

ÉCOPHYSIOLOGIE. — *Accumulation du nickel par une Rubiacée de Nouvelle-Calédonie, Psychotria douarrei (G. Beauvisage) Däniker. Note (*) de MM. Tanguy Jaffré et Maurice Schmid, présentée par M. Roger Heim.*

Psychotria douarrei (G. Beauv.) Dän., Rubiacée arbustive de Nouvelle-Calédonie, croissant naturellement sur sols riches en nickel, accumule cet élément dans ses tissus à des teneurs les plus élevées jamais observées jusqu'à présent. Dans les feuilles, ces teneurs, exprimées en pour-cent de la matière sèche, s'échelonnent de 1,8 à 4,7 % ; elles atteignent 9,2 dans l'écorce des racines. Cette espèce pose d'importants problèmes concernant le rôle du nickel dans la vie de la plante.

Les dosages de nickel effectués dans le cadre d'une étude sur la nutrition minérale des plantes associées, en Nouvelle-Calédonie, aux terrains ultrabasiques, nous ont révélé que les teneurs de leurs tissus en cet élément variaient beaucoup d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) à l'autre, au sein d'un même biotope. Elles sont très élevées dans un nombre limité de cas. Chez *Psychotria douarrei* ⁽¹⁾, que nous pouvons qualifier d'espèce *hypernickelophore* ⁽²⁾, elles excèdent, de beaucoup, celles observées jusqu'à présent chez les espèces croissant sur des terrains similaires dans d'autres régions du monde.

Les analyses, effectuées par spectrophotométrie d'absorption atomique, après dessiccation à l'étuve et calcination à 500°, ont porté sur des feuilles récoltées sur plusieurs individus, dans onze stations différentes. Dans quatre cas, d'autres parties de la plante (écorce et bois de la tige ou des racines, inflorescences et fruits) ont été aussi analysées. Les teneurs en nickel des sols (nickel total) en contact avec les systèmes racinaires ont été dosées.

Les principaux résultats obtenus apparaissent dans les tableaux 1, 2 et 3. Dans le tableau 1 figurent aussi les teneurs en nickel des feuilles de diverses espèces présentes dans les mêmes stations que *P. douarrei* : certaines d'entre elles, *Hybanthus austro-caledonicus* Schinz et Guil. et *H. caledonicus* Turcz (Violacées), *Geissois pruinosa* Brongn. et Gris. (Cunoniacée), *Homalium guillainii* (Vieil.) Briq. (Flacourtiacée) peuvent être considérées, bien qu'à un moindre degré, comme hypernickelophores ⁽³⁾ ; d'autres, représentant le cas le plus général, ne contiennent que peu de nickel.

A la différence de la grande majorité des espèces croissant en Nouvelle-Calédonie sur terrains ultrabasiques, en particulier à la différence des autres espèces de *Psychotria* vivant dans les mêmes biotopes, *P. douarrei* est une plante accumulatrice de nickel, les teneurs des tissus en cet élément étant très supérieures à celles dosées chez *Alyssum bertolonii*, étudié ⁽⁴⁾ en Italie (1,18 % rapporté à la matière sèche, 10 % rapporté au poids de cendres), ou *Hybanthus floribundus* ⁽⁵⁾, d'Australie (1 et 23 %).

Il ressort du tableau 1 que les teneurs en nickel des cendres foliaires varient beaucoup moins que les teneurs en nickel total des sols des différentes stations où les échantillons ont été prélevés et ne varient pas toujours dans le même sens. Nous référant aux travaux de Timperley et coll. ⁽⁶⁾, nous sommes amenés ainsi à penser que

-9 MAI 1974 Ex1
O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence
n° 6833 Bot.

TABLEAU 1

Teneurs en nickel des feuilles de quelques espèces et du sol dans 11 stations sur roches ultrabasiques

| | | Teneurs en nickel | | |
|-----------------------|--|-------------------|-----------|------|
| | | Feuilles | | Sol |
| | | % matière sèche | % cendres | % |
| Koghi (J 64) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 2,55 | 30,80 | 0,33 |
| | { <i>Hybanthus austrocaledonicus</i> | 1,60 | 22,2 | — |
| Koghi (J 65) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 4,15 | 40,44 | 0,92 |
| | { <i>Hybanthus austrocaledonicus</i> | 1,70 | 26,15 | — |
| Rivière bleue (J 66) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 1,85 | 26,88 | 0,92 |
| | { <i>Hybanthus austrocaledonicus</i> | 1,30 | 22,88 | — |
| Rivière bleue (J 67) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 2,65 | 35,42 | 0,91 |
| | { <i>Hybanthus austrocaledonicus</i> | 1,85 | 26,42 | — |
| | { <i>Homalium guillainii</i> | 1,20 | 14,40 | — |
| Boulinda (J 59) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 4,00 | 36,10 | 0,36 |
| | { <i>Hybanthus caledonicus</i> | 1,20 | 14,21 | — |
| Boulinda (J 63) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 4,70 | 40,59 | 0,37 |
| | { <i>Geissois pruinosa</i> | 0,80 | 11,69 | — |
| Rivière bleue (J 68) | <i>Psychotria douarrei</i> | 2,70 | 26,23 | 0,81 |
| Boulinda (J 62) | <i>Psychotria douarrei</i> | 4,3 | 36,44 | 0,99 |
| Boulinda (Boul. 322) | <i>Psychotria douarrei</i> | 4,5 | 43,94 | 0,99 |
| Rivière bleue (JRB 3) | <i>Psychotria douarrei</i> | 2,5 | 39,55 | 0,74 |
| Boulinda (J 61) | { <i>Psychotria douarrei</i> | 3,75 | 38,81 | 0,66 |
| | { <i>Petrocalyx</i> sp. | 0,0011 | 0,0334 | — |
| | { <i>Cryptocarya</i> sp. | 0,0037 | 0,123 | — |
| | { <i>Salaciopsis neocaledonica</i> | 0,0007 | 0,020 | — |
| | { <i>Tapinosperma vieillardii</i> | 0,0023 | 0,058 | — |
| | { <i>Podocarpus sylvestris</i> | 0,0017 | 0,031 | — |

l'accumulation du nickel chez *P. douarrei* n'est pas un phénomène purement passif. Peut-être ce métal entre-t-il dans la constitution de certaines molécules organiques propres à la plante. Observons, toutefois, que les variations de la teneur en nickel total du sol ne traduisent sans doute que très imparfaitement les variations des teneurs en nickel *assimilable*, ces dernières étant vraisemblablement, au moins en partie, sous la dépendance des matières humiques, toujours abondantes dans les sols forestiers.

Exprimées par rapport à la matière sèche (tableau 2), les teneurs en nickel, très élevées dans les écorces et les feuilles adultes, faibles dans le bois, sont fortes aussi dans les feuilles jeunes et les fruits : c'est là encore un argument en faveur du rôle actif du nickel dans la physiologie de *P. douarrei*, au moins chez certaines races.

Exprimées par rapport à la somme des cations (tableau 3), les teneurs en nickel sont très élevées dans toutes les parties de la plante, y compris le bois ; la pénétration du nickel n'est donc freinée à aucun niveau, les différents organes étant également tolérants à sa présence.

Dans des coupes fines de limbes foliaires examinées après trempage dans une solution alcoolique basique à 1 % de diméthylglyoxime, les parois cellulaires, à l'exception de celles des fibres sclérenchymateuses, apparaissent colorées fortement

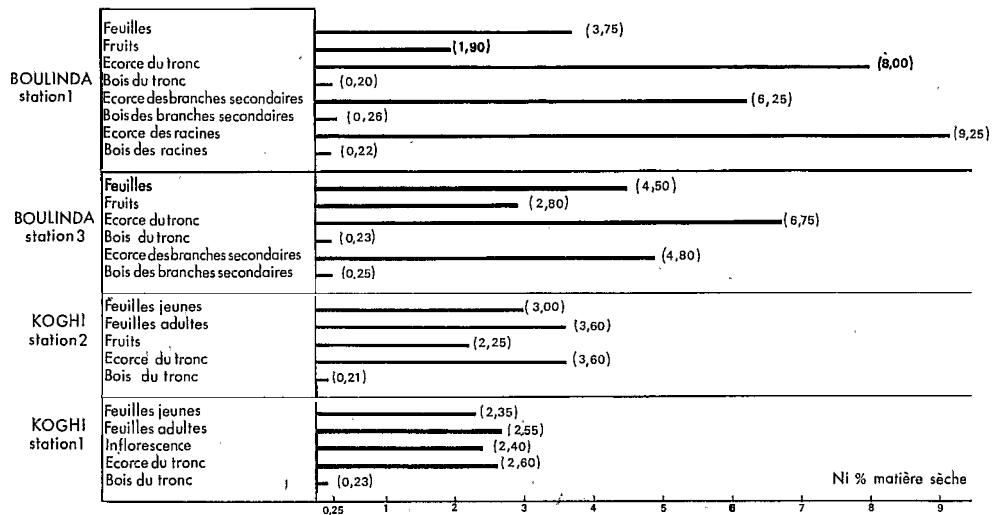


Tableau.2

TENEURS EN NICKEL EXPRIMÉES EN % DU POIDS DE LA MATIÈRE SÈCHE, DANS DIFFÉRENTES PARTIES DE QUATRE PLANTS DE PSYCHOTRIA DOUARREI

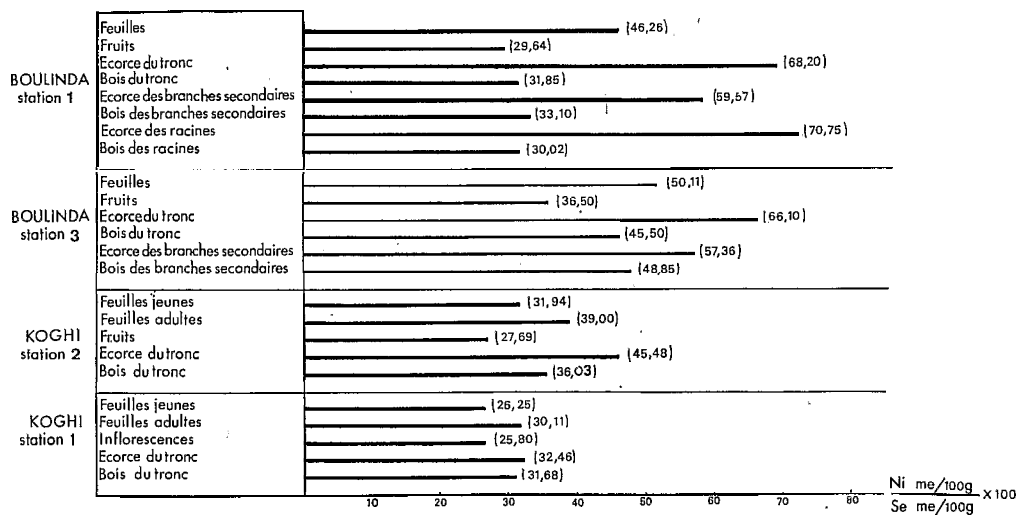


Tableau.3

COMPARAISON DES TENEURS RELATIVES EN NICKEL, EN % DE LA SOMME (Se) DES CATIONS EXPRIMÉS EN MILLIÉQUIVALENTS, DANS DIFFÉRENTES PARTIES DE QUATRE PLANTS DE PSYCHOTRIA DOUARREI, PRÉLEVÉS DANS QUATRE STATIONS DIFFÉRENTES

en rouge ; on observe les plus fortes concentrations en nickel au niveau de l'épiderme et des cellules parenchymateuses externes dont le contenu présente parfois une teinte rosée. Il ne semble pas qu'existe du nickel au niveau des raphides d'oxalate de calcium, qui sont très abondants.

L'existence de teneurs aussi élevées en nickel chez une plante croissant sur les terrains ultrabasiques montre que ce métal se trouve, en partie au moins, sous une forme assimilable, dans les sols des stations où le matériel végétal a été prélevé. Il n'en est pas de même du chrome, qui est abondant dans ces mêmes sols, mais qu'aucune plante, à notre connaissance, n'accumule.

Il semble que les espèces hypernickelophores soient très étroitement préadaptées (7) aux conditions édaphiques si spéciales réalisées dans les massifs péridotiques. Les données déjà recueillies pourraient être fort utiles à la compréhension des différents types de végétation en Nouvelle-Calédonie. Des cultures expérimentales et une étude chimique visant à mettre en évidence d'éventuelles liaisons entre le métal et certaines des molécules organiques permettront seules de préciser le rôle joué par le nickel dans le développement de ces plantes.

(*) Séance du 28 janvier 1974.

(1) *Psychotria douarrei* (G. Beauv.) Dän. est une Rubiacée à fleurs roses croissant en forêt, assez commune sur les versants bien arrosés. La détermination est due à N. Hallé, qui a bien voulu examiner nos récoltes au Muséum National; elle n'est pas absolument certaine, la révision des *Psychotria* néo-calédoniens, qui comptent une soixantaine d'espèces, presque toutes endémiques, n'ayant pas été faite.

(2) Dans la terminologie de P. Duvigneaud et S. Denayer de Smet (*Oecol. Plant.*, 5, 1970, p. 1-32), cette espèce serait appelée *polynickelophore*.

(3) R. R. BROOKS, J. LEE et T. JAFFRE, *J. of Ecology* (sous presse).

(4) C. MINGUZZI et O. VERGNANO, *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, A., 55, 1948, p. 49-74.

(5) B. C. SEVERNE et R. R. BROOKS, *Planta*, 103, 1972, p. 91-94.

(6) M. M. TIMPERLEY, R. R. BROOKS et P. J. PETERSON, *J. appl. Ecology*, 7, 1970, p. 429-439.

(7) Des *Psychotria* paraissant très voisins de *P. douarrei* ont été trouvés sur des sols non nickélifères. Nous n'avons pas encore analysé ces plantes, qui posent un problème auquel nous nous intéressons. On peut envisager l'existence de races différant par leurs exigences minérales; mais il n'est pas certain que tous ces *Psychotria* soient conspécifiques. Kruckeberg (*Brittonia*, 19, 1967, p. 133-151) a mis en évidence expérimentalement, chez diverses espèces du Nord-Ouest des Etats-Unis, l'existence de races (écotypes) préadaptées à la vie sur des sols ultrabasiques.

Centre ORSTOM de Nouvelle-Calédonie,
Laboratoire de Botanique et Biologie Végétale,
B. P. n° 5, Cedex Nouméa.