

SUR LA DISTRIBUTION DE QUELQUES CRUSTACÉS MALACOSTRACES D'EAU DOUCE OU SAUMÂTRE

par Théodore MONOD *

Il m'a paru intéressant d'examiner dans le cadre de ce Colloque : « Biogéographie et liaisons intercontinentales au cours du Mésozoïque », quelques types de distributions qui peuvent aider sinon à résoudre du moins à mieux poser certains problèmes de biogéographie historique.

La question du passage de la mer aux eaux douces et, en particulier, aux eaux souterraines a été souvent évoquée ; on a donc, suivant les cas, défini des types divers de pénétration par l'intermédiaire : de la nappe phréatique côtière, des grottes et fissures des karsts littoraux, des eaux saumâtres estuariennes et lagunaires avec parfois, de plus, pénétration dans le domaine souterrain à partir des eaux douces superficielles.

La perspective où je voudrais me placer ici étant évidemment paléogéographique, il importe de distinguer plusieurs catégories de distributions disjointes de façon à pouvoir définir celles qui pourraient trouver leur explication dans une hypothèse mobiliste de l'histoire des continents.

1. Distributions disjointes pouvant s'expliquer sans modifications au tracé actuel des limites continentales.

Un exemple typique de ce type de répartition est celui d'un Tanaïdacé, *Tanaïs stanfordi* Richardson 1902, actuellement connu des localités suivantes : Kouriles (Stephensen 1936 et Miyadé 1938 : eau douce) — Clipperton (Richardson 1901 : eau saumâtre) — Galapagos (Lang 1958, Monod 1970 : eau courante à peine sodique) — Archipel Bismarck (Shiino 1965) — Ceylan (Stebbing 1904 : *T. philotaerus* — Zanzibar (?) — Golfe de Suez (Stebbing 1910 : *T. philotaerus*) — Sainte Hélène (Monod, sous presse : eau douce jusqu'à environ 900 m. d'altitude au moins) — eaux saumâtres du Brésil (Mello-Leitão 1941 et Mane-Garzon 1943 : *T. fluviatilis*, *T. sylviae*, Lang 1958) — eaux douces et saumâtres de l'Uruguay et de l'Argentine (Giambiagi 1923 : *T. fluviatilis*, Van Name 1936 : *idem*, Meñé-Garzon 1943 : *idem* et *T. herminiae*).

Il s'agit d'une espèce très euryhaline et qui, dans un cas au moins, a pu pénétrer fort avant et jusqu'en altitude (900 m) dans les eaux douces d'une petite île (Sainte Hélène). Il est probable qu'il s'agit d'une forme littorale marine, encore que non signalée encore, semble-t-il, en milieu marin proprement dit, et dont la tolérance à la dessalure lui permet l'occupation non seulement de milieux saumâtres mais même, on l'a vu, d'habitats dulcaquicoles typiques.

Le cas du *Jaera nordmanni* (Rathke 1837) (= *J. guernei*, A. Dollfus 1889) reste, à certains égards, comparable à celui du *Tanaïs stanfordi* : sans doute s'agit-il ici d'une espèce marine littorale banale des côtes européennes, mais il n'en est pas moins remarquable de constater (Mission « Biagores », oct. 1971) qu'on ne peut guère soulever un caillou immergé dans les ruisseaux de l'île de Flores (Açores) sans y voir courir ce petit Isopode brun-noir : toute l'île semble colonisée, même en altitude

* Muséum National d'Histoire Naturelle
Pêches Outre-Mer, 57 Rue Cuvier, Paris 5^e.

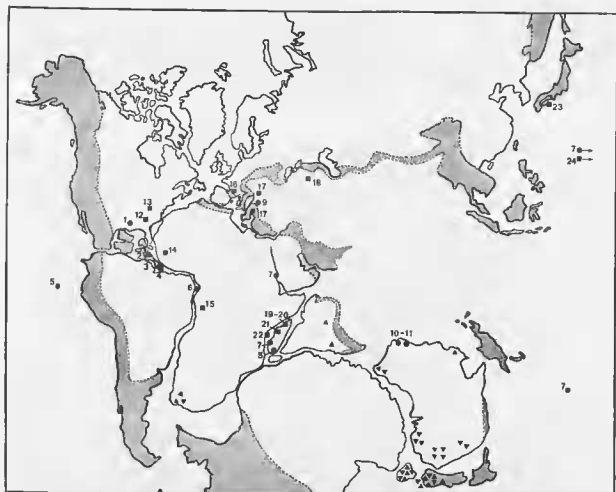


FIG. 1. — Triangles : Phreatoicoïdés. Points : Attydés souterrains de la série typhlatyenne. Carrés : autres Attydés souterrains :

1. *Typhlatya pearsii* Greaser. — 2. *Typhlatya garciai* Chace. — 3. *Typhlatya consobrina* Botoșăneanu & Holthuis. — 4. *Typhlatya monas* Chace. — 5. *Typhlatya galapagensis* Monod & Cels. — 6. *Typhlatya rogersi* Chace & Manning. — 7. *Antecaridina lausensis* Holthuis. — 8. *Typhlopasta pauliani* Holthuis. — 9. *Speleocariscus pretneri* Matjasic. — 10. *Stygiocaris stylifera* Holthuis. — 11. *Stygiocaris lancifera* Holthuis. — 12. *Palaemonias ganteri* Hay. — 13. *Palaemonias alabamea* Smalley. — 14. *Caridinopsis brevinaris* Holthuis. — 15. *Caridina lovoenetsi* Roth-Woltereck. — 16. *Troglocaris inermis* Fage. — 17. *Troglocaris anophthalmus* (Kollar). — 18. *Troglocaris kutaisiana* (Sadovsky). — 19. *Parisia microphthalmia* (Fage). — 20. *Parisia macrophthalma* Holthuis. — 21. *Parisia edentata* Holthuis. — 22. *Parisia fowleri* Gordon. — 23. *Caridina japonica sikokuensis* Kubo. — 24. *Halocaridina rufta* Holthuis (Iles Hawaï).

et l'on peut s'interroger sur la cause d'un pareil succès : absence, peut-être de compétiteurs ? Il n'y a ni Aselles, ni Gammarus², ni d'ailleurs semble-t-il de Poissons prédateurs capables de nettoyer la face inférieure des pierres.

Ajoutons que le *Jaera sarsi* Valkanof 1936 est, lui, une espèce devenue largement dulcaquicole en Europe orientale.

Si l'exemple du *Jaera sarsi* n'a guère qu'un intérêt écologique local, celui du *Tanais stanfordi* vient poser à nouveau le problème de la spécificité des faunes saumâtres souvent évoqué (Monod 1925,

1. Actuellement du moins car un *Gammarus* avait été décrit de l'île et dont nous ne sommes pas parvenus à retrouver un seul exemplaire, malgré des recherches prolongées et attentives.



P. H. Fischer 1940, Remane 1940, Hodgketh 1957, etc.) et qui demeure discuté; il semble toutefois que les peuplements estuariens, lagunaires, de mangrove, etc., puissent s'expliquer en général simplement par une euryhalinité particulière, le plus souvent associée à une préférence pour les substrats meubles, sablo-vaseux et vaseux, plutôt que par une spécificité « saumâtre » proprement dite. La répartition disjointe du *Tanais stanfordi* (fig. 2) ne peut s'expliquer que par une introduction accidentelle, avec installation ponctuelle dans les seules stations favorables.

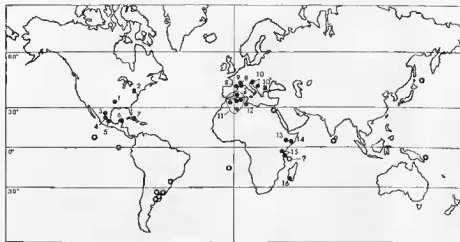


FIG. 2. — Distribution des Cirrolanidés souterrains (ronds noirs) :

1. *Cirrolanides tezensis* Benedict. — 2. *Anrolano lira* Bowman. — 3. « *Canilera* » *stygia* Packard. — 4. *Cirrolana (Speocirrolana) bolivari* Rioja. — 5. *Cirrolana (Speocirrolana) pelayi* Bolívar. — 6. *Cresseriella anops* (Cresser) Rioja. — 7. *Tragocirrolana cubensis* (Hay) Rioja & *Haptolana trichostoma* Bowman. — 8. *Faucheria faucheri* (A. Dollfus & Viri). — 9. *Sphaeromides raymondi* A. Dollfus. — 10. *Sphaeromides viri* (Briani). — 11. *Sphaeromides bureachi* Steukal. — 12. *Typlocirrolana* sp. — 13. *Saharolana seurati* Monod. — 14. *Shotobasna* sp. — 15. *Annina lacustris* Budd-Lund. — 16. *Anopelilana poissoni* Paulian & Delamare-Deboutville. --- (ronds blancs) *Tanais stanfordi* Richardson.

Parmi les Cirrolanidés souterrains, certains se trouvent encore si près de la côte actuelle que l'on ne peut que les considérer comme des immigrés plus ou moins récents. C'est le cas, en tous les cas, d'*Annina lacustris* Budd-Lund 1909 (cf. Th. Monod 1968) de Zanzibar et de la côte kényenne, d'*Anopelilana poissoni* Paulian & Delamare-Deboutville 1956 du sud-ouest malgache (grotte de Mitoho)¹ et de *Saharolana seurati* Th. Monod 1930.

On trouverait des cas analogues chez des Amphipodes et des Crevettes.

Chez les premiers, le groupe *Hadzia* (= *Liogoceradocus*), *Metaniphargus*, *Quadrivisia*, *Eriopisa*, *Weekelia*, *Paraweckelia*, *Paraniphargus* (cf. Ruffo et Krapp-Schickel 1969) comprend avec des types marins, d'autres d'eaux dessalées ou souterraines: on ne peut donc penser ici à une immigration de la mer vers l'eau douce à la faveur de nappes littorales, d'eaux saumâtres ou de réseaux karstiques. Le genre *Hadzia* étant connu à la fois de Yougoslavie, de Dalmatie, d'Istrie et de la Terre d'Otrante et des îles Carolines (Pacifique), sa distribution sensait typiquement téthysienne.

1. Je considère comme difficile de séparer, pour l'unique caractère de l'anophtléisme, *Anopelilana* de *Cirrolana* (cf. Th. Monod, à paraître).

Un genre d'Hippolytidés, *Barbouria* Rathburn 1912 (monotypique, grottes de Cuba) est excessivement proche du genre marin *Ligur* Sarato 1885 (deux espèces, l'une de Méditerranée, *L. ensiferus* (Risso), l'autre indo-ouest Pacifique, *L. ueae* (Borradaile)), pouvant se trouver en eau saumâtre (cf. Th. Monod 1968, p. 772).

Il s'agit toujours, on l'aura noté, dans ce premier type de distribution, soit d'espèces marines soit de vicariantes si proches d'un type marin originel que l'on ne peut guère envisager qu'une immigration récente en eau douce. Des cas de ce genre n'intéressent évidemment pas les hypothèses mobilistes.

2. *Distributions continentales dont l'explication paraît impliquer une géographie différente de l'actuelle, mais sans recours nécessaire à l'hypothèse de la dérive.*

Les cas à placer ici seront ceux d'espèces relictuelles dont la distribution pourrait s'expliquer par des régressions anciennes, l'installation dans les eaux souterraines s'étant faite soit au bord d'une mer disparue soit sur l'emplacement d'un golfe abandonné par celle-ci.

Un exemple classique serait ici celui des Sphaeromatidés cavernicoles d'Europe occidentale (cf. Vandel 1964, p. 320, fig. 67) qui semblent avoir atteint leur aire actuelle, des deux côtés de l'arc alpin, à la faveur d'une transgression marine dont le seul recel serait ici postérieur au Miocène. Les Cirolanidés *Faucheria* et *Sphaeromides* avec diverses formes américaines représenteraient un cas analogue (fig. 2). Rappelons que Sphéromes et Cirolanidés souterrains peuvent être accompagnés d'Ostracodes du genre *Sphaeromicola*, dont l'espèce la plus primitive est marine (Vandel 1964, p. 303).

Est-ce dans la même catégorie qu'il faut placer les espèces du genre *Typhlocirolana* ? Ce dernier est connu des Baléares, du Maroc et d'Algérie où la station la plus méridionale se trouve déjà en plein Sahara septentrional (Ilassi Chelaba (Fort Miribel) sur le plateau du Tademaït à 1100 km de la côte). La nappe se trouve dans les calcaires crétacés que l'espèce aura pu atteindre à partir du littoral marin, situé plus au nord, par où son ancêtre avait pu pénétrer dans les eaux souterraines.

Le problème de l'origine des Cirolanidés hypogés, évoqué dès 1907 par Racovitz (pp. 474-475) reste ouvert. On a vu plus haut que dans certains cas (*Annina*, *Anopsilana*) une origine marine récente devait être envisagée. Dans d'autres cas (*Typhlocirolana*, *Skotobaena*, *Faucheria*, *Sphaeromides*, p. ex.) le passage mer-eaux souterraines des formes ancestrales pourrait être plus ancien et remonter à diverses époques du Tertiaire, voire du Crétacé ou même localement, du Jurassique. Les observations récentes (1974) de J.Y. Bertrand semblent permettre d'envisager pour les *Faucheria* du sud de la France une origine peut être crétacée, si du moins on doit bien conclure à une évolution plus ou moins localisée le long d'un rivage ancien.

Le genre *Skotobaena* (Isop., Cirolanidés) pose un problème analogue : il est actuellement connu par deux espèces provenant, l'une de l'Éthiopie méridionale (Grotte de Sof Omar, Prov. du Balé), l'autre de la Somalie, toutes deux dans des eaux souterraines du bassin de l'Oued Shebeli, dans sa partie calcaire érétaico-jurassique ; la mer s'étant progressivement retirée ici de l'ouest vers l'est au fur et à mesure de l'exondation du golfe somali, il est tout à fait plausible d'imaginer que le genre *Skotobaena*, d'origine marine, s'est adapté sur place à l'eau douce et à l'habitat souterrain où il vit aujourd'hui sous une forme manifestement relictuelle. Sa spécialisation, tant morphologique qu'écologique, ne peut être qu'ancienne puisqu'il occupe, dans le « groupe *Bathynomus* », une place tout à fait à part : le genre est en effet volvatien comme *Creaseriella* dans le « groupe *Cirolana* » et *Faucheria* dans le « groupe *Faucheria* » ; parmi les genres actuels connus, aucun d'ailleurs ne paraît assez proche des trois cités pour pouvoir en représenter un ancêtre identifiable.

En ce qui concerne les Cirolanidés cavernicoles américains, nous ne savons guère encore qu'en penser : on peut tout de même noter que leur répartition actuellement connue semble plus ou moins jalouer une aire téthysienne.

On devra prendre garde évidemment de ne pas attribuer nécessairement à une espèce l'âge même des dépôts sédimentaires dont elle habite les eaux souterraines : dans une région où les circulations karstiques sont nombreuses, des migrations souterraines demeurent possibles, voire vraisemblables : si le *Skotobaena mortoni* a été découvert dans des calcaires mésozoïques (grotte de Sof Omar), une autre

espèce se rencontre, en aval, dans l'Eocène: il est ici légitime d'imaginer que c'est une mer tertiaire en régression qui a abandonné le genre *Skotobaena* dans un réseau noyé littoral ou, en tous cas, son ancêtre. D'ailleurs, nous ignorons l'âge de la grotte de Sof Omar, évidemment beaucoup plus jeune que les calcaires dans lesquels elle se trouve croulée.

La distribution d'un genre souterrain d'Amphipodes nord-américains, *Stygonectes*, a fait l'objet de la part d'Holsinger (1967) de remarques intéressantes: il semble en effet que la pénétration d'un « *Stygonectes* » ancestral en eau douce se serait faite dès le début du Tertiaire, peut-être même dès la fin du Crétacé, et sur l'emplacement d'un golfe mississipien laguno-marin, à partir duquel se seraient effectuées les migrations ayant amené les *Stygonectes* jusque dans les Appalaches ou le Texas central (Ozark Plateau).

Sans doute ce sera-t-il pas toujours aisé, ni même possible, de séparer les répartitions de ce type (relation possible avec une régression marine) de celles qui pourraient se voir attribuées à l'action d'une dérive continentale: le premier cas concernera cependant le plus souvent des endémismes plus ou moins accusés, le second, des disjonctions lointaines.

3. Distributions disjointes dont l'explication semble pouvoir faire appel à une translation intercontinentale.

Évidemment, cette catégorie se verra plus aisément définie pour des formes terrestres (ou aquatiques mais souterraines) suffisamment archaïques pour pouvoir faire remonter avec quelque vraisemblance leur origine à un âge reculé, à une éventuelle dérive. Vandel a, à cet égard, insisté à plusieurs reprises sur le cas de certains Isopodes Oniscoïdes (cf. 1972, pp. 40-41 et sa communication au présent Colloque).

La distribution des *Thermosbaenacea* (région péri-méditerranéenne, Texas) pourrait relever d'une explication de cet ordre si l'origine du groupe est antérieure, comme on peut le penser, à l'ouverture de l'Atlantique moyen.

Le cas d'espèces cavernicoles sans doute, mais demeurées proches d'un littoral actuel est a priori plus complexe. Prenons celui d'un groupe de Crevettes de la famille des Atyidés, la série typhlatyenne (cf. Monod et Cals 1970, *passim*). Celle-ci comprend actuellement les cinq genres: *Antecardinia* Edmondson 1954 (Iles Lau, Fiji; Ile Europa, Canal de Mozambique; Ile Eontedchir, Archipel Dahlak, Mer Rouge; Hawaii) — *Spelaecaris* Matyášik 1956 (Yougoslavie) — *Stygiocaris* Holthuis 1956 (West Australia) — *Typhlatya* Creaser 1936 (Mexique, Cuba, Porto Rico et Barbuda, Assencion, Galapagos¹) — *Typhlopatsa* Holthuis 1956 (sud de Madagascar).

Bien entendu, la localisation plus ou moins littorale de la plupart des espèces en cause (fig. 1) pourrait inciter à admettre une pénétration (récente ?) à partir de la mer: c'est l'hypothèse envisagée pour le *Typhlatya galapagensis* par Monod et Cals (1970, p. 101) et cependant, on peut se demander si elle est bien justifiée.

En effet, on ne connaît aucun Atyidé francement marin et l'origine du groupe semble devoir être recherchée au voisinage de la famille marine des Acanthéphyridés (Bouvier 1925, pp. 29-33) et certainement, vu le niveau morphologique de la séparation, à une période reculée. Nous savons peu de choses des Atyidés fossiles: on connaît un *Atyoida tremembeensis* Beurlen 1950, du Tertiaire du Brésil, État de São Paulo (p. 454, fig. 2) et un *A. rozoi* Beurlen 1950, probablement crétacé, de l'État de Boohia (p. 456, fig. 6), l'auteur supposant que le passage à l'eau douce a pu se faire « probablement no fin do Jurássico » (p. 457). Une « *Caridina* » serait connue de l'Oligocène de France. On n'oublie pas cependant qu'à moins d'une conservation tout à fait exceptionnelle montrent certains détails d'appendices, les attributions génériques de Crevettes fossiles. Ceci dit, l'ancienneté de la famille des Atyidés n'a rien que de vraisemblable. Comment, dans ce cas, expliquer sa présence dans les lacs dont certains sont océaniques (Galapagos) et où la présence de terrains plus anciens que les laves récentes peut n'avoir pas été constatée. Il faut cependant rappeler qu'une Ile, même petite peut parfaitement représenter un élément individualisé par la fragmentation d'un territoire préexistant: ce peut être le cas pour

1. *T. e. nana* Vandel 1965, p. 178 = *T. monae* Chaceo.

l'archipel Dahlak. En tous les cas, s'il faut admettre que les Atyidés cavernicoles « ne sont point d'origine marine » (Delamare-Deboutville 1957, p. 61) — c'est à dire, en tous les cas, ne sont pas des immigrants marins récents — on sera tenté d'expliquer leur présence dans des habitats insulaires plutôt par des modifications d'ordre paléogéographique que par un passage local direct mer-eau douce : d'ailleurs dans cette dernière hypothèse, un cas comme celui d'*Antecaridina lauensis* évoqué plus loin, resterait incompréhensible.

En tous les cas, sur un schéma paléogéographique du Trias (fig. 1), la distribution des Atyidés cavernicoles actuellement connus peut s'expliquer par une origine marine ancienne.

Celle des *Phreatoicoidea* (fig. 1), elle résolument australe, représente un type exemplaire de répartition australe disjointe au cours des déplacements continentaux postérieurs à l'origine reculée de ce groupe dont la position demeure extrêmement à part à l'intérieur des Isopodes.

La famille des Atyidés est, dans l'ensemble, strictement d'eau douce : on connaît cependant certaines espèces tolérant une eau plus ou moins saumâtre, comme c'est le cas pour *Antecaridina lauensis* à l'Île Europa et aux Îles Dahlak, pour *Halocaridina rubra* Holthuis 1963 aux Hawaï.

D'autre part, les genres de la série typhlatyenne sont à ce point voisins les uns des autres qu'il semble difficile d'imaginer entre eux une simple convergence plutôt qu'une communauté d'origine, à la fois phylétique et géographique, avec légère divergence ultérieure.

Il y a même une espèce, *Antecaridina lauensis* connue à la fois des Îles Fiji, de l'Île Europa (Canal de Mozambique), des Îles Dahlak (Mer Rouge) et des Hawaï : ni une évolution séparée aboutissant trois fois à un résultat identique, ni un transport accidentel¹ ne semblent ici vraisemblables, mais si un foyer d'origine commune doit être envisagé, il ne peut guère l'être, on l'a vu plus haut (fig. 1), dans une géographie actuelle.

Ajoutons enfin que la présence côte à côte de plusieurs espèces souterraines n'implique nullement, bien entendu, une histoire commune : si dans le puisard d'Entebibir (Îles Dahlak) l'*Eriopisa longiramus* Stock et Nijssen 1965, pouvait, lui, représenter un élément d'origine marine récente, rien ne prouve qu'il en soit ainsi pour l'*Antecaridina lauensis* de cette même station. Une remarque analogue a été formulée à propos d'Amphipodes des karsts côtiers d'Istrie où les uns (*Hadzia*) pourraient provenir directement de la mer et les autres (*Niphargus*) avoir « transité par les eaux douces » (Ruffo et Krapp-Schickel 1969).

La seule conclusion possible à ces remarques cursives, et d'ailleurs relativement banales, est qu'au stade actuel de nos connaissances, face : 1^o au caractère très imparfait de l'inventaire des faunes aquatiques souterraines pour trop de régions du globe et 2^o à l'absence de fossiles ou, ce qui est peut-être plus grave encore, à l'incertitude extrême des identifications, il paraît sage de n'avancer qu'avec prudence en refusant l'attrait d'hypothèses séduisantes certes, mais trop souvent prématurées.

1. Même si des œufs d'Atyidés étaient transportables à longue distance (et par quel agent ?) il leur resterait ici à atteindre les eaux souterraines.

BIBLIOGRAPHIE

- BESTRAND (J. Y.), 1974. — Recherches sur l'écologie de *Faucheria faucheri* (Crustacés, Cirripèdes), thèse doct. 3^e cycle, Univ. Paris VI, 1974, ronéo, 123 + X p., 30 fig., 2 pl.
- BEURLEN (K.), 1950. — Algunos restos de Crustáceos Desaparecidos d'agua doce fósiles no Brasil. *Ann. Acad. Brasil. Cienc.*, 22, n^o 4, pp. 453-461, fig. 1-7.
- BONNET (A.), 1956. — Les crustacés aquatiques cavernicoles et la paléogéographie de l'Oligocène. 1^{er} Congrès international de Spéléologie, Paris 1953, 111, pp. 56-59, 1 fig.
- BOTOȘĂNEANU (L.) & (L. B.) HOLTHUIS, 1970. — Subterranean shrimp from Cuba. *Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitză"*, Bucarest, IX, 1970, : 121-133, 8 fig. 1-2.
- BOUVIER (E. L.), 1925. — Recherches sur la morphologie, les variations, la distribution géographique des Crevettes de la famille des Atyidés. Paris. *Encycl. entom.*, série A, n^o IV, 370 p., 710 fig.
- BOWMAN (T. E.), 1964. — *Anrolana lira*, a new genus and species of troglolithic cirripedian isopod from Madison Cave, Virginia. *Int. Journ. Spéol.*, 1, 1-2, pp. 229-236, 50 fig. — 57 (8).
- CRACE, FENNER (A.) & RAYMOND B. MANNING, 1972. — Two new Caridean Shrimps, One representing a new Family, from Marine Pools on Ascension Island (Crustacea, Decapoda; Natantia). *Smiths. Cont. Zool*, 13, 1972, 18 p., 11 figs.
- CRAPPUIS (P. A.), 1927. — Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer, 175 p., 70 fig. in: A. Thienemann, éd., *Die Binnengewässer*, III, Stuttgart.
- CRAPPUIS (P. A.), 1956. — Sur certaines reliques marines dans les eaux souterraines. 1^{er} Congrès International de Spéléologie, Paris 1953, pp. 47-53.
- CHOPRA (B.) & TIWARI (K. K.), 1949. — On a new genus of Phreatoicid Isopod from wells in Banaras. *Rec. Ind. Mus.*, XLVII, 3-4, pp. 277-289, pl. XVI-XX.
- DELAMARE-DESOUTTEVILLE (C.), 1957. — Lignées marines ayant pénétré dans les eaux souterraines continentales. Un problème de biogéographie actuelle. *C. R. Soc. Biogéogr.*, n^o 295-297, pp. 53-67.
- DELAMARE-DESOUTTEVILLE (C.), 1960. — Biologie des eaux souterraines et continentales. Paris, 740 p., 254 fig., 1 pl.
- DOLLfus (A.), 1889. — Description d'un Isopode fluviatile du genre *Isaia*, provenant de l'île de Florès (Açores). *Bull. Soc. zool. Fr.*, pp. 133-134.
- FISCHER (P. H.), 1940. — Notes sur les peuplements littoraux d'Australie. III. Sur la faune de la mangrove australienne. pp. 315-329 in: *Mém. Soc. Biogéogr., Paris*, VII, Répartition actuelle et passée des organismes dans les zones océaniques.
- HEDGPETH (J. W.), 1957. — Estuaries and Lagoons. II. Biological aspects. pp. 693-729 fig. 12-30, tabl. 2-8, pl. 2-3, in: *Geol. Soc. America, Mem.* 67, vol. 1.
- HOLMES (J. R.), 1967. — Systematics, Speciation and Distribution of the Subterranean Amphipod Genus *Stygonectes* (Gammaridae). *Bull. U. S. Nat. Mus.*, 259.
- HOLYUIS (L. B.), 1973. — Caridean shrimps found in land-locked saltwater pools at four indo-west Pacific localities (Sinai peninsula, Funafuti Atoll, Maui and Hawaii Islands), with the description of one new genus and four new species. *Zool. Verhandl. Leiden*, 128, 24 oktober 1973, 48 p., 13 figs., 7 pl.
- JEANNEL (R.), 1943. — Les fossiles vivants des cavernes. Paris, Gallimard. 321 p., 420 fig., 12 pl.
- MONOD (Th.), 1925. — La région de la Basse Seulle. Etude bionomique. *Trav. Sta. biol. Roscoff*, 74 p., 4 fig., 1 carte hors texte.
- MONOD (Th.), 1956. — Remarques sur *Anopsilana polsoni* Paulsen et Delamarre-Desbouteville 1956 (Crust. Isopods). *Bull. I.F.A.N.*, série A, à paraître.
- MONOD (Th.), 1970. — Sur quelques Crustacés Malacostracés des Iles Galapagos récoltés par N. et J. Laloup (1964-1965). in: *Mission zool. belge Galapagos et Ecuador*, II, pp. 41-53, fig. 1-104.
- MONOD (Th.) & CALS (P.), 1970. — Sur une espèce nouvelle de crevette cavernicole: *Typhlatya galapagensis* (Decapoda Natantia, Atyidés). in: *Mission zool. belge Galapagos et Ecuador*, II, pp. 57-103, fig. 1-67.
- REMANE (A.) & SCHLIEFER (G.), 1958. — Die Biologie des Brackwassers. 348 p., 139 fig., in: A. Thierdmann, éd., *Die Binnengewässer*, XXI, Stuttgart.

- RUFFO (S.), 1956. — Lo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotterranee e dei paesi mediterranei. *1er Congrès International de Spéléologie*, Paris 1953, pp. 13-37, fig. 1-10.
- STOCK (J. H.) & NILSSON (H.), 1965. — *Eriopisa longiramus*, n. sp., a new subterranean Amphipod from a Red Sea Island. *Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa*, 38, pp. 28-39, fig. 1-6.
- TIWARI (K. K.), 1958. — Nichollsidae, a new family of Phreatoicoidea (Crustacea, Isopoda). *Rec. Ind. Mus.*, LIII (1955), 1-2, pp. 293-295.
- TIWARI (K. K.), 1958. — Another new species of Nichollsia (Crustacea, Isopoda, Phreatoicoidea). *Rec. Ind. Mus.*, LIII (1955), 3-4, pp. 379-381.
- VANDEL (A.), 1964. — Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles, Paris. XVII, 619 p., 80 fig., 11 pl.
- VANDEL (A.), 1972. — De l'utilisation des données biogéographiques dans la reconstitution des anciens visages du globe terrestre. *C. R. Acad. Sci.*, 274, pp. 38-41.
- VANDEL (A.), 1975. — Les Isopodes terrestres et le Gondwana. — Communication au XVII^e Congrès international de Zoologie, Monaco. Colloque n° 1 Biogéographie et liaisons intercontinentales au cours du Mésozoïque. *Mem. Mus. nt. Hist. Nat., sér. A, Zool.*, 88 : 107-112.

MESOZOIC INTERCONTINENTAL RELATIONSHIPS AS EVIDENCED
BY BATHYNELLID CRUSTACEA (SYNCARIDA : MALACOSTRACA)

par Horst Kurt Schminke

Le texte de la communication du Professeur H. K. Schminke a été retiré par son auteur; ce mémoire a été publié séparément par la revue « Systematic Zoology », T. 23, n° 2, June 1974, pp. 157-164, figs. 1-5.

DISCUSSION

Intervention du Dr. F. Por.

Question :

The finding of one specimen of *Parabathynella* in a brackish spring of the Jordan valley rises two problems :

1. Euryhalinity might be more frequent in the family than thought.
2. Colonization of a post-mesozoic land like Israel would have been possible by using the marine — euryhaline way.

Réponse du Dr. Schminke.

The occurrence of a species in a brackish spring is indeed interesting. But does it really actually live there? So far only a single specimen has been found and it seems likely that this has been washed out from subterranean waters. The species in question according to the new system of the family belongs to the genus *Ctenobathynella*. All other known species of this genus inhabit freshwater. Further species from brackish environments like in the genus *Hexabathynella* are lacking so far. Also, if I recall correctly, you mentioned some time ago when we discussed this matter in private that there were indications that this particular spring might be fed from two different sources, one freshwater and the other saline.

As for the colonization of a post-mesozoic land like Israel by the marine — euryhaline way it cannot be denied that this could indeed have happened, but so far, I think, there is no convincing evidence to prove that this was actually the case. The colonization could also have taken place through the system of subterranean waters from areas bordering the newly emerging land.

Intervention du Professeur Th. Monod, soulignant le fait inexpliqué de l'absence de ce groupe de Crustacés en Amérique du Nord.

Réponse du Dr. Schminke.

L'absence de Bathynellacés en Amérique du Nord n'est, en effet, qu'apparente. Il semblerait que jusqu'ici on n'a pas encore assez cherché. Hier soir j'avais l'occasion de parler au Professeur Delemane-Deboutville qui revient d'un séjour aux États-Unis. Il m'a raconté qu'il a fait des prélèvements, mais n'a pas trouvé de Bathynellacés. C'est curieux, mais nous étions d'accord pour penser que cela ne prouve rien. Au contraire nous étions convaincus qu'il doit y en avoir, il ne faut que continuer à les chercher. Mais je ne connais pas de collègues américains qui s'y intéressent.