, après la fécondation amenée par la pollinisation au moyen des insectes, les fleurs femelles qui étaient en inflorescence contractée<sup>1</sup>, se mettent à croître non seulement pour ce qui est du pistil et de l'enveloppe florale, mais tout autant des pédicelles floraux. Nous avons (R. C.) étudié sur place à San Bernardino (1914), le développement de ces anthocarpes. Chaque fleur

<sup>1</sup> Il s'agit en réalité d'une inflorescence en dichasium ramassé (cfr. FIEDER, H. in Engl. Jahrb. f. Syst. u. Pflz. geogr. 44 (1910).

femelle est brièvement pédicellée, le pédicelle proportionnellement épais, les bractéoles situées à la base de l'enveloppe florale, accompagnées de 4 bractéoles spathulées et fortement ciliées, les fleurs agrégées par deux à l'aiselle d'une bractée assez large. A ce moment, c'est-à-dire au moment de la pollinisation, l'enveloppe florale est munie de cinq divisions qui ne sont pas conniventes, proportionnellement larges, triangulaires ; l'ovaire inclus occupe la moitié inférieure et se prolonge en un style filiforme divisé à

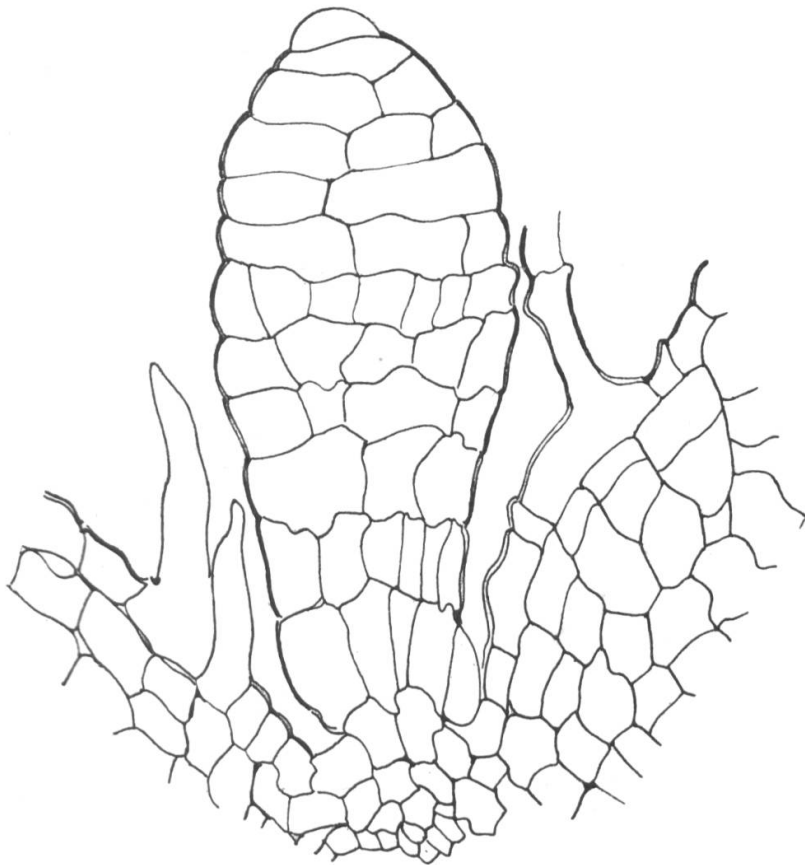


Fig. 11. — *Pisonia aculeata*, début de la glande stipitée; voir l'origine épidermique, les cloisonnements superposés. Autour, le sillon qui se forme et les bases des poils ordinaires.

son sommet en un stigmate en pinceau grossier (Fig. 7). A ce moment aussi le style est assez longuement saillant et avec le stigmate, dépasse le jeune anthocarpe de moitié.

Après la fécondation, le pédicelle de cet anthocarpe s'allonge, le pistil qui a grossi et dont l'ovaire s'est aussi allongé, se moule exactement sur l'anthocarpe qui est devenu cylindrique ou mieux dit, prismatique, le sommet est tronqué par développement du tube de l'anthocarpe, tandis que les (sépales) lobes terminaux sont

restés rudimentaires et viennent occuper le pourtour de l'orifice tubuleux traversé par le rudiment du style (Fig. 7). On voit maintenant apparaître les glandes selon cinq lignes, tout d'abord plus accentuées

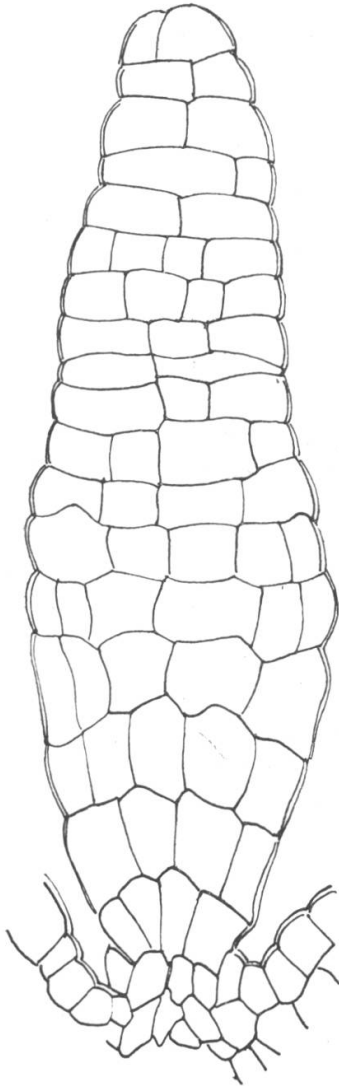


Fig. 12. — *Pisonia aculeata*. — Jeune glande en voie de multiplier ses tissus par étages.



Fig. 13. — *Pisonia aculeata*. — Dessin sommaire de la glande stipitée subadulte ; on voit dans le stipe se différencier un axe de cellules sclérifiées et au sommet le bouton résultant de la multiplication des cellules figurées en fig. 15.

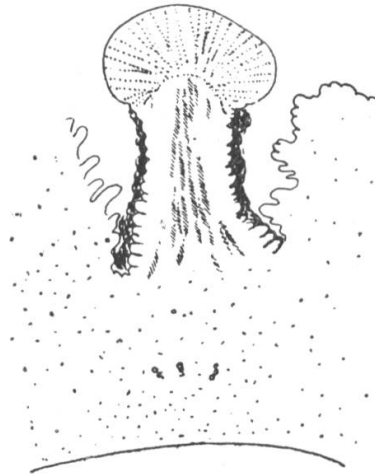


Fig. 14. — *Pisonia aculeata*. — Glande adulte ; on a dessiné l'axe (cfr. fig. 13) et la tête avec structure rayonnante (cfr. fig. 15) ; sur le stipe se voit en noir la sécrétion agglutinante qui fait défaut à la surface du bouton apical.

dans la partie supérieure que vers la base. Pendant ce temps, l'axe de l'inflorescence et ses branches, accrescentes à leur tour, portent à

Voyez aussi Lamarck. Illustr. Pl, 861, fig. d.-g.

BARGAGLI-PETRUCCI (l. c. 621) a décrit sommairement la manière dont le sommet du périgone restant rudimentaire pendant le développement excessif des tissus de l'anthocarpe, amène à l'oblitération de l'orifice par la production d'un tissu d'occlusion.

leur extrémité les dits anthocarpes qui atteignent, dans la variété paraguayenne 12-13 mm. de longueur. L'embryon droit a de gros cotylédons enroulés, l'un un peu plus gros que l'autre (*Pisonia triandra*, cfr. l. c. Tab. IV, fig. 13), autour d'un albumen peu copieux. C'est cet embryon qui paraît constituer l'appât pour les frugivores. Finalement l'anthocarpe mûr et prêt à fonctionner à l'apparence de la figure 8, dessinée d'après des objets récoltés dans le sous-bois de la grande et sombre forêt du sommet de la Sierra de Acahay, où elle tombe par milliers du haut de la fron-

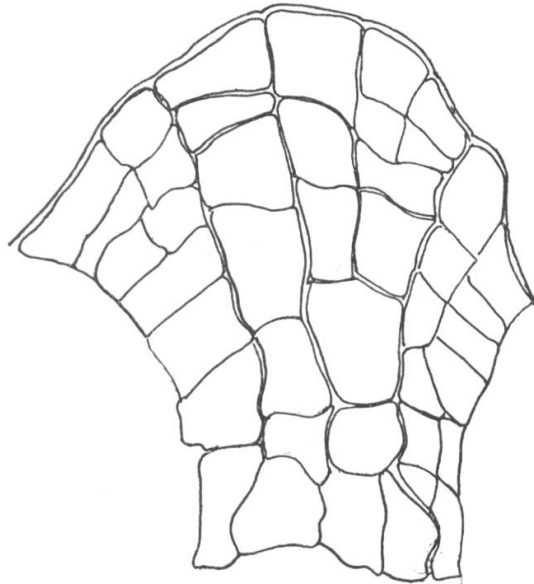


Fig. 15. — *Pisonia aculeata*. — Développement du tissu « épidermique » du sommet de la jeune glande (cfr. fig. 14).

daison des grands arbres, sur le pourtour desquels la grande et puissante liane a établi sa végétation et ses fleurs. Les glandes sont en cinq séries doubles (Fig. 10). L'origine de ces glandes est la même que chez le *Pisonia Zapallo*. C'est celle d'un poil ! Le trichome se constitue par une série de cloisonnements en étage. (Fig. 11) La base procède de quelques cellules épidermiques. Il n'y a, à consulter ces stades, aucune raison de supposer que d'autres tissus, plus profonds que l'épiderme, auraient pu contribuer à la formation de la glande. A ce moment, il n'y a encore aucune différenciation en un axe du trichome et un fourreau du stipe, ni ébauche d'un bouton terminal. Tout ceci se développe plus tard (Fig. 12) (voir le développement analogue de la glande du *Pisonia ambigua*, fig. 27, 28). Quant à

la tête de cette glande stipitée (Fig. 14), elle naît par l'activité méristématique des cellules du sommet qui se cloisonnent à la façon (considérée dans un plan (Fig. 15) (section) longitudinal) d'un disque de *Co-leochæte scutata* en voie de constitution ou d'un tissu de dilatation dans les rayons médullaires secondaires d'un liber de *Tilia*. Il se forme ainsi un coussin terminal débordant, à cellules disposées en rayons au-dessus de la glande primitive, fonctionnant comme pédicelle de la glande définitive. Alors, les cellules du pédicelle se différencient en cellules de l'axe de ce pédicelle, espèces de stéréocytes, fibres, (Fig. 13) à parois épaisses et à ponctuations peu nombreuses, ce qui constitue un cylindre solide autour duquel, en manchon, sont disposées les cellules sécrétrices qui émettent tout le long de ce pédicelle, une sécrétion collante (Fig. 14), à l'instar d'une gomme épaisse, se présentant en un enduit brillant et abondant, tandis que la tête elle-même qui simule une glande, ne possède pas de cellules sécrétrices<sup>1</sup> (Planche, fig. 1, 4, 5).

Grâce à cet arrangement, les inflorescences fructifères, tombées du faite de la forêt, par le moyen d'un tissu de déhiscence situé à la base de l'inflorescence et qui en assure la désarticulation, ne peuvent coller directement par le sommet des glandes terminées en bouton, mais elles sont seulement ou principalement aptes à être retenues par le poil ou le plumage des animaux qui passent (Pl. fig. 1, 4, 5).

D'une manière générale, les fruits du type gratteron<sup>2</sup> sont particuliers aux plantes basses herbacées (*Galium Aparine*, *Agrimonia Eupatoria*, *Lappa minor* et *L. major*); dans ceux qui adhèrent aux animaux qui passent par leurs crochets, le type *Pisonia* et *Boerhavia*, fruits gratterons agglutinants, est particulièrement exceptionnel<sup>3</sup>.

Il ne semble pas que les auteurs qui nous ont précédé, se soient bien rendu compte du mode de dissémination de ces *Pisonia* et aussi des entraves que ces plantes constituent pour le voyageur.

<sup>1</sup> Monsieur G. BARGAGLI-PETRUCCI (Nuovo Giornale Botanico Italiano VIII), (1901) 620, a étudié sommairement la nature de ces glandes et il reconnaît le premier que la substance visqueuse est sécrétée par le pédicelle (l. c. 623).

L'auteur a donné les caractéristiques intéressantes suivantes : il y a réaction de mucilage, coloration en violet lorsque, après ébullition en présence de l'acétate de plomb, on colore par le bleu de méthylène (l. c. 621). Mais comme il ne disposait pas de matériaux suffisants il n'a pas étudié l'histoire du développement.

<sup>2</sup> On lit dans une Encyclopédie (Larousse) généralement mieux informée sous *Pisonia* : Le fruit est une capsule. On emploie les rameaux pour faire des cerceaux. Leurs baies visqueuses produisent sur les oiseaux l'effet de la glu.

<sup>3</sup> HUTH, E. Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihre Verbreitung durch Tiere, Bibliotheca botanica (1887).

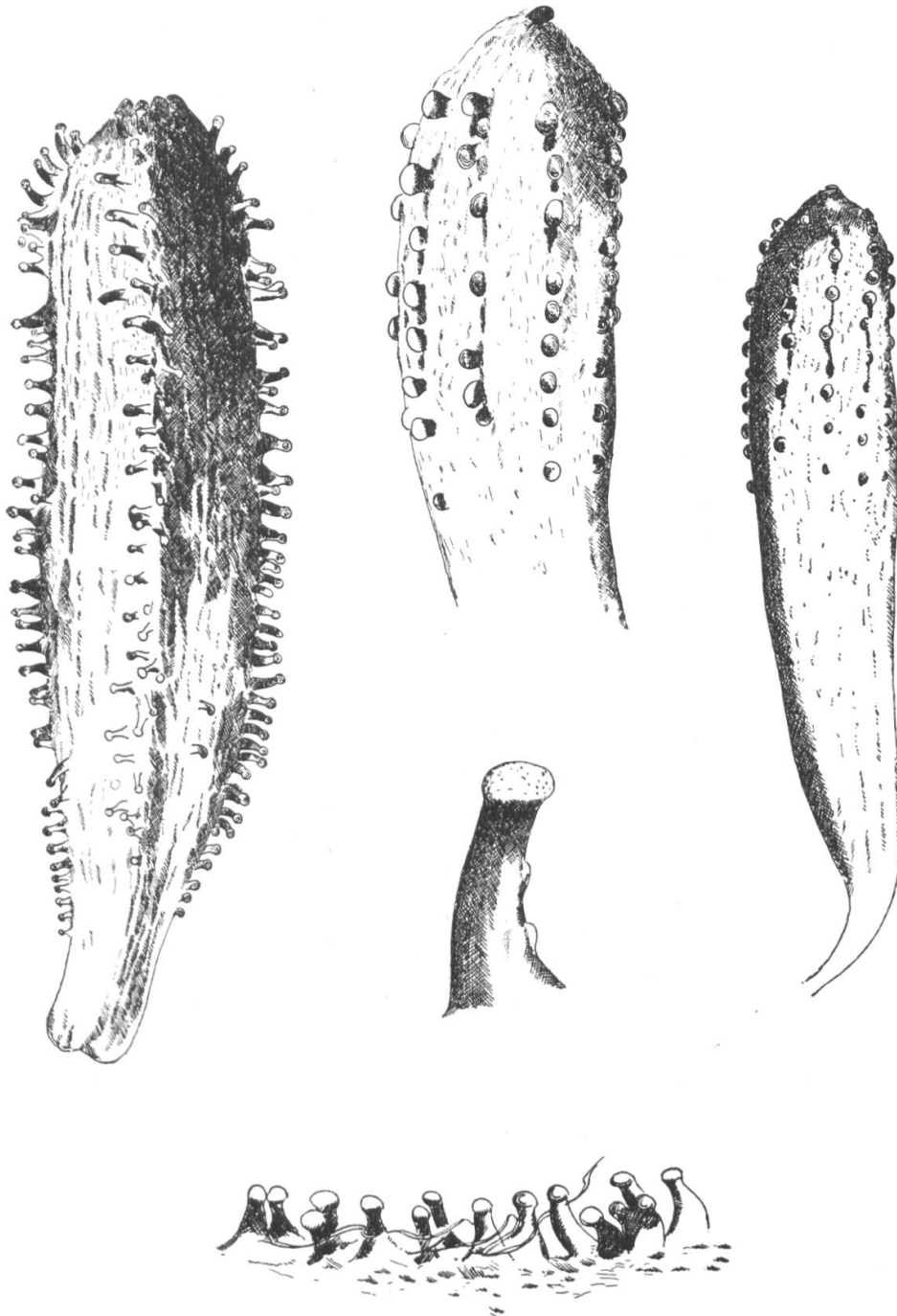


PLANCHE VIII.

Fig. 1. — *Pisonia aculeata* var. *guaranitica* anthocarpe (4 ×) montrant la disposition des glandes ; 2. *Pisonia Zapallo*, sommet de l'anthocarpe montrant la sortie des glandes ; 3. Id. à un peu plus faible grossissement ; 4. Glande du *P. aculeata*, montrant sur le côté la sécrétion de la glu ; 5. Série de glandes montrant la glu qui enveloppe les pédicelles et les poils qui s'y attachent.

Cependant, CHOISY, dans le Prodomus, vol. XIII (440) « Spinis et fructibus glutinosis incedere conantibus trans sylvas inextricabile impedimentum. »

HUTH E.<sup>1</sup> (l. c. 13) : « *Pisonia aculeata* hängt sich mit den starken gekrümmten Dornen seines Stengels an die Kleider an und wirkt jedenfalls in der Art der Schüttelkletten. »

Ces arbrisseaux, dit MILLER, sont fort embarrassants pour ceux qui passent dans les lieux où ils croissent : leurs épines courtes et crochues s'attachent aux habits, et leurs semences glutineuses se collent à tout ce qui les touche. Les ailes des oiseaux en sont souvent si chargées, qu'ils ne peuvent plus voler et qu'on les prend aisément.

HILLEBRAND, W. F. (*Flora of the Hawaiian Islands* (1888), 368 « The fruiting perigone of all three species (*P. umbellifera*, *P. Sandwicensis*, *P. inermis*) exudes a very viscid glue which the native woodmen make use of for catching birds. It will stick fast to paper in the herbarium for years, and this property may account for the wide distribution of some species by the agency of birds. »

On a aussi décrit, à propos de *Pisonia* australiens, l'enduit visqueux collant, analogue à celui du *Viscum*. L'auteur considère cet arrangement comme facilitant la dissémination par les oiseaux qui recherchent la grosse graine enfermée dans l'anthocarpe. On dit que des moineaux ont été pris par ces baguettes visqueuses.

On trouve dans l'Herbier de Kew (Angleterre) une note de M. USSHER, un gentleman amateur qui s'intéressait aux oiseaux, (d'après un renseignement obligeamment fourni à M. F. CHODAT) : « *Pisonia aculeata* L. Mabora Forest Chagwe, Uganda. Fruit catches birds. I have found a bird lying helpless on the ground covered with the fruit of this creeper. Its feathers were all stuck together and it was unable to fly. »

HEIMERL<sup>3</sup> cite aussi les glandes des anthocarpes à propos du *Pisoniella arborea* Standley var. *glabrata* Heimerl = *P. glabrata* Standley, des forêts tropicales du Tucuman. Il dit que, selon Lorentz, ces fruits s'accolent et sont transportés par les animaux.

<sup>1</sup> *Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihre Verbreitung durch Tiere.* Bibliotheca botanica (1887).

<sup>2</sup> LUDWIG, F. *Einige neue biologische Beobachtungen aus Brasilien und Australien.* III. *Eine Pflanze, welche den Vögeln Leimruten stellt.* — Wissenschaftl. Rundschau d. Münchener Neuest. Nachricht. (1899 n° 33).

<sup>3</sup> OESTERR. Bot. Zeitschr. 61 (1911) 468.

**Pisonia Zapallo** Griseb.

Les inflorescences femelles jeunes sont ici en capitules parfaits, globuleux, gris verdâtres, chaque fleur femelle en forme d'urne, un peu tronquée au sommet et munie de cinq protubérances à la place des sépales (Fig. 16). Le stigmate n'est pas divisé comme dans le *P. aculeata* mais à peine élargi et faiblement saillant hors de l'urne. Nous n'avons pas constaté de disque annulaire comme dans le *P. aculeata*, mais il y a, à la base, une ou deux étamines rudimentaires qui fonctionnent peut-être comme nectaire.

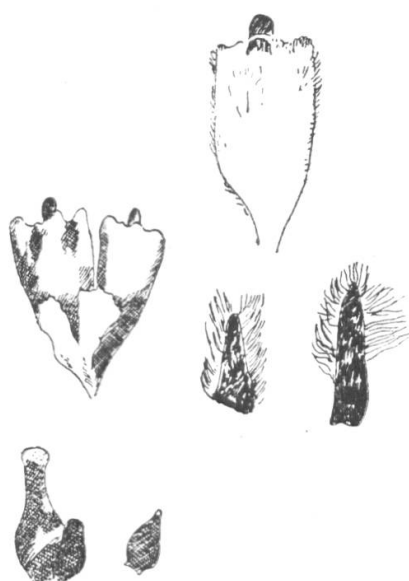


Fig. 16. — **Pisonia Zapallo.** — *a*, fleur isolée, on voit les protubérances de l'enveloppe florale et le stigmate exsert; *b*, id., deux fleurs et deux bractées; *c*, bractées; *d*, pistil et staminode; *e*, staminode.

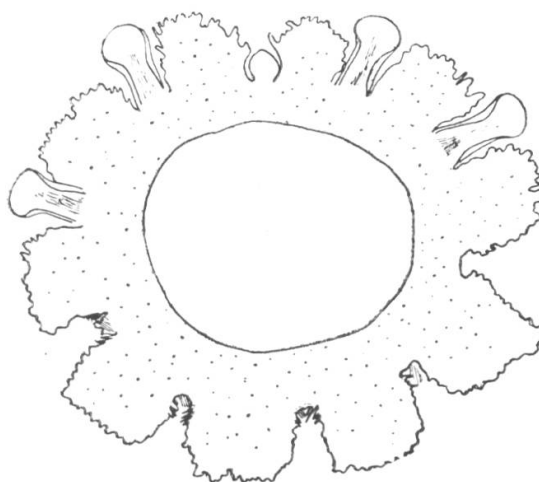


Fig. 17. — **Pisonia Zapallo.** — Section à travers l'anthocarpe à demi-mûr; on voit la sécrétion indiquée sur les côtés des stipes glandulaires par une double ligne surélevée (cfr. fig. 18).

Après la fécondation, le pédicelle, qui souvent portait deux fleurs s'allonge excessivement et sépare ainsi les petites bractées qui, dans le capitule jeune (Fig. 16 [3, 4]) étaient rapprochées autour des fleurs. (Fig. 1. c. [4]). On voit ces bractées sous forme d'écailles sur les pédicelles fructifères. Il y a donc ici développement post-floral comme chez le *P. aculeata*, mais l'inflorescence fructifère est ici plus divariquée. Les anthocarpes encore verts, mais déjà avancés, sont en forme de massues brièvement coniques au sommet et longuement atténuées vers la base. Il y a, sur le pourtour, au sommet de l'anthocarpe et jusque vers le milieu, dix sillons dans lesquels sont logées les glandes (Fig. 16 et 17) qui, peu saillantes



Fig. 18. — **Pisonia Zapallo**. Portion de la fig. 17, montrant deux sillons d'anthocarpe, l'un avec une jeune glande, dont la sécrétion est visible sous la cuticule.

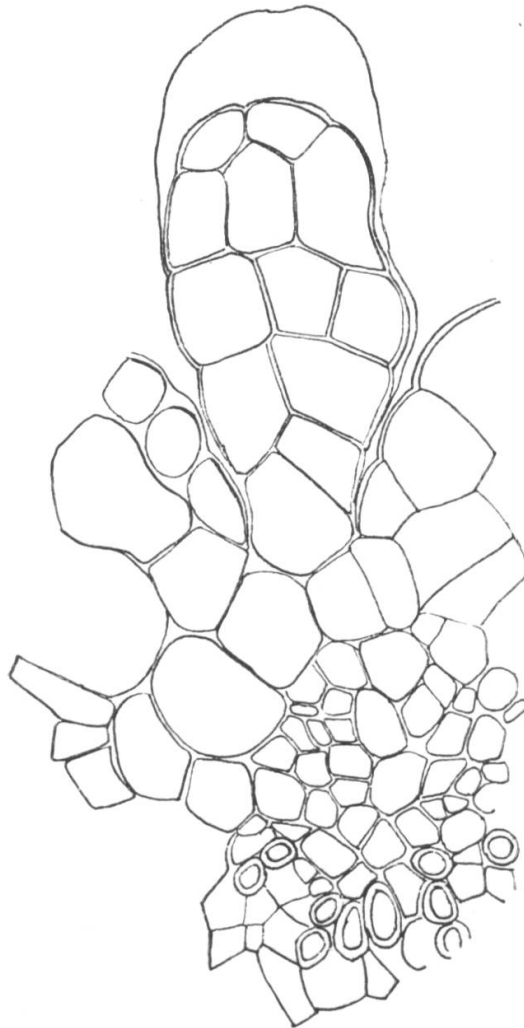


Fig. 19. — **Pisonia Zapallo**. — Origine de la glande, terminée par une cuticule soulevée par le sectionnement ; à une certaine profondeur, le faisceau.

à ce moment, montrent leur bouton terminal comme autant de perles disposées en une série unique (Fig. 16 et 17). La sécrétion

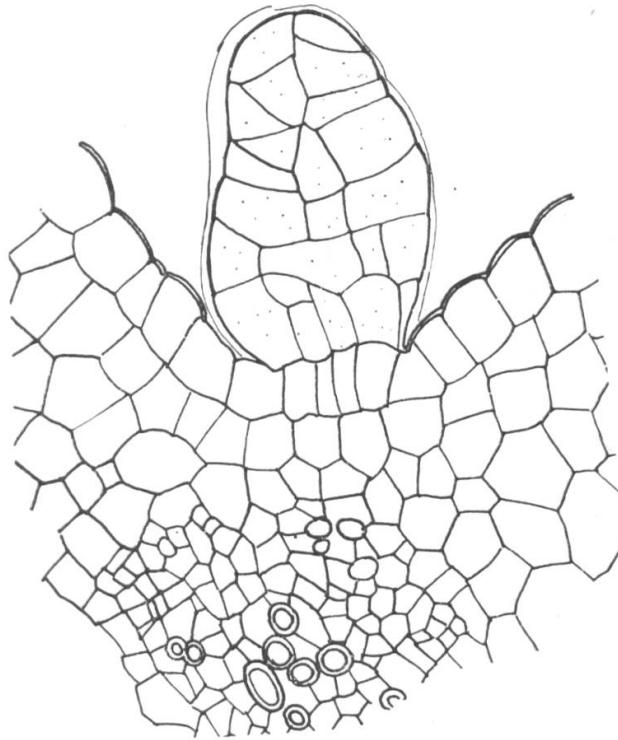


Fig. 20. — *Pisonia Zapallo*.

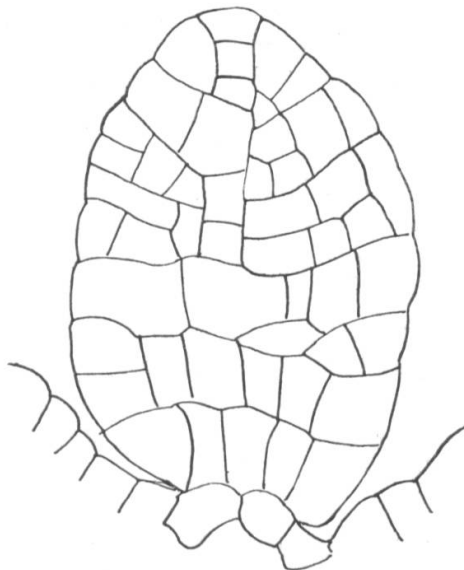


Fig. 21. — *Pisonia Zapallo*. — Stade plus avancé.

de la glu se fait, comme dans le *P. aculeata*, le long du pédicelle et remplit, des deux côtés, le sillon dans lequel sont logés les pé-

dicelles des glandes (Planche, fig. 2, 3). On voit dans la figure 19 le début du développement d'une de ces glandes dans un sillon de fleur femelle jeune. Dans la figure 21 cette glande s'est déjà élargie (Fig. 20, 21, 22) et l'on voit se dessiner la différenciation d'un axe et le début de la formation du bouton terminal. On remarquera l'analogie

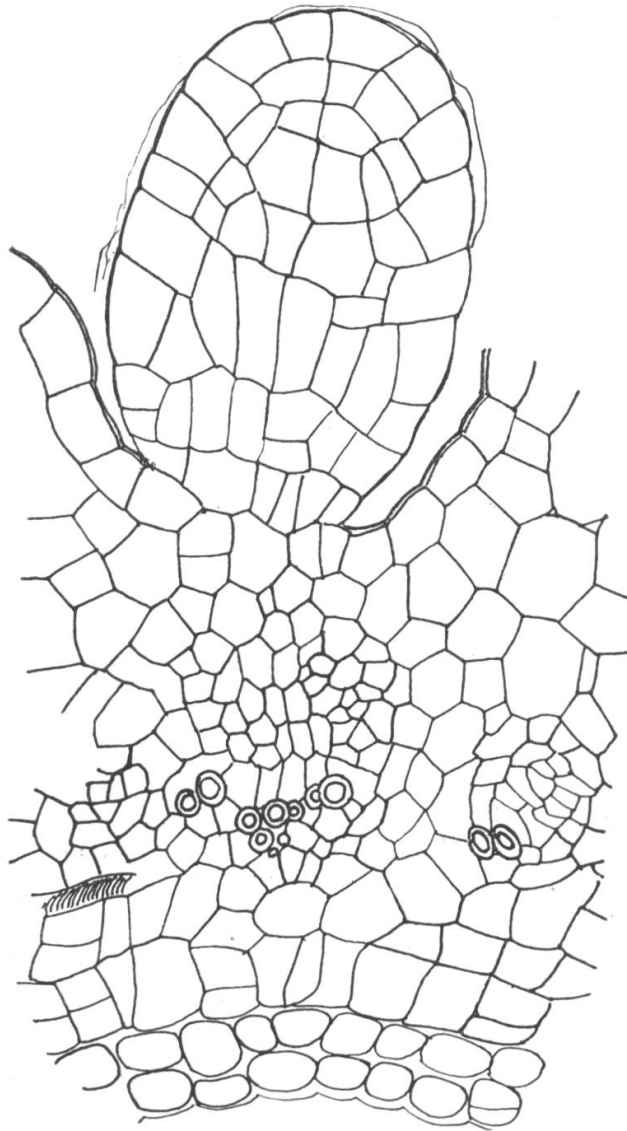


Fig. 22. — **Pisonia Zapallo.** — Stade plus avancé de la glande. (Cfr. 19, 20, 21).

que présente ce développement avec celui du *P. ambigua*. Le développement du bouton terminal se fait selon le schéma du *P. aculeata* (voir fig. 23).

Nous avons étudié chez cette espèce, dont nous avons récolté à San Bernardino du matériel fixé à l'alcool, le mode de désarticulation

de l'inflorescence. Il y a, à la base de cette dernière, au moment de la maturité des anthocarpes, formation d'un tissu de séparation comme lors de la chute des feuilles. Les cellules issues de cette assise

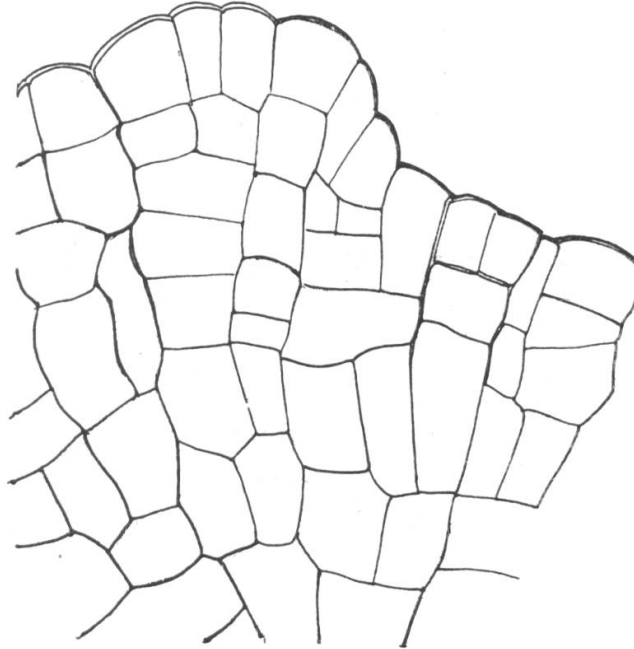


Fig. 23. — *Pisonia Zapallo*. — Sect. transversale Périphérie de la glande jeune.

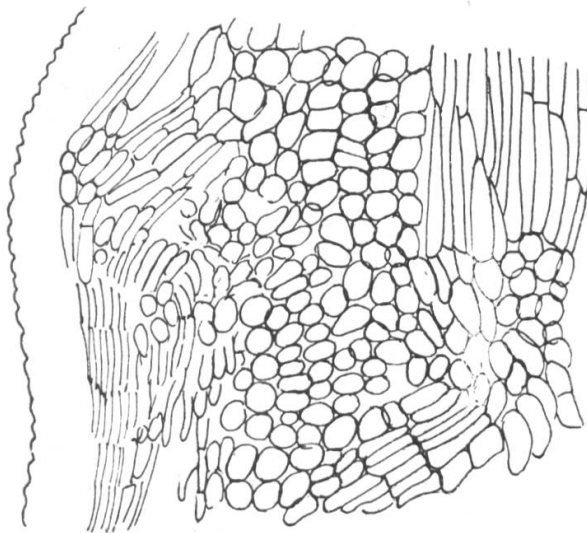


Fig. 24. — *Pisonia Zapallo*. — Zone de désarticulation du pédicelle fructifère ; remarquer l'espèce de tissu lenticellaire qui se forme au dépens d'un « phellogène ».

phellogénique transversale, s'arrondissent, se dissocient et l'inflorescence est finalement détachée par la dessiccation de cette zone

(fig. 24 et 25). BARGAGLI-PETRUCCI ! (l. c. 624), indique que, dans les espèces étudiées par lui (*Monsunia*), les fruits mûrs se désarticulent à leur base. C'est aussi ce qui arrive chez les espèces américaines : elles détachent l'inflorescence fructifère d'un seul

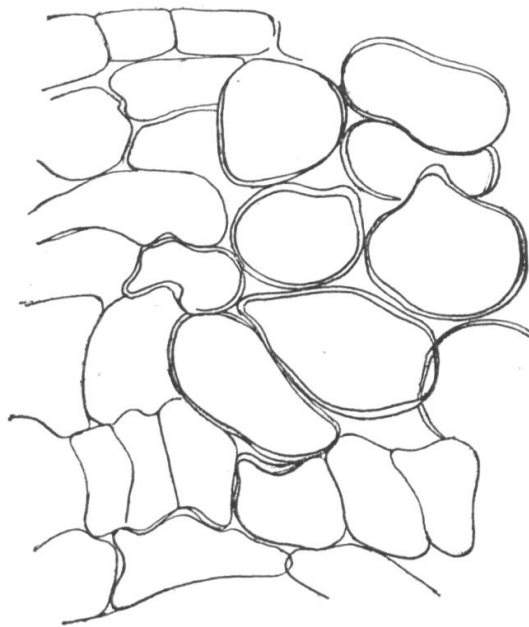


Fig. 25. — *Pisonia Zapallo*. — Sect. transversale. Mécanisme de détachement. Détail de la figure précédente (24), zone de désarticulation.

coup et désarticulent ensuite les anthocarpes. En effet, la petite panicule pyramidale tombe, la pointe en haut, dans le sous-bois. La désarticulation est amenée par la traction qui s'exerce lorsque, accidentellement, le poil ou la plume d'un animal qui passe, s'insère entre les glandes et s'y agglutine.

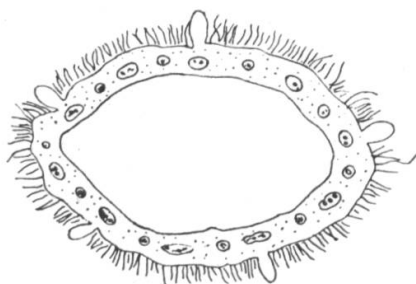


Fig. 26. — *Pisonia ambigua*. — Section à travers l'anthocarpe.

### *Pisonia ambigua* Heimerl.

La section de l'anthocarpe ne présente pas d'angles saillants. La surface est hérissée de poils, à parois assez robustes (Fig. 26).

Les glandes situées superficiellement (v. fig. 26) ont évidemment ici, la même origine que dans les deux espèces étudiées : *P. aculeata* et *P. Zapallo* (Fig. 27) Nous n'avons pas à notre disposition de fruits

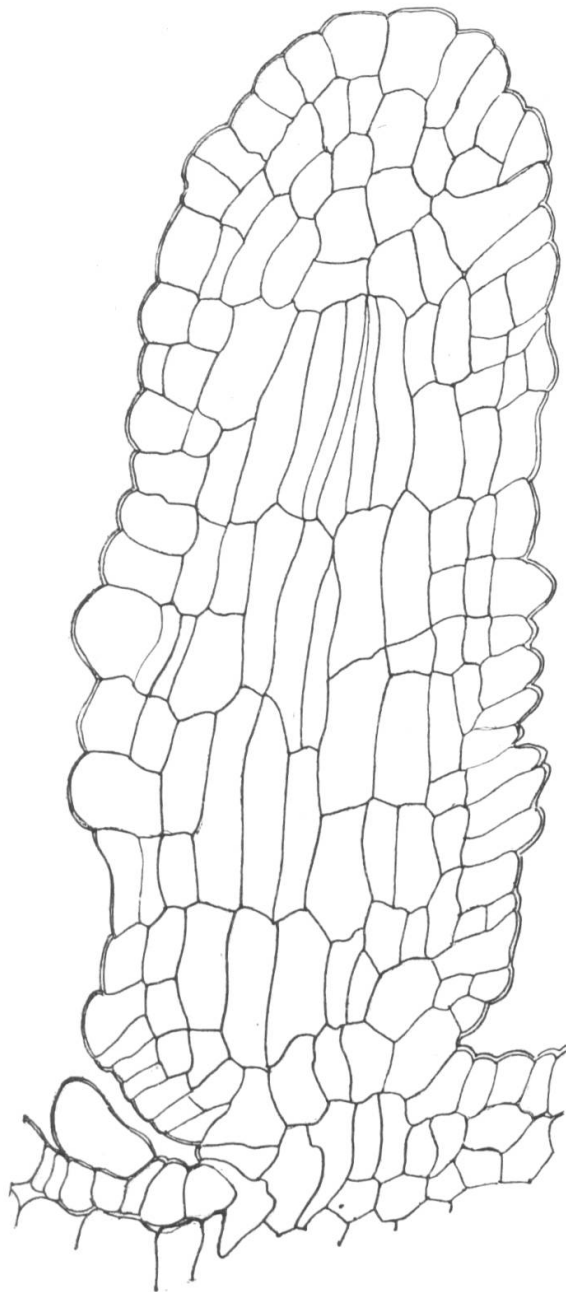


Fig. 27. — *Pisonia ambigua* : Glande au moment où se différencie l'axe central! (combinaison de cette figure avec celles données pour *P. Zapallo*, fig. 19-21).

mûrs de cette espèce, aussi avons-nous dû nous borner à étudier l'origine et le développement des glandes (Fig. 27, 28, 29, 30, 31, 32) sans pouvoir en faire une description d'après les stades avancés.

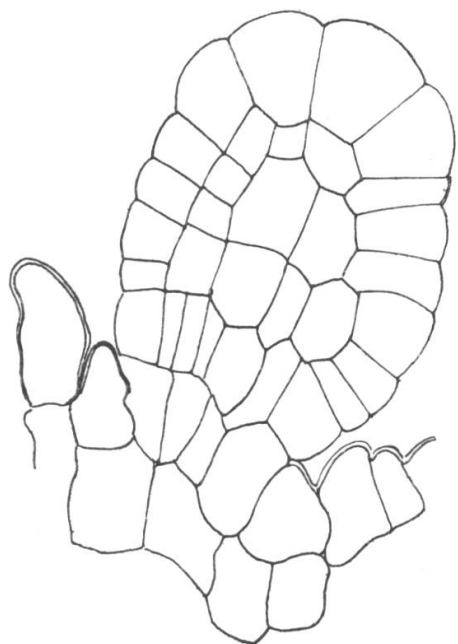


Fig. 28. — *Pisonia ambigua*. — Origine de la glande.

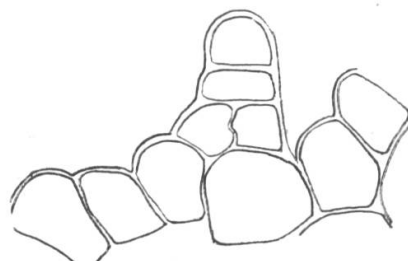


Fig. 31. — *Pisonia ambigua*. — Formation intermédiaire entre un poil ordinaire et une glande.

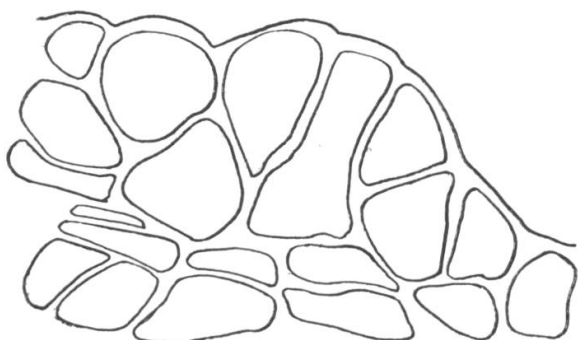


Fig. 29. — *Pisonia ambigua*. — Face externe de l'anthocarpe; on voit le tissu périphérique qui produit des saillies dont certaines sont productrices de poils.

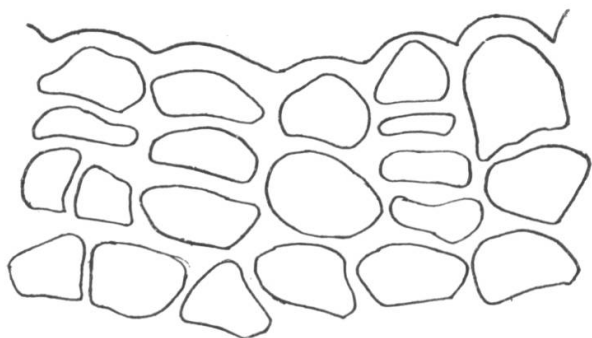


Fig. 30. — *Pisonia ambigua*. — Face interne de l'anthocarpe, montrant la multiplication des cellules de l'assise intérieure.

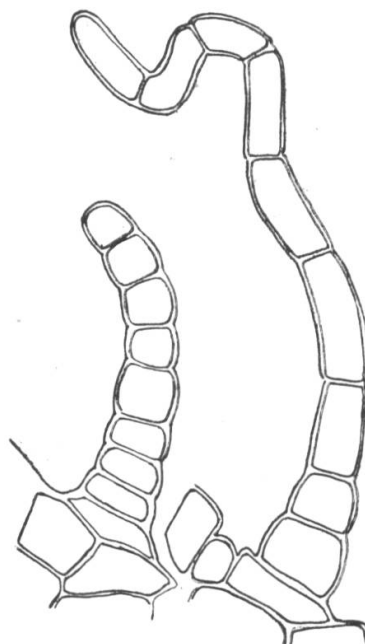


Fig. 32. — *Pisonia ambigua*. — Poils. (Cfr. fig. 26).

**Pisionella** Standley (1911).

Contribution U. S. Herbar. (1911), 385.

HEIMERL. *Eine neue Gattung der Nyctagineen*. Osterr. Bot. Zeitschr. 61 (1911), 462.

*P. arborescens* (Lag. et Rodr.) Standley l. c.

*Pisonia hirtella* Kunth (Nov. genera II, 217); De WILDEMAN, Ic. select. Horti Thenensis (1899-1900) p. 61, Pl. XV.

**P. glabrata** (Heimerl) Standl.

Les études anatomiques données ci-dessous sont relatives à la variété ou espèce *glabrata* déjà reconnue par HEIMERL, et qui se distingue par les inflorescences capitées, les feuilles densément tomentelleuses en dessous et qui dans l'Herbier Boissier portent

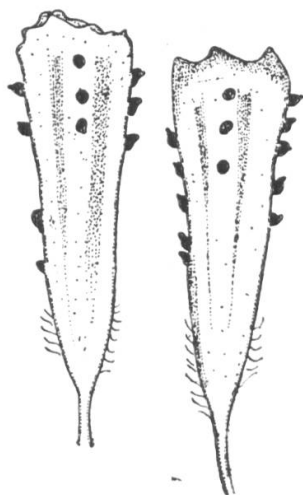


Fig. 33. — **Pisoniella glabrata**.  
Apparence des anthocarpes (<sup>5</sup>/<sub>1</sub>).

l'indication de *Peruvia*, Pavon. Nous pensons que cette indication est exacte ! Déjà M. HEIMERL, indique la variabilité de cette espèce ; la comparaison avec la figure qu'en donne M. DE WILDEMAN, l. c. tab. XV, fig. 3 et 5, montre que, dans les spécimens de Pavon (Pérou), la situation des glandes est autre (Fig. 33) : elles sont plus rapprochées de l'orifice de l'anthocarpe dans cette dernière. Ces glandes ne présentent pas le caractère de celles des espèces de *Pisonia* qui en sont pourvues et que nous avons examinées, *P. Zapallo*, *P. aculeata* et *P. ambigua*. Elles ne sont jamais stipitées et leur tête d'ailleurs subsessile est irrégulièrement bosselée. En section longitudinale, passant par les rangées glandulifères, on voit bien la forme bizarre de ces productions qui sont souvent géminées et

parfois concrescentes (Fig. 34). On observe aussi que le sommet en est souvent ombiliqué ou apiculé.

La surface de l'anthocarpe est ici d'ailleurs très particulière.

Quant à la section de cet anthocarpe, (Fig. 35) elle montre cinq côtes obtuses au-dessous desquelles se dessine en section, au delà



Fig. 34. — *Pisoniella glabrata*. — Section longitudinale le long des rangées figurées dans le dessin 33.



Fig. 35. — *Pisoniella glabrata*. — Section de l'anthocarpe.



Fig. 36. — *Pisoniella glabrata*. — Détail de la fig. 35.

du milieu de la profondeur des tissus, les groupes de faisceaux. (Fig. 36) Remarquons dès le début que les stomates qui abondent sur cet anthocarpe sont surélevés, portés sur des colonnes hautes de 2-4 cellules (Fig. 37). A ces protubérances stomatifères s'asso-

cient d'autres protubérances formées d'une manière analogue, mais dans lesquelles le stomate fait défaut. Ce sont alors des portions d'épiderme, aux cellules globuleuses renflées (v. fig. 38, 39, 40, 41).



Fig. 37. — *Pisoniella glabrata*. — Stomate sur un socle.



Fig. 39. — *Pisoniella glabrata*.

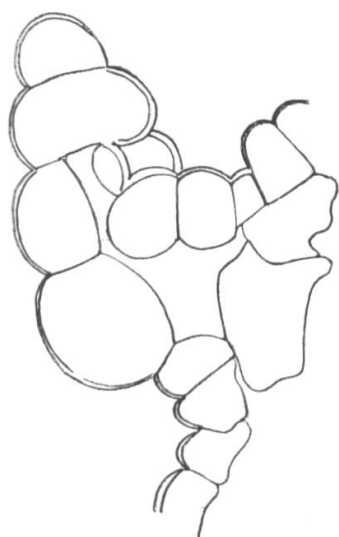


Fig. 38. — *Pisoniella glabrata*. — Protubérance à comparer avec celle que porte le stomate, fig. 37.



Fig. 40. — *Pisoniella glabrata*.

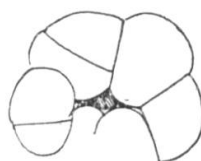


Fig. 41. — *Pisoniella glabrata*. — Sommet (vue polaire) d'une protubérance comme fig. 38 et 40.



Fig. 42. — *Pisoniella glabrata*. — Sommet figuré en 39, 40 de la jeune glande (vue polaire) de fig. 43.

Enfin, les glandes dont nous avons réussi à élucider l'histoire du développement, naissent, elles aussi, comme productions épidermiques. Mais comme il s'en forme souvent deux ou plusieurs en contiguïté, la glande définitive paraît comme bosselée ou lobée. (Fig. 34).

L'origine épidermique et l'évolution ultérieure (v. fig. 43), montre qu'il s'agit bien ici d'un poil, lequel multiplie ses cellules par une segmentation en étage. Le jeune poil (fig. 43) montre clairement ces étages résultant de l'activité d'une zone génératrice. La figure 42 montre le même poil jeune vu du sommet. Lorsque la glande, par une évolution tout à fait analogue à celle qui a été décrite pour les *P. Zapallo*, *P. ambigua* et *P. aculeata* s'est développée,

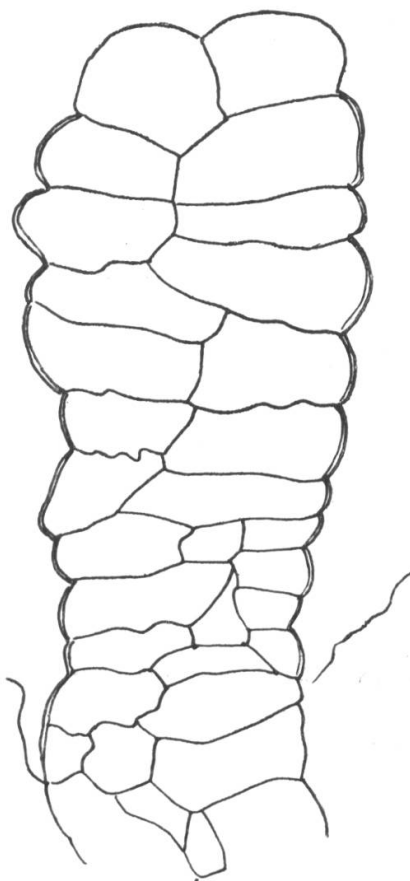


Fig. 43. — *Pisoniella glabrata*. — Origine de la glande se faisant comme dans le *Pisonia aculeata* ou le *P. Zapallo*.

elle continue parfois, et même souvent, à proliférer à son sommet et à produire soit le manchon indiqué plus haut, soit une protubérance en forme de champignon parasol qui débordé autour de sa propre base en forme de cloche renversée (fig. 44). C'est comme une prolifération secondaire. C'est ce qui a été représenté d'après une section dans la figure 44. Dans cette espèce, par conséquent, on saisit tous les stades qui unissent des protubérances trichomateuses aux glandes proprement dites.

Cette espèce fait défaut au Paraguay, à l'est du fleuve, mais comme elle a été indiquée dans sa variété *glabrata* Heimerl des forêts du Tucuman, il se pourrait qu'elle se rencontrât dans la bordure occidentale du Chaco.

En effet, avec ses variétés, le *Pisoniella arborescens* a la distribution suivante :

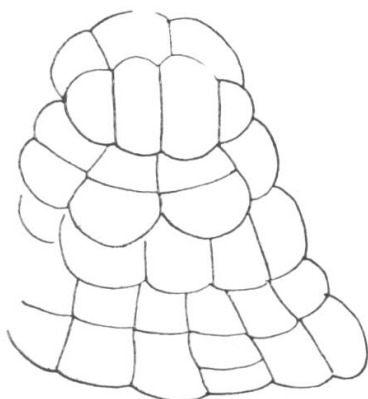


Fig. 44. — *Pisoniella glabrata*. —  
Sommet en cloche d'une des protu-  
bérances figurées en fig. 34.

Mexique, Guatemala, Bolivie, Argentine (incl. var. *glabrata* Heimerl. Cfr. Annuaire du Conservatoire et du Jardin botanique de Genève, V. (1901) 196). Le *P. glabrata* Standley dont on fait une espèce distincte, paraît constituer une forme spéciale (espèce de 2<sup>me</sup> ordre), répandue de la Bolivie au Tucuman.

C'est donc une aire andine proprement dite.

Les *Pisonia* sont, au point de vue de la géo-botanique, d'un grand intérêt, puisqu'ils nous permettent de préciser à propos d'un groupe naturel, des régions géographiques elles-mêmes naturelles. En plus, leur étude nous amène à voir que dans un groupe naturel, la distribution n'est pas essentiellement affaire d'appareils de dissémination. Mais nous reviendrons sur ce sujet dans nos conclusions.

**Boerhavia paniculata** Rich. var. *guaranitica* Heimerl. Tab. 86, Flora brasiliensis, XIV, II.

Ici les anthocarpes (fig. 45) sont de forme conique allongée, à section pentagonale. Ces anthocarpes sont aussi transportés par les animaux, en raison de la glu qui en sort lorsqu'ils sont humectés.



Fig. 45. — *Boerhavia paniculata*. — Anthocarpes tels qu'ils se présentent dans l'herbier (deux desséchés).

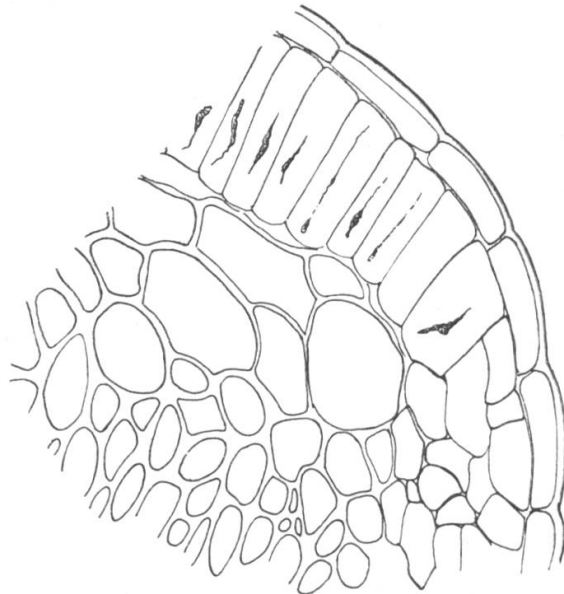


Fig. 48. — *Boerhavia paniculata*. — Détail de la fig. 47; sous l'épiderme on voit les cellules mucilagineuses avec leur lumen réduit, le mucilage en blanc, repose sur le parenchyme scléreux.

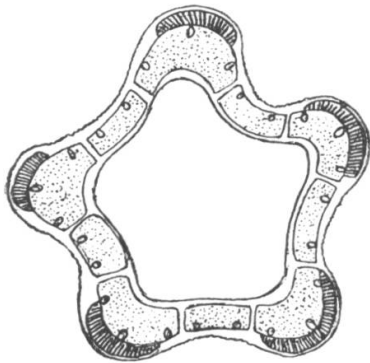


Fig. 46. — *Boerhavia paniculata*. — Section à travers l'anthocarpe, au-dessous des angles on voit, représentée en hachures, la couche glutinogène; les faisceaux sont représentés par de petits cercles.

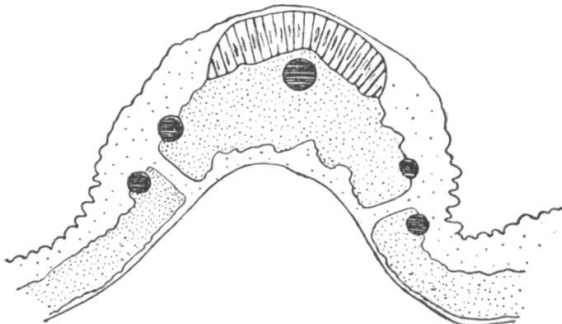


Fig. 47. — *Boerhavia paniculata*. — Détail de la fig. 46, faisceaux en noir.

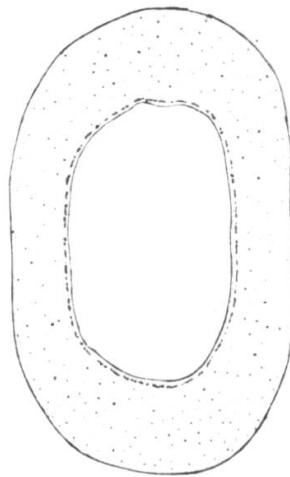


Fig. 49. — *Neea divaricata* Spencer-Moore, var. *calvata* Chod. et Hassler. — Section dans l'anthocarpe charnu, les faisceaux sont rapprochés de la face interne.

Cela fait crever l'épiderme des angles et la glu sort sous forme de singuliers boudins. Sous un épiderme, à cellules allongées tangentiellement, se reconnaît, au-dessous des 5 angles obtus (Fig. 46) une assise mucilagineuse à cellules disposées en palissade unique et formant un arc sous-épidermique reposant sur un tissu scléreux, au pourtour duquel sont disposés les faisceaux libéro-ligneux (Fig. 47 et 48). Autant que nous pouvons en juger par l'anatomie des anthocarpes des *Neea* et des *Pisonia* qui ne produisent pas de glandes, ces enveloppes florales donnent naissance à des espèces de petites fausses baies, ou même de faux fruits drupacés (Heimerl in Pflz. Fam. III, 1 b 31), la paroi de l'anthocarpe devenant charnue. Ainsi dans le *Neea divaricata* Spencer-Moore var. *calvata* nob. (Fig. 49) (Chod. et Hassler).

Nous avons étudié le développement de cette enveloppe charnue dans le *P. obtusata* Sw. (Martius 972), *P. cuneifolia* Schld. (Fig. 50). La carnosité s'y fait par dilatation des cellules du mésophylle avec multiplication diffuse, tandis qu'à l'intérieur du cercle des faisceaux, il s'établit une zone génératrice simple ou double, productrice de grosses cellules qui augmentent l'épaisseur du tissu baccien (Fig. 51).

Même dans les espèces à glandes la face interne de l'anthocarpe s'épaissit par l'activité d'une semblable assise génératrice (v. *P. Zapallo*).

De cet exposé il ressort que, dans les Nyctaginées du Paraguay, les divers genres et espèces ont des moyens de dissémination variés. Dans le *Reichenbachia hirsuta*, l'anthocarpe n'est qu'un tube sans appareil spécial pour transporter l'achaine. Peut-être les fruits sont-ils utilisés par les fourmis, ces importants convoyeurs des semences dans la forêt tropicale et subtropicale ?

Les *Neea* et plusieurs *Pisonia* (Fig. 52) fournissent des petits fruits bacciens ou drupacés, mais sans grande valeur biologique ne développant pas d'appareils qui attireraient spécialement les oiseaux.

Le *Bougainvillea glabra* var. *spinosa* Chod. a des anthocarpes accompagnés de bractées et sa dissémination est donc facilitée par le vent (fausse samare).

Deux catégories sont comme spécialement adaptées au transport passif par les animaux et, autant qu'il paraît, spécialement par les oiseaux. Serait-ce que les frugivores, friands des amandes



Fig. 50. — *Pisonia cuneifolia*. — Section transversale dans l'anthocarpe.



Fig. 51. — *Pisonia cuneifolia*. — Section de l'anthocarpe montrant deux zones. Les faisceaux dans l'externe en voie de dilatation diffuse. La zone interne en espèce de phelloderme à cellules superposées en voie d'épaississement.

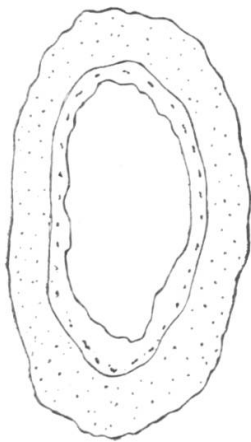


Fig. 52. — *Pisonia luteo-virens*. — Section à travers l'anthocarpe baccien.

nutritives des anthocarpes (gros embryon) se laisseraient prendre à ces appeaux pendant qu'ils sont encore sur l'arbre? Ou bien faut-il, comme cela semble plus probable, vu l'immense quantité d'inflorescences fructifères du *P. aculeata* qu'on rencontre en errant dans la forêt vierge, et l'expérience que fait le voyageur-botaniste lequel involontairement les transporte par ses habits, admettre que ce transport est accidentel et effectué par les animaux qui passent.

Ceci semble confirmé par le comportement du *Boerhavia paniculata*, qui n'a pas de fruits assez gros pour attirer les frugivores et qui a, elle aussi, une dispersion certaine par la plume et pelage des animaux!

Insistons sur ce fait, important à constater pour une théorie de l'adaptation, c'est le résultat identique obtenu, dans une même famille, en ce qui concerne le mode de dissémination passive par les animaux. La glu est expulsée dans les *Boerhavia* par une assise gélifiée sous-épidermique, alors que chez les *Pisonia* agglutinants, l'appareil, pour être effectif, nécessite toute une mise au point, vraiment merveilleuse :

Des trichomes se transforment en des appareils compliqués, après une évolution morphologique des plus irrégulières. Notons aussi « l'astuce » de la sécrétion de la glu, non pas par le sommet des glandes, mais par les côtés des pédicelles de ces glandes, ce qui exclut l'agglutination par les surfaces lisses et qui la réserve aux organismes capables de glisser leurs poils ou les barbes de leurs plumes sous les boutons, dans le sillon ou entre les glandes, le long des pédicelles capités.

L'origine tardive enfin, des boutons élargis qui, au sommet des pédicelles gluants, réservent à ces derniers cette singulière capacité d'agglutiner des poils ou des plumes, est aussi bien frappante.

Signalons aussi le paradoxe des *Pisonia* qui, lianes arborescentes, ou petits arbres, fournissent des appareils fructifères, lesquels, en règle générale, devraient ne se trouver que chez des plantes basses. Si nous nous plaçons au point de vue des adaptations au transport par les animaux, ce paradoxe est corrigé par le fait de la désarticulation des inflorescences fructifères et de leur chute selon le poids des anthocarpes, ce qui les dirige dans cette descente et les amène vers le sol de la forêt tropicale. (zoochorie).

On a montré plus haut, que ce transport est réellement effectif selon le mode indiqué. Les oiseaux succombent souvent, pris à ces pièges, comme les moutons aux attaques des *Xanthium* et des *Craniolaria* !

Cette question de l'efficacité des appareils de dissémination se présente, dans cette famille, avec beaucoup de netteté et, comme on le verra, se prête à une interprétation probable.

Disons tout de suite que le *Boerhavia paniculata*, espèce sub-herbacée, plus ou moins rudérale, occupe une immense aire et que, sans nul doute, son type de fruit l'a facilité dans sa migration :

Des *Pisonia*, l'espèce la plus répandue dans le monde, le *P. aculeata* (type intertropical), est aussi celle qui, en Amérique, possède les fruits (anthocarpes) les mieux adaptés au point de vue qui nous occupe. La longueur des pédicelles des glandes, l'abondance de la glu et le lieu de sa sécrétion constituent pour cette plante un puissant moyen de dispersion.

Le *Pisoniella arborescens* Standl., exclusivement américain, est aussi très répandu, du Mexique au nord de l'Argentine. Mais sa distribution est cependant beaucoup plus restreinte et elle paraît exclusivement andine. Par son ovule et la structure de sa graine ce genre s'apparente réellement au genre *Pisonia* (Heimerl).

Et pourtant deux espèces de *Pisonia*, les *P. Zapallo* et *P. ambigua* tout en possédant des appareils de dissémination analogues aux précédents, sont confinés dans un territoire relativement restreint.

Pour M. Willis, les deux premières seraient beaucoup plus anciennes et, cela étant, elles auraient pu conquérir un territoire très vaste. Cela peut être, mais cela n'est, sans nul doute, pas la seule raison !

Parmi les raisons à faire valoir tout d'abord, il faut citer le lieu d'origine. Il se peut que le type né dans une condition donnée, son pouvoir de migration est limité par des barrières de diverses natures. La seconde, c'est l'édaphisme et l'influence du climat. Il est encore aujourd'hui difficile de définir ces deux notions complexes. Dans un même climat, avec la variation de la nature du sol, humidité, nature physique, compacité ou désagrégation variée, pH et nature chimique des terres, salure, etc., se localisent des distributions d'espèces parallèles occupant des territoires distincts, en raison de causes édaphiques.

Et de même, sur des étendues relativement uniformes au point de vue édaphique, la variation du climat détermine des localisations d'espèces parallèles possédant, en apparence, les mêmes moyens de dispersion.

*Pisonia Zapallo*, qui possède sensiblement les mêmes moyens de dissémination que le *Pisonia aculeata*, est nettement localisé à la région chacoéenne. En quoi consiste, à proprement parler, la caractéristique de cette région naturelle. Il y a sans doute, en plus du climat, une question de salure du sol (salure au moins relative).

D'autre part, le *P. ambigua* qui paraît habiter souvent les mêmes forêts subtropicales et tropicales que le *P. aculeata* occupe, avec des moyens de dispersion analogues, une aire naturelle semblable à celle de beaucoup d'espèces du sud du Brésil.

Enfin, les espèces endémiques paraguayennes proprement dites, *P. Hassleriana* Heimerl, *P. luteo-virens* Heimerl et le *Neea hermaphrodita* var. *calvata* R. Chodat et Hassler, dessinent, dans leur distribution, une aire septentrionale pour le Paraguay et qui s'étend vers le Matto-Grosso.

Ainsi, l'extrême spécialisation réalisée dans l'appareil de l'anthocarpe de certains *Pisonia* ne leur a donné le pouvoir de conquérir progressivement une grande aire que dans la mesure où l'espèce n'a pas une préférence édaphique ou climatérique trop absolue. L'appareil le mieux ajusté en théorie, pour la dissémination peut être inopérant en dehors des territoires auxquels, par ailleurs, en raison de certaines sensibilités protoplasmiques, il est adapté.

Néanmoins, nous en concluons que, toutes choses étant égales d'ailleurs, comme disent les physiciens, l'aire la plus étendue est occupée par l'espèce qui possède le meilleur mode de dissémination.

Sur la foi de M. HEIMERL nous avons considéré le *P. aculeata* du Paraguay (anciennement identifié par nous au *P. aculeata* var. *pedicellaris* Grisebach, Urban in shed. (cfr. HEIMERL in *Addimenta ad cognitionem florum Indiae occidentalis* in Englers Jahrb. 21 (1895) 633), comme appartenant à la var. *typica* du même auteur. Mais un examen plus approfondi nous a révélé que la plante paraguayenne constitue une bonne sous-espèce uniforme, morphologiquement, dans les différentes stations où elle a été récoltée.

La différence essentielle est dans l'apparence des inflorescences tant mâles que femelles et dans la constitution même des fleurs. Voici le diagnose de cette nouvelle variété :

***Pisonia aculeata* L. var. *guaranitica* Chod. nov. var.**

Rami masculini breves, basi parce foliosi; folia lanceolato-elliptica breviter ovata vel obovata basin versus sensim angustata sat coriacea, utrinque glabra, petiolo ad 15 à 25 mm. longo, lamina 45 à 80 mm.; inflorescentiae masculinae cum staminibus 20-23 mm., pedunculo tenui tomentoso ad 20-22 mm. longo, cymam capituliformem hemisphaericam ferente, ramusculis bracteolis, perigonisque extus tomentellis, filamentis staminum quam perigonium triplo longioribus ad 7 mm. longis.

Rami foeminei, aut brevissimi aut longiusculi inflorescentiis foemineis lateralibus aut spinisedis aut aggregatis, pedunculis 10-13 mm. longis ut perigonia griseo-tomentosa capituliformia subsphaerica, 9-12 mm. diam.

Ab omnibus varietatibus differt imprimis forma inflorescentiarum, filamentis staminum longioribus, et anthocarpiis distinctius et longius glandulosis. Hassler No 8615 (Villa Rica); R. Chodat et Vischer, San Bernardino, La Gruta, id. Mbaey, id Acahay.

C'est en faisant la bibliographie de l'iconographie de cette espèce que nous nous sommes aperçus des grandes différences qu'elle présente vis-à-vis de la forme paraguayenne. Nous avons été frappés par les dessins donnés soit par PLUMIER (*Icones*, Ed. BURMANN, tab. 227, fig. 1), soit par LAMARK, (Ill. tab. 861), dans lesquels on voit les inflorescences mâles et femelles jeunes encore, en pleine anthèse présenter une cyme lâche et non capituliforme. L'examen des matériaux d'herbier (Fl. Maur. n. 76, fl. Martin., n. 293, ♂ typic. vid. HEIMERL. in Hb. Boissier; Peruvia, Pavon, ♂ typ. sec. HEIMERL. in Hb. Boissier), nous a convaincu que la plante paraguayenne constitue bien certainement un type à part, dont la dignité systématique est au moins aussi élevée que celle du *Pisoniella glabrata* Standley vis-à-vis du *Pisoniella arborescens* Standley.

Un examen plus attentif des *Pisonia aculeata* des diverses stations des Tropiques, révélerait sans nul doute que cette « espèce » s'est différenciée, elle aussi, dans son aire immense, en formes locales ou régionales, comme tant d'autres espèces de grande extension.