

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 64 (1948-1950)
Heft: 276

Artikel: Enracinement des feuilles du Ramonda Myconi (L.) à l'aide d'un sel de j'hétéroauxine
Autor: Pilet, Paul-Emile
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-273983>

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: 07.01.2026

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

**Enracinement des feuilles du
Ramonda Myconi (L.)
à l'aide d'un sel de l'hétéroauxine**

PAR

Paul-Emile PILET

(Séance du 25 janvier 1950)

HISTORIQUE

Le problème de la rhizogenèse chez les feuilles est d'un grand intérêt tant au point de vue pratique que scientifique. Mais il y a relativement peu de temps que les physiologistes se sont mis à l'étudier.

En 1926, J. LOEB (15) passe en revue les principaux facteurs assurant la régénération des racines chez les feuilles de *Bryophyllum calycinum* SALISB. En 1931, HAGEMANN (14) s'attache à suivre l'orientation des cellules parenchymateuses de certaines feuilles qui formeront des méristèmes radiculaires.

Dès 1933, PRÉVOT et BOUILLENNE (25) entreprennent une vaste étude sur la néoformation chez les feuilles de *Begonia Rex* PUTZ. L'Ecole de Liège, dirigée par BOUILLENNE propose, pour expliquer les phénomènes de rhizogenèse, la théorie de la rhizocaline (2.3.4.5), théorie que DELARGE en 1936 applique à l'étude de la néoformation chez *Crinus capense* L. (8) et J. MOUREAU, en 1940, chez *Coleus* (16.17.18).

En 1907 déjà, KUPFER, puis CURTISS en 1918, et POPOFF en 1924, avaient étudié certaines substances organiques et minérales ayant une action sur la formation des racines. Mais avec le découverte des auxines le problème change. En 1929, F.-W. WENT (28) pose les bases de la théorie hormonale et étudie l'enracinement chez *Acalypha* et *Salix amygdalina*; en 1934, il poursuit ses travaux sur *Pisum* (29). En 1935, CZAJA (7), ZIMMERMANN et HITCHCOCK (34), en 1936 THIMANN (27) étudient l'action de certaines substances de croissance sur quelques dicotylédones. En 1936, également, DE WIL-

DEMANN et VERLEYEN (31) s'occupent du bourgeonnement des tissus foliaires de monocotylédones.

En 1938, F.-W. WENT étudie l'action de substances autres que l'auxine sur la formation des racines (30). En 1938 encore, COOPER (6), DORFMÜLLER (9) cherchent les conditions d'enracinement de certains tissus.

Avec l'étude de la culture des tissus, GAUTHERET, dès 1935, s'occupe de la rhizogenèse et des facteurs qui la règlent (10.11.12.13).

SCHOPFER, en 1941, réalise à l'aide de substance de croissance la rhizogenèse des feuilles de *Sansevieria zeylanica* WILLD. (26). D'AMATO et AVANZI, en 1948, étudient la rhizogenèse d'*Allium cepa* et les phénomènes qui en résultent tant au point de vue cytologique qu'histologique (1).

J'ai, dès 1947, au laboratoire et au jardin botaniques de l'Université, entrepris un grand nombre d'essais sur un matériel difficile à bouturer dans le but de préciser les conditions d'enracinement et d'étudier les phénomènes physiologiques résultant de la rhizogenèse. Des essais ont été entrepris sur *Cereus* et *Phyllocactus spec.* (19), sur *Salvinia natans* L. ALL (20), sur *Thuja occidentalis* L (21), etc.

METHODE

1. Matériel.

Pour étudier la rhizogenèse chez les feuilles, nous avons utilisé celles du *Ramonda Myconi* L. SCHULTZ *Gesneraceae* : *Gesneraceae*. Le bouturage de ces feuilles est relativement facile, sans substance de croissance, mais les racines, peu nombreuses, mettent beaucoup de temps à se former.

2. Substances de Croissance.

Diverses substances ont été proposées, SCHOPFER (26), PILET (19.20.21) ont étudié le rôle de l'a.naphtacétylglycinate de K, WURGLER, l'acide phénoxyacétique et ses dérivés (32.33), COOPER (6), WENT (28.29.30), etc., l'acide b.indolylacétique. C'est le sel de K de ce dernier acide que j'ai utilisé. L'acide b.indolylacétique existe dans la plante en proportions plus ou moins variables; on l'a appelé, à la suite des travaux de KÖGL, ERXLEBEN et HAAGEN-SMIT, l'hétéro-auxine.

3. Traitement.

Nous choisissons des feuilles intactes de 7 cm de longueur; chaque feuille est divisée en sept parties égales (bandes trans-

versales de 1 cm de large). On trempe la base de chacune de ces bandes dans une solution de b.indolylacétate de K de concentration connue. Le trempage se fait à l'obscurité complète, à une température constante de $20^{\circ} + 1$ et dure 24 heures (V. les fig. 1 et 2).

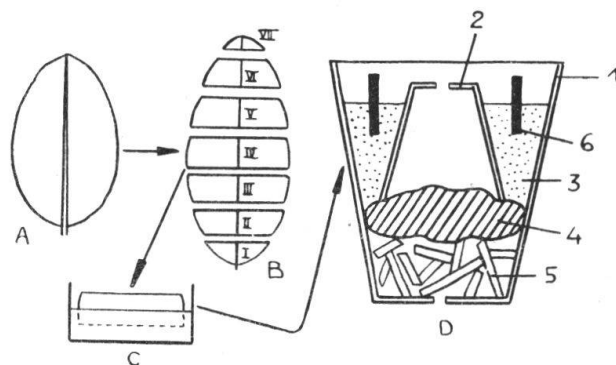


FIG. 1.

Technique de bouturage.

A : Feuille entière. B : Feuille sectionnée. C : Récipient contenant la substance de croissance. D : Milieu de culture (1. Récipient extérieur 2. R. intérieur. 3. Sable stérile. 4. Tourbe. 5. Tessons. 6. Bouture.)

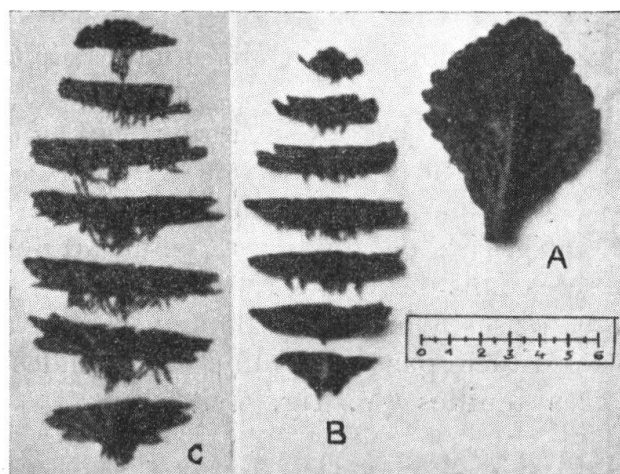


FIG. 2.

A. Feuille entière. B : F. sectionnée photographiée une semaine après le début de la culture (F1). C : Idem mais quatre semaines après (F4).

Les graduations représentent des cm.

4. Cultures.

Au bout de 24 heures, les bandes de feuilles sont retirées de la solution de croissance et placées dans des récipients particuliers (V. fig. 1). Le milieu qui recevra la bouture est composé de sable stérilisé selon le procédé Pronto, afin d'éli-

miner toute trace d'auxines dans le milieu (WURGLER, 33). Un contrôle rigoureux de la température des couches contenant les cultures a été effectué. Les moyennes obtenues sont les suivantes :

Température à 8 h. du matin	$23^{\circ} \pm 2$
Température à midi	$27^{\circ} \pm 2$
Température à 5 h. du soir	$25^{\circ} \pm 2$

Les cultures ont commencé au jardin de l'Université le 10 septembre 1949¹.

5. Répartition des boutures.

Les boutures ont été réparties en six lots distincts correspondant chacun à un traitement auxinique différent.

Lot. O Témoin Conc. en b.indolyl-acétate de K = 0

Lot. A	»	»	»	»	= 10^{-4} Mol./litre
Lot. B	»	»	»	»	= 10^{-5} Mol./litre
Lot. C	»	»	»	»	= 10^{-6} Mol./litre
Lot. D	»	»	»	»	= 10^{-7} Mol./litre
Lot. E	»	»	»	»	= 10^{-8} Mol./litre

Chaque lot comprenant un certain nombre de boutures réparties en six groupes :

le premier groupe F_1 a été examiné sept jours après la mise en terre des boutures, le second F_2 deux semaines, le sixième F_6 six semaines après. Chaque groupe F_1 , F_2 , F_6 comptait sept catégories de boutures, selon la position de la bande transversale dans la feuille. La catégorie I comprenant toutes les bandes prises à la base de la feuille, la catégorie VII, au contraire constituée par l'ensemble des bandes prises aux extrémités de ces feuilles (V. fig. 1 et 2).

FORMATION DES RACINES

1. Evaluation des racines formées.

Les bandes transversales des feuilles ont été examinées à la loupe binoculaire. Les racines mesurant moins de 5 mm n'ont pas été comptées, de façon à diminuer les causes d'erreur. Les chiffres que nous donnerons dans les tableaux ci-dessous correspondent à une moyenne de cinq mesures.

¹ Je tiens à remercier ici tout particulièrement M. H. Michel, chef jardinier pour les soins qu'il n'a cessé d'apporter à mes essais.

F ₁	I	II	III	IV	V	VI	VII	F ₂	I	II	III	IV	V	VI	VII
L ₀	—	—	—	1	—	—	—	L ₀	—	—	1	1	—	—	—
L _A	—	—	—	—	—	—	—	L _A	—	—	—	1	—	—	—
L _B	—	—	1	1	—	—	—	L _B	—	—	1	2	—	—	—
L _C	—	—	1	2	1	—	—	L _C	—	1	2	3	2	—	—
L _D	—	—	—	2	1	—	—	L _D	—	—	1	3	1	—	—
L _E	—	—	—	1	—	—	—	L _E	—	—	1	2	—	—	—

F ₃	I	II	III	IV	V	VI	VII	F ₄	I	II	III	IV	V	VI	VII
L ₀	—	—	1	2	—	—	—	L ₀	—	—	2	3	1	—	—
L _A	—	—	—	2	1	—	—	L _A	—	—	—	2	2	—	—
L _B	—	—	1	2	1	—	—	L _B	—	—	1	3	2	1	—
L _C	—	3	5	10	4	2	—	L _C	1	4	6	16	6	3	1
L _D	—	—	2	3	2	1	—	L _D	—	1	3	4	3	1	—
L _E	—	—	1	2	1	—	—	L _E	—	—	2	4	2	1	—

F ₅	I	II	III	IV	V	VI	VII	F ₆	I	II	III	IV	V	VI	VII
L ₀	—	1	2	4	2	—	—	L ₀	—	1	3	4	3	1	—
L _A	—	—	1	2	3	—	—	L _A	—	1	1	3	3	—	—
L _B	—	1	2	3	2	1	—	L _B	—	1	2	4	2	1	—
L _C	4	8	12	24	10	7	3	L _C	6	10	15	32	14	9	5
L _D	—	1	4	6	5	1	1	L _D	1	3	5	8	6	3	1
L _E	—	1	3	5	2	1	—	L _E	1	2	3	5	3	2	—

2. Discussion des résultats.

Nous constatons que les lots non traités (L₀) ont de la peine à former des racines. D'autres, traités par des solutions trop concentrées ont une rhizogenèse très faible, il y a inhibition (L_A, L_B). Si la concentration n'est pas trop élevée, le bouturage est très net (L_C) enfin les concentrations trop faibles sont presque sans action sur la formation des racines (L_D, L_E).

Nous remarquerons d'autre part que l'apparition des racines varie suivant la bande étudiée, elle est maxima pour la bande centrale (IV). Ainsi la rhizogenèse passe par un maximum si l'on va de la base de la feuille à son extrémité et ceci pour tous les lots examinés.

3. Formation des racines en relation avec les nervures.

Nous allons examiner la répartition des racines pour des bandes de feuilles bien déterminées. Pour cela nous prendrons dans le groupe F₅ le lot C. Nous allons chercher le nombre des racines formées par nervure. Désignons par O la nervure centrale, +1 +2 ...+5 les nervures partant du centre vers la

droite et $-1 -2 \dots -5$ les nervures partant vers la gauche. Le signe 0 signifie l'absence de nervure et le signe $-$ signifie l'absence de racine.

F ₅ L _C	Nervures : $-5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5$											Total
Bandes:												
VII	0	0	0	—	1	2	1	0	0	0	0	4
VI	0	0	—	1	1	3	2	1	—	0	0	8
V	0	—	1	2	2	4	1	1	1	—	0	12
IV	0	1	2	2	3	10	2	2	1	1	—	24
III	0	—	—	1	2	5	1	1	—	0	0	10
II	0	—	—	2	3	1	1	—	0	0	0	7
I	0	0	—	—	1	2	—	—	0	0	0	3

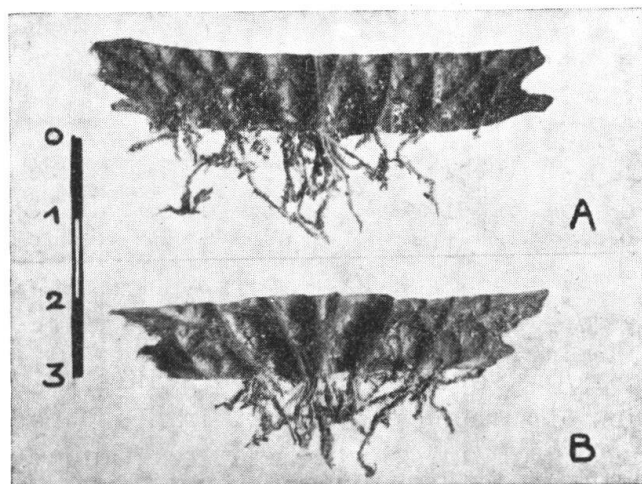


FIG. 3.

Etude du lot C (F₆). A : Bande V. B : Bande III.

4. Discussion des résultats.

Nous pouvons observer que l'enracinement est maximum pour la nervure centrale et va en diminuant lorsqu'on s'en éloigne. C'est donc au centre de la feuille que le pouvoir rhizogène est le plus fort. A la suite de nos travaux précédents (20, 21, 22, 23, 24) nous pouvons donc prévoir que c'est là que la concentration en auxines actives est la plus élevée. Ces observations confirment donc les travaux de THIMANN (27), COOPER (6), WENT (30) et SCHOPFER (26).

ETUDE HISTOLOGIQUE

Afin de préciser l'origine des racines néoformées, nous avons réalisé des coupes transversales et longitudinales de 15 à 20 μ d'épaisseur. La coloration employée pour mettre en évidence les différents tissus est celle que nous utilisons toujours au laboratoire, c'est la coloration double au carmin aluné-vert de méthyle.

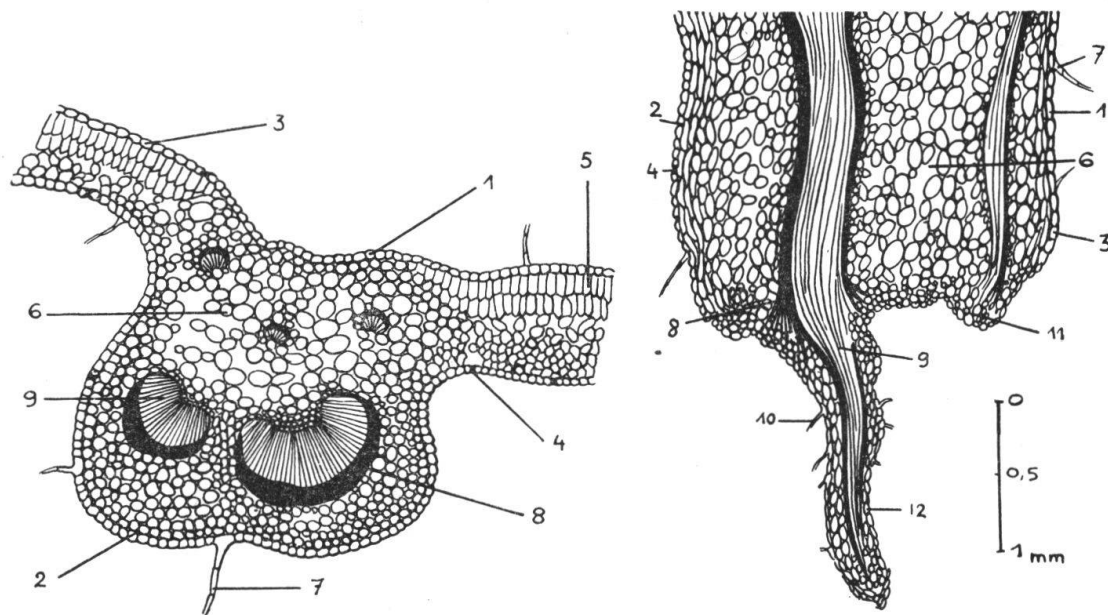


FIG. 4.

Coupe transversale.

FIG. 5.

Coupe longitudinale.

1 : Face supérieure. 2 : Face inférieure. 3 : Epiderme. 4 : Stomate.
 5 : Parenchyme palissadique. 6 : P. lacuneux. 7 : Poil pluricellulaire : 8. Liber.
 9 : Bois. 10 : Poil absorbant. 11 : Cal de cicatrisation. 12 : Ecorce.

1. Coupe transversale.

La coupe passe par la nervure principale (V. fig. 4). On peut observer l'épiderme (3), le parenchyme palissadique (5) sur la face supérieure, le parenchyme lacuneux (6) sur la face inférieure et cinq faisceaux libéro-ligneux, le liber (8) rejeté vers l'extérieur et le bois (9) central.

En examinant la naissance des racines et en étudiant les coupes transversales de ces feuilles, on voit que les racines proviennent de cinq faisceaux libéro-ligneux, chacun de ces cordons vasculaires pouvant se ramifier et donner ainsi un grand nombre de racines.

2. Coupe longitudinale.

On peut constater que le faisceau libéro-ligneux se continue dans la racine néoformée (V. fig. 5). On peut encore signaler la présence d'un pseudo-cal (11) et l'apparition hâtée de certains massifs radiculaires. Nous confirmons ainsi les résultats de DELARGE (8) et MOUREAU (16.17.18).

3. Discussion des observations.

Les racines apparaissent donc comme la continuation vers le bas des éléments vasculaires; elles ne proviennent pas de bourgeons méristématiques différenciés comme BOUILLENNE et PRÉVOT l'avaient montré chez *Begonia Rex* (25). Ces racines ne proviennent pas non plus d'une prolifération du limbe. Comme les racines néoformées résultent d'une prolongation des cordons vasculaires, elles ne sont pas géotropiquement positives, mais sont inclinées soit à droite, soit à gauche, suivant la position des nervures. Cette remarque avait déjà été formulée par LOEB. à propos de la régénération des feuilles de *Bryophyllum calycinum* (15). Nous avons remarqué enfin que la position des bandes joue un rôle : des bandes renversées donnent moins de racines (Polarité ?).

INTERPRETATION

L'école de BOUILLENNE (2,3,4,5), pour expliquer la formation des racines a songé à la rhizocaline. Complexe élaboré dans les feuilles sous l'action de la lumière, la rhizocaline serait d'abord mobile, et ne se transformerait en rhizocaline fixe que sous l'action de l'auxine. Seule, la rhizocaline fixe posséderait les propriétés rhizogènes. PRÉVOT et BOUILLENNE (25), DELARGE (8), MOUREAU (16,17,18) ont confirmé cette manière de voir. Les travaux de GAUTHERET (10,11,12,13), sans apporter de preuves à la théorie de la rhizocaline, parlent en sa faveur. Pour l'Ecole de Liège, l'auxine n'agirait donc qu'indirectement sur la formation des racines. WENT (28, 29,30), THIMANN (27), COOPER (6), CZAJA (7) se sont opposés à cette théorie. Nous pensons que la thèse de Bouillenne est trop simple et qu'elle ne tient pas assez compte de la concentration en auxines actives d'un organe. Il semble, à la suite des travaux de d'AMATO et AVANZI (1), DORFMÜLLER (9), ZIMMERMANN et HITCHCOCK (34), PILET (21,22,24) que les auxines jouent un rôle actif dans la rhizogenèse. Nous remarquerons que la teneur en auxines est grande pour la

racine, plus petite pour la tige, plus faible encore pour la feuille (toute proportion gardée naturellement) quasi nulle pour la fleur. La rhizogenèse décroît dans le même ordre, il est en effet plus facile de bouturer, même sans substance de

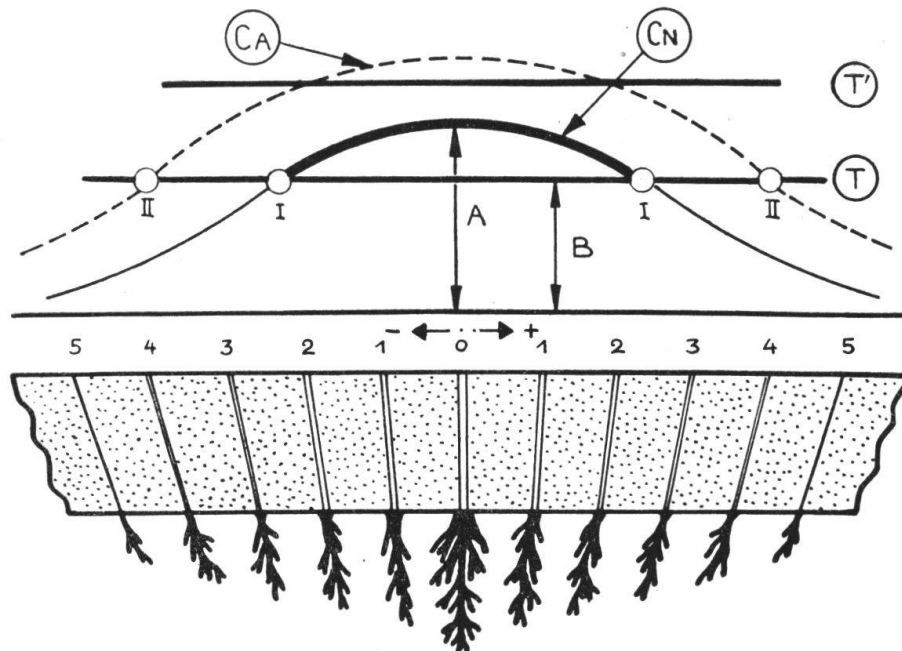


FIG. 6.
Voir texte p. 440.

croissance, une tige qu'une feuille, une feuille qu'une fleur. Pour expliquer le rôle de premier plan joué, lors de la rhizogenèse, par les auxines, je proposerai le schéma suivant (V. fig. 6). Dans une feuille normale la teneur en auxines est plus forte au centre que dans les bords (V. les conclusions présentées plus haut (4, p. 438). Représentons-la par la courbe (CN). Imaginons que le taux d'auxines nécessaire à la rhizogenèse soit un peu inférieur au maximum (A), nous aurons la droite T. Dans ce cas, la rhizogenèse est en partie possible (entre I, trait foncé) si le taux nécessaire était par exemple en T', il n'y aurait pas de rhizogenèse spontanée. (C'est le cas pour la plupart des feuilles). Mais par l'adjonction de substances de croissance, la courbe CN s'élève et on obtient la courbe (CA), la rhizogenèse s'en trouve considérablement augmentée. Pour interpréter les phénomènes de rhizogenèse chez les feuilles, il suffit de faire varier l'amplitude (A) de la courbe (CN) ou la cote (B) de la droite (T).

Une autre question, relative à la rhizogenèse mérite d'être signalée. Pourquoi la régénération se produit-elle plus facilement à la suite d'une mutilation ? autrement dit, dans le cas qui nous occupe, pourquoi les racines n'apparaissent-elles que lorsque la feuille est séparée de la tige ? Déjà, en 1926, LOEB (15) y donne une réponse précise : « Tant que la feuille est en relation avec la tige, la matière qui s'y forme s'écoule vers la tige dont elle détermine la croissance ». BOUILLENNE et ses élèves, en introduisant dès 1933 la notion de rhizocaline, semblaient avoir expliqué le phénomène. Mais un facteur, essentiel, avait été oublié, c'est le milieu, qui, en effet, joue un rôle important. Une feuille liée à la tige, mais placée dans du sable humide contenant les substances de croissance donnera des racines, tandis qu'une feuille mutilée, et à l'air, ne présentera aucune rhizogenèse.

CONCLUSION

Nous résumerons les points essentiels de notre travail :

1. La rhizogenèse chez les feuilles de *Ramonda Myconi* est relativement faible.

2. Mais elle se trouve fortement augmentée après un traitement au b.indolyl-acétate de K (sel de l'hétéro-auxine) à la concentration de 10^{-6} Mol./l. et inhibée pour des concentrations plus fortes.

3. La rhizogenèse est maximum au centre de la feuille, les racines sont moins nombreuses si l'on part du centre pour aller à droite, à gauche, en bas ou en haut.

4. Il apparaît, dans la nervure principale au plus cinq faisceaux de racines qui se ramifient par la suite.

5. Chaque faisceau résulte de la prolongation vers le bas des éléments vasculaires (au nombre de cinq dans la nervure principale).

6. Les racines ainsi constituées aux dépens des nervures ne présentent pas directement un géotropisme positif.

7. Les tissus parenchymateux de la feuille donnent naissance à un pseudocal et on peut noter l'apparition de massifs radiculaires constituant l'écorce de la racine future.

8. La polarité joue un rôle essentiel dans la rhizogenèse, des bandes de feuilles renversées donnent moins de racines que des bandes placées en position normale.

9. L'interprétation du phénomène est difficile. La présence d'une rhizocaline fixe dans les feuilles en est peut-être l'explication, mais la teneur en auxines actives doit jouer un rôle fondamental.

Septembre 1948 - Janvier 1949.

*Laboratoire de Botanique
Université de Lausanne.*

BIBLIOGRAPHIE

1. D'AMATO, FR. e AVANZI, M.-G. — Reazioni di natura auxinica ed effetti rizogeni in *Allium cepa* L. *Nuov. Giorn. Bot. Ital.*, n. s. Vol. LV, N. 2, 1948.
2. BOUILLENNE, R. et BOUILLENNE-WALRAND, M. — Teneur en auxines des plantules et hypocôtyles inanitiés de « Impatiens Balsamina » L., *Acad. Roy. Belg., Cl. Sc.*, 5 s., T. XXV, 1939.
3. BOUILLENNE, R. et BOUILLENNE-WALRAND, M. — Contribution à la théorie de la Rhizocaline. *Lejeunia Rev. Bot.* T. 11, p. 17, 1947.
4. BOUILLENNE, R. et BOUILLENNE-WALRAND, M. — Détermination des facteurs de la rhizogenèse. *Acad. roy. Belg., Cl. Sc.*, 5 s., T. XXXIII, p. 790, 1948.
5. BOUILLENNE, R. et BOUILLENNE-WALRAND, M. — Proposition d'une théorie de la Rhizocaline. *Acad. roy. Belg., Cl. Sc.*, 5 s., T. XXXIII, p. 870, 1948.
6. COOPER, W.-C. — Hormones and root formation. *Bot. Gaz.* 99, p. 599, 1938.
7. CZAJA, A.-TH. — Wurzelwachstum, Wuchsstoff und die Theorie der Wuchsstoffwirkung. *Ber. deutsch. Bot. Ges.* 53, p. 221, 1935.
8. DELARGE, L. — Notes sur la différenciation des bourgeons et des racines et la production de tissus indifférenciés chez *Crinus capense* L. *Bull. Soc. roy. Belg.* 69, p. 28, 1936.
9. DORFMÜLLER, W. — Lichtwirkungen und Wuchsstoffe in ihrer Bedeutung für die Bewurzelung von Commelinaceen-Stecklingen. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, LXXXVI, 420, 1938.
10. GAUTHERET, R.-J. — Recherches sur la culture des tissus végétaux et essais de culture de quelques tissus méristématiques. Thèse, Paris, 1935.
11. GAUTHERET, R.-J. — La culture des tissus. Gallimard, 1945.
12. GAUTHERET, R.-J. — Sur la culture de trois types de tissus de Scorsonère. Tissus normaux-tissus de Crown-Gall et tissus accoutumés à l'hétéro-auxine. *C. R. Acad. Sc.*, T. 226, p. 270, 1948.

13. GAUTHERET, R.-J. — Action de l'acide indole-acétique sur le développement de trois types de tissus de Scorsonère. *C. R. Soc. Biol.*, T. CXLII, 1948.
14. HAGEMANN, AL. — Untersuchungen über Blattstecklingen. *Die Gartenbauwissenschaft*, 6, 1931.
15. LOEB, J. — Les bases physico-chimiques de la Régénération. (Traduction H. Mouton), Paris, 1926.
16. MOUREAU J. — Contribution à l'étude des facteurs organo-génétiques de la néoformation des racines chez les plantes supérieures. *Bull. Soc. roy. Sc. Liège* 12, p. 561, 1939.
17. MOUREAU, J. — Etude de l'action de l'hétéroauxine sur la Rhizogénèse chez *Coleus* en rapport avec le nombre des feuilles et l'action de la lumière. *Bull. Soc. roy. Sc., Liège*, 2, p. 41, 1940.
18. MOUREAU, J. — Rhizogénèse chez *Coleus* sous l'influence de l'hétéroauxine. *Soc. roy. Bot. Belgique*, T. LXXIII, p. 142, 1940.
19. PILET, P.-E. — Essais de bouturage de *Cereus* et *Phyllocactus* spec. *Rev. hort. Suisse*, N° 10, oct., 1948.
20. PILET, P.-E. — Etude de l'action de l'a-naphtacétylglycinate de K sur le développement de *Salvinia natans* L. All., *Experientia*, Vol. V/3, p. 119, 1949.
21. PILET, P.-E. — Contribution à l'étude du géotropisme des étamines d'*Hosta caerulea* TRATT. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* Vol. 64, N° 273, p. 185, 1949.
22. PILET, P.-E. — Rhizogénèse chez *Thuja occidentalis*, L. *Rev. hort. suisse* 10, oct. 1949.
23. PILET, P.-E. — Etude du géotropisme des étamines d'*Hosta caerulea* TRATT, *Acta, Soc. Helv. Sc. nat.*, Lausanne, 1949.
24. PILET, P.-E. — Nouvelle contribution à l'étude du géotropisme des étamines d'*Hosta caerulea* TRATT. *Bull. Soc. bot. Suisse*, T. 60, p. 5 et suiv., 1950.
25. PRÉVOT, P. et BOUILLENNE, R. — Recherches expérimentales sur les phénomènes de néoformation chez *Begonia Rex* PUTZ. *Bull. Acad. roy. Bel., Cl. Sc.*, p. 945, 1933.
26. SCHOPFER, W.-H. — Expériences sur la régénération et le bouturage de *Sansevieria zeylanica* WILLD. *Soc. Phys. et Hist. nat., Genève*, Vol. 58, N° 3, 1941.
27. THIMANN, K.-V. — Auxins and the growth of roots. *Am. Journ. of Bot.* 23, p. 561, 1936.
28. WENT, F.-W. — On a substance, causing rootformation. *Proc. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam*, Vol. XXXII, N. 1, p. 37, 1929.
29. WENT, F.-W. — A test method for rhizocaline, the root forming substance. *Proc. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam*. 37, p. 445, 1934.

30. WENT, F.-W. — Specific factors other than auxin affecting growth and root formation. *Plant. Physiol.* 13, p. 55, 1938.
 31. DE WILDEMAN et VERLEYEN. — Le bourgeonnement des tissus foliaires chez quelques monocotylédones. *Bull. Acad. roy. Belg., Cl. Sc.*, 5 s., T. 22, p. 412, 1936.
 32. WURGLER, W. — La croissance des plantes et les Phytohormones. *Rev. hort. suisse*, 20, 145, 1947.
 33. WURGLER, W. — La persistance des Phytohormones dans le sol. *Rapp. d'act. de la St. d'es.*, Lausanne, 1948.
 34. ZIMMERMANN, P.-W. and HITCHCOCK, A.-E. — The response of roots to rootforming subst. *Contrib. from Boyce Thompson Inst.* 7, p. 439, 1935.
-