

Corrélations morphogénétiques régulant la croissance des racines
adventives de la tige de *Sesbania rostrata* Brem (Leguminosae).

M.M. SPENCER-BARRETO et E. DUHOUX

Laboratoire de Cytophysiologie, Département de Biologie végétale
Faculté des Sciences, Université de Dakar, Sénégal.

Résumé : Les ébauches racinaires latentes qui sont réparties sur toute la longueur de la tige de *Sesbania rostrata* se développent en racines typiques dès qu'elles sont mises en contact avec l'eau. Cette entrée en croissance est sous la dépendance de certains facteurs endogènes (métabolites et régulateurs de croissance en provenance de l'apex et des racines séminales) et exogènes (lumière/obscurité). Les résultats obtenus montrent une action activatrice de l'apex et de la lumière. Cette action semble, d'ailleurs, en liaison avec la répartition différentielle des réserves glucidiques le long de la tige.

Summary: The incipient roots which are regularly arranged along the stem of *Sesbania rostrata* evolve into typical roots as soon as they come in contact with water. The commencement of this growth is controlled by some endogenous factors (nutrients or growth regulators from the apex and the roots), and exogenous ones (light/dark). The results show the positive action of the light and the apex. This action seems to be related to the distribution of carbohydrates reserves along the stem.

CORRÉLATIONS MORPHOGÉNÉTIQUES RÉGULANT LA CROISSANCE DES RACINES
ADVENTIVES DE LA TIGE DE SESBANIA ROSTRATA BREM (LEGUMINOSAE)

M. M. SPENCER-BARRETO et E. DUHOUX

Laboratoire de Cytophysiologie
Département de Biologie végétale

Faculté des Sciences
UNIVERSITE DE DAKAR

(Sénégal)

Sesbania rostrata porte tout au long de sa tige de nombreuses ébauches racinaires (E.R.), régulièrement disposées sur plusieurs génératrices, qui constituent des sites d'inoculation pour les Rhizobium spécifiques et sont à l'origine des nodules caulinaires de la plante (1) et (2).

Ces E.R., non infectées par les Rhizobium, demeurent latentes et n'évoluent pas à moins qu'elles ne soient en contact avec l'eau, alors elles se développent en racines adventives (R.A.) typiques (1). L'entrée en croissance de ces racines est spontanée dans la nature lors d'une immersion partielle de la tige.

Les résultats que nous présentons ici montrent que cette entrée en croissance est d'une part régulée par certains organes (bourgeons, feuilles et racines séminales (R.S.) et d'autre part, sous la dépendance de l'éclairement (11).

MATERIEL ET METHODES

Des graines de Sesbania rostrata récoltées dans la région de Linguère (N.E. du Sénégal) sont semées dans des pots contenant du sable grossier, après séjour de 20 mn dans

l'acide sulfurique pur et rinçage abondant à l'eau du robinet. Les pots sont placés soit dans le Jardin botanique de la Faculté des Sciences, soit dans une pièce de culture aménagée à cet effet, où les conditions d'éclairement et de température peuvent être contrôlées.

Après 4 à 6 semaines, les jeunes plants de Sesbania rostrata sont immergés dans de grands tubes contenant de l'eau du robinet. Les plantes sont réparties en 3 lots placés soit à la lumière (= 3000 lux), soit à la pénombre (= 90 lux), soit à l'obscurité dans des tubes rendus opaques par du papier aluminium. Chaque lot comprend des plantes décapitées (= ablation de l'apex), des plantes défeuillées ou des plantes privées de racines séminales.

Les coupes histologiques sont réalisées à différents niveaux des tiges avant et après l'entrée en croissance des E.R. Elles ont été colorées par le Carmin vert d'iode, le P.A.S. selon le procédé de Mac MANUS (6) ou le Lugol.

RESULTATS

ENTREE EN CROISSANCE DES RACINES ADVENTIVES

Nous avons résumé les différentes observations dans le tableau 1. Ces résultats montrent d'abord l'importance des feuilles dans l'entrée en croissance des R.A. L'allongement des E.R. n'a lieu que s'il subsiste ou s'il se forme au moins une

Tableau 1 - Modalités de l'entrée en croissance des racines adventives des tiges du *Sesbania rostrata*. Influence de l'apex, des feuilles, des racines séminales et de la lumière.

— matériel mis en culture
 ---- " nouvellement formé

	Eclaircment 3.000 lux	Eclaircment 90 lux	Eclaircment 0 lux
Plantes entières avec apex + 1 feuille + racines			
Plantes entières avec apex + 1 feuille sans racines			
Plantes entières sans apex ni feuilles ni racines			

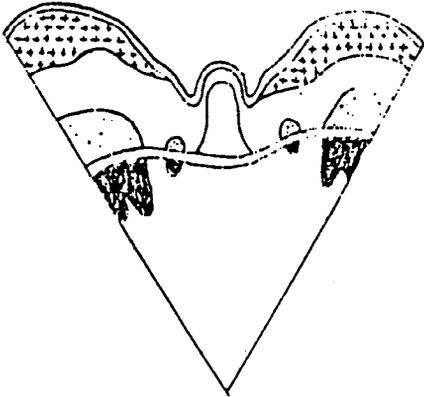
feuille apicale. D'autre part l'ablation des racines séminales n'est pas nécessaire pour déclencher le développement des R.A. Lorsque les racines séminales sont absentes les premières ébauches à entrer en croissance sont celles de la base de la tige. Enfin l'absence de lumière dans les trois lots se traduit par l'entrée en croissance de façon précoce des ébauches de la zone médiane de la plante.

HISTOLOGIE

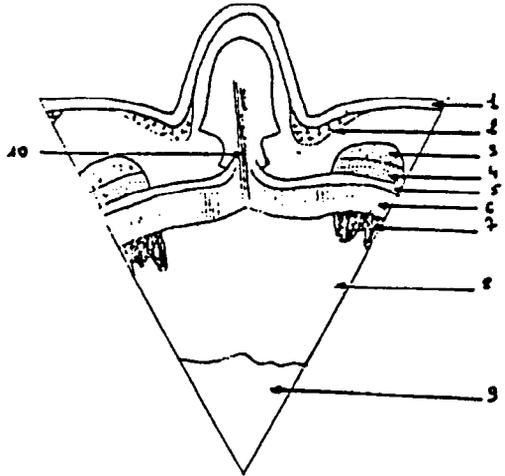
Les coupes histologiques montrent d'une part d'importantes variations dans les structures anatomiques et d'autre part une répartition différentielle des grains d'amidon tout au long de la tige. On peut ainsi diviser la tige en trois zones caractéristiques : fig 2 & 3.

- La zone I de l'apex au 8ème ou 9ème entre-noeud où la vascularisation entre les E.R. et la tige n'est pas encore installée. Les grains d'amidon y sont localisés uniquement dans la gaine amyli-fère.
- La zone II débute avec les premières conexions E.R.-tige et présente d'abondantes réserves d'amidon situées dans la gaine amyli-fère, dans le bois et dans la moëlle.
- La zone III dans la partie basale de la plante est surtout caractérisée par une forte réduction des réserves amylacées.

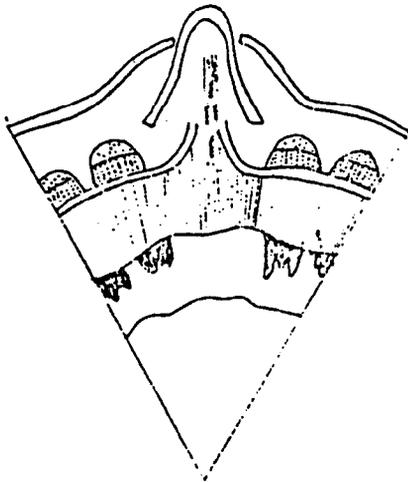
Figure 2- Coupes histologiques montrant les variations anatomiques tout
de la tige de SESBANIA ROSTRATA



ZONE I



ZONE II

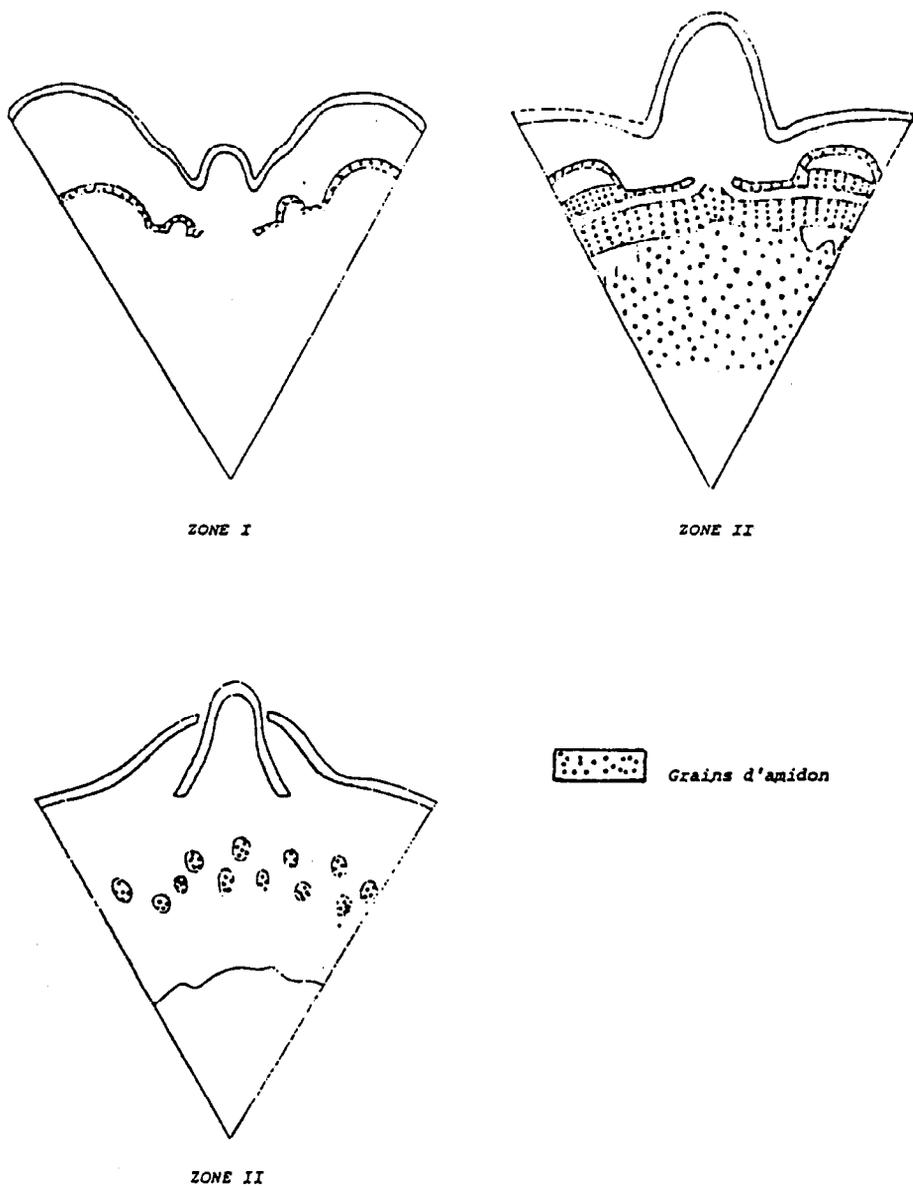


ZONE III

LEGENDE

- 1 : épiderme
- 2 : collenchyme
- 3 : phloème I
- 4 : " II
- 5 : cambium
- 6 : xylème II
- 7 : xylème I
- 8 : Moëlle
- 9 : vide
- 10 : vascularisation E.R. tige

Figure 3 - Coupes histologiques montrant la répartition différentielle des grains d'amidon tout au long de la tige de Sesbania rostrata Brem.



DISCUSSION ET CONCLUSION

Chez Sesbania rostrata l'organogenèse des R.A. se traduit par une nette dissociation entre la rhizogénèse et la croissance racinaire. Cette particularité permet donc d'étudier parfaitement l'entrée en croissance des R.A. sans risque d'interférence avec leur formation.

Cette entrée en croissance n'est pas subordonnée à une blessure ou à un bouturage comme c'est le cas pour toutes les plantes à racines "préformées" décrites à ce jour ; Tradescantia, divers Citrus, Cotoneaster, Hydrangea, Jasminum, Populus, Ribes, Salix, etc... (9) et (10). Par ailleurs, les ébauches racinaires) des R.A. de Sesbania rostrata ne restent pas, comme chez les autres plantes décrites (3), "latentes au sein des organes qui les ont produites" mais bien à l'air libre après avoir traversé les tissus et l'épiderme de la tige.

Il faut également noter chez cette plante le rôle important joué par les réserves glucidiques ou leurs dérivés (Saccharose, fructose, glucose). La croissance des R.A. est effectivement strictement liée à la présence de photosynthétats en provenance des feuilles ou des tissus chlorophylliens de la tige. Ceci rejoint les résultats de Mac LEOD et coll. (7), (8) et (9), montrant que dans les méristèmes racinaires de Vicia faba, Pisum sativum, Zea mays, et Phaseolus vulgaris, l'activité mitotique augmente de façon appréciable après addition de saccharose dans le milieu de culture. Par ailleurs, toujours selon Mac LEOD et

coll. chez Pisum sativum, l'ablation des cotylédons sur de jeunes germinations se traduit par un déficit en hydrates de carbone et bloque la croissance des méristèmes déjà formés. Ce blocage est levé dès que le bourgeon terminal se développe et qu'apparaissent les premières feuilles, suppléant ainsi au manque de saccharose. Le même phénomène expliquerait sans doute que chez Sesbania rostrata seules se développent à l'obscurité, les ébauches bénéficiant d'une réserve glucidique abondante et facilement accessible.

Les réserves polysaccharidiques apparaissent donc déterminantes dans l'induction de l'entrée en croissance des R.A. de la tige de Sesbania rostrata. Cependant d'autres éléments biochimiques interviennent probablement en synergie avec ces glucides ; oligo-éléments minéraux ou organiques, (4) et (5), régulateurs de croissance (12), etc... qu'il reste à déterminer.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - DUHOUX E. et DREYFUS B., 1982.
Nature des sites d'infection par le Rhizobium de la tige de légumineuse ; Sesbania rostrata Brem.
C.R. Acad. Sc. Paris, 294 ; 407-411.
- 2 - DUHOUX E., 1983.
Ontogénèse des nodules caulinaires du Sesbania rostrata Brem. Légumineuse.
Can. J. Bot., 62, (5) ; 982-994.
- 3 - FAVRE J. M., 1977.
Entrée en croissance des racines adventives.
In : Multiplication végétative et rhizogénèse.
C.R. du Groupe d'étude des racines.
GAGNAIRE-MICHARD I. et coll., 5, (2ème partie) ; 1-21.
- 4 - HEMBERG T., 1953.
The effect of vitamin K and vitamin H' on the root.
Formation in cuttings of Phaseolus vulgaris L.
Physiol. Plant. 6, ; 17-20.
- 5 - HYNDMAN E. S. et coll., 1982.
Stimulation of root initiation from cultured rose shoots through the use of reduced concentrations of mineral salts.
Hort. Science, 17, (1) ; 82-83.
- 6 - LISON L., 1960.
Histochimie et cytochimie animales. Principes et Méthodes.
Gauthier-Villars éd. Paris.

- 7 - Mac LEOD R. D. and FRANCIS D., 1976.
Cortical cell breakdown and lateral root primordium development in Vicia faba L.
J. Exp. Bot. 27 ; 922-932.
- 8 - Mac LEOD R. D. and THOMSON A., 1979.
Development of lateral root primordia in Vicia faba, Pisum salivum, Zea mays, and Phaseolus vulgaris :
rate of Primordium formation and cell doubling times.
Ann. Bot. 44 ; 435-449.
- 9 - Mac LEOD R. D. and THOMSON A., 1982.
Some effects of sucrose concentrations on Primordium development in excised primary roots.
Ann. Bot. 49 ; 291-301.
- 10 - NADJAH R., 1977.
Analyse expérimentale du comportement rhizogène de boutures de Tradescancia fluminensis vell. en fonction de leur structure.
Thèse Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, Fr ; 135p
- 11 - SPENCER-BARRETO M. M., 1983.
Etude expérimentale du développement des racines adventives de la tige de Sesbania rostrata Brem.
Mémoire de D.E.A. Université de Dakar, Sén., 67 p.
- 12 - WIGHTMAN F. and coll., 1980.
Hormonal factors controlling the initiation and development of lateral roots. I. Sources of primordia inducing substances in the primary root of pea-seedlings
Physiol. Pl., 49 ; 304-314.