

# Caractères séminaux, palynologiques, caryologiques de deux Légumineuses alimentaires : *Cordeauxia edulis* Hemsley et *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC

Autor(en): **Miège, Jacques / Crapon de Caprona, Anne / Lacotte, Danielle**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **33 (1978)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-880214>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Caractères séminaux, palynologiques, caryologiques de deux Légumineuses alimentaires: *Cordeauxia edulis* Hemsley et *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.

JACQUES MIÈGE, ANNE CRAPON DE CAPRONA  
& DANIELLE LACOTTE

## Résumé

MIÈGE, J., A. CRAPON DE CAPRONA & D. LACOTTE (1978). Caractères séminaux, palynologiques, caryologiques de deux Légumineuses alimentaires: *Cordeauxia edulis* Hemsley et *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. *Candollea* 33: 329-347. En français, résumé anglais.

Les auteurs énumèrent les caractères séminaux et palynologiques ainsi que les nombres chromosomiques des *Cordeauxia edulis* Hemsley et *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. (*Leguminosae*).

## Abstract

MIÈGE, J., A. CRAPON DE CAPRONA & D. LACOTTE (1978). Seed, pollen and chromosome characters of two alimentary leguminous plants: *Cordeauxia edulis* Hemsley and *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. *Candollea* 33: 329-347. In English, French abstract.

Seminal and palynological characters of *Cordeauxia edulis* Hemsley and *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. (*Leguminosae*) are enumerated together with the chromosome numbers.

## *Cordeauxia edulis* Hemsley

Cette Césalpiniacée arbustive qui atteint 1 m 50 à 3 m de hauteur appartient à la tribu des Amherstiées. Elle croît dans les territoires de la corne orientale de l'Afrique. Son aire de répartition, à cheval sur l'Ogaden et la Somalie, est en voie de régression par suite d'une exploitation excessive des peuplements naturels par les populations indigènes. Dans ces régions deshéritées, les troupeaux broutent à l'excès les buissons; les nomades qui les parcourent récoltent la presque totalité des graines pour leur alimentation et pour une vente sur les marchés de la côte. Aussi, la plante non seulement ne se régénère pas, mais est menacée de disparition.

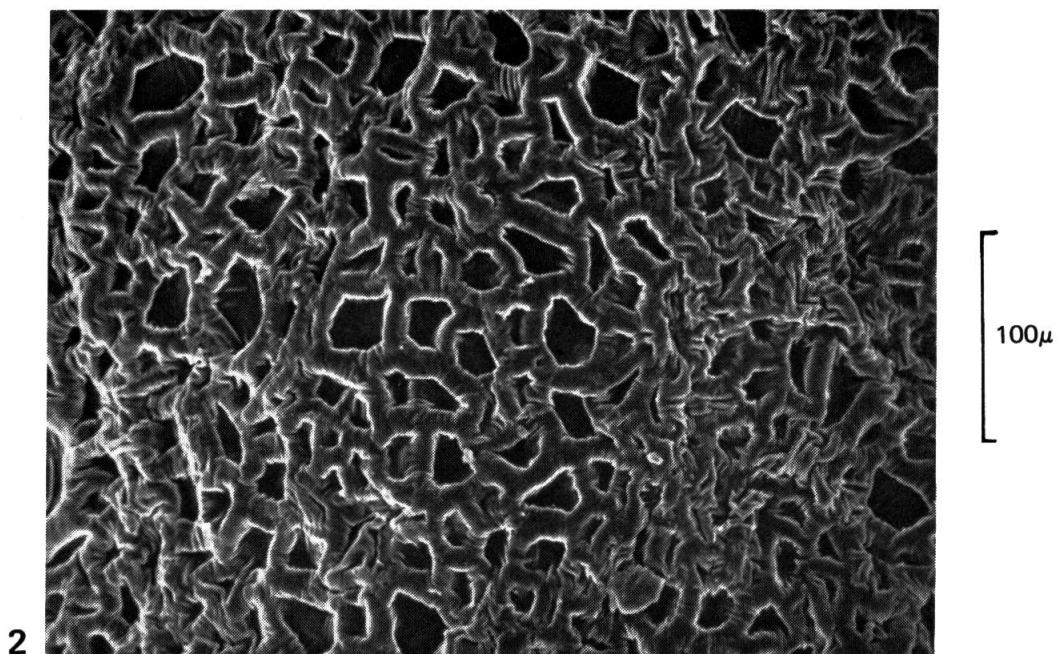
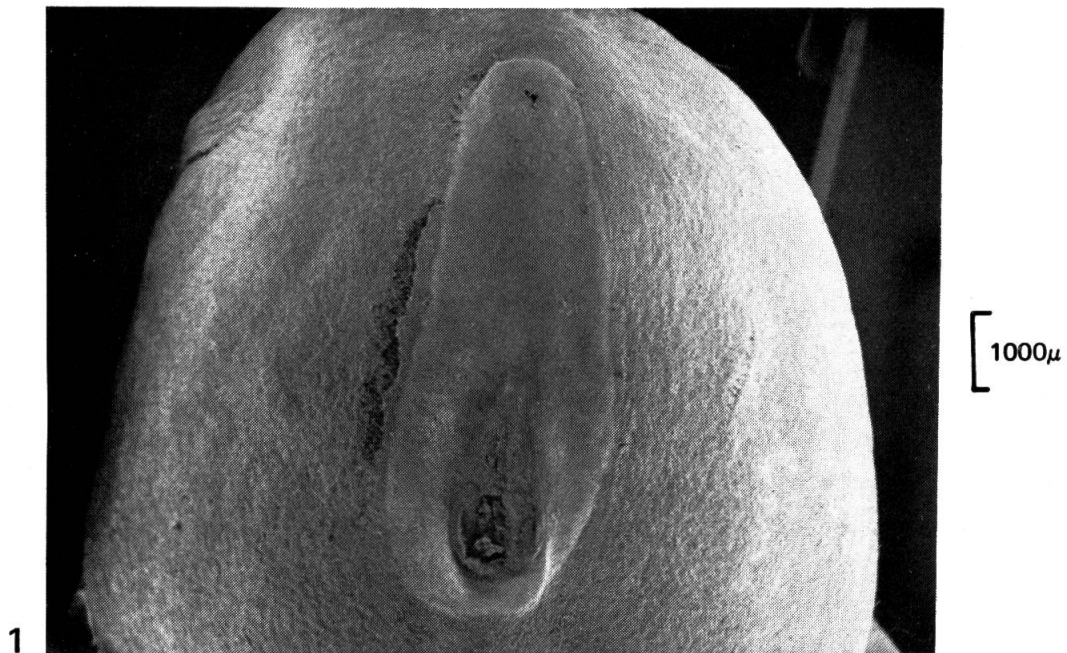


Fig. 1. — *Cordeauxia edulis*: hile de la graine.  
Fig. 2. — *Cordeauxia edulis*: surface du tégument de la graine.

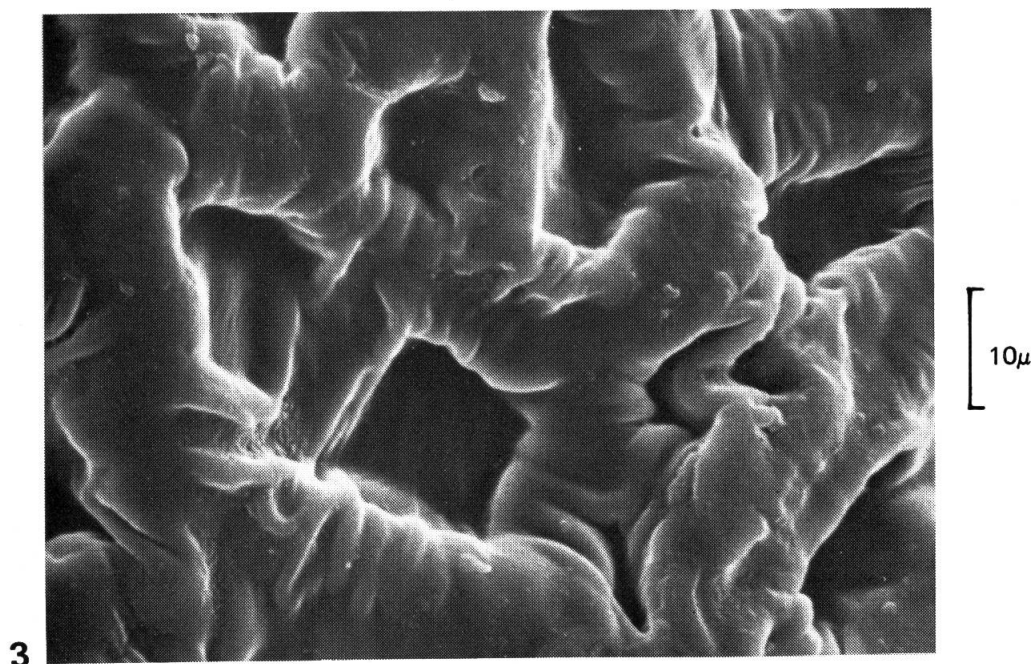


Fig. 3. — *Cordeauxia edulis*: surface de la graine.

BALLY (1966) s'est fait le protagoniste, non seulement de la protection de l'espèce, mais également de sa domestication. Sa rusticité, ses faibles besoins en eau (150 à 250 mm annuels) lui permettraient de jouer un rôle important dans les zones subdésertiques, notamment, dans les territoires sahéliens qui ont à supporter de longues et pénibles saisons sèches.

HEMSLEY (1907) a décrit la plante et l'a dédiée au capitaine H. E. S. Cordeaux qui en avait récolté des échantillons botaniques. Nous relevons, ci-dessous, quelques-uns de ses caractères non encore décrits, notamment palynologiques et caryologiques.

### Graines

Nous avons donné par ailleurs (MIÈGE & MIÈGE, 1978) des indications sur la valeur nutritionnelle des graines. Rappelons qu'elles contiennent, en moyenne, 37% d'amidon, 24% de sucres, 11% de lipides et environ 13% de protéines. Comme beaucoup de Légumineuses, elles sont riches en lysine et pauvres en méthionine. Elles ne contiennent pas de lectines.

La graine présente dans la région hilare (fig. 1) une arille nettement délimitée bien que relativement peu exserte. Elle englobe le micropyle dans la partie la plus plane et la moins en relief. A l'opposé, les restes funicolo-chalaziens sont situés dans une cuvette peu profonde mais dont le rebord est plus relevé dans sa partie la plus étroite.

A faible grossissement (fig. 1), la surface des téguments paraît légèrement chagrinée. Les observations au microscope à balayage, faites sans traitement par-

ticulier, révèlent au grossissement de  $\times 250$  (fig. 2) des surfaces réticulées aux mailles plus ou moins serrées suivant les points examinés. Par endroits, la surface se présente comme perforée (selon un terme utilisé dans la description des surfaces polliniques). A plus fort grossissement ( $\times 1500$ ) les mailles apparaissent constituées de fils aux anastomoses irrégulières et présentant quelques plis latéraux (fig. 3).

En passant les graines au moulin, on obtient une farine (fig. 4) composée de grains d'amidon ovoïdes et d'agrégats difficilement dissociables de corps protéiques. Un séchage plus ou moins prolongé aussi bien que la lyophilisation n'améliorent pas la séparation de ces grains protéiques.

### *Pollen*

Les grains de pollen ont été observés au MEB après acétolyse d'Erdtman. Ils ont été prélevés sur des échantillons déposés dans les herbiers du Conservatoire botanique de Genève, spécimen n° B 10 146 récolté par Bally le 22 octobre 1954 dans l'Ogaden (Ethiopie). Pollen isopolaire, subtriangulaire arrondi à subsphérique, tricolporé (fig. 5 et 6). Dimensions: diamètre de 40 à 45  $\mu\text{m}$ . Régions interaperturales arrondies avec un tectum réticulé devenant perforé sur les bordures aperturales. Mailles du réseau: 1-3.5  $\mu\text{m}$ . La couche columellaire est nettement distincte sur la cassure du grain (fig. 7). Régions aperturales méridiennes, larges, fusiformes n'atteignant pas les pôles, d'environ 30  $\mu\text{m}$  de long sur 18  $\mu\text{m}$  de large dans la plus grande largeur. Pore allongé (5-6  $\mu\text{m}$  de long sur 2  $\mu\text{m}$  de large), proéminent. Zone marginale bordant les sillons aperturaux.

Ce pollen se rapproche, par plusieurs de ses caractères, de ceux de *Pterolobium*, *Cesalpinia*, *Mezoneuron* dont le type a été décrit par HUL THOL (1974, 1975).

### *Nombres chromosomiques*

Les comptages chromosomiques ont été effectués par écrasements de méristèmes racinaires fixés à l'alcool acétique et colorés au carmin acétique. Un prétraitement de 90 min au bromonaphtalène avait été antérieurement appliqué.

Il ressort de l'examen de la majorité des plaques équatoriales qu'elles comportent  $2n = 24$  chromosomes (figs. 8 et 9). Il ne semble pas que le *Cordeauxia edulis* ait fait, jusqu'ici, l'objet d'observations caryologiques. Par contre, les espèces du genre voisin *Schotia*, *S. afra* et *S. brachystegia*, ont été étudiées. TURNER & FEARING (1955) ont déterminé  $2n = 24$  chez ces deux espèces. RILEY & HOFF (1961) ont confirmé pour la dernière de ces espèces les résultats fournis par les deux précédents auteurs.

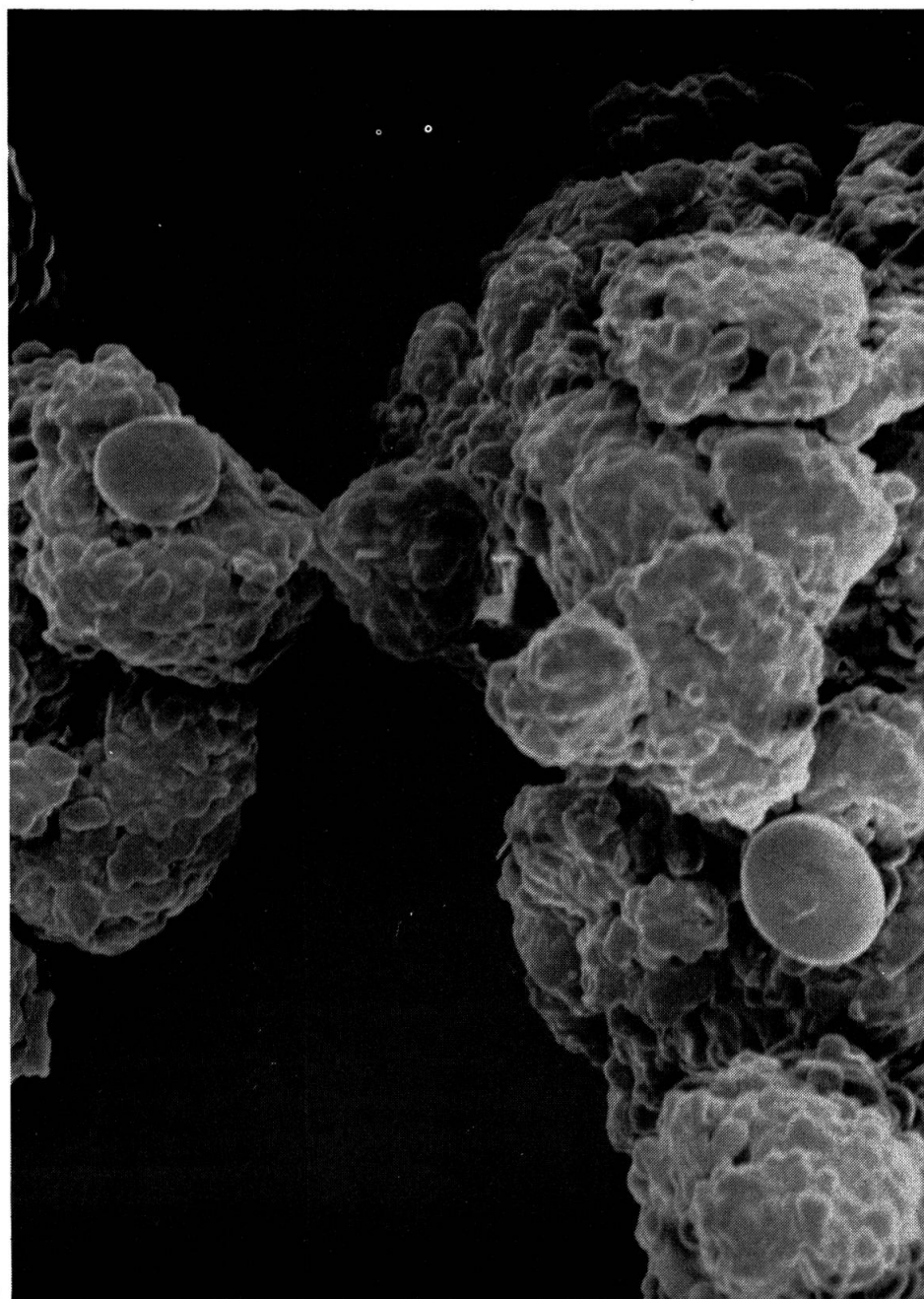


Fig. 4. – *Cordeauxia edulis*: grains d'amidon et corps protéiques de la farine.

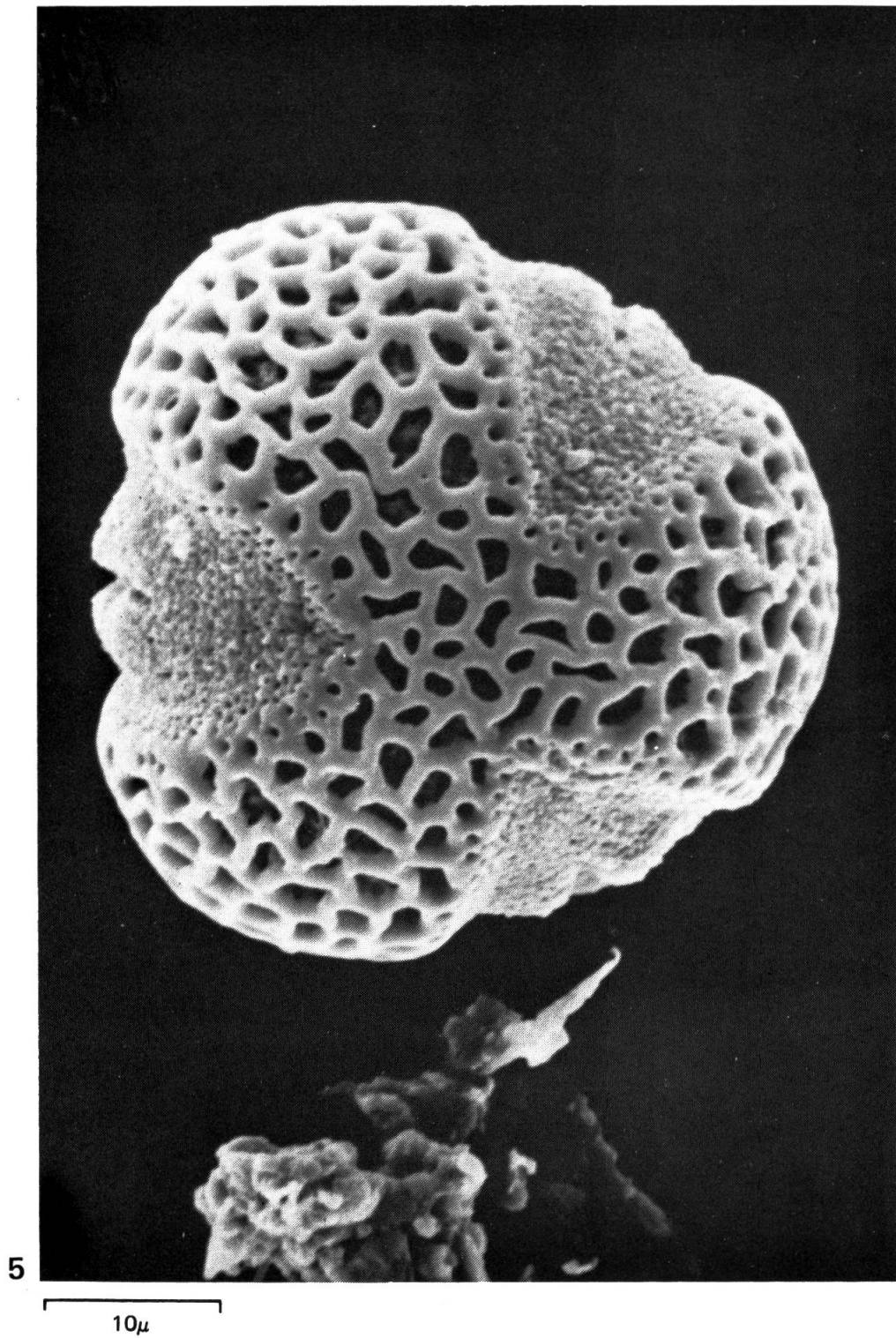


Fig. 5. — *Cordeauxia edulis*: grains de pollen en vue polaire.

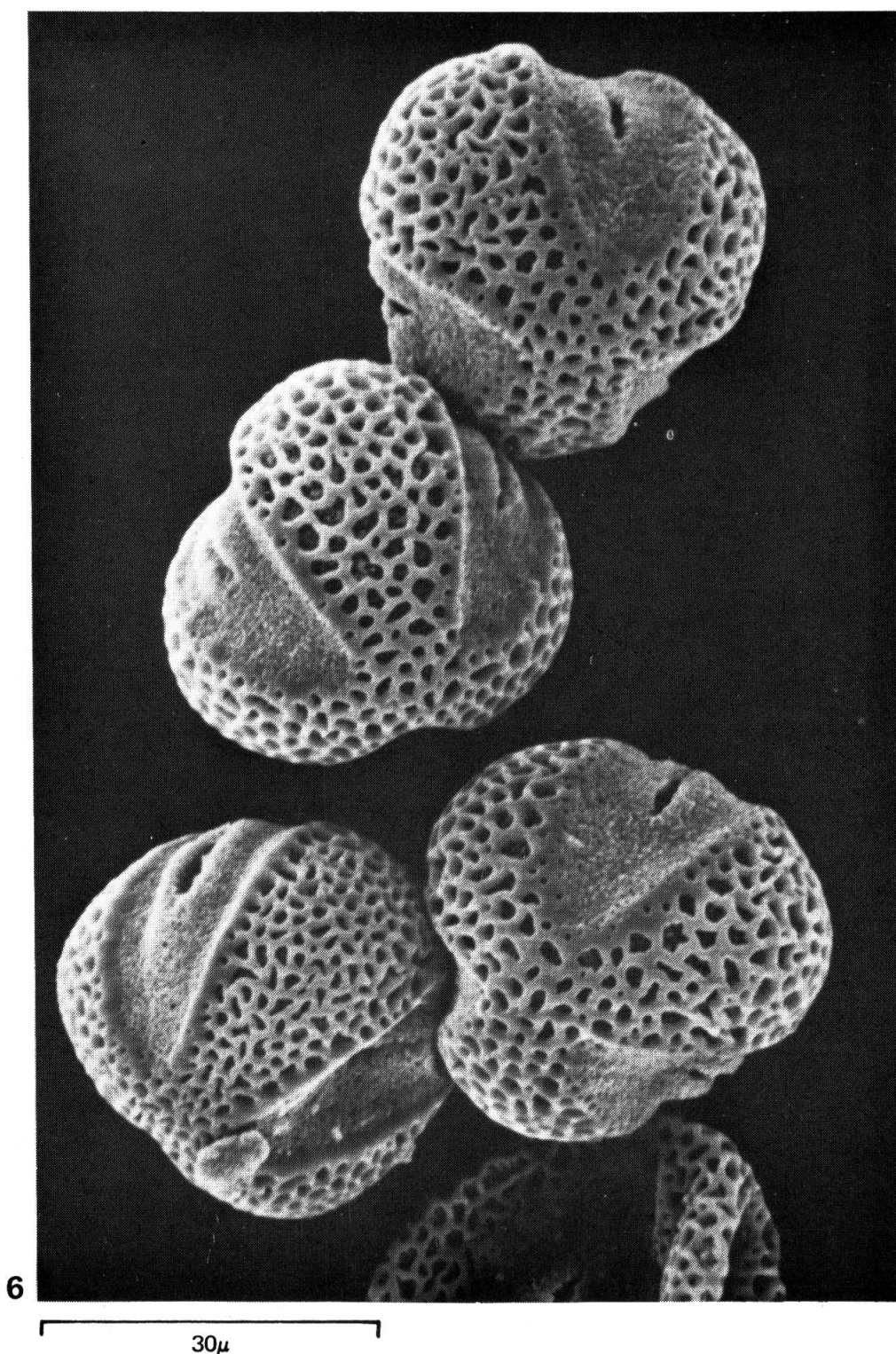


Fig. 6. — *Cordeauxia edulis*: grain de pollen, ouvertures et pores



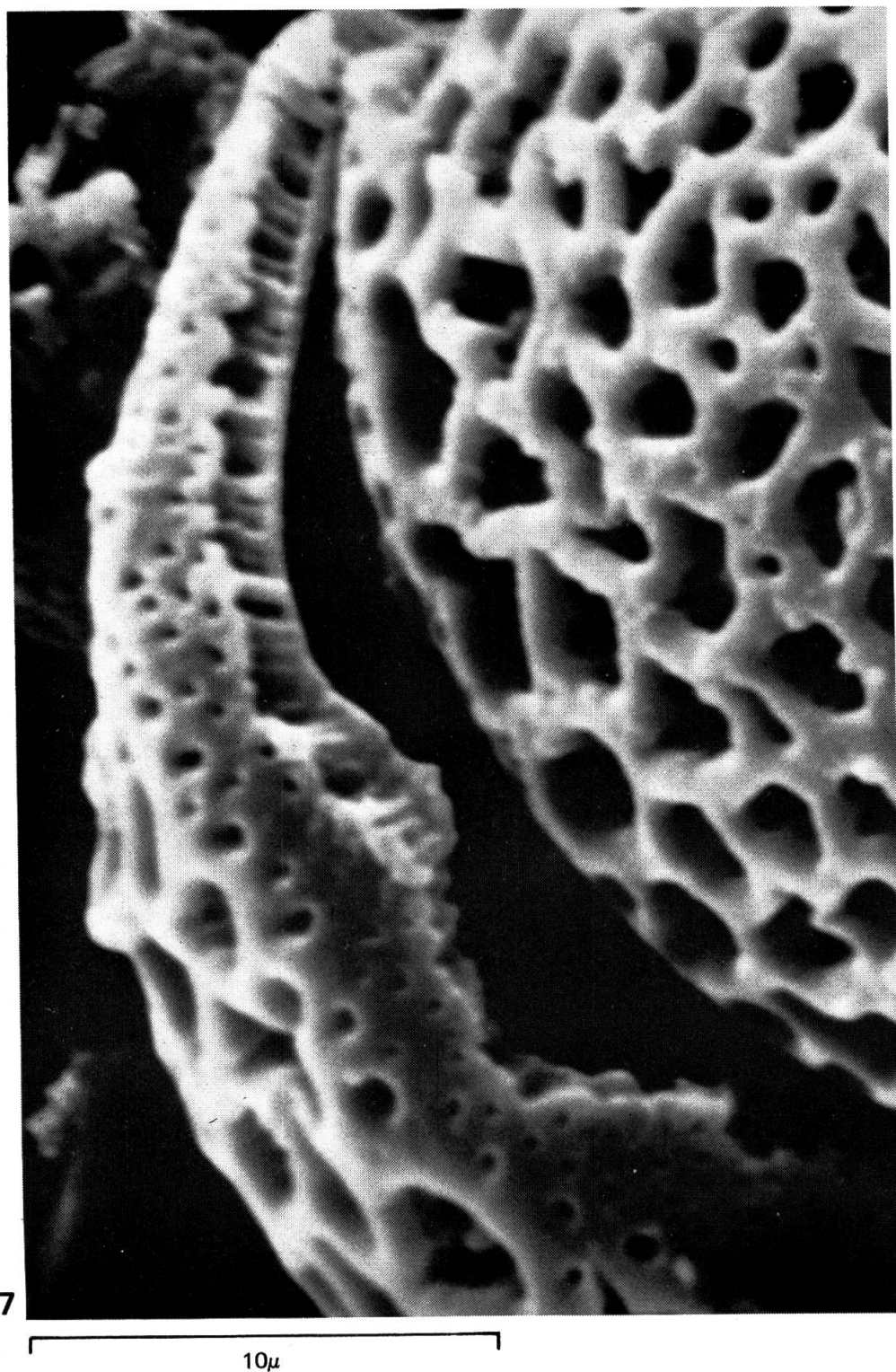
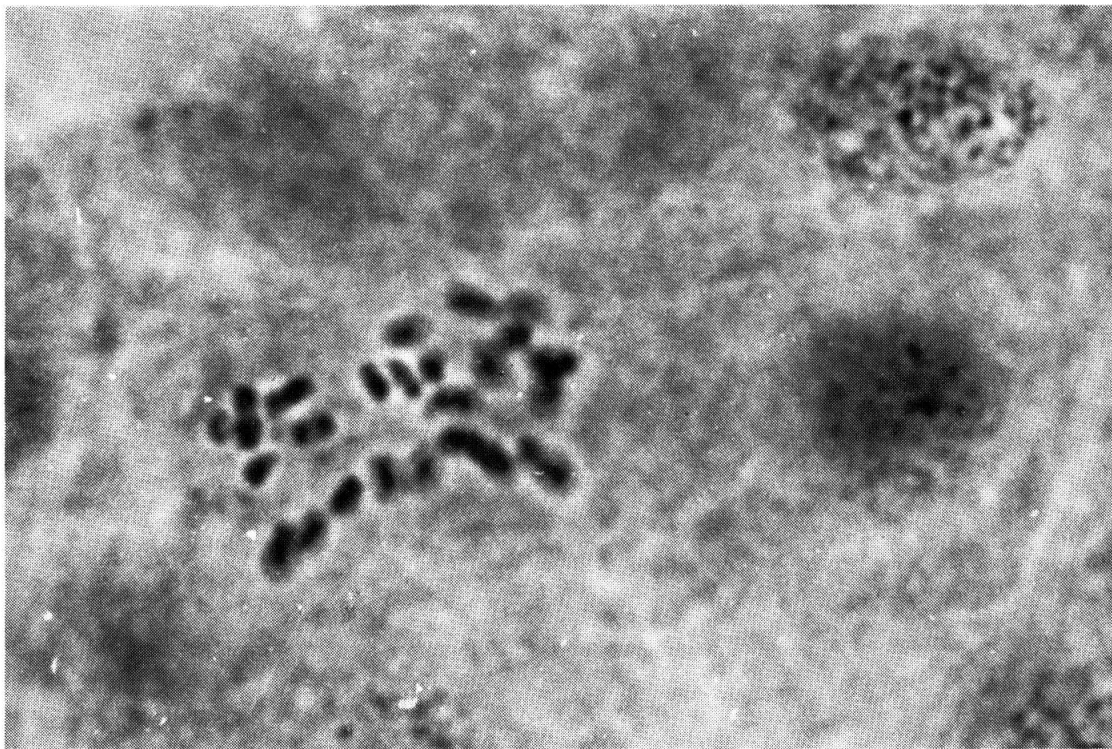


Fig. 7. — *Cordeauxia edulis*: cassure permettant de voir la texture columellaire de l'exine.



8

5 $\mu$



9

Fig. 8. — *Cordeauxia edulis*: plaque équatoriale observée dans un méristème racinaire.  
Fig. 9. — *Cordeauxia edulis*: plaques équatoriales, on note une paire de chromosomes avec satellite.

### *Psophocarpus tetragonologus* (L.) DC.

Cette Papilionacée lianescente, appelée pois carré ou haricot ailé à cause de ses gousses ornées de 4 ailes, est cultivée dans le sud-est asiatique et en Nouvelle-Guinée. Elle est l'objet d'un certain engouement dû à ses qualités nutritionnelles voisines de celles du soja. Ses graines renferment, en effet, 28 à 38% de protéines, 15 à 20% de lipides, 28 à 32% d'hydrates de carbone (POSPISIL & al., 1971; SASTRAPADJA, 1978). Les teneurs en lysine, leucine, phenylalanine et méthionine seraient plus élevées que celles du soja (EKPENYONG & BORCHERS, 1978). La richesse et l'équilibre de sa composition, la présence de substances nutritives indispensables en font un aliment de choix pour les populations des régions tropicales humides soumises à des carences alimentaires préjudiciables.

L'intérêt de cette plante réside, en outre, dans le fait que ses tubercules, ses fruits immatures, ses jeunes pousses sont également comestibles. Les tubercules contiennent pour une teneur de 60 à 65% d'eau, 12 à 15% de protéines (soit plus de 20% sur la base du poids sec et environ 27% d'hydrates de carbone).

De plus, cette Légumineuse a un pouvoir élevé de nodulation bactérienne. A cause de cette haute capacité à fixer l'azote atmosphérique, son intégration dans les assolements paraît favorable. Employée comme plante de couverture et comme engrais vert, cette espèce serait aussi une excellente plante de restauration des sols appauvris.

Ces qualités ont attiré l'attention sur le *Psophocarpus tetragonolobus*. Des recherches de plus en plus nombreuses lui sont consacrées. Un congrès lui a été réservé au début de l'année 1978 à Manille. Des introductions et des essais d'acclimatation sont tentés dans divers pays tropicaux.

#### *Graines*

L'espèce est, semble-t-il, polymorphe. Des cultivars assez différents ont déjà été isolés. Les graines présentent de fortes variations de taille et de poids comme nous pouvons le constater d'après les caractères séminaux d'échantillons venant, les uns du Ghana, les autres de Papouasie.<sup>1</sup>

Les poids de 100 graines sont respectivement de: 48.70 gr pour la variété ghanéenne; 24.22 gr pour la variété de Papouasie.

Les graines possèdent (fig. 14) un hile elliptique à ovale dont le rapport longueur/largeur est d'environ 1.4 à 1.6. Le grand axe est parcouru par un sillon étroit et profond. Un bourrelet arillaire délimite le hile. Il s'élargit au niveau du funicule. La largeur du bourrelet (somme des deux marges) équivaut à environ 40% la largeur totale du hile; elle dépasse 50% à l'emplacement du funicule. L'arille s'amincit aux extrémités, s'émarginant même à l'une d'elles. Le rebord

---

<sup>1</sup>Nous remercions la Fondation Nestlé qui a eu l'amabilité de nous procurer ce matériel.



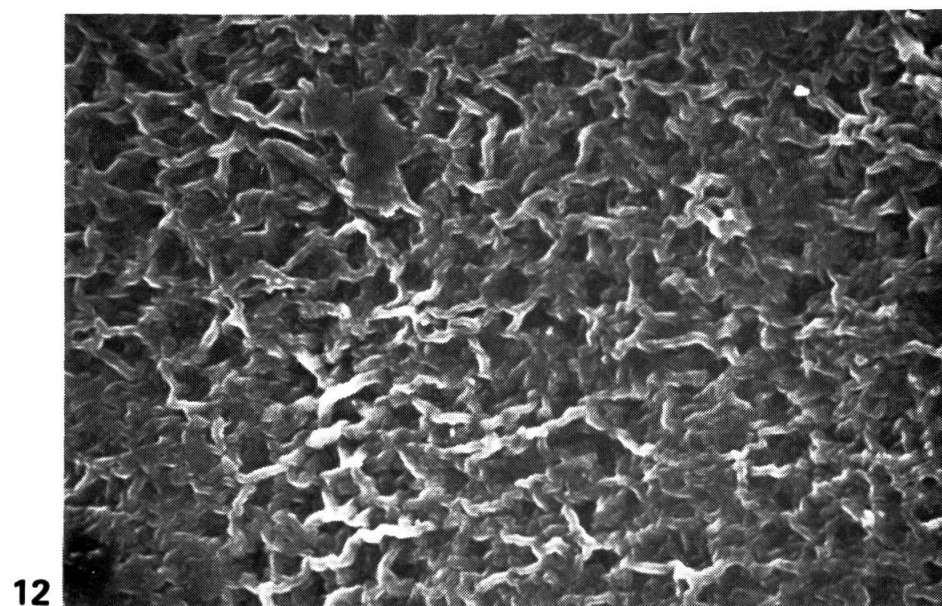
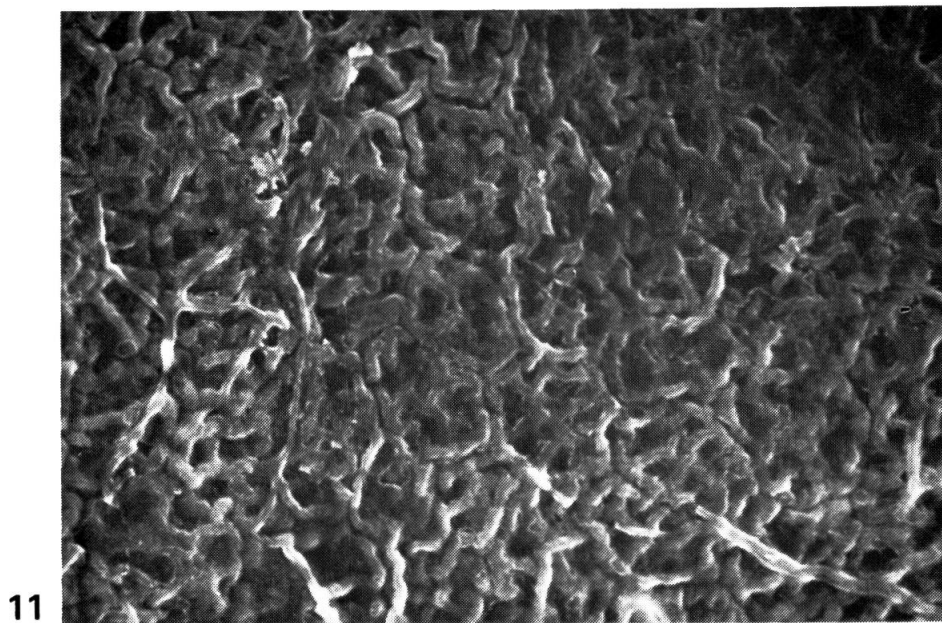
10

1 mm

Fig. 10. – *Psophocarpus tetragonolobus*: hile.

arillaire représente alors moins de 10% de la longueur totale de l'arille. Le fond du hile est plan et à grain fin.

A faible grossissement ( $\times 40$ ) la surface de la graine donne l'apparence d'un fond lisse piqueté de minuscules orifices assez nombreux et épars (fig. 10). A un grossissement de  $\times 1500$ , les téguments recouverts d'une couche cireuse ne laissent apercevoir, sinon en de rares places, aucune structure particulière. Une fois traitée par des détergents, par exemple du toluène pendant 2 h, ou en faisant agir pendant quelques minutes des ultrasons (seuls ou combinés avec l'action des détergents), on observe au MEB une surface tégumentaire qui semble former un réseau



10 $\mu$

Fig. 11. — *Psophocarpus tetragonolobus* cv. Papou: surface tégumentaire. Traitement: 2 h dans du toluène puis trois fois 1 min aux ultrasons.

Fig. 12. — *Psophocarpus tetragonolobus* cv. Ghanéen: surface tégumentaire. Traitement: 2 h dans du toluène puis trois fois 1 min aux ultrasons.

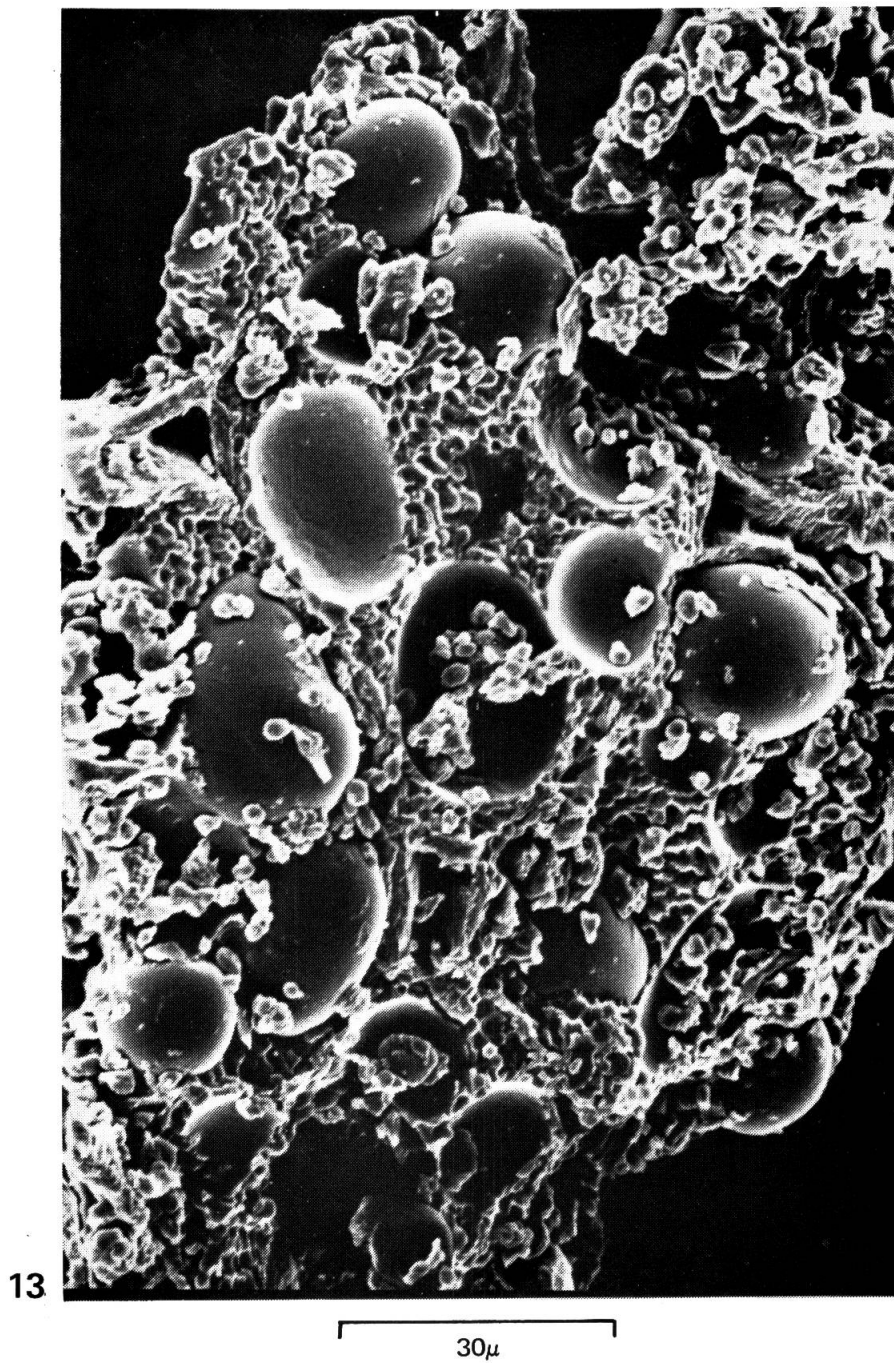


Fig. 13. — *Psophocarpus tetragonolobus*: grains d'amidon et corps protéiques.

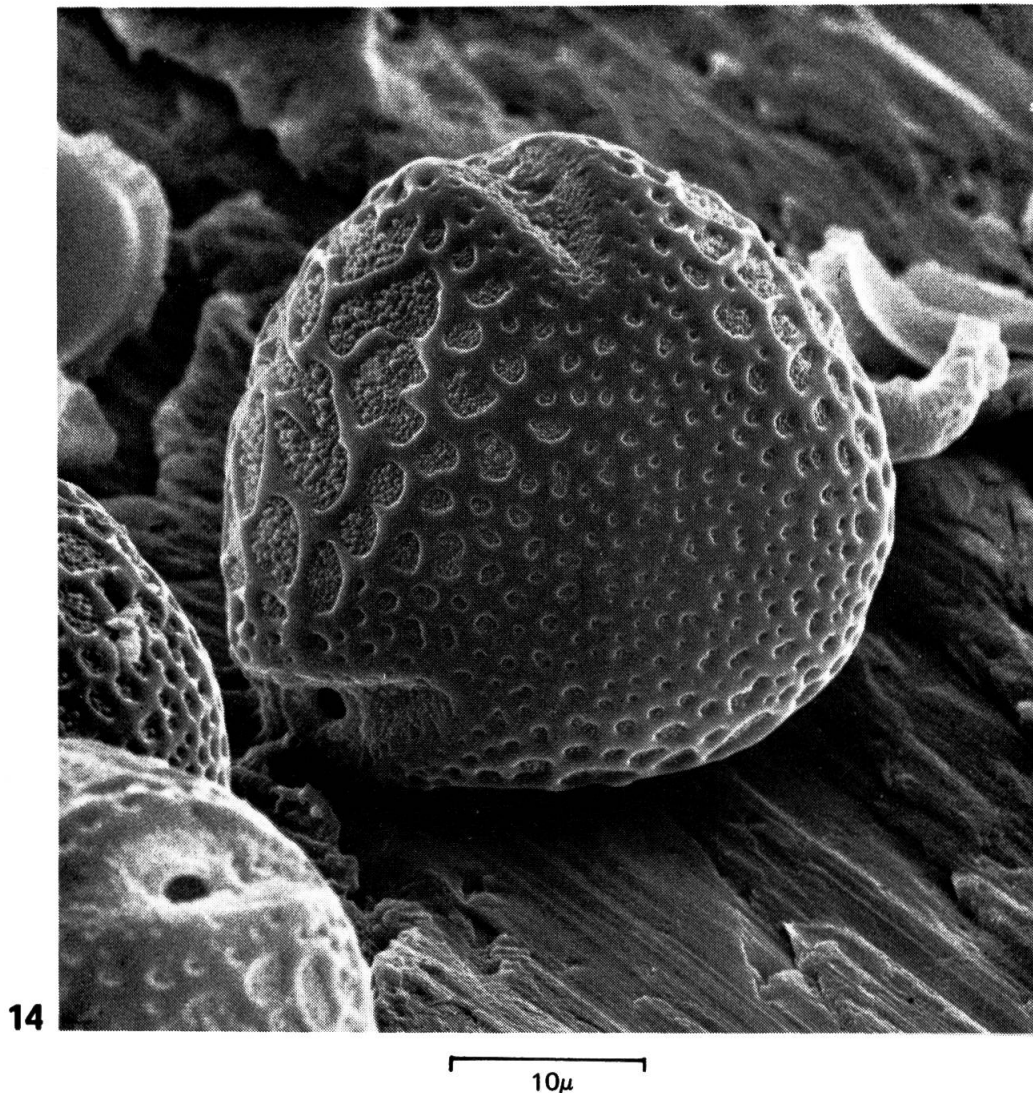


Fig. 14. – *Psophocarpus tetragonolobus*: grain de pollen en vue subpolaire.

ou un filet assez embrouillé et vermiculeux. Les figures observées sont identiques pour les graines des deux origines (figs. 11 et 12).

La farine, obtenue par passage des graines dans un moulin à couteaux, est constituée de grains d'amidon ellipsoïdaux et de corps protéiques agglomérés ou isolés (fig. 13).

#### *Pollen*

Le pollen a été prélevé sur des échantillons des collections du Conservatoire botanique de Genève. Spécimen n° 1819 de Perrottet récolté à Java.



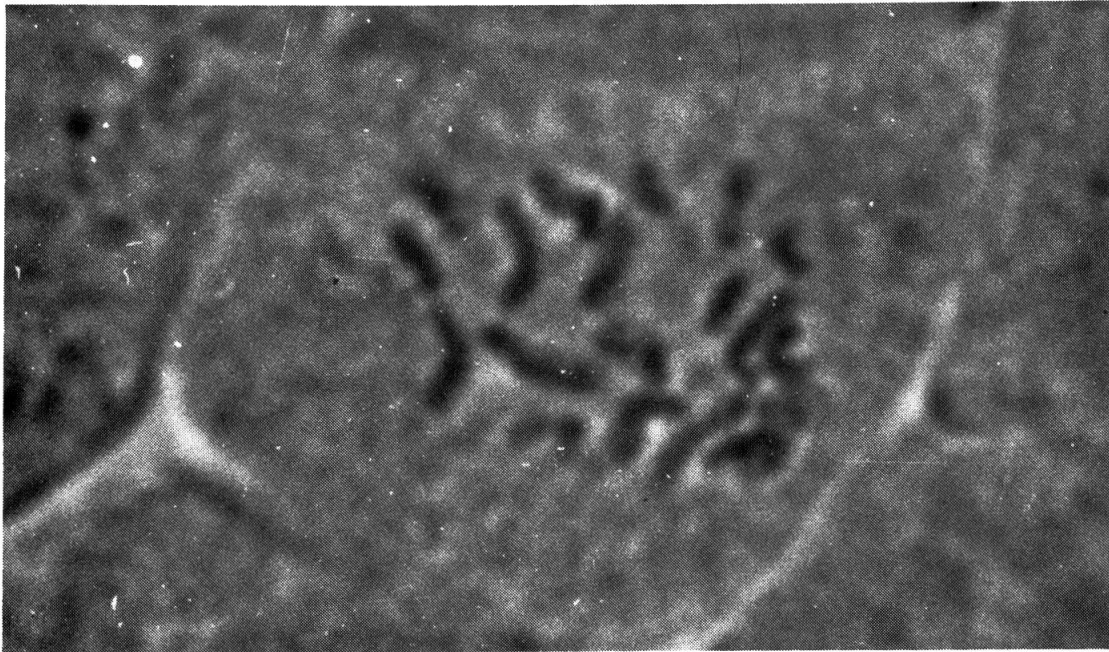
Fig. 15. — *Psophocarpus tetragonolobus*: grain de pollen en vue équatoriale.

Grains sphéroïdaux, tricolporés, mesurant 35 à 40  $\mu\text{m}$  de diamètre. Les autres caractères sont (figs. 14 et 15): tectum partiel à réseau très dense aux pôles (réseau perforé) devenant de plus en plus lâche au niveau de l'équateur. A l'intérieur des mailles du réseau plages granuleuses (sole columellaire granuleuse). Pore circulaire au fond des sillons méridiens. Colpus de 6-7  $\mu\text{m}$  de large sur 18-20  $\mu\text{m}$  de long. Ce pollen se rapproche de celui de *Peltophorum* tel qu'il a été décrit et reproduit par HUL THOL (1975).

#### Caryologie

Les observations ont été faites sur des méristèmes racinaires suivant la méthode indiquée précédemment pour le *Cordeauxia edulis*.





16

A horizontal scale bar with a vertical tick at each end, labeled "1μ".



17

Fig. 16. – *Psophocarpus tetragonolobus*: photographie d'une plaque métaphasique.  
 Fig. 17. – *Psophocarpus tetragonolobus*: dessin d'une plaque métaphasique.

Nous avons déterminé (figs. 16 et 17) sur les deux cultivars dont nous disposions, les mêmes nombres chromosomiques, soit  $2n = 18$  chromosomes. Cette valeur confirme les comptages effectués par TIXIER (1965) et infirme les observations de RAMIREZ (1960); celle-ci avait établi la présence de  $2n = 26$  chromosomes. Il se peut que dans ce dernier cas, il s'agisse d'une forme particulière propre aux Philippines. Cette hypothèse est vraisemblable puisque THUAN (1975) a observé  $2n = 22$  chromosomes et que HAQ & SMART (1978) ont trouvé 16, 18 et 20 chromosomes lors de comptages somatiques effectués sur des plantes provenant de diverses régions.

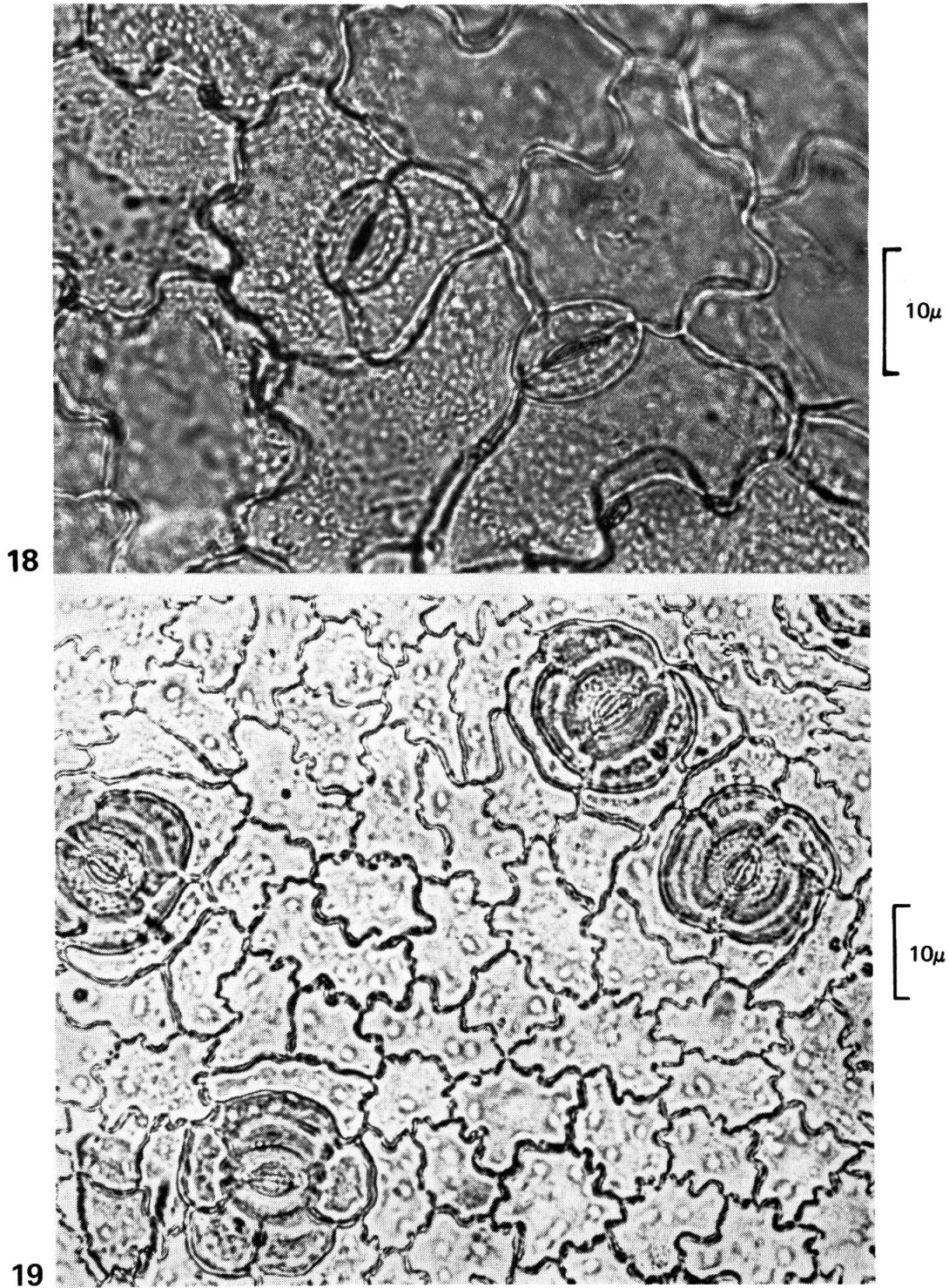


Fig. 18. — Stomates de *Psophocarpus tetragonolobus*.  
Fig. 19. — Stomates de *Cordeauxia edulis*.

Haq & Smart ont déterminé  $2n = 18$  chez *Psophocarpus palustris* Desv., espèce pour laquelle nous avons indiqué (MIÈGE, 1960)  $2n = 22$  sur des échantillons sénégalais, valeur confirmée par THUAN (1975), alors que FRAHM-LELIVELD (1960) avait signalé chez cette même espèce  $2n = 20$ , valeur qu'elle avait retrouvée chez *P. palmettorum* Guill. & Perr.

La diversité, tant caryologique que morphologique, observée au sein du *P. tetragonolobus* – comme, semble-t-il, chez *P. palustris* – met en évidence les possibilités génétiques d'amélioration. La sélection doit permettre d'isoler des lignées de qualité supérieure ayant des facultés d'adaptation à de nouveaux habitats.

### Stomates

Les dimensions des stomates contrairement à celles des graines ont des valeurs de même ordre pour les plantes des deux origines: variété du Ghana, 13-17  $\mu\text{m}$  de long sur 10-12  $\mu\text{m}$  de large; variété papoue, 14-18  $\mu\text{m}$  de long sur 11-13  $\mu\text{m}$  de large.

Ces stomates de type anisocytique ou diacytique, suivant que deux ou trois cellules entourent le stomate (fig. 18) sont bien différents de ceux de *Cordeauxia edulis* (fig. 19) qui sont anomocytiques avec généralement 4 cellules placées concentriquement. Toutefois, chez *Psophocarpus* quand deux cellules subsidiaires existent, elles se trouvent être parallèles aux cellules de garde et non perpendiculaires, comme dans le cas de cellules diacytiques typiques.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALLY, P. R. O. (1966). Miscellaneous notes on the flora of Tropical East Africa. 29. *Candollea* 21: 3-11.
- EKPENYONG, T. E. & R. L. BORCHERS (1978). Nutritional aspects of the winged bean. *Wing. Bean Flyer* 2: 15.
- FRAHM LELIVELD, J. A. (1960). Chromosome numbers in Leguminous plants. *Acta Bot. Neerl.* 9: 327-329.
- HAQ, N. & J. SMART (1978). Research progress on winged bean at Southampton. *Wing. Bean Flyer* 2: 24.
- HEMSLEY, W. B. (1907). Diagnoses africanae. *Bull. Misc. Inform.* 9: 361-365.
- HUL THOL, S. (1974). *Pterologium stellatum* (Forsk.) Brenan. In: C. CARATINI & P. GUINET (éds.), Pollen et spores d'Afrique tropicale. *Trav. Doc. Géogr. Trop.* 16: 162-163.
- (1975). Apport du M.E.B. à la connaissance de la structure de l'exine des pollens de quelques Caesalpinaceae asiatiques. *Bull. Soc. Bot. France "Colloque de Palyonologie"* 222: 99-101.
- MIÈGE, J. (1960). Troisième liste de nombres chromosomiques d'espèces d'Afrique occidentale. *Ann. Fac. Sci. Univ. Dakar* 5: 75-85.
- & M.-N. MIÈGE (1978). *Cordeauxia edulis*. A Caesalpinaceae of arid zones of East Africa. Caryologic, blastogenic and biochemical features. Potential aspects for nutrition. *Econ. Bot.* (sous presse).
- POSPISIL, F., S. K. KARIKARI & E. BOAMAH-MENSAH (1971). Investigations on winged bean in Ghana. *World Crops* 23: 260-264.

- RAMIREZ, D. A. (1960). Note: Cytology of Philippines Plants. V. *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. *Philipp. Agric.* 43: 533-534.
- RILEY, H. P. & V. J. HOFF (1961). Chromosome studies in some South African Dicotyledons. *Canad. J. Genet. Cytol.* 3: 260-271.
- SASTRAPRADJA, S. (1978). Indonesian cultivars of the winged bean. *Wing. Bean Flyer* 2: 15.
- THUAN, N. VAN (1975). Contribution à l'étude caryo-taxonomique des Phaséolées. *Rev. Gén. Bot.* 82: 157-214.
- TIXIER, P. (1965). Données cytologiques sur quelques Légumineuses cultivées ou spontanées du Vietnam et du Laos. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 28: 133-135.
- TURNER, B. L. & O. S. FEARING (1959). Chromosome numbers in the Leguminosae II. African species including phyletic interpretations. *Amer. J. Bot.* 46: 49-57.

