
ENCYCLOPÆDIA BIOSPEOLOGICA

Levlens, P., J. Deharwang, P. K. U. Ng, C. J. Jabutinis and V. Dava, 2001. Indonésie. In: *Encyclopædia Biospeologica*, Tome III. Société Internationale de Biospéologie, Musée National, Editura C. J. Jabutinis & V. Dava, Sibiu, Roumanie, pp. 1017-1021.



Société internationale de Biospéologie
Moulis - Bucarest

INDONESIE

par

Philippe LECLERC*, Louis DEHARVENG**, Peter K. L. NG***, Christian JUBERTHIE****
et Vasile DECU*****

I - GENERALITES

Le vaste archipel indonésien se compose de 13 000 îles, réparties sur 5 000 km d'est en ouest, et couvrant au total 1 900 000 km². C'est encore en partie une *terra incognita* en biospéologie en raison de la dispersion de ces karsts et des difficultés d'accès à de nombreuses régions.

II - HISTORIQUE

Comme les autres peuples du sud-est asiatique, les Indonésiens pénètrent sous terre. On connaît, en effet, quelques grottes dont les entrées servent traditionnellement de sépulture. D'autres sont activement exploitées pour leur guano, leur phosphate, leurs nids d'hirondelles (Sumatra, Kalimantan), ou comme réserves d'eau (Gunung Sewu à Java, île de Muna à Sulawesi Selatan). Il existe également de nombreuses grottes ornées à Sulawesi (GLOVER, 1981) et à Kalimantan (CHAZINE, 1996 ; CHAZINE et FAGE, 1998).

Dès le début du siècle, des naturalistes, la plupart Hollandais, ont exploré quelques cavités, surtout à Sumatra, Java et Sulawesi (ex-Célèbes), et y ont réalisé d'importantes récoltes et des observations. Ce sont principalement : JACOBSON (1912), DAMMERMAN (1932), LEEFMANS (1930, 1932) et van der MEER MOHR (1936). Les compilations publiées par STADLER (1927) puis WOLF (1935) fournissent quelques informations sommaires.

Parallèlement, DANES (1910, 1915), ESCHER (1931), PANNEKOEK (1941), LEHMANN (1936, 1954), SUNARTADIRDJA et LEHMANN (1960), PFEIFFER (1970), BALAZS (1968, 1970, 1971), McDONALD (1976), et QUINIF et DUPUIS (1984), entre autres, ont étudié la géologie et l'hydrogéologie, principalement des karsts du Gunung Sewu à Java et de Maros à Sulawesi Selatan.

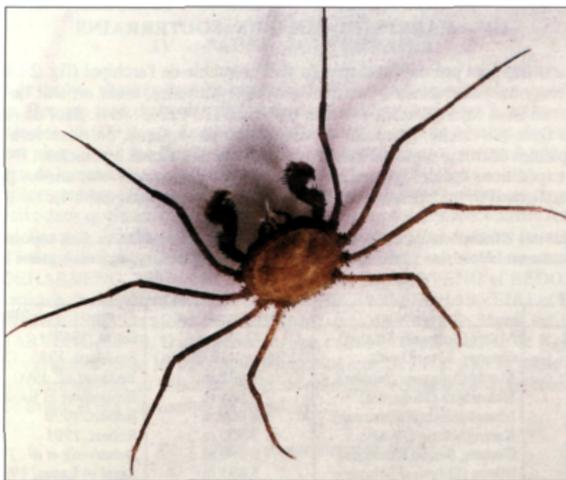


Fig. 1 - Decapoda Brachyura Hymenosomatidae. *Cancrocaeca xenomorpha* Ng, 1991, anophthalme, stygobie ; rivière souterraine du karst de Maros (Sulawesi Selatan) (Photo Didier Rigal).

*43 Boulevard de la Vanne, 94230 Cachan, France.

**Laboratoire d'Ecologie Terrestre, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 4, France.

***School of Biological Sciences, National Univ. of Singapore, Kent Ridge, Singapore 119260, Republic of Singapore.

****Laboratoire Souterrain, 09200 Moulis, France.

*****Institut de Spéologie Emile Racovitza, Str. Frumoasa 11, 78114 Bucarest, Roumanie.

En 1977, une expédition catalane rapporte de remarquables résultats spéléologiques de l'île de Sumatra, marquant sans contexte le début de la spéléologie d'exploration dans le pays (ULLASTRE-MARTORELL, 1978). H. KUSCH visite plusieurs grottes à Bali et Sulawesi de 1979 à 1982.

Dès 1979, le Dr Robert K. T. KO entend de développer la Spéléologie en Indonésie, d'abord dans une série d'articles dans le magazine "Intisari", puis en fondant le premier Spéleo-club d'Indonésie, appelé "SPECACAVINA". Il crée la Fédération Indonésienne de Spéléologie (FINSPAC) le 23 mai 1983. En juin 1985, il organise le premier Symposium national sur l'Environnement karstique, puis un Symposium international de Géomorphologie en août 1985. Des groupes de jeunes spéléologues indonésiens se forment dès cette époque dans les universités, d'Ujung Pandang à Jogjakarta et à Padang. Très concernés par la protection du milieu souterrain, de très nombreux groupes se lancent dans l'exploration des cavités et de leur faune, indépendamment des expéditions occidentales et dans des conditions matérielles souvent difficiles (expédition d'ACINTYACUNYATA SPELEOLOGICAL CLUB, 1989 à Maros par exemple).

Les expéditions spéléologiques étrangères (anglaises, belges, françaises, italiennes, australiennes, américaines, japonaises, etc.) se multiplient de leur côté dès 1982, généralement en collaboration avec la FINSPAC et les clubs locaux. Les expéditions britanniques sont très actives dans le Gunung Sewu à Java de 1982 à 1984, mais également à Sumba en 1985, en Irian Jaya en 1985 et 1992, à Sulawesi en 1989 et 1994, à Kalimantan en 1996. Le Gunung Sewu et les karsts des environs de Surabaya (Java) reçoivent la visite de spéléologues australiens en 1992 et 1994, tandis qu'une équipe hollandaise s'attaque aux cavités des hauts plateaux d'Irian Jaya en 1992. A son tour, Seram est visitée par une grosse expédition internationale en 1998. Plusieurs petites expéditions italiennes, espagnoles et belges réalisent un bon travail spéléologique sur différentes régions de Sulawesi, Java et Sumatra. De 1982 à 1998, de nombreuses expéditions françaises explorent et topographient des grottes à Java, Sumatra, Sulawesi, Kalimantan (partie indonésienne de Bornéo), Irian Jaya et dans les Moluques.

Ces nombreuses expéditions, essentiellement sportives, ne se sont généralement pas préoccupées de prospections bispéologiques. Signalons toutefois quelques récoltes réalisées par les expéditions anglaises au Gunung Sewu (WALTHAM *et al.*, 1983 ; WILLIS *et al.*, 1984) et par une expédition italienne à Sulawesi Selatan (GALLETTI, 1996). Mais l'essentiel de nos connaissances sur la faune souterraine de l'Indonésie provient des explorations de l'ASSOCIATION PYREENNE DE SPELEOLOGIE à partir de 1985 dans les cavités de Sulawesi (essentiellement Sulawesi Selatan), sur l'île d'Halmahera dans les Moluques, à Sumatra et en Irian Jaya, qui ont découvert les espèces troglodytes et stygobies les plus évoluées du pays. Tout récemment, quelques groupes très actifs de jeunes étudiants indonésiens (MATLABI OGAMA de Jogjakarta en particulier) en collaboration avec le Musée Zoologique de Bogor se sont attachés à inventorier la faune des cavités de Java et commencent à publier de précieuses observations.

III - KARSTS ET MILIEUX SOUTERRAINS

Des terrains karstifiés sont présents et dispersés sur l'ensemble de l'archipel (fig. 2 ; BALAZS, 1968). La plupart des massifs reconnus sont situés à basse et moyenne altitudes, mais on sait qu'il existe des karsts d'altitude, notamment en Irian Jaya (GALIS, 1957a et b ; VERSTAPPEN, 1964). Sauf de rares exceptions, tous sont affectés par une forte pluviosité. Du point de vue géomorphologique, on observe à peu près toutes les formes karstiques tropicales décrites, depuis le karst à mamelons jusqu'au karst à pinacles.

A la suite des expéditions spéléologiques réalisées au cours de ces dernières années par diverses équipes, plusieurs réseaux d'assez grand développement ont été explorés et topographiés (tabl. 1).

Tabl. 1 - Les grandes cavités d'Indonésie en 2000. Entre parenthèses : valeurs données sans topographie publiée à notre connaissance. Gua = Grotte en Indonésien ; lubang = gouffre, trou en Indonésien ; ngalau = grotte en Minang (Sumatera Barat).

Grotte	Localisation	Développement	Référence
Gua Sulukkan Kallang	Maros (Sulawesi Selatan)	12 263 m	Rigal, 1987
Luweng Jarang	Gunung Sewu (Java)	11 249 m (18 000 m)	Stoddard, 1985 ; (Tyson, 1992)
Gua Tanette	Maros (Sulawesi Selatan)	9 472 m	Bedos <i>et al.</i> , 1990
Gua Batu Lubang	Halmahera (Moluques)	8 685 m	Brouquisse et Brouquisse, 1992
Gua Semerep	Mangkalihat (Kalimantan)	8 000 m	Robert, 1990
Gua Barat	Karangbolong (Java)	7 500 m	Robert, 1991
Ngalau Surat	Gunung Seribu (Sumatra)	6 500 m	Deharveng <i>et al.</i> , 1998
Gua London	Maros (Sulawesi Selatan)	5 893 m	Rigal et Lacas, 1994
Lubang Dunia	Mangkalihat (Kalimantan)	4 900 m (5 500 m)	Languille in Robert, 1990 ; (ibid)
Lubang Assuloang	Maros (Sulawesi Selatan)	4 743 m (6 500 m)	Rigal et Lacas, 1994 ; (inédit)
Gua Sodong (Mudal)	Gunung Sewu (Java)	4 290 m	Willis <i>et al.</i> , 1984
Ngalau Lagung	Gunung Ngalau Seribu	4 000 m	Ullastre-Martorell, 1978
Gua Bribin	Gunung Sewu (Java)	3 900 m	Waltham <i>et al.</i> , 1983
Ngalau Ikan Sangki	Gunung Seribu (Sumatra)	3 768 m	Deharveng <i>et al.</i> , 2000
Gua Jomblang	Gunung Sewu (Java)	3 326 m	Willis <i>et al.</i> , 1984
Gua Cipicung	Sukabumi (Java)	3 300 m	Robert, 1990
Ngalau Pelayangan	Gunung Seribu (Sumatra)	3 064 m	Deharveng <i>et al.</i> , 2000

Tabl. 1 - Les grandes cavités d'Indonésie en 2000 (suite).

Grotte	Localisation	Développement	Référence
Watu Karamba Kondameha & Lai Baba Kondameha	Sumba	2 542 m	White, 1986
Gua Soga	Gunung Sewu (Java)	2 428 m	Willis <i>et al.</i> , 1984
Gua Masuk Sungai Baai	Mangkalihat (Kalimantan)	2 426 m	Robert, 1990
Sibil Buk I	Oksibil (Irian Jaya)	2 313 m	Severens, 1993
Luwang Grubug	Gunung Sewu (Java)	2 290 m	Waltham <i>et al.</i> , 1983
Gua Malihau	Mts Meratus (Kalimantan)	2 174 m	Robert, 1990
Gua Gunung Talikor	Mts Meratus (Kalimantan)	2 161 m	Robert, 1990
Luweng Pace	Gunung Sewu (Java)	2 173 m	Stoddard, 1985
Gua Sodong (Dadapayu)	Gunung Sewu (Java)	2 075 m	Waltham <i>et al.</i> , 1983
Gua Liah - Gua Siluman	Karangbolong (Java)	2 054 m	Robert, 1990
Luwong Ombo	Gunung Sewu (Java)	1 787 m (7 000 m)	Robert, 1990 ; (Tyson, 1992)
Gua Nornokendick	Kokas (Irian Jaya)	845 m (3 300 m)	Lacas <i>et al.</i> , 1994 ; (inédit)
Gua Umbel Tuk	sud de Surabaya (Java)	(4 140 m)	(Sefton, 1995)
Gua Tadula	Sulawesi Utara	(2 679 m)	(Kilian, 1996)
Luweng Jengung	Gunung Sewu (Java)	(2 000 m)	(Tyson, 1992)

Le volcanisme est très développé dans cette région composée d'arcs insulaires ; il affecte souvent les karsts (fracturation, intrusions basaltiques, géothermalisme). Plusieurs tunnels de lave sont connus, notamment à Java (WHITTEN *et al.*, 1996).

En revanche le M.S.S. reste inconnu, ce qui semble caractéristique du milieu souterrain tropical.

L'étude de quelques cavités artificielles en zone non calcaire, tels que les tunnels percés par les Japonais pendant la seconde guerre mondiale dans différentes régions du pays, pourrait présenter un certain intérêt biospéologique (WHITTEN *et al.*, 1984).

Les grottes indonésiennes présentent les caractères habituels des cavités tropicales. Les températures de l'air et de l'eau, dans les cavités de basse et moyenne altitudes explorées à ce jour, se situent entre 22°C et 27°C. La présence de phénomènes volcaniques peut entraîner des températures beaucoup plus fortes. L'hygrométrie est le plus souvent élevée. Les zones proches des entrées apparaissent cependant parfois comme des biotopes relativement secs par rapport au milieu extérieur, en raison des hautes températures qui favorisent l'évaporation en élevant le point de rosée. Quelques fortes concentrations en CO₂ ont été observées, par exemple plus de 4% dans la Gua Kacici à Sulawesi Selatan (BROUQUISSE, 1995).

IV - FAUNE SOUTERRAINE

Une centaine de taxons, récoltés dans les cavités indonésiennes depuis le début du siècle, ont été identifiés au niveau spécifique. Compte tenu de la diversité et du nombre élevé des zones karstiques isolées les unes des autres dans une partie des 13 000 îles qui composent cet immense pays, le nombre des taxons souterrains doit être considérablement plus élevé ; les récoltes et les déterminations en sont encore à une première phase, mais donnent déjà un aperçu de la richesse spécifique.

Toutes les espèces présumées troglobies, stygobies, guanobies, troglaphiles ou stygophiles sont prises en compte dans ce travail ; dans quelques cas sont également citées des formes rencontrées sous terre, mais dont on ignore les affinités réelles avec le milieu souterrain. La grande majorité des données faunistiques publiées sur la faune souterraine d'Indonésie concerne trois régions karstiques : le karst de Maros et les karsts voisins de Sulawesi Selatan (DEHARVENG, 1987a ; GALLETTI, 1996 ; DEHARVENG et BEDOS, 2000) ; le Gunung Seribu et les karsts voisins de Sumatera Barat (MEER MOHR, 1936 ; DEHARVENG et BEDOS, 1995, 2000 ; BEDOS et DEHARVENG, 1998) ; la grotte de Batu Lubang, près du village de Sageda, sur l'île d'Halmahera dans les Moluques (DEHARVENG, 1989). D'immenses régions calcaires comme celles de Kalimantan ou de l'Irian Jaya sont à peu près vierges de toute investigation biospéologique. A Java, dont la faune souterraine reste très mal connue, après quelques travaux au début du siècle, de nouvelles recherches sont en cours sous l'impulsion du Musée Zoologique de Bogor et des Universités de Jogjakarta.

IV. 1 - Faune souterraine aquatique

Les rivières souterraines, le plus souvent d'origine extérieure, charrient des masses importantes de matière organique qui constituent autant de sources de nourriture permettant la vie et la reproduction des Poissons et Crustacés de grande taille. On y observe souvent des populations abondantes et permanentes de formes épigées obscuricoles, entraînées et installées sous-terre. Quelques espèces stygophiles sont présentes et peuvent être relativement abondantes, alors que les formes stygobies y sont rares. Ainsi, dans les rivières souterraines du karst du Maros (Sulawesi Selatan), on observe des populations du crabe *Parathelphusa celebensis*, beaucoup plus importantes que celles observées dans les habitats épigés ; il en est de même pour les Décapodes Atyidae. On ne connaît pratiquement rien de la faune interstitielle, qui semble peu abondante, sans doute en raison du colmatage des alluvions par de l'argile très fine et, dans certaines cavités, en raison de leur charge en matière organique en

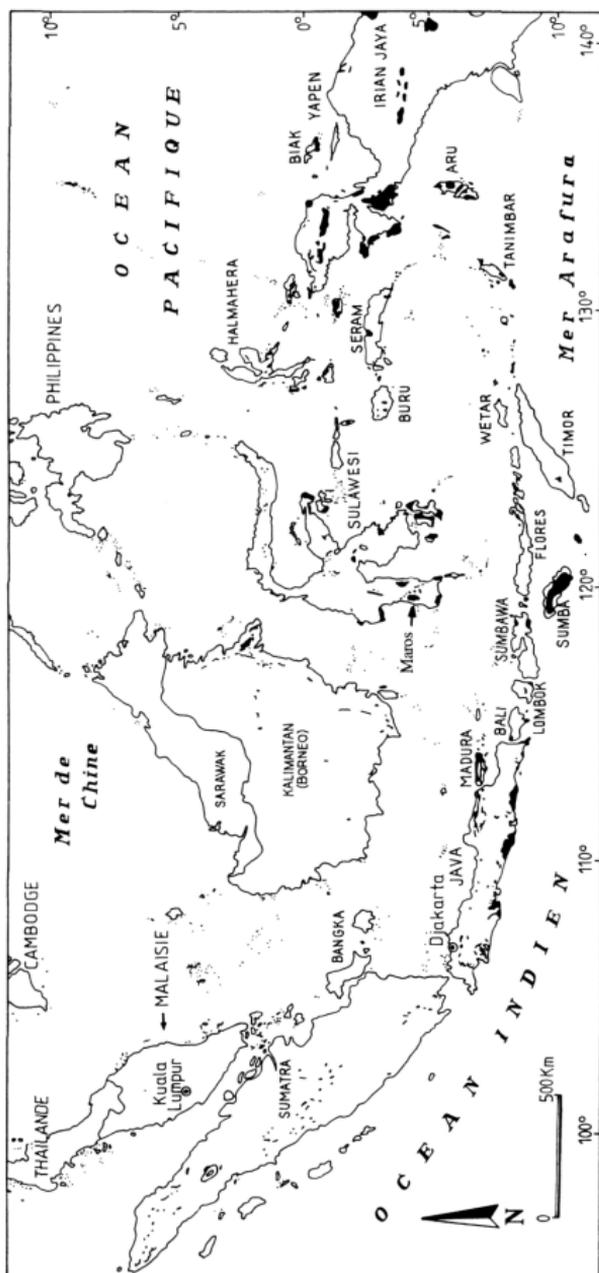


Fig. 2 - Carte des principales régions karstiques de l'Indonésie (en noir) (D'après Balazs, 1968, complété).

décomposition constituant d'épaisses couches eutrophiques.

Comme dans d'autres régions tropicales, le réseau souterrain de la Candelaria au Guatemala par exemple, c'est souvent dans les affluents latéraux, moins riches en matière organique, qu'il convient de rechercher les formes stygobies les plus modifiées. Ces petits cours d'eau souterrains, le plus souvent d'origine endogène, à fond souvent argileux, sont en général propices à la présence d'une faune stygobie ou stygophile. Dans ces habitats, ont été trouvés des Planaires, des Copépodes, dont une grande partie est encore indéterminée, des Amphipodes Bogidiellidae, des Isopodes Stenasellidae, des Décapodes Hymenosomatidae Atyidae, des Coléoptères Noteridae et des Poissons Eleotrididae.

TURBELLARIA

Dugesidae

Dugesia leclerci Kawakatsu et Mitchell, 1995 ; Gua Tanette, karst de Maros (Sulawesi Selatan) ; anophthalme et dépigmentée ; stygobie.

Dugesia uenorum Kawakatsu et Mitchell, 1995 ; Lubang Pangni (gouffre), karst de Maros (Sulawesi Selatan) ; yeux petits, relativement pigmentée ; stygophile.

CRUSTACEA

Ostracoda

Cyprididae

Candonopsis putealis Klie, 1932 ; puits à Bogor (anciennement Buitenzorg), Java ; stygobie.

Copepoda

Cyclopidae

Tropocyclops prasinus guwana Kiefer, 1931 ; Gua Lalai, Java ; stygophile (WOLFF, 1935 ; LEBRETON et DUSSART, 1986).

Halicyclops thermophilus Kiefer ; source thermale salée, Kuripan, Java occidental ; stygobie (HERBST, 1986).

Canthocamptidae

Elaphoidella bidens decorata (Sars, 1904) ; grotte de Pauh près de Bukittinggi, Sumatera Barat ; grotte Vijer dans le jardin botanique, à Java, et dans des sources et des lacs ; stygophile.

Isopoda

Cirolanidae

Tachaea cf. lacustris Weber, 1892 ; connue des lacs d'Indonésie, cette espèce oculée a été retrouvée dans les graviers des berges de la rivière Batui, Sulawesi ; stygoxène ou au plus stygophile. Le genre est tropical et subtropical, et présent dans les lacs et les rivières, souvent dans des habitats cryptiques.

Stenasellidae

Stenasellus covillae Magniez, 1987 (fig. 3) ; Bat Quarry cave (Aceh Besar à Sumatra), 50 m d'altitude, température de l'eau : 24-26°C ; anophthalme, dépigmentée ; stygobie.

Stenasellus strinatii Magniez, 1991 ; Ngatau Baso et Ngatau Kamang (Sumatera Barat) ; stygobie.

Stenasellus monodi Magniez (sous-pressé) ; Ngatau Lagung (Sumatera Barat) ; stygobie.

Stenasellus foresti Magniez (sous-pressé) ; Ngatau Surat et Ngatau Pelayangan (Sumatera Barat) ; stygobie.

Stenasellus stocki Magniez (sous-pressé) ; Ngatau Indah (Sumatera Barat) ; stygobie.

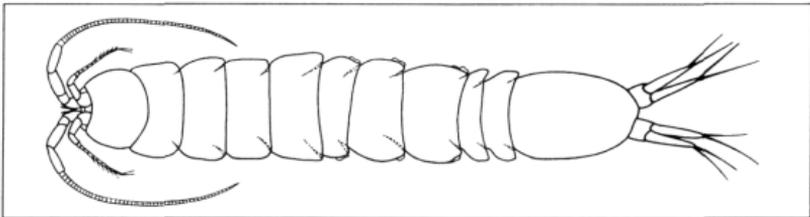


Fig. 3 - Isopoda Stenasellidae. *Stenasellus covillae* Magniez, 1987 (D'après l'auteur, modifié).

Amphipoda

Bogidiellidae

Bogidiella deharvengi Stock et Botosaneanu, 1988 ; grotte de Batu Lubang (Halmahera) ; stygobie.

Des Bogidiellidae indéterminés sont fréquents dans les gours de Ngatau Surat (Sumatera Barat) (DEHARVENG et BEDOS, 1995).

Melitidae

Paraniphargus rutneri Schellenberg, 1931 ; source à Ranu Pakis, Java ; stygobie.

Decapoda Natantia**Atyidae**

Plusieurs formes stygobies, aveugles ou microphthalmes, ont été capturées, notamment dans les karsts de Maros et de Bone-Watampone (Sulawesi Selatan) (DEHARVENG, 1987a).

Palaemonidae (HOLTHUIS, 1986)

Macrobrachium australe (Guérin, 1838) ; grottes en Irian Jaya ; stygophile.

Macrobrachium lar (Fabricius, 1798) ; grottes à Java et en Irian Jaya ; stygophile.

Macrobrachium pilimanus (De Man, 1879) ; grottes à Java et Sumatra ; stygophile.

Macrobrachium poeti Holthuis, 1984 ; rivières souterraines à Java ; peut-être stygobie.

Palaemon concinnus Dana, 1852 ; grottes à Biak (Irian Jaya) ; stygophile.

Hippolytidae

Parhippolyte uveae Borradaile, 1899 ; vit en milieu anchihalin dans les îles du Pacifique ; en Indonésie, elle est signalée sur l'île d'Halmahera (HOLTHUIS, 1986) et d'une grotte sur l'île Kakaban (FRANSEN et TOMASCIC, 1996) ; stygophile.

Decapoda Brachyura

Les crabes, avec à ce jour 9 espèces rencontrées sous terre, forment une composante caractéristique des peuplements de l'Insulinde. Les découvertes se multiplient et la connaissance du peuplement souterrain carcinologique en est à ses débuts.

Hymenosomatidae

Cancrocaeca xenomorpha Ng, 1991 (fig. 1) ; Gua Tanette et Lubang Batu Neraka, Maros (Sulawesi Selatan) ; couleur pâle, anophthalmes, c'est le cas le plus extrême actuellement connu de régression oculaire (yeux et pédoncules oculaires) chez les crabes souterrains, et le seul Hymenosomatidae stygobie connu.

Grapsidae

Sesarmoides cerberus (Holthuis, 1964) (fig. 4) ; récolté dans l'obscurité complète dans une grotte sur l'île Nusa Lain, la plus méridionale des trois îlots du groupe Nusa Telu, à l'ouest de l'île d'Ambon (Moluques) ; yeux et pédoncules petits qui ne remplissent pas l'orbite, pattes allongées ; stygobie (HOLTHUIS, 1986).

Sesarmoides emdi Ng et Whitten, 1994 ; grotte Gua Paon sur l'île Nusa Penida, au sud-ouest de Bali ; yeux bien développés avec cornée distincte et pigmentation ; probablement stygophile.

Sesarmoides jacobsoni (Ihle, 1912) ; yeux réduits, plus que chez *S. cerberus* ; Java ; stygobie (HOLTHUIS, 1986).

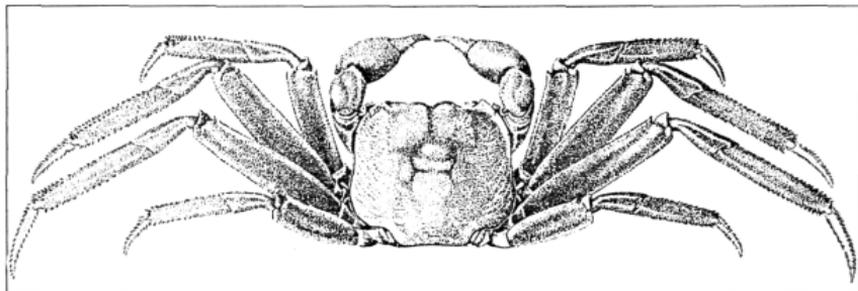


Fig. 4 - Brachyura Grapsidae. *Sesarmoides cerberus* (Holthuis, 1964) (D'après W. C. G. Gertenaar, in Holthuis, 1964).

Parathelphusidae

Currothelphusa asserpes Ng, 1990 ; commun dans la grotte de Batu Lubang (Halmahera) ; pattes très longues ; yeux non réduits ; probablement stygophile.

Geelvinkia darnei Ng et Guinot, 1997 ; récolté dans une grotte à 600 m d'altitude dans le Massif de Lina, au sud de Manokwari, Irian Jaya ; yeux assez développés ; probablement stygophile.

Parathelphusa celebensis (De Man, 1892) ; population abondante dans la rivière souterraine de Gua Salukkan Kallang - Gua Tanette dans le karst de Maros (Sulawesi Selatan) ; le plus commun des crabes de Sulawesi en extérieur ; stygophile (NG, 1988).

Parathelphusa convexa (De Man, 1879) ; Gua Jomblang, Gunung Sewu, Java ; stygophile (HOLTHUIS, 1986).

Potamidae

Malayopotamon brevmarginatum (De Man, 1892) ; Ngalau Surat (Gunung Seribu, Sumatra) ; blanchâtre mais sans autres adaptations visibles à la vie souterraine. C'est la première citation d'un Potamidae dans une grotte ; en dehors de leur coloration, les spécimens souterrains ne diffèrent pas de ceux de l'extérieur qui vivent dans les cours d'eau de la région (NG et TAN, 1999).

ARACHNIDA

Hydracarina

Limnesiidae

Kawamuracarus sulawesiensis Smit, 1992 ; interstitiel de la rivière Tumpah dans le parc national de Dumoga Bone, au nord de Sulawesi ; anophthalme ; stygobie.

Limnohalacaridae

Soldanellonyx monardi sarangensis Viets, 1929 ; milieu phréatique de Java ; stygobie (SCHWOERBEL, 1986).

INSECTA

Coleoptera aquatica

Noteridae

Speonoterus bedosae Spangler, 1996 ; Gua Mangana, Sulawesi Selatan, où quelques spécimens déambulaient au fond d'un gour perché ; premier Noteridae aveugle d'Asie tropicale ; stygobie seulement connu de cette localité.

VERTEBRATA

Pisces

Le catalogue de WEBER *et al.* (1998) ne signale aucun poisson stygobie pour l'Indonésie. Pratiquement tous les poissons récoltés dans les rivières souterraines majeures des karsts indonésiens sont manifestement des espèces d'origine épigée (GERY, 1987 ; KOTTELAT, in litt., et observations personnelles).

Cyprinidae

Puntius microps Günther, 1868 ; décrit à partir de spécimens de surface oculés auxquels on a rapporté ultérieurement certaines populations cavernicoles (population stygobie de la rivière souterraine de Gua Jomblang, Gunung Sewu, à Java, WILLIS *et al.*, 1984). Il s'agit en fait d'une forme du complexe spécifique de *P. binotatus* Weber et Beaufort, 1916, dont la taxonomie est en cours de révision. Certains spécimens ont les yeux réduits, d'autres un seul oeil ou les deux yeux disparus (KOTTELAT et WHITTEN, 1993, et comm. pers.). Une population appartenant à ce complexe spécifique (KOTTELAT, ident.) est présente dans Ngalaui Surat (Sumatera Barat) (BEDOS et DEHARVENG, 1998).

Eleotrididae

Plusieurs exemplaires d'une espèce stygobie microphthalme et dépigmentée (photo in BEDOS *et al.*, 1994) ont été capturés dans des bassins d'eau claire loin de toute circulation pérenne, dans Gua Tanette (karst de Maros, Sulawesi Selatan). Ils s'y trouvaient en compagnie de Planaires et de Crevettes stygobies ; non décrite.

THINES (1969) cite d'Indonésie plusieurs espèces présentant des modifications morphologiques que l'on trouve chez les formes stygobies : des yeux minuscules et recouverts par la peau. Ces espèces sont euryhalines et vivent en eau de mer ou saumâtre, dans les estuaires, enfoies dans la vase, habitats qui présentent des conditions de luminosité voisines de celles du milieu souterrain. Ce sont des Gobioidae (appartenant aux genres *Brachyamblyopus*, *Taenioides*, *Odantamblyopus*, *Trypauchen*, *Trypauchenichthys*, *Ctenotrypauchen*), des Moringuidae (*Moringua abbreviata* Blecker, 1863), des Soleidae (*Typhlachirus*) et des Synbranchidae (*Ophisternon*). D'autres vivent dans les eaux douces, dans la vase ou des anfractuosités obscures : *Monopterus albus* (Zuiew, 1793) (ex-*javanicus*) (Synbranchidae), à l'oeil minuscule, commun dans les eaux douces de surface de l'Asie du sud-est, s'enfonce dans la vase lorsque son habitat s'assèche ; de même, *Lepidocephalus spectrum* Roberts, 1989 (Cobitidae), dépigmenté, yeux réduits, vit dans les rapides de la rivière Kapuas dans la partie ouest de Kalimantan.

IV. 2 - Faune souterraine terrestre

La structure des peuplements terrestres présente globalement les mêmes caractéristiques que celles observées pour les faunes souterraines des pays voisins comme la Malaisie (McCLURE *et al.*, 1967 ; CHAPMAN, 1982), la Thaïlande (DEHARVENG et LECLERC, 1989) et la Papouasie-Nouvelle-Guinée (CHAPMAN, 1976). En l'occurrence, on retrouve pratiquement les associations mises en évidence par CHAPMAN (1982) dans les grottes du Gunung Mulu au Sarawak, qui correspond à la partie malaise de Bornéo.

Les associations qui se développent sur les amas de guano de Chauves-souris et les déjections de Salanganes marquent très fortement la physiologie des peuplements des grottes indonésiennes. Elles se caractérisent par des effectifs impressionnants de formes troglodites et troglolithes guanobies. L'état d'hygrométrie, l'âge, la structure et la composition du guano, selon qu'il est produit par des Chauves-souris frugivores, nectarivores, pollinivores, etc., jouent probablement un rôle dans la composition spécifique des communautés. Ces dernières sont composées d'Arachnides (*Acariens*, *Schizomides*, *Amblypyges*, *Pseudoscorpions*, *Araignées*), de Diplopodes (surtout *Cambalopsidae*), d'Isopodes Oniscidea et d'insectes (Collemboles, Blattes *Pycnoscellidae*, Orthoptères *Rhaphidophoridae*, Coléoptères surtout *Staphylinidae*, Diptères, etc.). Des formes troglolithes, morphologiquement évoluées, ont également été trouvées dans ces biotopes, mais en très petit nombre.

Une seconde source de nourriture est constituée par les amas de débris végétaux, qu'il s'agisse de restes de crues ou d'apports extérieurs par les ouvertures karstiques. On y trouve des communautés différentes selon les modalités et la nature des apports organiques, avec des formes troglolithes d'Isopodes, d'Araignées, d'Ambly-

pyges, de Schizomides, de Diplopodes, d'Orthoptères, etc.

Les zones oligotrophiques sont caractérisées par un fort degré d'hygrométrie, et des matières organiques dispersées et moins abondantes (guano épars, petits débris végétaux, bancs d'argile alluvionnaire où les fèces sont remplacés par des matières organiques rares et mêlées au limon). C'est dans ces habitats que se développent les associations d'espèces troglobies : Isopodes, Diplopodes, Araignées, Opilions, Palpigrades, Pseudoscorpions, Collembolles, Campodés, Blattes Nocticolidae.

La faune des grottes d'altitude reste à explorer. Les résultats des expéditions en Papouasie-Nouvelle-Guinée (cf. l'article Papouasie-Nouvelle-Guinée dans ce Tome) permet de se faire une idée sur l'importance des espèces troglobies, et sur l'intérêt de la faune typiquement souterraine que l'on est susceptible d'observer dans l'Irian Jaya.

MOLLUSCA

Gastropoda

Subulinidae

Fréquents dans toutes les cavités de la région. Il pourrait s'agir de *Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834) ; espèce ubiquiste à vaste répartition circumtropicale (BERTRAND, comm. pers.) ; peut être considérée comme stygophile.

HIRUDINEA

Des sangsues terrestres dépigmentées sont localement abondantes sur les parois humides dans différentes cavités de Sumatera Barat (DEHARVENG et BEDOS, 1995 ; BEDOS et DEHARVENG, 1998) et de Fak-Fak (Irian Jaya) (LACAS *et al.*, 1994). Elles pourraient être inféodées aux Chauves-souris.

CRUSTACEA

Isopoda terrestria

La plupart des grottes échantillonnées en détail hébergent au minimum un Armadillidae, souvent lié au guano ou aux milieux riches en ressources trophiques, et un Philosciidae troglobiomorphe, que ce soit à Sumatera Barat (DEHARVENG et BEDOS, 1995), à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989), ou à Sulawesi.

Armadillidae

Armadillo weberi Dollfus, 1908 ; grotte "Ngalau" près de Payakumbuh (Sumatra) ; connu seulement de cette station ; oculé, pigmenté ; probablement troglomélope ou troglophile (DALENS, comm. pers.).

Cubaris meermohri Arcangeli, 1935 ; Liang Terusan (Sumatra) ; oculé et partiellement pigmenté ; probablement troglophile (DALENS, comm. pers.).

Myrmecodillo sp. ; grotte près de Lindu, Pulau Batu Daka ; îles Togian.

cf. *Reductoniscus* sp. ; dans une cavité et dans les sols forestiers du karst de Bone-Watampone (Sulawesi Selatan), en forêt à Ternate (Moluques) (DALENS, 1987) ; troglophile.

Tuberillo celebensis Taiti et Ferrara, 1992 ; river cave près de Wakai, sur le guano ; Pulau Batu Daka ; îles Togian.

Sumatrillo. Les deux espèces de ce genre sont localisées à Sumatra : *Sumatrillo antrobius* Herold, 1931 (près de Balige) et *Sumatrillo thienemanni* Herold, 1931 (Gua Durian, Sumatera Barat). Faiblement pigmentées et microphthalmes, elles constituent probablement des formes troglobies (DALENS, comm. pers.).

cf. *Venezillo* sp. ; dans les cavités du karst de Maros (Sulawesi Selatan), à oeil réduit et dépigmentation partielle ; troglophile probable, peut-être troglobie (DALENS, 1987).

Philosciidae

Javanoscia elongata Schultz, 1985 ; Gunung Sewu (Java) ; seule espèce du genre, aveugle et dépigmentée ; troglobie (DALENS, comm. pers.).

cf. *Leucophiloscia* sp. ; (notée *Papuaphiloscia* sp. in DALENS, 1987) ; Batu Lubang (Halmahera) ; probablement troglobie (DALENS, ident.).

Pseudophiloscia alba (Dollfus, 1898) ; guano sec dans une petite grotte ; Pulau Malenge ; îles Togian.

cf. *Papuaphiloscia* sp. ; cavités de Maros, Bone-Watampone et du pays Toradja à Sulawesi ; probablement troglobie (DALENS, 1987).

Tenebrioscia antennuata Schultz, 1985 ; Gunung Sewu (Java) ; seule espèce du genre, aveugle et dépigmentée ; troglobie (DALENS, comm. pers.).

Styloniscidae

Clavigeroniscus riquieri Arcangeli, 1930 ; river cave près de Wakai et grotte près de Lindu ; sur le guano ; Pulau Batu Daka ; îles Togian.

cf. *Clavigeroniscus* sp. (?) ; Batu Lubang (Halmahera) ; troglobiomorphe-guanobie (DALENS, 1987).

ARACHNIDA

Scorpiones

Chaerilidae

Chaerilus cavernicola Pocock, 1893 ; récolté dans une grotte près de Payakumbuh à Sumatera Barat ; c'est le premier Scorpion cavernicole décrit, mais il présente pas de caractères troglobiomorphes nets.

Chaerilus sabinae Lourenço, 1995 ; cette forme anophthalme et dépigmentée a été capturée dans Gua Atas près de Pangkadjene, à Sulawesi Selatan (la localité type, Matampa, a été par erreur placée en Inde dans la description originale) ; c'est le seul Scorpion anophthalme d'Asie du sud-est.

A Batu Lubang (Halmahera), de petits scorpions (*Chaerilus?*) sont fréquents à proximité des amas de guano (DEHARVENG, 1989).

Pseudoscorpiones

Cheliferidae

Stygiochelifer cavernae (Tullgren, 1912) ; Gua Lawa, Java ; guanobie-phorétique (WOLFF, 1935).

Chernetidae

Megachernes grandis (Beier, 1930) ; tout comme *Stygiochelifer cavernae*, il s'agit d'une forme phorétique que l'on recueille le plus souvent sur les amas de guano dans les grottes du karst de Maros (Sulawesi Selatan) (LECLERC, ident.).

Chthoniidae

Tyrannochthonius sp. (LECLERC, ident.) ; ce genre apparaît très diversifié dans le milieu souterrain asiatique, notamment en Indonésie où plusieurs formes troglobies non encore décrites ont été capturées.

Ideoroncidae

cf. *Dhanus* (LECLERC, ident.) ; une ou deux formes troglaphiles ont été récoltées dans la Gua Pamona près de Tentena dans le centre de Sulawesi.

Plusieurs formes troglobies appartenant probablement à un nouveau genre ont été découvertes dans les cavités du karst du Maros à Sulawesi Selatan.

Araneae

Les grottes indonésiennes sont très riches en Araignées troglobies qui restent à étudier dans leur immense majorité (excepté *Ablemma baso*, aucune n'a été identifiée à l'espèce à ce jour). Dans trois grottes échantillonnées sur le karst de Fak-Fak, LACAS *et al.* (1994) citent la présence d'espèces indéterminées pour les groupes suivants : Anapidae, Mygalomorpha fam. ind., Mysmenidae, Nesticidae, Tetragnathidae et Uloboridae. La richesse en espèces troglobies peut être étonnante : trois espèces aveugles et dépigmentées appartenant à trois familles distinctes ont ainsi été récoltées dans la seule grotte de Batu Lubang (Halmahera).

Mygalomorpha

Une espèce troglobiomorphe à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989).

Gnaphosidae

Une espèce troglobiomorphe à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1987a).

Heteropodidae

Les Heteropodidae du genre *Heteropoda* sont un élément caractéristique de la faune souterraine d'Indonésie, elles sont présentes dans toutes les îles de l'archipel, comme d'ailleurs dans toutes les cavités d'Asie du sud-est.

Ochyroceratidae

Speocera caeca Deeleman-Reinhold, 1995 ; endémique des grottes du karst de Maros (Sulawesi Selatan) où elle est fréquente ; anophthalme, troglobie.

Psiloderces leclerci Deeleman-Reinhold, 1995 ; décrite des grottes du karst de Maros (Sulawesi Selatan) ; oculée, troglophile (une forme très voisine existe en estérien dans la même région).

Pholcidae

Spermophora sp. ; deux espèces troglobiomorphes : une à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989), et l'autre à Gua Salukkan Kallang (Sulawesi Selatan) (DEHARVENG, 1987a).

Tetrablemidae

Ablemma baso Roewer, 1963 ; cette espèce, décrite d'une grotte près de Baso (Sumatra Barat), possède un appareil oculaire réduit à 2 yeux.

Opiliones

Assamiidae

Sudaria jacobsoni Roewer, 1923 ; Bukittinggi (= Fort de Kock, Sumatra Barat) sans mention de cavité dans la description originale, récolté à nouveau dans la grotte Durian (Sumatra Barat) d'après ROEWER (1931) (SCHWENDINGER, comm. pers.).

Neopygolus jacobsoni Roewer, 1923 ; décrit de Bukittinggi (= Fort de Kock, Sumatra Barat) ; anophthalme et dépigmenté, n'est cependant qu'une forme de liètière (RAMBLA et JUBERTHIE, 1994).

Oncopodidae

Palaeoncopus sp. ; proche de *P. kerdil* ; Gua Kiciarean (prov. Aceh Selatan) ; yeux réduits, troglobie probable (SCHWENDINGER, ident.).

Phalangodidae

Beloniscus jacobsoni Roewer, 1923 ; grotte près de Baso (Sumatra Barat) ; oculé, corps rougeâtre ; décrit d'après un mâle et 2 femelles ; troglophile.

Un Dibuninae troglobiomorphe d'un genre inédit existe à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989).

Podoctidae

Baso jacobsoni Roewer, 1923 ; décrit d'après 1 mâle de Ngala Baso près de Sinabang (Sumatra Barat) ; oculé, corps rougeâtre, pattes brunâtres ; troglophile ou troglaxène.

Palpigradida

Eukoenia maros Condé, 1992 ; Gua Tanette, Maros (Sulawesi Selatan) ; troglobie.

Prokoenia celebica Condé, 1994 ; Gua Mampu près de Bone-Watampone et Gua Salukkan Kallang près de Maros (Sulawesi Selatan) ; troglobie.

Amblypygi

Des Amblypyges de grande taille sont des habitants typiques des grottes de basse altitude (au-dessous de 300 m) en Indonésie (DEHARVENG et LECLERC, 1986 ; LACAS *et al.*, 1994 ; GALLETTI, 1996, photo 69 ; DEHARVENG et BEDOS, 2000). Ils constituent un des éléments les plus caractéristiques des communautés d'Arthropodes géants liés aux grottes riches en matière organique, et sont des prédateurs des invertébrés du guano, en particulier des Orthoptères Rhaphidophoridae.

Charontidae

Charon sp. ; signalé d'Indonésie (WEYGOLDT, 1994).

Phrynichosarax sp. ; cité de Java (WEYGOLDT, 1994) ; le genre existe à Sumatera Barat (Gunung Seribu ; Ngalau Surat) où il est représenté par une petite espèce trouvée au sol (BEDOS et DEHARVENG, 1988).

Stygophrynus dammermani Roewer, 1928 ; décrit de plusieurs grottes de Java.

Stygophrynus sp. ; Gua Mampu (Sulawesi Selatan) (WHITTEN *et al.*, 1987) ; Java (WEYGOLDT, 1994).

Schizomida

Ces Arachnides sont fréquents dans les grottes indonésiennes. Ce sont surtout des formes troglobies, peu différentes des espèces épigées, que l'on observe sur les tas de guano, mais des formes probablement troglobies ont été observées dans des zones plus pauvres en matière organique souvent loin des entrées.

Acari terrestria (PALACIOS-VARGAS *et al.*, 1998)

Les Acariens peuvent atteindre des densités considérables sur le guano. En dépit de leur importance fonctionnelle et de leur grande diversité, ils n'ont fait l'objet d'aucune étude faunistique récente en Indonésie.

Spinturmicidae

Spinturnix sp. ; trouvé en ectoparasite sur *Rousettus* sp. ; Luweng Anyar (Gunung Kidul, Java) (SUTARNA, 1996).

Uropodidae

Uroobovella aemulans (Berlese, 1910) ; grotte à Java ; guanobie.

Uroobovella pergibba (Berlese, 1910) ; grotte à Java ; guanobie.

Trichouropoda guanophila Hirschmann et Wisniewski, 1993 ; grotte à Java ; guanobie.

Trombiculidae

Trombicula minor Berlese, 1910 ; grotte à Java.

Trombidiidae

Les Trombidiidae blancs à longues pattes caractéristiques des grottes d'Asie du sud-est sont fréquents dans de très nombreuses cavités d'Indonésie. Ce sont probablement des troglobies.

MYRIAPODA**Chilopoda**

Les scutigères (Scutigerae), peu fréquentes dans les grottes indonésiennes, sont présentes à Sumatra (WHITTEN *et al.*, 1984) et à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989).

Des scolopendres géants sont rencontrés sporadiquement dans les cavités de l'archipel (*Ethmostigmus platycephalus* Newport à Batu Lubang, Halmahera par exemple) (DEHARVENG, 1989).

Diplopoda**Glomeridesmoidea**

Une espèce dépigmentée existe à Ngalau Surat (Sumatera Barat) (BEDOS et DEHARVENG, 1998) et une dans le réseau de Gua Salukkan Kallang - Gua Tanette à Maros (Sulawesi Selatan) (DEHARVENG et BEDOS, 2000) ; il s'agit probablement de simples trogllobies.

Stemmiulida

Une espèce est abondante sur le guano à Batu Lubang (Halmahera) ; elle constitue la première espèce de ce petit groupe de Diplopodes pour l'Asie du sud-est (DEHARVENG, 1989).

Polydesmidea**Haplodesmidae**

Cylindrodesmus strubelli Verhoeff, 1894 ; Ambon (WOLFF, 1935).

Spirostreptida

Présents en abondance sur le guano de nombreuses grottes de Sumatera Barat (DEHARVENG et BEDOS, 1995), les Cambalopsidae comprennent des espèces à différents stades de régression oculaire. Aucune d'entre elles n'a été étudiée à notre connaissance.

D'autres familles de Polydesmida (Doratodesmidae, Pyrgodesmidae) et de Iulida (Glyphiulidae) sont également bien représentées, avec des espèces probablement troglobies. Les Glyphiulidae sont très abondants sur le guano dans la Ngalau Pangian à Sumatra, dans la zone où les blattes sont absentes (DEHARVENG et BEDOS, 2000).

INSECTA

Collembola

Les Collemboles sont très diversifiés dans les cavités indonésiennes, mais encore peu étudiés. Deux espèces cavernicoles, probablement guanobies, sont signalées dans la littérature ancienne : *Sinella (Coecobrya) coeca edenticulata* Handschin, 1926, Demak cave près de Bukittinggi, Sumatera Barat ; *Acrocyrus (Carocyrus) javanus* (Boerner, 1906), Ciampa cave près de Bogor, Java (YOSHII et SUHARDJONO, 1989). En fait, les grottes indonésiennes renferment de nombreuses espèces troglobies, troglaphiles ou guanobies. Les données pour les karsts de Maros et de Bone-Watampone (Sulawesi Selatan) sont tirées de DEHARVENG (1987b, 1987c) ; pour Batu Lubang (Halmahera), de DEHARVENG (1989) ; pour le Gunung Seribu et les karsts voisins de Sumatera Barat, de DEHARVENG et BEDOS (1995) et BEDOS et DEHARVENG (1998) ; pour le Gunung Sewu à Java, de RAHMADI (2000), et pour les trois grottes Ngalau Surat (Sumatera Barat), GSKT system (Maros) et Batu Lubang, de DEHARVENG et BEDOS (2000) Dans ces trois dernières grottes, les auteurs reconnaissent au moins 4 espèces troglobies troglubiomorphes, 3 espèces troglobies peu troglubiomorphes, 5 espèces guanobies-troglobies et 26 autres espèces troglaphiles ou troglaxènes. Les nombreuses espèces probablement troglaxènes signalées dans l'ensemble de ces publications ne sont pas prises en considération dans la liste ci-dessous.

Hypogastruridae

Acherontietta spp. ; Ngalau Surat à Sumatera Barat ; Batu Lubang (Halmahera) ; guanobie.

Willemia nadchatrami Yosii, 1959 ; décrite des Batu Caves en Malaisie, puis retrouvée dans les cavités à guano du sud de la Thaïlande ; pullule sur le guano de grottes du Gunung Sewu et dans des sols forestiers à Java (SUHARDJONO, comm. pers.).

Willemia sp. ; grottes du karst de Maros (Sulawesi Selatan) ; guanobie ?

Xenylla yucatanana Mills, 1938 ; Batu Lubang (Halmahera) ; guanophile-troglophile à large répartition.

Neanuridae

Coecoloba sp. ; grottes du karst de Maros (DEHARVENG et BEDOS, 2000).

Isotomidae

Folsomina onychiurina Denis, 1931, *Isotomiella symetrimicronata* Najt et Thibaud, 1987, *Isotomiella* sp. et *Folsomides exiguus* Folsom, 1932, sont des espèces troglaphiles abondantes sur le guano de nombreuses grottes indonésiennes, mais dont l'habitat usuel est le sol. Toutes sont parthénogénétiques et pantropicales.

Cryptopygus sp. ; Batu Lubang (Halmahera) ; guanobie-troglobie.

Entomobryidae

Alloscopus sp. ; cité par DEHARVENG (1987b) des régions de Sagea (Halmahera) et de Bantimurung (Sulawesi Selatan) comme troglubiomorphe ; il s'agit plutôt d'un simple troglaphile ou troglaxène.

Ascocyrus sp. ; Batu Lubang (Halmahera) ; guanobie-troglophile.

Coecobrya indonesiensis Chen et Deharveng, 1997 ; espèce microphthalme de Gua Mampu dans le karst de Bone-Watampone (Sulawesi Selatan) ; guanobie.

Coecobrya sp. ; deux grottes du Gunung Seribu (Sumatera Barat) ; guanobie.

Pseudosinella sp. ; ce genre dominant dans les cavités européennes possède deux espèces troglobies troglubiomorphes à Batu Lubang (Halmahera), d'autres dans les grottes du karst de Maros (Sulawesi Selatan) et dans les grottes du Gunung Sewu (Java).

Paronellidae

Les *Cyphoderopsis* (ou un genre voisin) sont des hôtes réguliers des habitats riches en matière organique dans les grottes de Sumatera Barat. Les mêmes cavités hébergent d'autres espèces du même genre, mais à morphologie de troglubiomorphes très évolués, limitées aux biotopes souterrains moins riches en guano, par exemple dans la Ngalau Surat (Sumatera Barat).

Une espèce oculée d'un genre voisin de *Lepidonella* (rapportée au genre *Callyntrura*, in DEHARVENG, 1989) pullule sur le guano de la grotte de Batu Lubang (Halmahera).

Oncopoduridae

Oncopodura sp. ; Ngalau Surat (Sumatera Barat) ; probablement troglobie.

Arrhopalitidae

Le genre *Arrhopalites* possède des espèces à statut écologique incertain (troglobies probables) dans plusieurs cavités de Sulawesi Selatan et de Sumatera Barat.

Sminthuridae

Pararrhopalites sp. ; Ngalau Surat (Sumatera Barat) ; faiblement troglubiomorphe et probablement troglobie.

Neelidae

Neelus sp. ; Batu Lubang (Halmahera) ; possible troglaphile.

Diplura**Campodeidae**

Lepidocampa hypogaea Condé, 1992 ; plusieurs grottes du karst du Maros (Sulawesi Selatan) ; troglobie.

Un *Lepidocampa* guanobie abonde sur le guano à Batu Lubang (Halmahera) (DEHARVENG, 1989).

Archaeognatha

Les Machilidae sont des guanobies réguliers à Batu Lubang (Halmahera), mais pas dans les autres grottes

du pays. Dans la même cavité existe un Lépisme (Zygentoma) troglobiomorphe (DEHARVENG, 1989).

Zygentoma

Trinemurodes mertoni Paclt, 1961 ; grotte sur l'île de Kei (Moluques), seule station connue.

Orthoptera

Rhaphidophoridae

Les Rhaphidophoridae sont extrêmement abondants dans toutes les cavités du pays : Sulawesi (WHITTEN *et al.*, 1987 ; DEHARVENG et LECLERC, 1989 ; GALLETI, 1996, photo 68), Java et Bali (WHITTEN *et al.*, 1996), Sumatra (BEDOS et DEHARVENG, 1998) et Moluques (DEHARVENG, 1989). Toutes les espèces connues en Indonésie sont oculées et probablement troglaphiles. La taxonomie du goupe demanderait à être réactualiser (DE SUTTER, comm. pers.), et les localisations fournies dans la littérature ne permettent pas, dans bien des cas, de savoir si l'espèce a été récoltée en grotte ou à l'extérieur. Nous donnons ci-dessous les citations les moins ambiguës à cet égard.

Rhaphidophora beccarii Griffini, 1908 ; Sumatra, grottes et extérieur (?).

Rhaphidophora dammermanisi Kamy, 1924 ; grottes de Java ; troglaphile.

Rhaphidophora dehaani Kamy, 1920 ; grottes à Java (WHITTEN *et al.*, 1996) connue en extérieur.

Rhaphidophora loricata (Burmeister, 1938) ; aurait une vaste distribution (Java, Sumatra, HUBBELL, in litt.) ; souvent cité sous le nom *R. picea* Serville, 1839 ; CHOPPARD, 1924, citant JACOBSON, mentionne un *R. picea* en grand nombre dans plusieurs grottes de Java et de Sumatra.

Stonychophora fulva (Br W., 1888) ; grottes à Sumatra (WHITTEN *et al.*, 1984).

Stonychophora sumatrana (Zacher, 1909) ; probablement espèce valable (HUBBELL, in litt.) ; grotte à Kome, Sumatra.

Diestrarmena vandermeermohri Willemse, 1936 ; grottes à Sumatra ; troglaphile (WHITTEN *et al.*, 1984).

Phalangopsidae

Arachnomimus jacobsoni Chopard, 1924 ; Gua Djatidja-djar près de Idju, Bagelen, Java ; troglaphile.

Parendacustes cavicola Chopard, 1924 ; Ngilau Baso, Sumatra ; retrouvé en grotte également à Sipegeh d'après WHITTEN *et al.* (1984) ; yeux et ocelles petits ; troglaphile.

Dermaptera

Arixenia jacobsoni Burr, 1912 ; en grand nombre sur le guano et les parois des grottes de Java, prédateur de larves et d'imagos d'insectes (CHOPARD, 1965). La seconde espèce de la famille des Arixeniidae est connue des grottes du Sarawak (Malaisie).

Dictyoptera-Blattaria

Les blattes peuvent atteindre des densités très élevées dans les grottes à guano les plus chaudes (Gua Ngerong, Tubang, Java, d'après KO, 1986).

Blaberidae

Pycnoscelus surinamensis L., 1767 ; Liang Pengurukan (Sumatra, près de Medan) (WHITTEN *et al.*, 1984) ; population considérable sur le guano de la Ngilau Pangian (Sumatra) ; troglaphile, cosmopolite.

Blatellidae

Différentes espèces de *Symploce* sont également citées de Sumatra et de Sulawesi (HANITSCH, 1929, 1932 ; WHITTEN *et al.*, 1984), comme *Symploce cirta* Hanitsch, 1932, et *S. brevimamis* Hanitsch, 1929 ; ce sont des guanobies, tout au plus troglaphiles.

Symploce cirta Hanitsch, 1932 ; troglaphile.

Symploce brevimamis Hanitsch, 1929 ; troglaphile.

Nocticolidae

Nocticola sp. ; Batu Lubang (Halmahera) ; troglobie (DEHARVENG, 1989).

Des formes anophthalmes et dépigmentées, appartenant probablement à cette famille, ont été récoltées dans les grottes de différentes régions d'Indonésie (DEHARVENG, 1987a ; DEHARVENG et BEDOS, 1995 ; GALLETI, 1996, photo 70).

Coleoptera

Une seule espèce de Coléoptère troglobie est connue en Indonésie, mais il existe une grande diversité de guanobies, appartenant à différentes familles (WHITTEN *et al.*, 1987), qui n'ont jamais fait l'objet d'investigations.

Aderidae

Les Aderidae sont omniprésents dans les grottes à guano d'Indonésie, comme dans tout le sud-est asiatique.

Carabidae

Eustra sp. ; en cours de description (DEUVE, comm. pers.) ; dépigmentée, probablement guanobie-troglobie, trouvée dans une grotte du karst Bone-Watampone (Sulawesi Selatan).

Mateuius troglobioticus Deuve, 1990 (fig. 5) ; décrit du karst de Maros (Sulawesi Selatan) où il est présent dans différentes cavités ; aptère, peu pigmenté et microphthalmique ; c'est le premier Abacetiini cavernicole connu ; troglobie.

Anaulacus fasciatus Schmidt-Goebel, 1846 ; Sumatra (WHITTEN *et al.*, 1984) ; guanobie.

Cholevidae

Les *Ptomaphagus* sont fréquents sur le guano des cavités de Sumatera Barat (DEHARVENG et BEDOS, 1995 ; BEDOS et DEHARVENG, 1998).

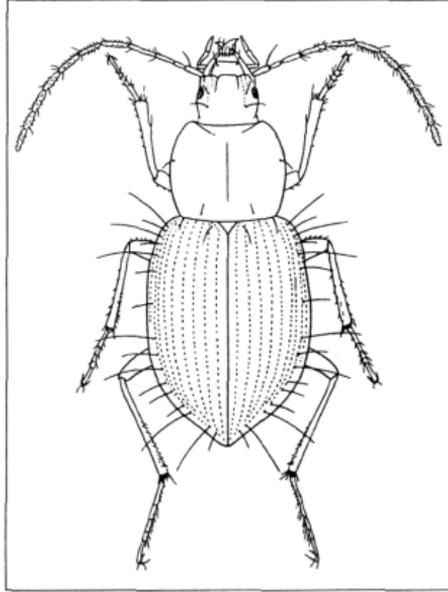


Fig. 5 - Coleoptera Carabidae. *Mateuius trogloticus* Deuve, 1990 (D'après l'auteur).

Trogidae

Trox costatus Wiedemann, 1823 ; les larves et les adultes vivent dans l'obscurité complète et à grande distance de l'entrée sur le guano de Mampu Cave à Sulawesi Selatan (LEEFMANS, 1932) ; également connue à l'extérieur ; guanobie troglophile.

Lepidoptera

Tineidae

Partout, sur le guano. ROBINSON (1980) a publié une révision des espèces cavernicoles de la famille.

Tinea antricola Meyrick, 1929 ; Ciampea cave (Java) et Laorakit cave (Sumatra) ; guanobie troglophile.

Tinea microphthalma Robinson, 1980 ; sur guano de Gua Peda dans le Parc National de Morowali à Sulawesi (WHITTEN *et al.*, 1987) ; yeux réduits ; guanobie troglophile.

Tinea porphyropa Meyrick, 1927 ; Laorakit cave (Sumatra), Batu Lubang (Halmahera) ; guanobie troglophile.

Wegneria cavernicola Diakonoff, 1951 ; petit tube de lave dans les Mts Tengger (Java) ; guanobie troglophile.

Hemiptera Heteroptera

Reduviidae

Bagauda cf. lucifuga Mc Atee et Malloch, 1926 ; troglophile.

Reduvius cf. gua Dover, 1929 ; troglophile.

Toutes deux sont citées de grottes de Sumatra par WHITTEN *et al.* (1984).

Mesoveliidae

Mesovelvia horvathi ; Batu Lubang (Halmahera), d'après DEHARVENG et BEDOS (2000).

Diptera

Partout, pullulent souvent sur le guano.

Psychodidae

Les Psychodidae du guano des grottes d'Indonésie, malgré leur grande diversité et abondance, semblent n'avoir jamais fait l'objet de recherches faunistiques.

Phlebotomus pholetor Quate et Fairchild ; Gomantog Cave, Kalimantan (Bornéo) ; adulte hématophage ; possible troglobie.

Hippoboscidae

Myophthiria javanica Maa, 1980 ; Gua Tamuna à Java où il parasite les *Collocalia*.

Nycteribiidae

Nycteribia sp. ; Luweng Anyar (Gunung Kidul, Java) ; trouvé en ectoparasite sur *Rousettus* sp. (SUTARNA, 1996).

VERTEBRATA**Reptilia**

Elaphe taeniura est un prédateur de Chauve-souris fréquent dans les grottes de Sumatera Barat et probablement d'autres régions indonésiennes.

Aves**Apodidae**

Les Salanganes construisent leurs nids sur les parois de nombreuses grottes d'Indonésie ; ces nids font l'objet d'un commerce très lucratif, en particulier à Kalimantan et à Sumatra. Pour cette raison, les populations de Salanganes sont souvent gérées avec rigueur par les habitants locaux, ce qui assure une certaine protection à l'ensemble de l'écosystème en dépit des perturbations que peut apporter la récolte périodique des nids.

Sept espèces de *Collocalia* nichent et pondent dans les grottes d'Indonésie (synthèse dans CHANTLER et DRIESSENS, 2000).

Collocalia esculenta ; vaste répartition dans toute l'Indonésie, sauf Java, connue également de Malaisie, Papouasie, Mélanésie et des Philippines, etc. ; grégaire, fréquemment sympatrique avec d'autres espèces de Salanganes ; construit en 19-36 jours des nids sur les parois des grottes, isolés ou en petits groupes, avec des mousses, des lichens, des fibres de cocotiers agglutinés avec de la salive ; le nid renferme 2 oeufs ; l'incubation dure en moyenne 21 jours, les jeunes restent au nid en moyenne 42 jours ; le succès de la reproduction est de 57%.

Collocalia fuciphaga ; répartition dans l'ouest de l'Indonésie ; reproduction en vastes colonies dans les grottes de nombreuses îles, abondantes à Timor et Flores, communes à Sumatra. Populations en forte régression dans plusieurs régions, liée au déclin de la nidification et aux prélèvements ; les nids, blancs, opaques, composés de salive à l'état pur, sont les plus comestibles et les plus commercialisés (MEDWAY, 1966 ; MEDWAY et PYE, 1977 ; KANG et LEE, 1991).

Collocalia infusata ; endémique des Moluques ; nids dans les grottes.

Collocalia linchi ; endémique de Java, des îles proches, de Bali, de Lombok, rare à Sumatra ; hautement grégaire et sympatrique ; construit ses nids notamment dans les grottes ; 2 oeufs.

Collocalia maxima ; large répartition dans l'ouest de l'Indonésie (Java, Sumatra, Bornéo), la Malaisie et le Vietnam ; larges colonies dans les grottes, nids comestibles, construits en 35-125 jours, renfermant 1 oeuf, couvé par les deux sexes ; incubation de 28 jours en moyenne, jeunes au nid 58 jours en moyenne ; le succès de la reproduction n'est que de 17% (MEDWAY, 1966 ; MEDWAY et PYE, 1977).

Collocalia salangana ; connue de Java, Sumatra et ses îles occidentales, Bornéo ; nids dans les grottes, en général avec 2 oeufs que les deux sexes couvent ; l'incubation dure en moyenne de 23 jours, les jeunes restent au nid en moyenne 48 jours ; le succès de la reproduction est de 38% (van MARLE et VOOUS, 1988 ; MEDWAY, 1942).

Collocalia vanikorensis ; est de l'Indonésie, Philippines, Papouasie-Nouvelle-Guinée ; typiquement grégaire et associée avec d'autres Salanganes ; nids habituellement dans la zone totalement obscure des grottes, attachés aux parois verticales ; 1 ou 2 oeufs (MEDWAY, 1975).

Chiroptera

Les Chauves-souris sont à la base des chaînes trophiques dans la plupart des cavités souterraines d'Indonésie (DEHARVENG et BEDOS, 2000). La distribution et la biologie des espèces ont fait l'objet de nombreuses recherches. SUYANTO *et al.* (1998) ont publié un catalogue des mammifères d'Indonésie auquel on pourra se reporter pour des indications générales sur la distribution des Chauve-souris dans l'archipel, bien qu'il n'y soit pas fait mention du caractère cavernicole des espèces. De nombreuses informations sur la diversité et l'écologie des espèces sont présentées dans WHITTEN *et al.* (1984, 1987, 1996) et ROGUIN (1988).

Pteropidae

Cynopterus brachyotus (Sumatra), *Eonycteris spelaea* (Bali, Sulawesi, Sumatra), *Rousettus celebensis* (Sulawesi) et *Rousettus amplexicaudatus* (Sulawesi).

Emballonuridae

Emballonura alecto (Sulawesi), *E. monticola* (Sulawesi) et *Thaphozous melanopogon* (Sulawesi).

Rhinolophidae

Rhinolophus euryotis (Sulawesi), *Rhinolophus euryotis tatar* (Sulawesi), *Rhinolophus stheno* (Sumatra), *Rhinolophus affinis* (Sumatra), *Rhinolophus arcuatus* (Sulawesi) et *Rhinolophus celebensis* (Sulawesi).

Hipposideridae

Hipposideros cervinus (Sulawesi), *Hipposideros diadema* (Sulawesi, Sumatra), *Hipposideros dinops* (Sulawesi), *Hipposideros galeritus* (Sumatra), *Hipposideros larvatus* (Sumatra), *Hipposideros madura* (endémique de Jana et Madura), *Hipposideros sorenseni* (endémique de Java). Un crâne du groupe *Hipposideros bicolor* a été décrit d'une grotte de l'île de Sumbawa à l'est de Java.

Megadermatidae

Megaderma spasma (Sumatra).

Vespertilionidae

Miniopterus australis (Sulawesi), *Miniopterus pusillus* (Sumatra), *Miniopterus schreibersi* (Sulawesi, Sumatra), et *Myotis horsfieldi* (Sulawesi).

Molossidae

Tadarida plicata (Java).

V - BIOGEOGRAPHIE

Le morcellement de l'archipel indonésien, son histoire géotectonique complexe et sa situation charnière entre plusieurs régions biogéographiques rendent délicate une analyse biogéographique des peuplements souterrains. Cependant, les affinités des différents taxons souterrains étudiés montrent que la région de la Sonde (sundaïse), qui correspond à l'ancien bloc continental formé par la péninsule malaise, Borneo, Sumatra, Java et Bali, déjà bien mise en évidence au niveau de la faune et de la flore épigées (WHITMORE, 1987), se retrouve assez clairement définie dans la faune du domaine souterrain. Dans le cas de Sulawesi, il semble que l'on retrouve un équivalent biospéologique de la ligne Wallace, avec d'une part des affinités sundanaises, prédominantes, et d'autre part des affinités sahariennes, mais il est nécessaire de mieux connaître la faune souterraine des petites îles de la Sonde, des Moluques et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée pour approfondir cette analyse.

VI - CONCLUSIONS

Les recherches sur la faune souterraine, bien qu'elles aient débuté dès le début du 20ème siècle en Indonésie (travaux hollandais au centre de Sumatra notamment), n'ont réellement pris leur essor qu'en 1985, avec la première expédition spéléo-scientifique de l'Association Pyrénéenne de Spéléologie. La plupart des taxons véritablement troglodytes et stygobies du pays ont été décrits depuis cette date. Nous assistons actuellement à un tournant dans le développement des recherches. La réorganisation des laboratoires du Museum Zoologicum Bogoriense (LIPI) en Centre national pour l'étude de la biodiversité des îles de la Sonde, grâce à l'aide japonaise et occidentale, offre des conditions favorables au développement de projets sur la biodiversité souterraine, associant chercheurs locaux et étrangers. Cette opportunité ouvre peut-être une ère nouvelle dans l'étude de la faune des karsts du pays.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|---|--|
| <p>ACINTYACUNYATA SPELEOLOGICAL CLUB (ed.) - 1989 - <i>Laporan ekspedisi MAROS 1989, Sulawesi Selatan</i>, 146 pp.</p> <p>ARCANGELI, A. - 1935 - Isopodi terrestri di Sumatra raccolti dal Sig. J. C. van der Meer Mohr. Miscel. Zool. Sumatrana, 2, 98, p. 1-4.</p> <p>ASSOCIATION PYRENEENE DE SPELEOLOGIE - 1986 - <i>Expédition Thai-Maros 85. Rapport spéléologique et scientifique</i>. A.P.S. Toulouse (ed.), 215 pp.</p> <p>ASSOCIATION PYRENEENE DE SPELEOLOGIE - 1987 - <i>Expédition Thai-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique</i>. A.P.S. Toulouse (ed.), 174 pp.</p> <p>ASSOCIATION PYRENEENE DE SPELEOLOGIE - 1988 - <i>Expédition de l'A.P.S. en Asie du Sud-Est. Travaux scientifiques-1</i>. A.P.S. Toulouse (ed.), 51 pp.</p> <p>ASSOCIATION PYRENEENE DE SPELEOLOGIE - 1994 - <i>Indonésie 92. Rapport spéléologique</i>. A.P.S. Toulouse (ed.), 67 pp.</p> <p>BALAZS, D. - 1968 - Karst regions in Indonesia. Karszt-ès Barlangkutatas, 5, p. 3-61.</p> <p>BALAZS, D. - 1970 - Über die Untersuchung tropischer Karstwässer in der Indonesischen Insewelt, p. 545-580. <i>In: Livre du Centenaire Emile G. Racovitza</i>. Acad. Rép. Soc. Roumaine (ed.), Bucarest.</p> <p>BALAZS, D. - 1971 - Intensity of the tropical karst</p> | <p>development based on cases of Indonesia. Karszt-ès Barlangkutatas, 6, p. 33-61.</p> <p>BEDOS, A., BROUQUISSE, F., DEHARVENG, L., LECLERC, P. et D. RIGAL - 1994 - 4. Grandes cavités du karst de Maros, p. 39-45. <i>In</i> : A.P.S. Toulouse (ed.), <i>Indonésie 92. Rapport spéléologique</i>.</p> <p>BEDOS, A. et L. DEHARVENG - 1998 - La faune souterraine de Ngalau Surat, p. 32-36. <i>In</i> : A.P.S. Toulouse (ed.), <i>Expédition Sumatra 9.</i></p> <p>BEDOS, A., DEHARVENG, L., LECLERC, P., RIGAL, D. et P. SOLIER - 1990 - <i>Expéditions Maros 88 - Maros 89. Rapport spéléologique</i>. A.P.S. Toulouse (ed.), 51 pp.</p> <p>BROUQUISSE, F. - 1995 - Expédition Maros 94. Spelunca, 59, p. 8.</p> <p>BROUQUISSE, F. et R. BROUQUISSE - 1992 - 3. Halmahera : le réseau de Batu Lubang, p. 27-32. <i>In</i> : A.P.S. Toulouse (ed.), <i>Expédition Indonésie 90</i>.</p> <p>BROUQUISSE, F. et D. RIGAL - 1987 - 6. Résultats spéléologiques Sulawesi, p. 47-74. <i>In</i> : A.P.S. Toulouse (ed.), <i>Expédition Thai-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique</i>.</p> <p>CHANTLER, P. et G. DRIESSSENS - 2000 - <i>Swifts</i>. Second edition. Pica Press, Sussex, 272 pp.</p> <p>CHAPMAN, P. - 1976 - The british New Guinea speleological expedition of 1975. Trans. Brit. Cave Res. Assoc., 3, 3-4, p. 192-203.</p> |
|---|--|

- CHAPMAN, P. - 1982 - The ecology of caves in the Gunung Mulu National Park, Sarawak. **Trans. Brit. Cave Res. Assoc.**, 16, 3, p. 142-162.
- CHAPPUIS, P.-A. - 1931 - Copepoda Harpacticoida der Deutschen limnologischen Sunda-Expedition. **Arch. Hydrobiol.**, suppl. 8, 1, p. 512-584.
- CHAZINE, J.-M. - 1996 - Découvertes des premières grottes peintes de Bornéo. **INORA**, 14.
- CHAZINE, J.-M. et L.-H. FAGE - 1998 - La ligne Wallace a-t-elle été franchie par les artistes des temps préhistoriques ? Deux nouvelles grottes ornées à Bornéo (E Kalimantan). **Karstologia**, 32, 2, p. 39-46.
- CHEN, J. X. et L. DEHARVENG - 1997 - A new record of the genus *Sinella* in Indonesia with a new species of the subgenus *Coecobrya* (Collembola, Entomobryidae). **Raffles Bull. Zool.**, 45, 1, p. 135-138.
- CHOPARD, L. - 1924 - Note sur quelques Orthoptères cavernicoles de Sumatra et de Java. **Ann. Soc. Entomol. Fr.**, 93, p. 189-192.
- CHOPARD, L. - 1965 - Ordre des Dermaptères Leach, 1817, p. 745-770 In : Masson (ed.), *Traité de Zoologie*, Tome IX.
- CONDE, B. - 1989 - Prodrômes d'une évolution souterraine dans le genre *Lepidocampa* Oudemans (Diplura, Campodeidae). **Mém. Biospéol.**, 16, p. 153-156.
- CONDE, B. - 1992a - Palpigrades cavernicoles de Thaïlande et des Célèbes (1ère note). **Revue Suisse Zool.**, 99, p. 655-672.
- CONDE, B. - 1992b - Campodéides des grottes des Célèbes (Insectes, Diploures). **Mém. Biospéol.**, 19, p. 155-158.
- CONDE, B. - 1994 - Palpigrades cavernicoles de Thaïlande et des Célèbes (2ème note). **Revue Suisse Zool.**, 101, p. 233-263.
- DALENS, H. - 1987 - Données préliminaires sur les Isopodes terrestres récoltés dans les grottes de Sulawesi et des Moluques, p. 129-132. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thai-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DAMMERMAN, K. W. - 1932 - Enkele gegevens over grotteninsecten van Java. **Tijds. Entomol.**, 75, suppl., p. 259-263.
- DANES, J. V. - 1910 - Die Karstphänomene im Goenoeng Sewoe auf Java. **Tijds. Kon. Neder. Aardr. Gen.**, 27, p. 247-260.
- DANES, J. V. - 1915 - Das Karstgebiet des Goenoeng Sewoe im Java. **Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wissen.**, 5, p. 1-89.
- DEHARVENG, L. - 1986 - Collemboles, p. 191-198. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thai-Maros 85. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DEHARVENG, L. - 1987a - Programme zoologique : bilan général et principaux résultats, p. 111-116. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thai-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DEHARVENG, L. - 1987b - Collemboles cavernicoles et édaphiques de Sulawesi et des Gua, p. 133-142. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thai-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DEHARVENG, L. - 1987c - Cave Collembola of south-east Asia. **Korea. J. Syst. Zool.**, 3, 2, p. 165-174.
- DEHARVENG, L. - 1989 - La faune souterraine de Batu Lubang, p. 37-46. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Batukarst 88*.
- DEHARVENG, L. et A. BEDOS - 1995 - 6. La faune souterraine de Sumatera Barat, p. 41-44. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Sumatra 93. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DEHARVENG, L. et A. BEDOS - 2000 - The cave fauna of Southeast Asia: origin, evolution and ecology, p. 609-638. In : H. Wilkens, D. Culver, & W. Humphries (eds), *Ecosystems of the world, vol. 30. Subterranean ecosystems*.
- DEHARVENG, L. et P. LECLERC - 1986 - Considérations sur le peuplement des milieux terrestres, p. 174-177. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thai-Maros 85. Rapport spéléologique et scientifique*.
- DEHARVENG, L. et P. LECLERC - 1989 - Recherches sur les faunes cavernicoles d'Asie du sud-est. **Mém. Biospéol.**, 16, p. 91-110.
- DEHARVENG, L., BELUCHE, F., BEDOS, A. et M. A. BELUCHE-CANTO - 2000 - Explorations 1998 dans les karsts de Sumatera Barat, p. 28-41. In : L. Deharveng (ed.), *Sumatra 98. Rapport spéléologique*. A.P.S. Toulouse.
- DEHARVENG, L., BELUCHE, F., BEDOS, A. et M. A. CANTO - 1998 - Explorations et prospections, p. 20-31. In : L. Deharveng (ed.), *Expédition Sumatra 96*. A.P.S. Toulouse.
- DE ROGUIN, L. - 1988 - Expédition Thai-Maros 85 et Thai 87 - Mammifères, p. 47-52. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition A.P.S. Asie Sud-Est. Travaux scientifiques, 1*.
- DEUVE, T. - 1990 - *Mateius troglobiticus* n. gen., n. sp., Coléoptère cavernicole des karsts de Sulawesi (Harpalidae, Pterostichinae, Abacellini). **Rev. Fr. Entomol.**, N.S., 12, 2, p. 95-99. Note rectificative ; **Rev. Fr. Entomol.**, N. S., 12, 4, p. 190.
- DIAKONOFF, A. - 1951 - Note on cave-dwelling Microlepidoptera with description of a new genus and species from east Java (Family Omophilidae). **Zool. Mededel.**, 31, p. 129-137.
- DOLLFUS, A. - 1907 - Isopodes terrestres des îles néerlandaises. **Weber Mus. Zool. Ergeb. Reise neder.-ost-indien**, 4, 2, p. 357-381.
- ESCHER, B. G. - 1931 - De Goenoeng Sewoe en het probleem van der karst in de tropen. **Hand. 23st Neder. Natuurk. Geneesk. Gonr.**, Delft, p. 259-261.
- FRANSEN, C. H. J. M. et T. TOMASCIK - 1996 - *Parhippolyte uveae* Borradaile, 1899 (Crustacea: Decapoda: Hippolytidae) from Kakaban Island, Indonesia. **Zool. Mededel.**, Leiden, 70, 15, p. 227-233.

- GALIS, K. W. - 1957a - De grotten van Jaand. **Nieuw-Guinea Studien**, 1, 1, p. 14-23.
- GALIS, K. W. - 1957b - De Pinfeloe-Grot Nabij Tainda. **Nieuw-Guinea Studien**, 1, 2, p. 118-128.
- GALLETTI, I. - 1996 - Nota biospeleologica di Sulawesi. **Speleologia Iblea**, 6, p. 98-101.
- GERY, J. - 1987 - Note sur la faune pisciaire souterraine des Cèlèbes et de Thaïlande, p. 143-146. In : A.P.S. Toulouse (ed.), *Expédition Thaï-Maros 86. Rapport spéléologique et scientifique*.
- GLOVER, I. C. - 1981 - Leang Burung 2: an upper paleolithic rock shelter in South Sulawesi, Indonesia. **Mod. Quat. Res. S.E. Asia**, 6, p. 1-38.
- HANDSCHIN, E. - 1926 - Ost-Indische Collembolen III. Beitrag zur Collembolenfauna von Java und Sumatra. **Treubia**, 8, 3-4, p. 446-461.
- HANITSCH, R. - 1929 - Dr E. Mjoberg's zoological collections from Sumatra. XI. Blattidae. **Arkiv. Zool.**, 21, 2, p. 1-20.
- HANITSCH, R. - 1932 - On some cave dwelling Blattids from Celebes. **Tijds. Entomol.**, 75, suppl., p. 264-265.
- HERBST, H. V. - 1986 - Copepoda: Cyclopoida aus dem Meeres- und Brackwasser-Interstitial, p. 313-320. In: L. Botosaneanu (ed.), *Stygo fauna Mundi*. E. J. Brill, Leiden.
- HEROLD, W. - 1931 - Land-Isopoden von den Sunda Inseln. **Arch. Hydrobiol.**, 9, suppl., p. 306-393.
- HOLTHUIS, L. B. - 1964 - *Sesarma (Sesarma) cerberus* a new cavernicolous crab from Amboina. **Zool. Mededel.**, 40, 9, p. 65-72.
- HOLTHUIS, L. B. - 1984 - Freshwater prawns (Crustacea Decapoda: Natantia) from subterranean waters of the Gunung Sewu area, Central Java, Indonesia. **Zool. Mededel.**, 58, 9, p. 141-148.
- HOLTHUIS, L. B. - 1986 - Decapoda, p. 589-615. In: L. Botosaneanu (ed.), *Stygo fauna Mundi*. E. J. Brill, Leiden.
- IHLE, J. E. W. - 1912 - Ueber eine kleine Brachyuren-Sammlung aus unterirdischen Flüssen von Java. **Notes Leyden Mus.**, 34, p. 177-183.
- JACOBSON, E. - 1912 - Lets over blindevischen. **De Levende Natuur, Amsterdam**, 16, 22, p. 513-516.
- JUBERTHIE, C. et V. DECU (eds) - 1998 - *Encyclopaedia Biospeologica*, II. Soc. Biospéol., Moulis-Bucarest, p. 839-1373.
- KANG, N. et P. G. LEE - 1991 - The Edible-nest Swiftlets *Aerodramus* spp. **Nature Malaysiana**, 126, p. 44-51.
- KAWAKATSU, M. et R. W. MITCHELL - 1989a - Karyological and taxonomical studies of the *Dugestia* species in southeast Asia. XVI. Two troglotic species from Thailand and Sulawesi (Indonesia). **Zool. Sciences**, 6, 6, p. 1221.
- KAWAKATSU, M. et R. W. MITCHELL - 1989b - Record of a troglotic planarian from Tanette cave located in the Maros karst, Sulawesi (Celebes) Indonesia (Turbellaria, Tricladida, Paludicola). **Bull. Fuji Women's College**, 27, p. 35-40.
- KAWAKATSU, M. et R. W. MITCHELL - 1995 - Two new freshwater cavernicolous Planarians (Turbellaria, Tricladida, Paludicola) from Sulawesi. **Spec. Bull. Jap. Soc. Coleopterol.**, Tokyo, 4, p. 81-105.
- KIEFER, F. - 1931 - Die Untergattung *Tropocyclops* der Gattung *Eucyclops* (Copepoda, Cyclopoida). **Z. Wiss. Zool.**, 138, 3, p. 487-514.
- KILIAN, A. - 1996 - Echo des Profondeurs: Asie: Indonésie. **Spelunca**, 61, p. 5.
- KO, R. K. T. - 1986 - Conservation and environmental management of subterranean biota. **BIOTROP**, spec. pub., 30.
- KIRK-SPRIGGS, A. H. - 1987 - In the bat caves of northern Sulawesi. **Antenna**, 11, 4, p. 138-139.
- KOTTELAT, M. et A. J. WHITTEN - 1993 - *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus ed. Ltd, 221 pp., 84 pl.
- KUSCH, H. - 1979 - Die Höhlen der Insel Bali (Indonesien) Höhlengebiete Südostasiens. **Die Höhle**, 30, 1, p. 1-14.
- KUSCH, H. - 1980 - Die Gua Gede und der Kuppenkarst auf der Insel Nusa Penida (Indonesien) - Höhlengebiete Südostasiens VII. **Die Höhle**, 31, 3, p. 103-111.
- KUSCH, H. - 1981 - Speläologische Forschungen auf der Insel Sulawesi (Celebes, Indonesien) zwischen 1857 und 1977. **Die Höhle**, 32, 3, p. 91-102.
- KUSCH, H. - 1982 - Die Bestattungshöhlen der Südostasien im zentralen Hochland der Insel Sulawesi (Indonesien) - Höhlengebiete Südostasiens IX. **Die Höhle**, 33, 3, p. 91-100.
- LACAS, M., LECLERC, P. et J. P. MARY - 1994 - 5. Reconnaissance spéléologique du secteur de Fakfak, p. 47-57. In: D. Rigal (ed.), *Indonésie 92. Rapport spéléologique*. A.P.S. Toulouse.
- LEEFMANS, S. - 1930 - Een bezoek aan de Mampogrotten bij Pompanoea (Zuid Celebes). **Tropic. Natuur.**, 19, p. 33-40.
- LEEFMANS, S. - 1932 - Biologische gegevens van een in grotten levenden *Trox* mit Zuid Celebes (*Trox costatus* Wild.) (Lamell., Scarab., Trog.). **Tijds. Entomol.**, 75, suppl., p. 36-43.
- LEHMANN, H. - 1936 - Morphologische Studien auf Java. **Geogr. Abhandl.**, 9, p. 39-45.
- LEHMANN, H. - 1954 - Bericht von der Arbeitssagung der Internationalen Karstkommission. **Erkunde**, 8, 2, p. 112-122.
- LOURENCO, W. R. - 1995 - *Chaerilus sabiniae*, nouvelle espèce de Scorpion anophthalme des grottes de Matampa en Inde (Scorpiones, Chaerilidae). **Revue Suisse Zool.**, 102, 3, p. 847-850.
- MAGNIEZ, G. - 1987 - Présence de Stenasellidae (Crustacés Isopodes stygobies) à Sumatra : *Stenasellus covillae* n. sp. **Bull. Sci. Bour-**

- gogne**, 40, 1-2, p. 53-59.
- MAGNIEZ, G. - 1991 - Bons et mauvais caractères taxinomiques : exemple des Stenaspellides d'Extrême-Orient. **Mém. Biospéol.**, 18, p. 99-104.
- MATILE, L. - 1994 - Diptera, p. 341-357. *In* : C. Juberthie et V. Decu (eds), *Encyclopaedia Biospeologica*, I. Soc. Biospéol., Moulis-Bucarest.
- MCCLURE, H. E., LIM, B.-L. et S. E. WINN - 1967 - Fauna of the Dark cave, Batu caves, Kuala ampur, Malaysia. **Pacific Insects**, 9, 3, p. 399-428.
- Mc DONALD, R. C. - 1976 - Limestone morphology in south Sulawesi, Indonesia. **Z. Geomorphol.**, 26, suppl., p. 79-91.
- MARLE, J. G. van et K. H. VOOUS - 1988 - *The birds of Sumatra* BOU Chek-list, n° 10. BOU, Trink, U.K.
- MEDWAY, Lord - 1966 - Field characters as a guide to the specific relations of swiftlets. **Proc. Linn. Soc. London**, 1277, p. 151-172.
- MEDWAY, Lord - 1975 - The nest of *Collocalia vanikorensis*, and taxonomic implications. **Emu**, 75, p. 154-155.
- MEDWAY, Lord et J. D. PYE - 1977 - Echolocation and the systematics of swiftlets, p. 225-238. *In* : B. Stonehouse & C. M. Perrins (eds), *Evolutionary Ecology*. McMillan, London.
- MEER MOHR, J. C. van der - 1936 - Faunistisch onderzoek van eenige grotten op Sumatra's Oostkust en Tapanoei Tropic. **Natuur. Jub. Vitg.**, p. 60-67.
- MUSPER, K. A. F. R. - 1934 - Een bezoek aan de grot Soeroeman Besar in het Goemaigebergte (Palembang, Zuid Sumatra). **Tijds. Kon. Neder. Aardr. Gen.**, 51, p. 521-531.
- NG, P. K. L. - 1991 - *Cancrocaeca xenomorpha*, new genus and species, a blind troglotic freshwater hymenosomatid (Crustacea: Brachyura) from Sulawesi. **Raffles Bull. Zool.**, 39, 1, p. 59-73.
- NG, P. K. L. et D. GUINOT - 1997 - *Geelvinkia darnei*, a new species of cavernicolous crab (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Parathelphusidae) from Irian Jaya, Indonesia. **Mém. Biospéol.**, 24, p. 181-182.
- NG, P. K. L. et S. H. TAN - 1999 - Revision of the Southeast Asian potamid crabs of the genus *Malayopotamon* Bott, 1968 (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **J. nat. Hist. London**, 33, 2, p. 207-231.
- NG, P. K. L. et A. J. WHITTEN - 1994 - On a new cave-dwelling *Sesarmoides* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Grapsidae) from Nusa Penida, Bali, Indonesia. **Tropical Biodiversity**, 2, 3, p. 369-376.
- PACLT, J. - 1961 - Borstenschwanze (Ins. Thysanura) des Senckenberg-Museum. **Senck. Biol.**, 41, 1-2, p. 75-84.
- PALACIOS-VARGAS, J. G., DECU, V., IAVORSKI, V., HUTZU, M. et C. JUBERTHIE - 1998 - Acari Terrestria, p. 929-952. *In* : C. Juberthie et V. Decu (eds), *Encyclopaedia Biospeologica*, II. Soc. Biospéol., Moulis-Bucarest.
- PANNEKOEK, A. J. - 1941 - Einige Karstterreinen in Indonesië. **Tijds. Kon. Neder. Aardr. Gen.**, 65, p. 209-214.
- PFEIFFER, D. - 1970 - Probleme hochtropischen Karstes dargestellt an Beispielen aus Indonesien, p. 535-544. *In*: *Livre Centenaire Emile G. Racovitz*. Acad. Rép. Soc. Roumaine (ed.), Bucarest.
- QUINIF, Y. et C. DUPUIS - 1984 - Morphologie souterraine du Gunung Sewu, Central Java, Indonésie. **Spelunca**, 14, p. 18-24.
- RAHMADI, C. - 2000 - Keanekaragaman Fauna Gua Kawasan Karst Gunung Sewu, p. 1-12. *In*: Uni-versitas Atma Jaya, Jogjakarta (ed.), *Lokakarya Nasional "Pengelolaan Kawasan Karst Gunung Sewu"*.
- RIGAL, D. - 1987 - Gua Salukkan Kallang, karst de Maros, Célèbes-sud, Indonésie. **Spelunca**, 28, p. 32-39.
- RIGAL, D. et M. LACAS - 1994 - 3. Nouvelles découvertes sur le karst de Maros, p. 15-37. *In* : A.P.S. Toulouse (ed.), *Indonésie 92. Rapport spéléologique*.
- ROBERT, G. - 1990 - *Jawa-Kalimantan; huit années de pérégrinations spéléologiques*. ESFIK, 88 pp.
- ROBERT, G. - 1991 - Gua Barat (Java, Indonésie). **Spelunca**, 44, p. 33-37.
- ROBINSON, G. S. - 1980 - Cave-dwelling Tineid moths: a taxonomic review of the world species (Lepidoptera: Tineidae). **Trans. British Cave Research Assoc.**, 7, 2, p. 83-120.
- ROEWER, C. Fr. - 1928 - Ein javanischer Charontidae. **Treubia**, 10, p. 15.
- ROEWER, C. Fr. - 1931 - Über Opilioniden der Sundainseln. **Arch. Hydrobiol.**, 9, suppl., p. 508-548.
- ROEWER, C. Fr. - 1963 - Über einige neue Arachniden (Opiliones und Araneae) der orientalischen und australischen Region. **Senck. Biol.**, 44, 3, p. 223-230.
- RUGGIERI, R. - 1996 - Fenomeni carsici nei settore centro-meridionale dell'isola di Sulawesi. Karst phenomena in the southern sector of Sulawesi Island (Indonesia). **Speleologia Iblea**, 6, p. 68-97.
- RUGGIERI, R. et I. GALLETTI - 1996 - Sulawesi '94: cronache dal Sud-Est asiatico. **Speleologia Iblea**, 6, p. 52 - 67.
- SAUTEREAU DE CHAFFE, J. - 1985 - Jalons javanais ou Kali Suci la rivière des milles montagnes. **Spelunca**, 17, p. 27-33.
- SCHMINKE, H. K. - 1988 - A new genus and species of Syncarida (Crustacea: Malacostraca) from Borneo. **J. nat. Hist.**, 22, p. 631-637.
- SCHULTZ, G. A. - 1985 - Three terrestrial isopods crustaceans from Java, Indonesia (Oniscoidea: Philosciidae). **J. nat. Hist.**, 19, p. 215-233.
- SCHWOERBEL, J. - 1986 - Acari: Limnolacariidae

- and Hydrovolziidae, p. 643-647. In: L. Botosaneanu (ed.), *Stygofauna Mundi*. E. J. Brill, Leiden.
- SEFTON, M. - 1995 - The caving scene: Indonesia, Java. *The International Caver*, 15, p.41.
- SEVERENS, H. (ed.) - 1993 - *Irian Jaya 1992, Nederlandse speleologische expeditie*, 107 pp.
- SMIT, H. - 1992 - *Kawamuracarus sulawesiensis* sp. n., the first hyporheic water mite from Sulawesi, Indonesia (Acari, Hydrachnellae). *Stylogologia*, 7, 2, p. 127-128.
- SPANGLER, P. J. - 1996 - Four new stygobiontic beetles (Coleoptera: Dytiscidae; Noteridae; Elmidae). *Insecta Mundi*, 10, 1-4, p. 241-259.
- STADLER, H. - 1927 - Fortschritte in der Erforschung der tierischen Bewohnerschaft der Höhlen Sudasiens und Indonesiens. *Mitt. Höhlen- und Karstforsch.*, Berlin, p. 92-101.
- STOCK, J. H. et L. BOTOSANEANU - 1988 - Découverte du premier Bogidiellide (Amphipodes cavernicoles) à l'Est de la ligne de Wallace en Indonésie. *Stylogologia*, 4, 4, p. 371-377.
- STODDARD, S. - 1985 - Anglo-Australian Speleological Expedition to Java 1984. *Cave Science*, 12, 2, p. 49-60.
- SUNARTADIRJA, M. A. et H. LEHMANN - 1960 - Der tropische Karst von Maros und Nord-Bone in SW-Celebes (Sulawesi). *Z. Geomorph.*, 2, suppl., p. 49-65.
- SUTARNA, - 1996 - Ektoparasit anggota Diptera dan Parasitiformes pada kekelawar (*Rousettus* sp.) di Luweng Anyar, Kecamatan Semanu, Gunung Kidul. *Simp. Nas. II Lingkungan Karst*, Jakarta, 1-3 April 1996, 4 pp.
- SUYANTO, A., YONEDA, M., MARYANTO, I. MAHARADATUNKAMSI et J. SUGARDJITO - 1998 - *Checklist of the mammals of Indonesia*. LIPI-JICA (ed.), Nat. Lib. Indonesia, 34 pp.
- TAITI, S., FERRARA, F. et DO HEON KWON - 1992 - Terrestrial Isopoda (Crustacea) from Togian Islands, Sulawesi, Indonesia. *Invertebr. Taxon.*, 6, p. 737-842.
- THINES, G. - 1969 - *L'évolution régressive des Poissons cavernicoles et abyssaux*. Paris, 394 pp.
- TYSON, W. - 1992 - The caving scene: Indonesia, Java. *The International Caver*, 5, p. 40-41.
- ULLASTRE-MARTORELL, J. - 1978 - Reconnaissance morphologique et spéléologique aux régions karstiques de Sumatera Barat (Indonésie). *Phénomènes karstiques III. Mém. et Doc. C.N.R.S.*, p. 85-100.
- VERSTAPPEN, H. T. - 1964 - Karst morphology of the Star mountains (Central New Guinea) and its relation to lithologie and climate. *Z. Geomorph.*, 8, p. 40-49.
- VERSTAPPEN, H. T. - 1969 - The state of karst research in Indonesia. *Stud. Geogr.*, 5, p. 139-148.
- WALTHAM, A. C., SMART, P. L., FRIEDERICH, H., EAVIS, A. J. et T. C. ATKINSON - 1983 - The caves of Gunung Sewu, Java. *Cave Science, Trans. B.C.R.A.*, 10, 2, p. 55-96.
- WEBER, A. et al. - 1998 - Pisces (Teleostei); and A - Morphology, systematic, diversity, distribution and ecology of stygobitic fishes, p. 1177-1190 In: C. Juberthie et V. Decu (eds), *Encyclopaedia Biospeologica*, II. Soc. Biospéol., Moulis-Bucarest.
- WEYGOLDT, P. - 1994 - Amblypygi, p. 241-247. In: C. Juberthie and V. Decu (eds), *Encyclopaedia Biospeologica*, I. Soc. Biospéol., Moulis-Bucarest.
- WHITE, T. - 1986 - The 1985 Indonesia Expedition. *Cave Science*, 13, 1, p. 25-45.
- WHITMORE, T. C. (ed.) - 1987 - *Biogeographical evolution of the Malay Archipelago*. Oxford Monogr. on Biogeogr., n° 4, 147 pp. Clarendon Press, Oxford.
- WHITTEN, A. J., MUSTAFA, M. et G. S. HENDERSON - 1987 - Caves, p. 544-573. In: *The Ecology of Sulawesi*. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta (2nd ed.).
- WHITTEN, T., SOERIAATMADJA, R. E. et S. A. AFIFF - 1996 - Caves, p. 539-562. In: *The Ecology of Java and Bali*. Dalhousie Univ., Peripus edition.
- WHITTEN, A. J., DAMANIK, S. J., ANWAR, J. et N. HISYAM - 1984 - Caves, p. 420-446. In: *The Ecology of Sumatra*. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta (2nd ed.).
- WILLEMSE, C. - 1936 - Description of a new *Diestrammena* from Sumatra. *Miscel. Zool. Sumatrana*, 2, 100, p. 1-3.
- WILLIS, R. G., BOOTHROYD, C. et N. BRIGGS - 1984 - The Caves of Gunung Sewu, Java. *Cave Science*, 11, 3, p. 153.
- WOLFF, B. - 1935 - *Animalum cavernarum catalogus*, vol. II. S'Gravenhage (ed.), Amsterdam, 616 pp.
- YOSHII, R. et Y. R. SUHARDJONO - 1989 - Notes on the collembolan Fauna of Indonesia and its vicinity. I. Miscellaneous Notes, with special references to Seirini and Lepidocyrtini. *Azao*, 1, p. 23-90.

L'Encyclopaedia Biospeologica (Tome III) a été réalisée avec l'aide du LABORATOIRE SOUTERRAIN à Moulis (France) et de L'INSTITUT DE SPEOLOGIE EMILE RACOVITZA à Bucarest (Roumanie).

Le Tome I de l'Encyclopaedia Biospeologica a été couronné en 1996 par l'Académie Roumaine et le Prix Emile RACOVITZA lui a été attribué.

Imprimerie : Fabbro Saint-Girons.
Dépôt légal : 1^{ème} trimestre 2001.
ISSN 0398 - 7973

ENCYCLOPAEDIA BIOSPEOLOGICA

TOME III

La présente édition du Tome III a été réalisée par les membres suivants

Rédacteurs

Christian Juberthie et Vasile Decu

Dessins d'animaux et cartes
ont aidé les rédacteurs pour leur réalisation :

à Bucarest : Marinela Nazareanu, Nicolina Didicescu, Violeta Berlescu, Teodor Nalbant et Ioan Povara
à Moulis : Monique Cazals et Gisèle Ruffat

Aide à la saisie informatique des textes :
Monique Cazals

Corrections :
les Rédacteurs et Monique Cazals

Aide à la bibliographie :
Jacqueline Rives

Ont aidé les rédacteurs et les auteurs :

Lazare Botosaneanu, Frank Bréhier, Achille Casale, Nicole Coineau, Johanna P. E. C. Darlington, Dan Danielopol, Thierry Deuve, Philippe Grandcolas, Magdalena Gruia, John Holsinger, Lysiane Juberthie-Jupeau, Bernard Lebreton, Guy Magniez, Jean-Paul Maurès, Teodor Nalbant, Stewart Peck, Augusto Vigna Taglianti, Ionel Tabacaru, Shun-Ishi Uéno, H. P. Wagner, Miloslav Zacharda

Maquette de l'ouvrage, de la couverture et des pages de garde avec médaillons par C. Juberthie et V. Decu

Aquarelle de la couverture par Marinela Nazareanu de Bucarest
(Décapode Potamidae : *Cerberusa caeca* Holthuis, 1979)

Médaillons des pages de garde des Antilles, de l'Europe, de l'Afrique, de l'Asie et de l'Océanie :
Violeta Berlescu et Marinela Nazareanu de Bucarest.
