

Biogéographie et phylogénie des  
Scorpions du genre **Rhopalurus**  
Thorell, 1876  
(Scorpiones, Buthidae)

par Wilson R. LOURENÇO<sup>o</sup>

**Résumé**

Le genre *Rhopalurus*, élément appartenant à la faune néotropicale a fait l'objet de travaux systématiques assez complets (Lourenço, 1979, 1982, 1984a) et sa composition est précisément connue.

Dans un travail récent (Lourenço, 1985), *Rhopalurus* fut défini biogéographiquement comme un genre à distribution disjointe, sur des formations végétales ouvertes du type savane; en aucun cas, ce groupe n'est représenté dans des formations forestières.

La découverte d'une nouvelle espèce du genre dans un enclave de Cerrado, à l'intérieur de la forêt amazonienne, dans la région d'Alter do Chão-Santarém, Etat du Para, Brésil, vient constituer le "maillon", précédemment inconnu entre les espèces des Cerrados et Caatingas du centre et du nord-est du Brésil, et celles des Savanes des Guyanes et des Llanos du Venezuela et de Colombie.

Un modèle biogéographique plus complet est proposé pour le genre *Rhopalurus* et les relations phylogénétiques existant entre les espèces sont analysées par la méthode cladistique.

**Abstract**

The neotropical genus, *Rhopalurus* Thorell, 1876 is well known, at present, for its composition, after the revision work by Lourenço (1979, 1982, and 1984a).

In a recent work (Lourenço, 1985), *Rhopalurus* has been defined as presenting a discontinuous pattern of distribution over open vegetation formations, being constantly absent from forest formations.

A new species recently found in an open vegetation zone, inside the amazon forest in the State of Pará Brazil, represents the element of connection between the species from northern and central regions in Brazil (Caatinga and Cerrados formations) and those from Guyana, Venezuela and Colombia (Savanas and Llanos formations).

A more precise biogeographic pattern of distribution is proposed for *Rhopalurus* and the phylogenetic relations among species are investigated by the cladistic method.

---

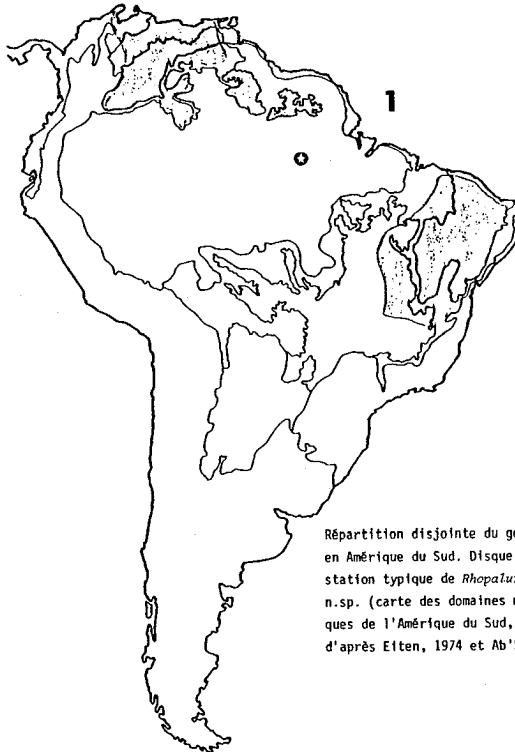
<sup>o</sup> Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum National d'Histoire naturelle, 61, rue de Buffon, 75005 Paris (France).

### Introduction

Après de nombreuses années de discussion sur la validité du genre *Rhopalurus*, celle-ci fut présumée certaine par LOURENCO (1979) dans un travail comparatif entre les genres *Rhopalurus* et *Centruroides*.

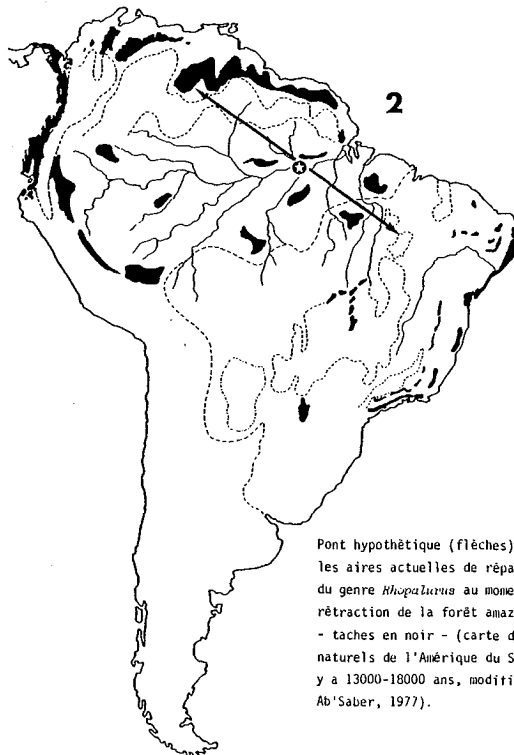
Le genre lui-même fut par la suite révisé (LOURENCO, 1982, 1984a) et, à présent, 9 espèces sont reconnues comme valables, 6 en Amérique du Sud et 3 dans la région antillaise.

Dans un travail récent (LOURENCO, 1985), le genre *Rhopalurus* fut défini biogéographiquement comme un groupe à distribution disjointe, présent uniquement sur des formations végétales ouvertes du type savane, souvent xérophytiques. Ainsi, sur les 6 espèces recensées en Amérique du Sud, 4 sont réparties dans les régions du centre et du nord-est du Brésil, sur le domaine de la Caatinga, avec une pénétration d'importance moyenne sur le domaine des Cerrados. Une espèce et une sous-espèce du groupe se retrouvent ensuite dans les Savanes des Guyanes et dans les Llanos au nord de l'Amérique du Sud (fig. 1).



Répartition disjointe du genre *Rhopalurus* en Amérique du Sud. Disque étoilé = station typique de *Rhopalurus amazonicus* n.sp. (carte des domaines morphoclimatiques de l'Amérique du Sud, modifiée d'après Eiten, 1974 et Ab'Saber, 1977).

Des données paléoclimatiques disponibles (AB'SABER, 1977) suggèrent cependant qu'au moment de cycles climatiques au cours desquels l'Hilèia (Forêt amazonienne) se serait rétractée, il y aurait eu des zones de continuité entre les formations ouvertes actuelles (fig. 2). Le groupe (*Rhopalurus*) aurait pu avoir alors une distribution continue. La nouvelle expansion de la forêt tropicale humide aurait rompu cette distribution et les éléments du genre *Rhopalurus* ne possédant pas une plasticité écologique suffisante pour une réadaptation au milieu forestier auraient donc disparus de ce dernier.



La découverte d'une nouvelle espèce du genre dans un enclave de savane (Cerrado) à l'intérieur de la forêt amazonienne dans l'Etat du Pará au Brésil constitue le "maillon" inconnu précédemment entre les espèces des Cerrados et Caatingas du centre et du nord-est du Brésil et celles des Savanes des Guyanes et des Llanos au Vénézuéla et en Colombie.

La nouvelle espèce est décrite ci-dessous; les relations phylogénétiques existant entre les espèces du genre sont analysées par la méthode cladistique et un modèle biogéographique plus complet est proposé.

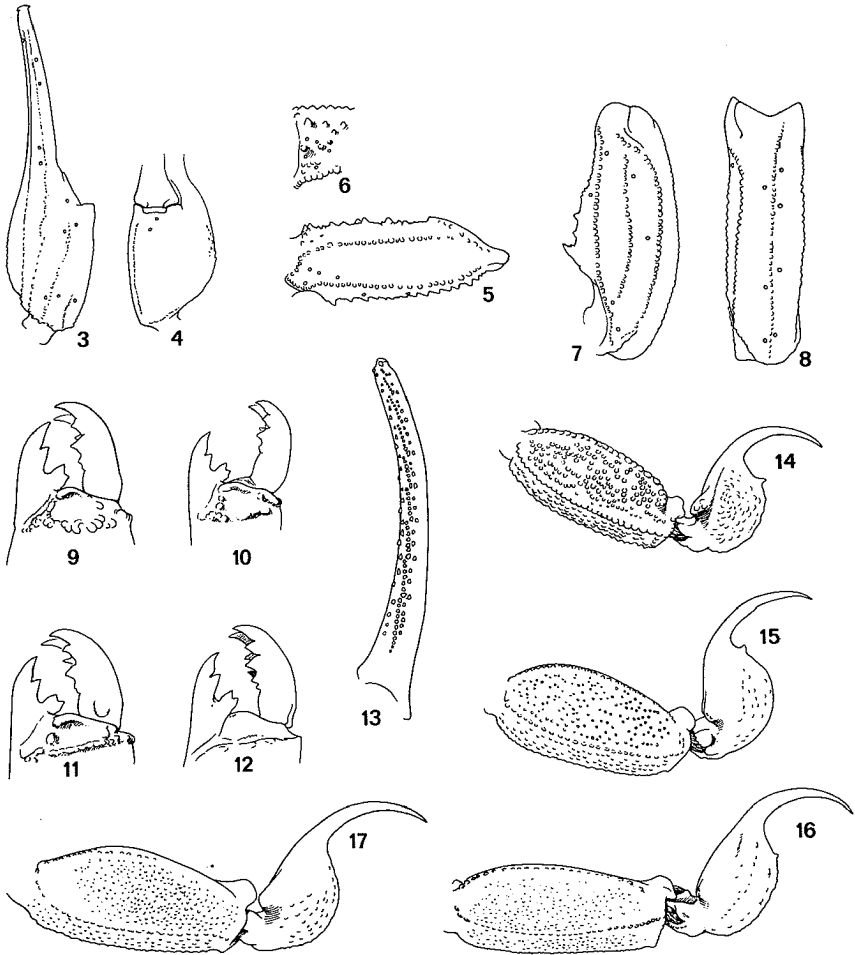
*Rhopalurus amazonicus*, espèce nouvelle

Femelle-holotype. Brésil: Etat du Pará: Alter do Chão-Santarém: W. Manson coll., IV/1984 (type dans la collection de l'Institut de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus-Brazil).

Coloration générale jaune-brunâtre. *Prosoma*: plaque prosomienne jaune-brunâtre; la région postérieure peu pigmentée; tubercule oculaire et yeux latéraux noirs. *Mesosoma*: tergites jaunâtres, avec des taches brunâtres confluentes. *Metasoma*: anneaux I à III jaunâtres; IVème jaune-brunâtre; Vème et vésicule rouge-brunâtre; aiguillon rougeâtre. Sternites, sternum, hanches et processus maxillaires ocre-jaune; peignes et opercule génital jaune-clair. Pattes jaunâtres avec des taches brunes; pédipalpes jaune-rougeâtre avec des esquisses de taches sur les pinces. Chélicères jaunâtres avec une trame de taches brunâtres; les doigts sont jaune-brunâtre.

MORPHOLOGIE. *Prosoma*: front de la plaque prosomienne à concavité peu profonde; tubercule oculaire antérieur par rapport au centre de la plaque prosomienne; yeux médians séparés par plus d'un diamètre oculaire; trois paires d'yeux latéraux. Carènes du prosoma: carènes médianes oculaires formant un sillon intéroculaire bien marqué; carènes latérales oculaires commençant postérieurement au bord dorsal des yeux latéraux et se poursuivant vers l'arrière du tubercule oculaire; carènes médianes postérieures délimitant un carré dans la région postéro-médiane de la plaque prosomienne; plaque prosomienne fortement granulée. *Mesosoma*: tergites fortement granulées; carène axiale bien marquée sur tous les tergites. Tergite VII à cinq carènes, une axiale, deux médianes et deux latérales complètes. *Metasoma*: anneaux I à III à 10 carènes complètes; anneau IV à 8 carènes; anneau V à 5 carènes (fig. 14); espaces intercarénaux très granulés; sur la gouttière dorsale des anneaux I et II, les granules esquissent une paire de carènes supplémentaires. Vésicule fortement granulée, arrondie; épine sous-aiguillonnaire bien marquée (fig. 14). Sternites lisses à stigmates aplatis, linéaires. Peignes à 21-21 dents; plaque pectinifère non dilatée. *Pédipalpes*: fémur à 5 carènes complètes; tibia à 7 carènes complètes; carène interne-dorsale à granules bien différenciés, spiniformes; 9 carènes sur la pince moyennement marquées, 4 se prolongent sur le doigt fixe. Tranchant des doigts mobiles avec 8-8 séries de granules; absence de lobe basilaire (fig. 13). Chélicères avec la dentition caractéristique des Buthidae (VACHON, 1963); doigt fixe avec une seule dent interne; doigt mobile avec deux dents basales (fig. 9). Trichobothriotaxie: A-alpha (VACHON, 1973, 1975) (figs. 3 à 8).

Mensurations (en mm) de l'exemplaire décrit. Longueur totale, 50,3. *Prosoma*: longueur, 6,5, largeur antérieure, 4,5, largeur postérieure, 7,5. *Mesosoma*: longueur totale, 15,1. *Metasoma*: longueur totale, 28,7; anneau caudal I: longueur, 3,5, largeur, 3,9; anneau caudal II: longueur, 4,3, largeur, 4,0; anneau caudal III: longueur, 4,5, largeur, 4,3; anneau caudal IV: longueur, 4,6, largeur, 4,7; anneau caudal V: longueur, 5,6, largeur, 4,7, hauteur, 3,1; telson: longueur, 6,2; vésicule: longueur, 3,7, largeur, 2,5, hauteur, 2,2; aiguillon: longueur, 2,5. Pédipalpe: longueur totale, 22,7; fémur: longueur, 5,5, largeur, 1,8; tibia: longueur, 6,3, largeur, 2,6; pince: longueur, 10,9, largeur, 3,0, hauteur, 2,5; doigt mobile: longueur, 6,8.



Figs 3 à 8. Trichobothriotaxie de *Rhopalurus amazonicus* sp. n. (femelle). 3. Pince, vue externe. 4. Pince, vue ventrale. 5. Fémur, vue dorsale. 6 Fémur, vue interne, dtail. 7. Tibia, vue dorsale. 8. Tibia, vue externe.  
 Figs.9 à 12. Chélicères. 9. *R. amazonicus* (femelle). 10. *R.l. pintoi* (femelle). 11. *R. acromelas* (femelle). 12. *R. debilis* (femelle). Fig. 13. Doigt mobile de la pince de *R. amazonicus* (femelle).  
 Figs. 14 à 17. Vème anneau et vésicule, vue latérale. 14. *R. amazonicus* (femelle). 15. *R. agamemnon* (femelle). 16. *R. debilis* (femelle). 17. *R. junceus* (femelle).

Position taxonomique de *Rhopalurus amazonicus*, espèce nouvelle.

La nouvelle espèce est voisine de *Rhopalurus acromelas* LUTZ et MELLO, 1922, du Brésil, mais est facilement différenciée par une granulation bien plus importante, et par la présence de 10 carènes complètes sur les 3 premiers anneaux du metasoma.

Relations phylogénétiques existant entre les espèces à l'intérieur du genre *Rhopalurus*.

L'analyse des différentes espèces de *Rhopalurus* et aussi d'éléments appartenant à

Caractère	Etat primitif (plésiomorphe)	Etat dérivé (apomorphe)
1- Epine sous-aiguil- lonaire	présente	absente
2- Plaque pectinifère	peu dilatée	très dilatée
3- Organe de stridula- tion	peu différencié	très différencié
4- Nombre de dents des peignes	important	réduit
5- Anneaux du metasoma	peu élargis	très élargis
6- Chétotaxie des doigts des pinces	peu importante	importante
7- Ornementation des tarses des pattes	soies spiniformes	soies
8- Nombre de carènes sur l'anneau III du metasoma	huit	dix

Tableau I. Caractères utilisés dans l'analyse cladistique des espèces de *Rhopalurus*.

Remarques: les caractères 1,2,5,6 et 8 ont été analysés au cours de l'ontogenèse de *Rhopalurus princeps*; les caractères 3,4, 7 et 8 ont été analysés d'après l'étude d'éléments appartenant aux genres *Rhopalurus*, *Tityus* et *Centruroides* (analyse hors-groupe).

d'autres genres voisins (*Tityus* et *Centruroides*), associée à l'étude de la variabilité des divers caractères au cours du développement postembryonnaire de *Rhopalurus princeps* (non publié), a permis de définir les plésiomorphies et les apomorphies des caractères choisis dans l'utilisation de la logique cladistique. Le tableau I affiche les séquences des états supposés.

Cinq espèces, *debilis*, *rochae*, *princeps*, *junceus* et *garridoi* partagent le caractère: absence d'épine sous-aiguillonnaire (apomorphe) et sont ainsi isolées des autres espèces du genre (fig. 17). A l'intérieur de ce groupe, *debilis* est isolé des quatre autres espèces par un nombre de dents des peignes réduit (apomorphe) et par les anneaux du metasoma très élargis (apomorphe). Les espèces *princeps*, *junceus* et *garridoi* sont isolées de *rochae* par l'ornementation des tarse des pattes, munies de soies (apomorphe); aucune des trois espèces n'est considérée à présent comme monophylétique.

Les cinq espèces présentant une épine sous-aiguillonnaire ne sont pas considérées comme un groupe monophylétique (fig. 14). Deux groupes sont constitués et sont inclus dans le cladogramme (fig. 18): *laticauda* + *pintoi* isolés par la présence d'anneaux du metasoma très élargis (apomorphe) et *agememnon*, *acromelas* et *amazonicus* isolés par la présence d'une chétotaxie importante aux doigts des pinces (apomorphe). Ce dernier groupe est composé des "maillons" reliant les espèces du nord-est et du centre du Brésil à celles de la Guyana, de Colombie et du Venezuela.

Entre *acromelas* et *amazonicus*, l'existence de zones de continuité biogéographique constituées par des savanes entre les deux régions où habitent actuellement les deux

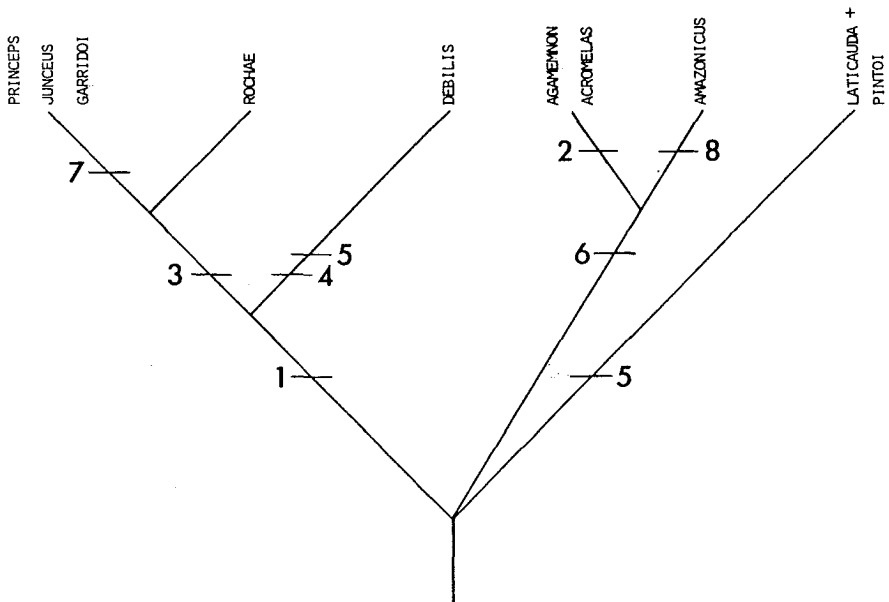


Fig. 18. Cladogramme des espèces du genre *Rhopalurus*.

espèces, peut être envisagée à partir des données paléoclimatiques (AB'SABER, 1977) (fig. 2). Les différences morphologiques peu importantes entre ces deux espèces suggèrent qu'elles puissent provenir d'une souche commune qui comprendrait *agamemnon* éventuellement. Apparemment, aucune zone de transition avec des éléments intermédiaires n'a pu être décelée; cela conduit à considérer *acromelas* et *amazonicus* comme des proespèces (BIRULA, 1910) d'une superspécies (MAYR, 1931), correspondant à un groupe monophylétique d'espèces entièrement vicariantes, c'est-à-dire un groupe d'entités allopatriques, parapatriques ou faiblement sympatriques et réellement ou potentiellement instersteriles dans la nature (BERNARDI, 1980). L'espèce *agamemnon* serait exclue par sa condition d'espèce sympatrique avec *acromelas*.

#### Modèle biogéographique actualisé pour les *Rhopalurus*.

*Rhopalurus amazonicus* nouvel élément ajouté au genre *Rhopalurus*, constitue un "maillon" déjà prévu et ne vient que renforcer l'hypothèse d'un modèle biogéographique à distribution disjointe, uniquement sur des formations végétales ouvertes (LOURENÇO, 1985).

La forêt amazonienne lors de son expansion (AB'SABER, 1977) a rompu une continuité dans la distribution des espèces du genre, qui ont disparu du milieu forestier (fig. 1). Cependant l'Hiléia elle-même est loin de représenter un milieu homogène étant en réalité parsemée "d'îlots" de savanes (EGLER, 1960), dont l'un correspond à la région d'Alter do Chão dans l'état du Pará, localité typique de *R. amazonicus*. La collecte de nouveaux *Rhopalurus* dans d'autres "enclaves" de savanes à l'intérieur de la forêt tropicale humide n'est pas à exclure; ceci permettra de préciser d'avantage le modèle actuel pour ce genre en Amérique du sud.

La présence de trois espèces aux Grandes Antilles (Cuba et Haïti), par ailleurs absentes des Petites Antilles et de l'Amérique centrale, pose un problème difficile et intéressant de disjonction. Les données actuelles sont encore insuffisantes pour une analyse définitive de cette question, néanmoins on peut suggérer que, l'absence des *Rhopalurus* des Petites Antilles et de l'Amérique centrale est due à des pressions sélectives originaires de la rareté des milieux ouverts dans ces régions; les Petites Antilles comme l'Amérique centrale étant à l'origine recouvertes, en particulier, de forêts humides; de plus la compétition représentée par les éléments du genre *Centruroides*, groupe très voisin qui comprend cependant des espèces assez plastique écologiquement et capables de coloniser des milieux très différents (LOURENÇO, 1984b) pourrait avoir été défavorable aux *Rhopalurus*.

#### Remerciements

Je remercie ici bien vivement le Dr. Victor PY-DANIEL du INPA, de m'avoir permis l'étude du matériel de *Rhopalurus* d'Alter do Chão-Santarém et M. GAILLARD pour la réalisation des dessins.



## Travaux cités.

- AB'SABER, A.N., 1977. - Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na America do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternarios. *Paleoclimas* 3, *IGEOG-USP*: 1 - 19.
- BERNARDI, G., 1980. - Les catégories taxonomiques de la systématique évolutive. In: Les problèmes de l'espèces dans le règne animal, t. III, pp. 373-425. Soc. Zool. France éd.
- BIRULA, A., 1910. - Ueber *Scorpio maurus* LINNE und seine Unterarten. *Hor. Soc. Ent. Ross.* 39: 115-192.
- EGLER, W. A., 1960. - Contribuição ao conhecimento dos campos da Amazônia. I. Os campos do Ariramba. *Boln. Mus. par.E. Goeldi (bot.)* 4: 1-36.
- LOURENÇO, W. R., 1979. - A propos de la véritable identité des genres *Rhopalurus* THORELL, 1876 et *Centruroides* MARX, 1889 (scorpiones, Buthidae). *Rev. Arachnol.* 2 (5): 213-219.
- LOURENÇO, W. R., 1982. - Révision du genre *Rhopalurus* THORELL, 1876 (Scorpiones, Buthidae). *Rev. Arachnol.* 4: 107-141.
- LOURENÇO, W. R., 1984a. - Complementary notes on the systematics of the genus *Rhopalurus* for the caribbean area (Scorpiones, Buthidae). *Revta. brasil. Biol.* 44 (2): 169-170.
- LOURENÇO, W. R., 1984b. - Contribution à la connaissance de *Centruroides barbudensis* (POCOCK, 1898) (Scorpiones, Buthidae). *J. Arachnol.* 11: 327-335.
- LOURENÇO, W. R., 1985. - Essai d'interprétation de la distribution du genre *Opisthacanthus* (Arachnida, Scorpiones, Ischnuridae) dans les régions néotropical et afrotropicale. Etude taxinomique, biogéographique, évolutive et écologique. *Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. Paris VI*: 287 pp.
- MAYR, E., 1931. - notes on *Halcyon chloris* and some of its subspecies. *Am. Mus. Novit.* 469: 1-10.
- VACHON, M., 1963. - De l'utilité, en systématique, d'une nomenclature des dents des chélicères chez les Scorpions. *Bull. Mus. natn. Hist. Nat., Paris*, 2è sér. 35 (2) : 161-166.
- VACHON, M., 1973. - Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). I. La trichobothriotaxie en arachnologie. sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les scorpions. *Bull. Mus. nat., Paris*, 3è sér., n° 140, *Zool.* 104: 857-958.
- VACHON, M., 1975. - Sur l'utilisation de la trichobothriotaxie du bras des pédipalpes des Scorpions (Arachnides) dans le classement des genres de la famille des Buthidae Simon. *C.R. hebd. Séances Acad. Sci., Paris (D)*, 281: 1597-1599.