



**BOTANIQUE APPLIQUÉE.** — *Nature des sites d'infection par le Rhizobium de la tige de la légumineuse, Sesbania rostrata Brem.* Note (\*) de **Émile Duhoux** et **Bernard Dreyfus**, présentée par **Roger Buvat**.

Les sites d'infection de la tige du *S. rostrata* sont des « mamelons caulinaires » constitués d'un dôme épidermique et d'une ébauche racinaire.

**APPLIED BOTANY.** — *Nature of Symbiotic Infection Sites on the Stem of the Legume Sesbania rostrata Brem.*

*The annual tropical legume Sesbania rostrata forms nitrogen-fixing nodules both on roots and stems. Stem nodules only occur at predetermined sites regularly arranged in vertical lines along the stem. These sites, designated as stem mamillae, are composed of an epidermal dome pierced by an incipient root. The mamillae evolve into nodules when infected by the specific Rhizobium or into roots when the stem is immersed in water.*

La légumineuse tropicale annuelle *Sesbania rostrata* forme des nodules fixateurs d'azote, à la fois sur les racines et sur les tiges ([1], [2]). Après infection par le *Rhizobium* spécifique, les nodules caulinaires se développent au niveau de sites préformés — dits sites d'infection — disposés régulièrement suivant trois ou quatre génératrices de la tige.

La présente Note rapporte les résultats relatifs à la nature anatomique des sites d'infection de la tige du *Sesbania rostrata*.

**MATÉRIEL ET MÉTHODES.** — Des fragments de tige d'environ 1 cm de longueur ont été fixés au Nawashine, coupés en série à une épaisseur de 10  $\mu$ m et colorés à l'hématoxyline ferrique de Regaud. La vascularisation a été mise en évidence sur des coupes réalisées à main levée, après coloration par le carmin aluné et le vert d'iode [3]. Les observations de surface ont été réalisées, soit au photomicroscope « Wild M 400 », soit au microscope électronique à balayage « Jeol JSM », modèle II après traitement cryogénique du matériel végétal [4].

**RÉSULTATS.** — *Localisation des sites d'infection.* — Observés au photomicroscope les sites d'infection se présentent sous forme de mamelons que nous désignons sous le nom de mamelons caulinaires (pl. I, fig. 1, 2).

Sur la jeune tige les premiers mamelons apparaissent à l'aisselle des cotylédons.

Sur la tige adulte, les génératrices suivant lesquelles sont placés les mamelons sont localisées dans des vallécules bordées par les crêtes de collenchyme de la tige.

*Nature des mamelons caulinaires.* — Les mamelons en formation se présentent sous la forme d'un renflement de la tige (pl. I, fig. 3). Ultérieurement ce renflement s'amplifie pour donner un dôme épidermique percé en son centre par un apex (pl. I, fig. 4).

Les coupes histologiques (pl. II, fig. 1, 2, 3) indiquent clairement que cet apex possède une structure typique d'ébauche racinaire dans laquelle on reconnaît une zone méristématique (zm), une coiffe (c) et un cylindre central (cc, pl. II, fig. 1). La partie centrale de l'ébauche racinaire est vascularisée, cette vascularisation se raccordant à celle de la tige (pl. II, fig. 2, 3).

La potentialité racinaire de l'apex du mamelon peut être confirmée expérimentalement : si on plonge une tige sectionnée dans l'eau, la plupart des apex des mamelons immergés donnent naissance à une racine qui s'allonge et se ramifie (pl. II, fig. 4).

La potentialité racinaire de l'apex persiste pendant la période qui suit la transformation du mamelon en nodule, à la suite de l'infection par le *Rhizobium* spécifique. En effet, au sommet

D.E.B.30 - DUH

BIBLIOTHEQUE

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B14552 Ex:1

n° 5714 date 18/12/81

Fonds Documentaire ORSTOM



010014552

des jeunes nodules, on constate la persistance d'une zone méristématique sous forme d'une pointe (pl. II, fig. 5, flèche), qui se développe en racine (pl. II, fig. 6) lorsque la tige est immergée dans l'eau.

DISCUSSION. CONCLUSIONS. — Les sites d'infection de la tige du *S. rostrata* sont des structures que nous avons nommées « mamelons caulinaires » et non des lenticelles, comme cela avait été initialement suggéré [2], chaque mamelon caulinaire étant constitué de deux parties distinctes : un dôme épidermique et une ébauche racinaire. Ces structures demeurent latentes sur la tige qui les a produites jusqu'à ce que deux événements extérieurs surviennent : l'infection par le *Rhizobium* spécifique ou bien l'immersion de la tige. Dans le premier cas, les mamelons caulinaires se transforment en nodules, dans le second, en racines.

Trois autres Légumineuses sont connues pour posséder des nodules caulinaires : *Aeschynomene indica* L. ([5], [6]), *Neptunia oleracea* [7] et *Vicia faba* [8]. Mais les sites d'infection des *Rhizobium* sont différents : poil épidermique de l'épicotyle du *Vicia faba*, zone méristématique corticale de la tige, localisée près de la zone d'émergence des racelles chez *Aeschynomene* [5].

De même qu'un certain nombre d'autres plantes, dont *Citrus*, *Cotoneaster*, *Hydrangea*, *Jasminum*, *Populus*, *Ribes*, *Salix* [9], *Sesbania rostrata* possède dans la tige, des structures latentes susceptibles de donner ultérieurement des racines adventives. Dans le premier cas, ces structures latentes sont constituées par de simples zones méristématiques incluses dans la tige. Chez *Sesbania rostrata*, il s'agit au contraire, d'une ébauche racinaire qui a déjà percé l'épiderme de la tige.

La structure des sites d'infection ayant été précisée et l'infection expérimentale (inoculation) mise au point [2], nous pouvons désormais envisager d'entreprendre une étude

#### EXPLICATION DES PLANCHES

##### Planche I

Morphologie des sites d'infection.

Fig. 1 et 2. — Aspects macroscopiques.

*Morphology of infection sites.*

*Fig. 1 and 2. — Macroscopic features.*

Fig. 3 et 4. — Microscopie électronique à balayage.

*Fig. 3 and 4. — Scanning electron microscopy.*

Fig. 1. — Tige de *S. rostrata* portant sur la face antérieure les sites d'infection (mamelons caulinaires, mc) qui, après infection par le *Rhizobium* spécifique ont donné naissance aux nodules caulinaires (NC), visibles sur la face latérale.

*Fig. 1. — S. rostrata stem with infection sites (stem mamillae, mc) which, after infection by the specific Rhizobium, give rise to stem nodules (NC), to be seen upon the lateral face.*

Fig. 2. — Détail de deux mamelons caulinaires.

*Fig. 2. — Detail of two stem mamillae.*

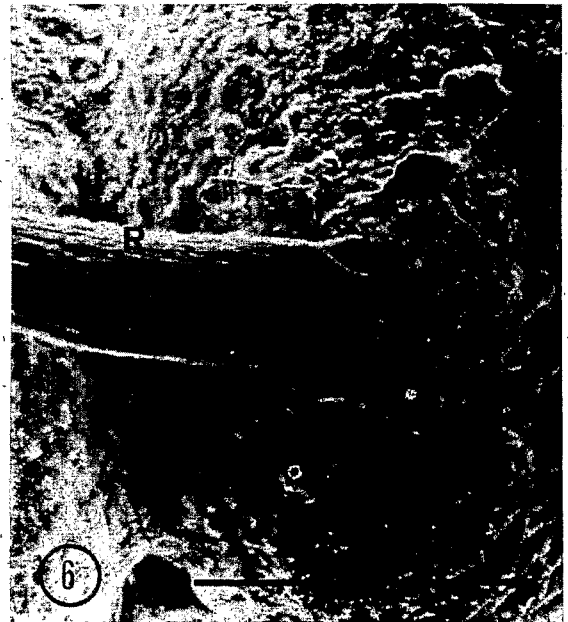
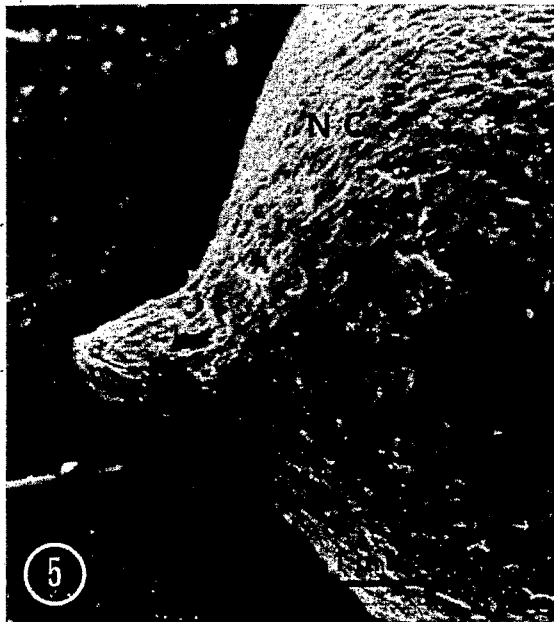
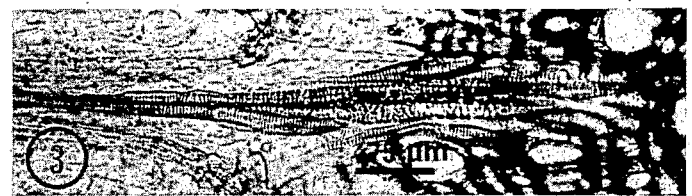
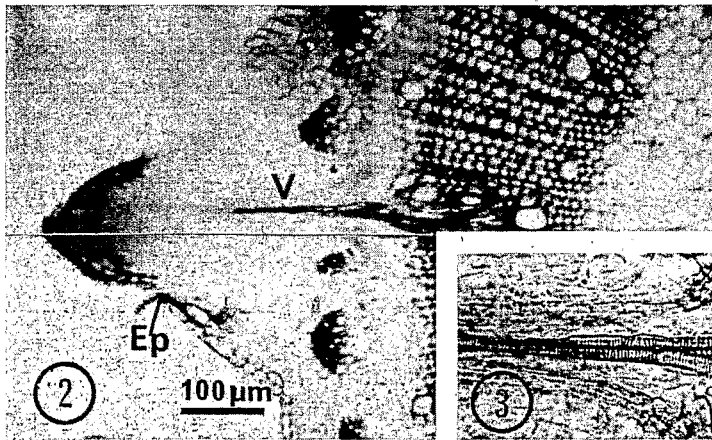
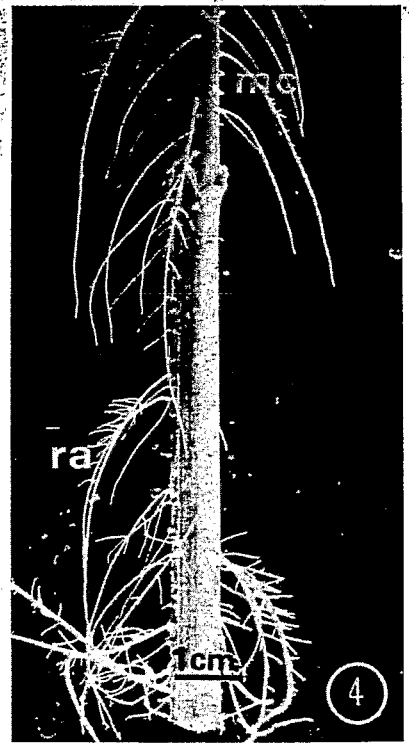
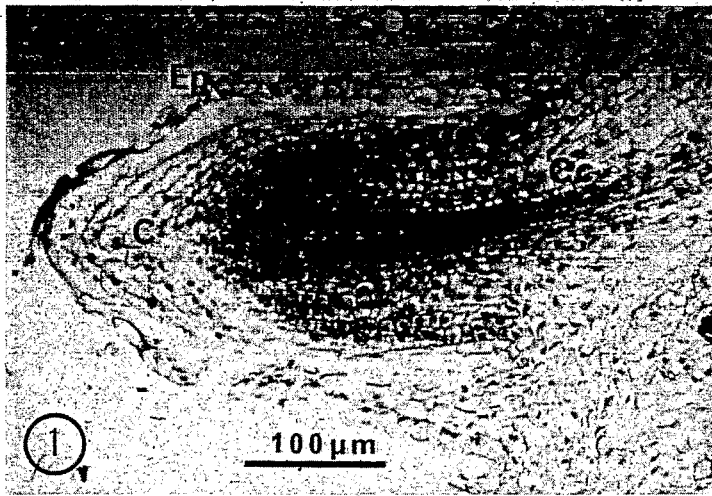
Fig. 3. — Mamelon caulinaire en cours de formation se présentant sous la forme d'un renflement de la tige (flèche).

*Fig. 3. — Young growing stem mamilla, in the shape of a swelling of the stem (arrow).*

Fig. 4. — Mamelon caulinaire développé, composé d'un dôme épidermique (de) percé en son centre par un apex (a).

*Fig. 4. — Achieved stem mamilla, composed of an epidermal dome (de) centrally pierced by an apex (a).*





## Planche II

Fig. 1, 2 et 3. — Microscopie photonique.

Fig. 1, 2 and 3. — Light microscopy.

Fig. 4. — Aspect macroscopique.

Fig. 4. — Macroscopic features.

Fig. 5 et 6. — Microscopie électronique à balayage.

Fig. 5 and 6. — Scanning electron microscopy.

Fig. 1. — Coupe longitudinale d'un mamelon caulinaire (Nawashine-Hématoxyline). L'apex du mamelon présente une structure typique d'ébauche racinaire avec la zone méristématique (zm), le cylindre central (cc) et la coiffe (c). Ep, épiderme de la tige.

Fig. 1. — Longitudinal section of a stem mamilla (Nawaschin-hematoxylin). The apical mamilla structure is typical of a root meristem (Zm) with central cylinder (cc) and root cap (c). Ep: stem epidermis.

Fig. 2 et 3. — Coupe longitudinale dun mamelon caulinaire (A.F.A. carmin vert d'iode). La vascularisation (v) de l'ébauche racinaire se raccorde à celle de la tige. Ep, épiderme de la tige.

Fig. 2 and 3. — Longitudinal slide of a stem mamilla (A.F.A.; Carmin, iodine green). The vascularisation of the root primordium is connected with the stem one. Ep: stem epidermis.

Fig. 4: — Jeune tige du *S. rostrata* immergée 10 jours dans l'eau. La plupart des mamelons caulinaires ont donné naissance à des racines adventives (ra) à l'exception de certains d'entré eux (mc).

Fig. 4. — Young *S. rostrata* stem immersed in water for 10 days. Most of stem mamillae have given rise to adventitious roots (ra), with the exception of only some of them (me).

Fig. 5 et 6. — Après infection par le *Rhizobium* spécifique, les mamelons caulinaires donnent naissance aux nodules. Au sommet d'un jeune nodule, une zone méristématique (fig. 5) demeurée latente se développe en racine adventive (fig. 6) lorsque la tige est immergée dans l'eau.

Fig. 5 and 6. — After infection by the specific *Rhizobium*, the stem mamillae give rise to nodules. At the top of a young nodule, a previously latent meristematic zone (fig. 5) develops an adventitious root (fig. 6) when the stem is immersed.

suivie et continue de l'initiation de la nodulation. Cette étude permettra de préciser si les nodules se développent à partir de l'ébauche racinaire. Dans le dernier cas, le terme caulinaire ne ferait allusion qu'à la position des nodules et non à leur origine.

(\*) Remise le 11 janvier 1982, acceptée le 1<sup>er</sup> février 1982.

[1] B. DREYFUS et Y. DOMMARGUES, *Comptes rendus*, 291, série D, 1980, p. 767.

[2] B. DREYFUS et Y. DOMMARGUES, *F.E.M.S. Microbiology Letters*, 10, 1981, p. 313-317.

[3] L. LISON, Gauthier-Villars, Paris, 1960, 397 p.

[4] Nous remercions Monsieur le Professeur Gorenflot de nous avoir permis d'utiliser le microscope à balayage et Monsieur H. Couderc pour sa collaboration technique.

[5] N. ARORA, *Phytomorphology*, 4, 1954, p. 211-216.

[6] M. YATAZAWA et S. YOSHIDA, *Physiol. Plant.*, 45, 1979, p. 293-295.

[7] R. SCHAEDE, *Planta (Berl.)*, 31, 1940, p. 425.

[8] A. FYSON et J. I. SPRENT, *J. Exp. Bot.*, 31, n° 123, 1980, p. 1101-1106.

[9] J. M. FAVRE, *Ann. Univ. Abidjan*, série C, 1977, 99 p.

E. D. : Département de Biologie végétale,  
Faculté des Sciences, Dakar, Sénégal;

B. D. : O.R.S.T.O.M., Laboratoire de Microbiologie du Sol,  
B.P. n° 1386, Dakar, Sénégal.

393