

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 32 (1979)
Heft: 1-3

Artikel: L'étude des foraminifères des mangroves actuelles : réflexion sur les objectifs et sur l'état des connaissances
Autor: Zaninetti, Louisette
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739899>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES DES MANGROVES ACTUELLES : RÉFLEXION SUR LES OBJECTIFS ET SUR L'ÉTAT DES CONNAISSANCES

PAR

Louissette ZANINETTI¹

Depuis 1960, parallèlement avec d'autres travaux plus directement orientés vers la biostratigraphie, le Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Genève poursuit des études sur les Foraminifères actuels des systèmes confinés, en vue d'interprétations paléobiologiques et paléoécologiques de sédiments anciens d'origine intertidale.

Jusqu'ici le choix s'est porté sur quelques baies confinées du continent américain

- le Golfe de Paria, Ile de la Trinité,
- la Baie de Floride, USA
- la Baie de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brésil
- la Baie de Todos os Santos, Bahia, Brésil,

et plus particulièrement sur les mangroves qui constituent la principale formation végétale de bordure des systèmes mixohalins intertropicaux.

Prochainement, des recherches seront aussi entreprises sur les mangroves du SW du Pacifique, en particulier sur celles des îles Fiji.

Le choix de la mangrove a été dicté par l'intérêt croissant que suscite cet environnement aujourd'hui, tant d'un point de vue économique (réserve pour les pêcheries, intérêt pour certains secteurs de l'agronomie) que géomorphologique (fixation des sols meubles, protection du littoral), ou plus spécifiquement géologique dans une application directement liée à la recherche des hydrocarbures. Les mangroves en effet sont des systèmes producteurs de matière organique, donc des accumulateurs potentiels d'énergie fossile, ceci vraisemblablement depuis le Crétacé.

¹ Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, 1211 GENÈVE 4.

Pourquoi une étude des Foraminifères des mangroves ?

Outre l'intérêt pour l'avance des connaissances (recensement des faunes, taxonomie, écologie) que peut présenter l'étude des Foraminifères dans des environnements où ils sont en effet encore peu connus, les recherches entreprises ont une application géologique et paléoécologique directe, en relation avec l'exploration pétrolière. La récente découverte de champs de gaz et de pétrole dans le SE asiatique en effet a clairement mis en évidence l'intérêt des mangroves fossiles dans la prospection des hydrocarbures et souligné la nécessité d'encourager toute recherche propre à assurer une meilleure compréhension des conditions biologiques et sédimentologiques qui ont dominé les systèmes mixohalins intertropicaux dans le passé.

Les mangroves, il faut le préciser, n'ont pas existé seulement dans les époques les plus récentes de l'histoire géologique. Elles se sont développées sur les rivages marins protégés des régions tropicales depuis le Crétacé et leur phase d'expansion maximale semble se situer dans le Néogène et se serait poursuivie jusqu'aux temps actuels. Peu de sédiments fossiles pourtant, que ce soit dans le Mésozoïque tardif ou dans le Cénozoïque, sont connus pour être les témoins d'anciennes étendues de mangroves. Cette lacune dans le bilan sédimentologique, dans le bilan paléobiologique aussi, apparaît toutefois sans rapport avec la fréquence réelle des gisements qui sont probablement nombreux (de vastes étendues de mangroves tertiaires par exemple ont été récemment mises en évidence dans le delta du Niger), mais semble bien avoir pour origine une connaissance trop superficielle des conditions biologiques et sédimentologiques qui ont régi les systèmes confinés tout au long de l'histoire géologique.

Des études sur le domaine de l'Actuel sont donc nécessaires et, depuis quelques années, elles commencent à donner une dimension nouvelle à l'approche méthodologique de l'interprétation en paléoécologie. Dans le cas particulier de la mangrove, de telles études trouvent des applications dans les domaines de la paléogéographie et de la paléoécologie, avec la reconstitution des milieux d'autrefois, celle de l'évolution des rivages océaniques, ou encore des interprétations paléobathymétriques ou paléoclimatologiques, surtout significatives pour les étages supérieurs du Tertiaire et pour le Pléistocène.

MILIEUX ACTUELS ET PALÉONTOLOGIE

Une remarque fréquemment entendue concerne les limites qui peuvent (ou doivent) s'établir entre le paléontologue et le monde du vivant et entre le néontologue et les événements de l'histoire biologique de la Terre. Des barrières, bien artificielles il faut le dire, semblent parfois se dresser entre deux domaines de recherche qui pourtant ne sont que la prolongation l'un de l'autre, alors qu'un très grand profit

peut être retiré d'une connaissance plus complète des événements biologiques écoulés et des phénomènes actuels, ces derniers constituant notamment de précieux exemples dans la compréhension et dans l'interprétation des modèles d'autrefois.

Pour cette raison très précisément, le paléobiologiste, parallèlement aux travaux du géologue et du sédimentologue, est associé à l'étude des milieux actuels. Son activité dans ce domaine ne se limite pas à un inventaire des organismes qui peuplent les systèmes d'aujourd'hui, mais s'étend à l'exploitation de toute l'information biologique recueillie, dans le sens d'une reconstitution paléoécologique actualiste des environnements fossiles.

En outre, depuis une cinquantaine d'années, l'essor considérable donné à la micropaléontologie pour les besoins de l'exploration pétrolière a largement contribué à encourager des études sur les Foraminifères fossiles. Par nécessité de comparaison, les paléontologues ont été contraints d'étendre leur champ de travail au domaine du vivant, et c'est ainsi que de nombreuses monographies sur les Foraminifères actuels sont en effet signées par des paléontologues.

HISTORIQUE DES CONNAISSANCES

Bien que peu d'études aient été spécifiquement centrées sur les Foraminifères des mangroves, ces milieux particuliers ont été l'objet de nombreuses recherches fondamentales ou appliquées dans les divers domaines de la botanique, de la zoologie, de l'écologie, de l'agronomie, de la géomorphologie, de la sédimentologie et de la géochimie.

Pour ce qui concerne la paléobiologie des mangroves, on peut dire que des études dans cette spécialité n'ont pas encore suscité tout l'intérêt qu'elles auraient sans doute mérité depuis longtemps. Les recherches s'intensifient aujourd'hui, à la faveur d'une relance exceptionnelle dans le domaine de l'exploration pétrolière, et c'est ainsi que tout résultat biostratigraphique, paléoécologique, paléogéographique, etc., se rapportant à la mangrove fossile et parvenu à la connaissance du monde scientifique, peut en effet servir notre économie.

Les Foraminifères issus de sédiments appartenant à d'anciennes étendues de mangroves sont pratiquement inconnus. En fait, notre ignorance dans ce domaine a plutôt pour origine la difficulté d'identifier une paléomangrove sur la base des Foraminifères ou d'autres associations microfauniques, de même que n'ont pas toujours été bien établies les conditions de sédimentation dans les systèmes mixohalins du passé.

Les modèles de l'Actuel ont beaucoup fait progresser les connaissances, au moins pour ce qui concerne la sédimentation dans les « tidal flats », que ce soit dans la zone intertropicale ou dans les régions tempérées, mais l'étude des microorganismes des environnements confinés a pris un important retard.

En effet, la plupart des travaux sur le sujet sont des études, surtout descriptives pour les plus anciennes, de Foraminifères des systèmes mixohalins (« marshes »)

actuels. Ces études, qui ont débuté au XIX^e siècle, intéressent les régions tempérées (MONTAGU, 1808; BRADY *in* BRADY et ROBERTSON, 1870; HADA, 1931; BARTENSTEIN, 1938; BARTENSTEIN et BRAND, 1938, etc.) et tropicales, et s'étendent à tous les continents. On peut citer les travaux de MILLETT (1898-1904) et de DHILLON (1968) sur la Malaisie, de KORNFELD (1931), ANDERSEN (1951*a, b*) et WARREN (1957) sur le Texas et la Louisiane, de HEDBERG (1934) sur le Venezuela, de CUSHMAN et McCULLOCH (1939) sur la côte Pacifique du Continent américain, de CUSHMAN et BRÖNNIMANN (1948*a, b*), TODD et BRÖNNIMANN (1957), SAUNDERS (1957, 1958) et BRÖNNIMANN et ZANINETTI (1965) sur la Trinité, de SMITTER (1956) sur l'Afrique du Sud, de PHLEGER (1966) sur le SW de la Floride, etc.

Vers le milieu du XX^e siècle, les Foraminifères ne seront plus le seul pôle d'intérêt pour ce qui concerne l'inventaire microfaunistique des mangroves. D'autres organismes qui peuplent cet environnement seront désormais étudiés, notamment les associations planctoniques (DAVIS et WILLIAMS, 1950) ou les Ostracodes (HARTMANN, 1956), sans mentionner ici les très nombreux travaux se rapportant à la macrofaune des mangroves. De 1960 à 1970, les travaux sur les Foraminifères actuels des eaux à salinité variable se sont multipliés, mais la plupart des études se rapportent plutôt à des estuaires ou à des baies confinées. Par nécessité de restreindre le sujet, notre analyse se limite ici aux Foraminifères typiquement associés aux « tidal flats » (« marshes ») tropicaux ou tempérés, bien que certaines espèces puissent aussi être rencontrées dans des masses d'eau plus importantes (lagunes côtières, baies confinées, estuaires, etc).

Dès 1970, on assiste à un regain d'intérêt pour les Foraminifères des mangroves. Quelques titres se rapportent à nouveau spécifiquement à cet environnement ou à des « marshes » subtropicaux, et dans la plupart des recherches entreprises, l'accent est mis sur l'aspect écologique de l'étude des Foraminifères ou sur les applications économiques de celle-ci (PHLEGER, 1976). Citons quelques récents travaux sur le sujet, qui concernent la Nouvelle-Zélande (GREGORY, 1973), le sud de la Californie (SCOTT, 1976), la Floride (mangrove externe de la Baie de Floride: CRAPON DE CAPRONA, 1978; TISSERAND-DELCLOS, 1979), la Louisiane (HILTERMANN, 1978), l'Amérique du Sud avec le Brésil (ZANINETTI *et al.*, 1976, 1977, 1979; BRÖNNIMANN *et al.*, à paraître; BRONIMANN et ZANINETTI, à paraître) et l'Ecuador (BOLTOVSKY et VIDARTE, 1977).

LES FORAMINIFÈRES DES MANGROVES ACTUELLES: ASSOCIATIONS ET DISTRIBUTION ÉCOLOGIQUE

Du point de vue de la composition des associations de Foraminifères, on sait aujourd'hui que la mangrove dans son ensemble est dominée par les sous-ordres des Allogromiina et des Textulariina (ZANINETTI *et al.*, 1979, fig. 4, 5, 8).

Dans les subdivisions les plus internes de l'écosystème concerné (mangrove interne et subinterne, voir ci-dessous), ces deux groupes sont particulièrement abondants, tandis que les Rotaliina sont rares et les Miliolina complètement absents.

Dans la mangrove subexterne et externe (voir ci-dessous), la fréquence des Rotaliina augmente rapidement et les Miliolina font d'exceptionnelles apparitions. La présence de ce dernier groupe ne devient réellement significative que dans les baies au large de la mangrove proprement dite [par exemple Baie de Floride ou Baie de Todos os Santos (Brésil)]. A cet endroit, de même que dans la mangrove externe et subexterne, les Rotaliina sont représentés par des associations de type confiné, pauvres en espèces, mais comportant de nombreux individus. En raison sans doute des basses salinités qui dominent en général le milieu, les tests sont peu calcifiés et normalement dépourvus d'ornementation.

Dans les zones externes de la mangrove, les Rotaliina et les Miliolina sont toujours associés à des Textulariina et à des Allogromiina.

Une étude taxonomique détaillée des Foraminifères des mangroves (BRÖNNIMANN et ZANINETTI, à paraître) a montré, au moins pour le littoral brésilien que ces organismes sont nombreux et plus variés que dans les baies confinées par exemple (ZANINETTI *et al.*, 1977, 1979). On compte actuellement plus de 60 espèces de Foraminifères de mangrove, dont une quarantaine se limitent à ce milieu particulier, disparaissant dès l'ouverture sur le large. Les autres espèces, en effet caractéristiques des eaux marines confinées, ne pénètrent normalement que dans la mangrove externe, parfois dans la mangrove subexterne.

Selon la distribution des Foraminifères dans la mangrove, on peut en reconnaître quatre groupes. Ce sont :

— LES FORAMINIFÈRES UBIQUISTES

Ces formes ont la particularité de ne pas être limitées à un quelconque sous-environnement de la mangrove. Elles montrent en effet une relative indifférence aux principaux facteurs dont dépend la distribution des Foraminifères : la salinité, l'hydrodynamisme et la granulométrie du sédiment. On placera dans ce groupe les espèces :

Arenoparrella mexicana (KORNFELD)

Iridia spp.

Haplophragmoides wilberti ANDERSEN

Siphotrochammina elegans ZANINETTI, BRÖNNIMANN, BEURLÉN et MOURA

Siphotrochammina lobata SAUNDERS

Trochammina inflata (MONTAGU)

Crithionina sp.,

rencontrées avec une assez haute fréquence de la zone I (mangrove interne) à la zone V (baie à proximité de la mangrove) (fig. 1).

FORAMINIFÈRES	I	II	III	IV	V	
ARENOPARELLA MEXICANA	////	////	////	////	////	
IRIDIA SPP.	////	////	////	////	////	
MILIAMMINA FUSCA	////	////	////	////	////	
CRITHIONINA SP.	////	////	////	////	////	
HAPLOPHRAGMOIDES WILBERTI	////	////	////	////	////	
SIPHOTROCHAMMINA ELEGANS + S. LOBATA	////	////	////	////	////	
TROCHAMMINA INFLATA	////	////	////	////	////	
BAHIANOFUSUS PONTEI	////	////	////	////	////	
TROCHAMMINITA SALSA	////	----	----	----	----	
AMMOTIUM PSEUDOCASSIS + A. SALSUM	////	////	////	////	////	
ELPHIDIUM SPP.	////	////	////	////	////	
POLYSACCAMMINA IPOHALINA	////	----	----	----	----	
AMMOASTUTA INEPTA + A. SALSA	----	////	////	----	----	
AMMOBACULITES DILATATUS	----	----	////	////	////	
AMMOBACULITES SPP. + AMMOSCALARIA SP.	----	----	////	////	////	
LITUOLA ? SALSA	----	----	----	----	----	
DISCORBIS SPP.	----	----	----	////	----	
REOPHAX ? PALUSTRIS	----	----	----	----	----	
CHITINISACCUS GUARATIBAENSIS	----	----	////	----	----	
AMMODISCUS SP. + USBEKISTANIA SP.	----	----	----	----	----	
AMMONIA BECCARII GR.	----	----	----	----	////	
PARATROCHAMMINA SPP. + PORTATROCHAMMINA SP.	----	----	----	----	----	
TIPHOTROCHA COMPRIMATA	----	----	----	----	----	
BAHIANOTUBUS SALVADORENSIS	----	----	----	////	----	
PSEUDOCLAVULINA CURTIS + P. GRACILIS	----	----	----	////	////	
LITUOTUBA SP.	----	----	----	----	----	
QUINQUELOCULINA SP.	----	----	----	----	////	
TROCHAMMINA SPP.	----	----	----	----	----	
DISCORINOPSIS ? VADESCENS	----	----	----	----	----	
GAUDRYINA ? EXILIS	----	----	----	----	////	
BOLIVINA SP.	----	----	----	----	////	
PYRGO SP.	----	----	----	----	----	
ARCHAIAS SP.	----	----	----	----	----	
% DES ECHANTILLONS	80-100 %	50-80 %	30-50 %	20-30 %	10-20 %	1-10 %
	////	////	////	////	----	----

FIG. 1. — Distribution et fréquence des Foraminifères dans la Mangrove d'Acupe, Bahia de Todos os Santos, Brésil. I: mangrove interne; II: mangrove subinterne; III: mangrove subexterne; IV: mangrove externe; V: baie à proximité de la mangrove.

On peut également rattacher à ce groupe *Paratrochammina* spp. et *Portatrochammina* sp., uniformément distribuées dans la mangrove, bien que très rares dans toutes les zones (fig. 1).

— LES FORAMINIFÈRES DE MANGROVE

On comprendra sous cette dénomination les Foraminifères qui occupent communément les zones I à IV de la mangrove, et dont la fréquence diminue de manière significative, parfois jusqu'à disparition complète des espèces, dès l'approche des plus hautes salinités et/ou des énergies plus élevées des étendues marines confinées.

Les Foraminifères de ce groupe sont :

Miliammina fusca (BRADY in BRADY et ROBERTSON)

Bahianofusus ponteii BRÖNNIMANN, ZANINETTI et MOURA

Ammotium pseudocassis CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Ammotium salsum (CUSHMAN et BRÖNNIMANN)

Ammonoastuta inepta (CUSHMAN et McCULLOCH)

Ammonoastuta salsa CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Chitinosaccus guaratibaensis BRÖNNIMANN, ZANINETTI et MOURA.

— LES FORAMINIFÈRES DE MANGROVE EXTERNE

Ces formes sont plus spécifiquement liées à la mangrove subexterne (zone III), à la mangrove externe (zone IV) et à la bordure des baies confinées (zone V), où leur fréquence est très supérieure à celle que l'on observe dans les zones I et II de la mangrove. Dans ces derniers sous-environnements, les espèces concernées peuvent d'ailleurs manquer complètement.

On retiendra pour ce groupe :

Ammobaculites dilatatus CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Ammobaculites spp.

Ammoscalaria sp.

Trochammina spp.

Pseudoclavulina curtis CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Pseudoclavulina gracilis CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Bahianotubus salvadorensis BRÖNNIMANN, ZANINETTI et MOURA

Ammonia ex gr. *beccarri* (LINNÉ)

Discorbis spp.

Discorinopsis ? *vadescens* CUSHMAN et BRÖNNIMANN

Elphidium spp.

Quinqueloculina sp.,

en y ajoutant *Reophax* ? *palustris* (WARREN), *Ammodiscus* sp. et *Usbekistania* sp., rares dans toute la mangrove et plus particulièrement dans la zone I.

— LES FORAMINIFÈRES DE MANGROVE INTERNE

Ces formes atteignent leur fréquence maximale dans la zone I, bien qu'elles soient parfois très rares même dans celle-ci.

Les espèces caractéristiques de la mangrove interne sont:

Trochamminita salsa (CUSHMAN et BRÖNNIMANN)

Polysaccamina ipohalina SCOTT

Lituola ? salsa (CUSHMAN et BRÖNNIMANN),

et l'on peut associer à ce groupe *Tiphotrocha comprimata* (CUSHMAN et BRÖNNIMANN), présente dans la zone I, mais qui pénètre dans la zone II avec la même fréquence (fig. 1), et *Lituotuba* sp., peut-être caractéristique de la mangrove subinterne (zone II).

Remarque sur les Foraminifères de baie

Associés dans les baies aux espèces ubiquistes de la mangrove, et parfois aux formes liées à la mangrove externe, quelques Foraminifères d'affinité marine peuvent être rencontrés au voisinage de la mangrove, sans jamais pénétrer toutefois à l'intérieur de celle-ci. Ces formes sont à rapporter aux genres *Bolivina*, *Pyrgo*, *Archaias*, etc., probablement transportés à proximité de la mangrove depuis des sous-environnements plus salins. Avec ces Foraminifères on observe parfois *Gaudryina ? exilis*, qui appartient à la faune mixohaline de la mangrove la plus externe (par exemple îlots de mangrove au large de la mangrove proprement dite).

D'un point de vue écologique, les résultats obtenus ne concernent que les mangroves du Brésil, celles du Sud des Etats-Unis ayant été étudiées dans le domaine « externe » seulement, sur la bordure S à SW de la Baie de Floride. Ils peuvent se résumer dans les deux points suivants:

- l'établissement d'une zonation écologique des mangroves dont la subdivision en quatre sous-environnements est proposée. Depuis la limite continentale de l'extension d'une mangrove jusqu'à l'ouverture sur une baie par exemple, les étages suivants sont reconnus (ZANINETTI *et al.*, 1979):
 - la mangrove interne
 - la mangrove subinterne
 - la mangrove subexterne
 - la mangrove externe.

Une cinquième subdivision, plus externe encore, se rapporte à la « mangrove de baie » qui croît fréquemment sur des îlots d'origine sableuse ou récifale, au large de la mangrove proprement dite. Les sédiments de ces îlots renferment des microfaunes comparables à celles de la « mangrove externe », qui se mêlent par endroits à des espèces annonçant des conditions marines plus ouvertes.

La zonation proposée est fondée sur la distribution des Foraminifères dans la mangrove, cette distribution étant essentiellement contrôlée par deux paramètres abiotiques, la salinité et l'hydrodynamisme (ZANINETTI *et al.*, 1979).

D'autres facteurs écologiques ont été étudiés (pH des eaux de surface, température, granulométrie, profondeur), qui ne sont toutefois pas apparus adéquats pour affecter la répartition des Foraminifères dans la mangrove.

A l'intérieur d'un même sous-environnement en revanche, la teneur en matière organique du sédiment et des variations dans les sources trophiques (par exemple abondance ou rareté des Diatomées) peuvent exercer un certain contrôle sur la fréquence et la diversité des Foraminifères.

-- la mise en évidence, à l'intérieur de la mangrove, de microfaunes plus variées (index de diversité $3 > \alpha < 10$) que ne le laissaient supposer les prévisions théoriques, de même que quelques études plus anciennes surtout centrées sur la mangrove externe (voir MURRAY, 1973). C'est en effet la « mangrove interne », celle qui croît à la limite continentale de l'écosystème étudié, qui renferme les assemblages de Foraminifères les plus diversifiés, sans être nécessairement les plus riches en individus de chaque espèce. Les associations présentes, que l'on a pu qualifier d'endémiques (ZANINETTI *et al.*, 1977), se comparent quant à leur niveau de spécialisation et d'adaptation au milieu, aux microfaunes des eaux continentales (lacs, étangs, etc). Dans les conditions de la « mangrove interne », le degré de diversification des microfaunes n'apparaît donc plus en rapport avec le confinement du milieu qui, dans la règle, montre une corrélation négative avec la diversité des organismes. C'est dire qu'un confinement croissant s'accompagne d'une réduction de la diversité faunique, celle-ci pouvant s'accroître à nouveau avec l'éloignement des influences océaniques.

RÉFÉRENCES

- ANDERSEN, H. V. (1951a). Two new genera of Foraminifera from Recent deposits in Louisiana. *J. Pal.*, 25, pp. 31-34, Chicago.
- (1951b). An addenda to *Arenoparrella* and *Arenoparrella mexicana*. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, 2, p. 96, Washington D.C.
- BARTENSTEIN, H. (1938). Die Foraminiferen-Fauna des Jade-Gebietes 2. Foraminiferen der meerischen und brackischen Bezirke des Jade-Gebietes. *Senckenbergiana*, 20/5, pp. 386-401, Frankfurt a.M.
- BARTENSTEIN, H. und E. BRAND (1938). Die Foraminiferen-Fauna des Jade-Gebietes 1. *Jadammina polystoma*, n. gen., n. sp., aus dem Jade-Gebiet (For.). *Senckenbergiana*, 20/5, pp. 381-385, Frankfurt a.M.
- BOLTOVSKOY, E. y L. M. VIDARTE (1977). Foraminiferos de la zona de manglar de Guayaquil (Ecuador). *Rev. Mus. Argent. Cienc. nat.*, Hidrobiologia, 5/3, pp. 31-40, Buenos Aires.
- BRADY, G. S. and D. ROBERTSON (1870). The Ostracoda and Foraminifera of Tidal Rivers. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, S. 4, 6, pp. 1-70, Londres.
- BRÖNNIMANN, P. et L. ZANINETTI (1965). Note sur *Lituola salsa* (CUSHMAN et BRÖNNIMANN), 1948, un Foraminifère de la Mangrove de l'île de la Trinité, W. I. *Arch. Sc. Genève*, 18/3, pp. 608-615, Genève.

- BRÖNNIMANN, P., and L. ZANINETTI (à paraître). The Foraminifera of the mangroves areas of Guaratiba (Rio de Janeiro) and Acupe (Bahia), Brasil.
- BRÖNNIMANN, P., L. ZANINETTI and J. A. MOURA (à paraître). Remarks on Recent allogromiine and primitive textulariine genera (Foraminiferida) from brackish waters of Brasil.
- CRAPON DE CAPRONA, A. (1978). Foraminifères et microfaunes associées de l'îlot de Murray Key, Baie de Floride. *Notes Lab. Paleont. Univ. Genève*, fasc. 2, N° 7, pp. 37-43, Genève.
- CUSHMAN, J. A. and P. BRÖNNIMANN (1948a). Some new genera and species of Foraminifera from brackish water of Trinidad. *Contr. Cushman Lab. Foram. Res.*, 24, pt 1, pp. 15-21, Sharon, Mass.
- CUSHMAN, J. A. and P. BRÖNNIMANN (1948b). Additional new species of Arenaceous Foraminifera from shallow-waters of Trinidad. *Contr. Cushman Lab. Foram. Res.*, 24, pt. 2, pp. 37-42, Sharon, Mass.
- CUSHMAN, J. A. and I. McCULLOCH (1939). A report on some arenaceous Foraminifera. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 6/1, pp. 1-113, The University of S-California Press, Los Angeles.
- DAVIS, Ch. C. and R. H. WILLIAMS (1950). Brackish water plankton of Mangrove areas in Southern Florida. *Ecology*, 31, pp. 519-531, New York.
- DHILLON, D. S. (1968). Notes on the foraminiferal sediments from the Lupar and Labuk estuaries, East Malaysia. *Borneo Region, Malaysia Geol. Surv. Bull.*, No. 9, pp. 56-73, Kuching, Sarawak.
- GREGORY, M. R. (1973). Benthonic Foraminifera from a mangrove swamp, Whangaparapara, Great Barrier Island. *Tane*, 19, pp. 193-204, Auckland, N. Zealand.
- HADA, Y. (1937). Studies on the Foraminifera of Brackish Waters, I and II. *The Zool. Mag. (Japan)*, 48, pp. 847-860; 49, pp. 341-347.
- HARTMANN, G. (1956). Zur Kenntnis des Mangrove-Estero-Gebietes von El Salvador und seiner Ostracoden-Fauna. *Kieler Meeresforschungen*, 12/2, pp. 219-248, Kiel.
- HEDBERG, H. D. (1934). Some Recent and fossil brackish to freshwater Foraminifera. *Jr. Paleont.*, 8, pp. 469-476, Menasha, Wisc.
- HILTERMANN, H. (1978). Die Biozosen der Phlegerschen Benthos-Faunen vom Mississippi-Sund und- Delta. *Paleont. Z.*, 52/3-4, pp. 271-279, Stuttgart.
- KORNFELD, M. M. (1931). Recent littoral Foraminifera from Texas and Louisiana. *Contr. Stanford Univ. Geol. Dept.*, 1, p. 86, Stanford.
- MILLETT, F. W. (1898-1904). Report on the Recent Foraminifera of the Malay Archipelago contained in anchor-mud collected by Mr. A. Durrand, F.R.M.S. *J. Roy. Micr. Soc.*, Parts V-XII, Londres.
- MONTAGU, G. (1808). Testacea Britannica, Supplement. 183 p., 30 pl., S. Woolmer (Exeter, England).
- MURRAY, J. W. (1973). Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids. Heinemann Educational Books Ltd., 274 p., Londres.
- PHLEGER, F. B. (1966). Living Foraminifera from coastal marsh, S-W Florida. *Soc. Geol. Mexic.*, 28, pp. 45-60, Mexico.
- (1976). Benthic Foraminiferids as indicators of organic production in marginal marine areas. *Maritime Sediments*, Spec. Publ. 1st Int. Symp. Benth. Foram. Cont. Margins, Part A (Ecology and Biology), pp. 107-117, Halifax.
- SAUNDERS, J. B. (1957). Trochamminidae and certain Lituolidae (Foraminifera) from the Recent brackish-water sediments of Trinidad, British West Indies. *Smithsonian Misc. Coll.*, 134/5, pp. 1-16, Washington.
- (1958). Recent Foraminifera of mangrove swamps and river estuaries and their fossil counterparts in Trinidad. *Micropaleontology*, 4/1, pp. 79-92, New York.
- SCOTT, D. B. (1976). Brackish-water Foraminifera from Southern California and description of *Polysaccamina ipohalina*, n. gen., n. sp. *J. Foram. Res.*, 6/4, pp. 312-321, Washington.
- SMITTER, Y. H. (1956). *Chitinosaccus* a new foraminiferal genus of the Allogromiidae from Santa Lucia Bay, Zululand. *South Afr. Jr. Science*, 52/11, pp. 258-259.
- TISSERAND-DELGLOS, L. (1979). Foraminifères de deux localités de la Baie de Floride et des environs: Joe Kemp Key et Key Biscayne. *Notes Lab. Paleont. Univ. Genève*, fasc. 4, N° 2, pp. 19-24, Genève.

- TODD, R. and P. BRÖNNIMANN (1957). Recent Foraminifera and Thecamoebian from the Eastern Gulf of Paria. *Contr. Cushman Found. Res.*, Sp. Publ., pp. 1-43, Washington D.C.
- WARREN, A. D. (1957). Foraminifera of the Buras-Scofield Bayou Region, SE Louisiana. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, 8, part. 1, pp. 29-40, Sharon, Mass.
- ZANINETTI, L., P. BRÖNNIMANN, G. BEURLEN et J. A. MOURA (1976). La Mangrove de Guaratiba et la Baie de Sepetiba, Etat de Rio de Janeiro, Brésil. Foraminifères et écologie. Note préliminaire. *C. R. Séances SPHN Genève*, 11/1-3, pp. 39-44, Genève.
- ZANINETTI, L., P. BRÖNNIMANN, G. BEURLEN et J. A. MOURA (1977). La Mangrove de Guaratiba et la Baie de Sepetiba, Etat de Rio de Janeiro, Brésil. Foraminifères et écologie. *Arch. Sc. Genève*, 30/2, pp. 161-178, Genève.
- ZANINETTI, L., P. BRÖNNIMANN, D. DIAS-BRITO, M. ARAI, P. CASALETTI, E. KOUTSOUKOS et S. SILVEIRA (1979). Distribution écologique des Foraminifères dans la Mangrove d'Acupe, Bahia, Brésil. *Notes Lab. Paléont. Univ. Genève*, 4/1, pp. 1-17, Genève.

