

1274

CONSULTATION SUR PLACE

PRET PEB

OUI

OUI

NON

E.N.S.S.I.B
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
DES SCIENCES DE L'INFORMATION
ET DES BIBLIOTHÈQUES

U.C.B.L
UNIVERSITÉ
CLAUDE BERNARD
LYON I

DESS en INFORMATIQUE DOCUMENTAIRE

Rapport de recherche bibliographique

Les Terriers en U

Christine Chovet

Sous la direction du

Professeur Gaillard

Université Claude Bernard



Année 1996-1997

E.N.S.S.I.B
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
DES SCIENCES DE L'INFORMATION
ET DES BIBLIOTHÈQUES

U.C.B.L
UNIVERSITÉ
CLAUDE BERNARD
LYON I

DESS en INFORMATIQUE DOCUMENTAIRE

Rapport de recherche bibliographique

Les Terriers en U

Christine Chovet

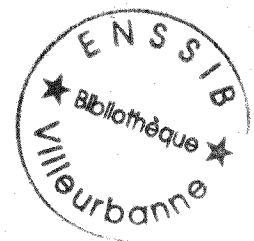
Sous la direction du

Professeur Gaillard

Université Claude Bernard

Année 1996-1997

1997
17
06



Titre : Les terriers en U

Auteur : Christine Chovet

Résumé :

Avec la comparaison des terriers en U fossiles et actuels, les chercheurs peuvent améliorer leurs connaissances sur les conditions de vie passée (paléoécologie). Les terriers, qui nous intéressent, ont un diamètre supérieur au centimètre, sont creusés principalement par des crustacés et ont une forme en U.

Descripteurs : terrier en U, crustacé.

Abstract :

With the comparison between fossil and recent U-burrows, the scientists can improve their knowledge about the conditions of past life (paleoecology). The burrows, which are interesting us, have a diameter of above one centimeter, are mainly digged by crustaceas, and have a U-shaped form.

Keywords : U-burrow, crustacea, shellfish.

SOMMAIRE

I- Introduction	1
II- Méthode	1
A- Rencontre avec mon commanditaire	1
B- Recherche	1
1- Recherche manuelle	1
2- Le Web	2
3- Accès aux bases de données	2
a- Les questions posées	2
b- Les bases interrogées	3
c- Les résultats	3
d- Exploitation des résultats	4
C- Localisation	4
1- Les CD-ROMS	4
a- Cd-roms utilisés	4
b- Localisation	4
2- la bibliothèque de Géologie	5
D- Conclusion	5
III- Exposé de synthèse	6
1- Introduction	6
2- Synthèse	6
a- Etude des terriers en U actuels	6
b- Etude des terriers en U fossiles	6
c- Terriers fossiles /actuels	7
d- Influence des crustacés sur leur environnement	7
3- Conclusion	7
IV- Bibliographie	8

I- Introduction

La Géologie est un domaine scientifique très vaste. Mon sujet de synthèse porte sur le domaine particulier de la Paléoécologie. Celle-ci réunit la Paléontologie, qui est l'étude des fossiles, et l'Ecologie, qui est l'étude des milieux de vie. Par conséquent, la Paléoécologie est l'étude des milieux de vie dans le passé.

Mon sujet de synthèse porte plus particulièrement sur les terriers en U, dont l'étude appartient à la Paléoécologie. En effet, des chercheurs essaient de déterminer quelles étaient les conditions de vie passée, en comparant des terriers fossiles et actuels. Ces terriers doivent avoir un diamètre supérieur au centimètre, sont creusés principalement par des crustacés et ont une forme en U.

II- Méthode

Ma recherche bibliographique s'est déroulée en trois phases principales. Tout d'abord, j'ai rencontré mon commanditaire pour spécifier le sujet. Puis, j'ai recherché des références avec les différents outils mis à ma disposition. Pour terminer, j'ai essayé de localiser ces documents afin de les exploiter.

A- Rencontre avec mon commanditaire.

Lors de ma rencontre avec le professeur Gaillard, celui-ci m'a expliqué qu'il souhaitait avoir de plus amples informations sur les terriers en U, ou U-burrows en anglais. Il était surtout intéressé par ceux ayant un diamètre supérieur au centimètre et qui auraient été creusés par des crustacés.

En effet, tout l'intérêt d'étudier les terriers en U réside sur le fait que rien n'est totalement prouvé. Grâce à des hypothèses et des recoupements, les chercheurs arrivent à trouver des points communs entre les terriers fossiles et les terriers actuels, permettant ainsi à la paléoécologie de progresser.

Je repartais donc avec les *mots-clés suivants* : **terrier en U** et **crustacé**.

B- Recherche

Ma recherche de documents s'est organisée autour de trois pôles : une recherche manuelle, le Web, puis les bases de données à travers Dialog.

1- Recherche manuelle

Je commençais ma recherche par la bibliothèque de Géologie de l'Université Claude Bernard. En effet, le Professeur Gaillard m'avait indiqué que la bibliothèque de son département était l'une des plus complètes de France.

J'avoue mon étonnement en découvrant que celle-ci ne proposait que des recherches par auteur et par fiche. Je n'avais aucun nom. Il me fallait donc trouver un autre moyen pour débiter ma recherche.

2- Le Web

Avec les mots-clés fournis par mon commanditaire, je partais à la découverte du World Wide Web. J'utilisais les moteurs de recherche Yahoo, Infoseek, Altavista et Magellan.

Au début, j'étais agréablement surprise de trouver des documents sur la Paléoécologie. Mais, dès que j'affinais ma recherche sur les terriers en u, ou u-burrows en anglais, il n'y avait plus aucune réponse. J'avoue que ce fut une déception de ne pas pouvoir exploiter le "net".

De plus, il a fallu me rendre à l'évidence que pour un sujet comme le mien, assez pointu, et surtout méconnu du grand public, le Web n'était pas une source d'information exploitable, telle que les publicitaires la font miroiter.

De plus, j'ai passé beaucoup de temps devant mon écran à attendre des informations qui n'arrivaient pas ou à trouver un réseau saturé qui ne répondait pas.

3- Accès aux bases de données.

Heureusement, les bases de données m'ont sauvée. En effet, j'étais bloquée pour débiter en recherche manuelle, en tout cas au niveau de la bibliothèque de Géologie, et le Web n'avait rien donné. Grâce à Dialog, j'ai pu trouver des références.

a- Les questions posées

S1	(U or u)(w)burrow? ?
S2	burrow? ?
S3	shellfish? ?
S4	crustacea?
S5	S2(w)(S3 or S4)

La question S5 ne reprend pas la question S1, car le nombre de références trouvées par cette dernière étaient de 3.

Les bases interrogées sont présentées dans le paragraphe suivant, 3-b, et les résultats dans un tableau, paragraphe 3-c.

b- Les bases interrogées

J'ai interrogé 11 bases, qui pouvaient avoir un lien avec mon sujet.

N° de la base	Intitulée de la base	Contenu
5	BIOSIS Previews	Références en biologie et biomédecine
6	NTIS	Résultats dans le domaine Recherche et Développement en science, technologie et ingénierie, sponsorisés par les USA
25	Oceanic Abst.	Références en océanie
34	SciSearch	Ressources naturelles et Sciences de la terre
58	GeoArchive	Tous les aspects de la géoscience
76	Life Sciences Collection	Sciences de la vie
89	GeoRef	Base de données de l'Institut géologique américain en géologie et géophysique
144	Pascal	Couverture multidisciplinaire en littérature scientifique internationale, française et anglaise.
185	Zoological Record Online	Zoologie
292	GEOBASE	Littérature mondiale en géographie, géologie, écologie et disciplines proches.
434	SciSearch	Index multidisciplinaire de littérature internationale en science et technologie.

c- Les résultats

Dans le tableau suivant, le nombre de références trouvées est donné pour chaque base et pour chaque question. Je trouve impressionnant la différence de grandeur entre le nombre de réponses aux questions indépendantes et celui associé à l'union des questions (S et S1).

Voir paragraphe 3-a pour le détail des questions S5 et S1. En gras, les bases ayant donné des réponses.

N° de la base	S2 : burrow? ?	S3 : shellfish? ?	S4 : crustacea?	S5	S1
5	3750	3891	19397	3	2
6	231	2456	1712	0	0
25	540	2190	8496	0	0
34	1098	1195	6782	1	0
58	117	13	702	0	0
76	1299	2116	9782	0	0
89	2003	27	14367	19	0
144	1428	971	31458	11	0
185	3073	693	62239	0	0
292	1025	341	2271	0	1
434	1363	1864	11273	1	0

d- Exploitation des résultats

Sur 11 bases, 6 fournissent 38 références, ou du moins **36 références**, car il y avait 2 doublons.

Sur ces 6 bases, les plus productives sont **Georef**, base spécialisée en géologie et géophysique et **Pascal**, base multidisciplinaire scientifique.

Nom	nb références	pourcentage
GeoRef (89)	19	53.0%
Pascal (144)	11	30.5%
Autres	6	16.5%

C- Localisation

1- Les CD-ROMS

Après avoir montré les références à mon commanditaire, il en restait **34**. Seules deux avaient été jugées hors-sujet.

J'ai utilisé 3 cd-roms pour localiser les références jugées pertinentes. Myriade a été le plus efficace. Je n'ai pas réussi à localiser 7 références.

a- Cd-roms utilisés

Nom	Mise à jour	Contenu	nb références localisées
Myriade Plus	1996	catalogue collectif nationale de publication en série, 425 000 périodiques	24
ISSN Compact	1992	530 000 périodiques, 193 pays, 144 langues	1
Ulrich Plus	1994	145 000 titres de périodiques internationaux	2

b- Localisation

nb de références	lieu
10	Bibliothèque de géologie
5	Lyon
9	France
6	Internationale

2- La bibliothèque de Géologie

Grâce aux cd-roms, j'ai donc pu récupérer les articles présents à la bibliothèque de Géologie. J'ai confié les 10 documents au Professeur Gaillard afin qu'il sélectionne les plus pertinents en m'expliquant ce choix.

Il est intéressant de voir que dans un premier temps tous les articles semblaient liés à mon sujet. Mais, une fois en main, ce n'était malheureusement plus le cas. Ainsi, quatre d'entre eux étaient en fait hors sujet et je les ai enlevés de la bibliographie. Seulement 5 articles étaient vraiment pertinents et ils sont à la base de ma synthèse. Leur choix sera expliqué ultérieurement.

Pour finir ma recherche, j'ai réalisé une recherche manuelle à la bibliothèque de Géologie à partir des auteurs répertoriés dans les références. Sur 49 auteurs cités, j'en ai trouvé 19, soit environ 38%. Mais seulement quatre articles concernaient vraiment ma recherche, plus deux autres que j'avais déjà trouvés sur le serveur Dialog. Cette méthode s'est révélée globalement décevante.

Par conséquent à la fin de cette recherche, je possède donc 34 références, 30 venant du serveur Dialog et 4 de la bibliothèque de Géologie.

D- Conclusion

A travers cette recherche bibliographique, je me suis rendue compte qu'il n'est pas toujours facile de suivre une méthodologie, dite classique. Classique signifie s'appuyer en premier sur une recherche manuelle, puis élargir l'horizon avec les bases de données et le Web. Tout dépend de la réussite de la recherche manuelle. Dans mon cas, c'était très limité.

De plus, j'ai réalisé que le Web pouvait être un beau mirage, malgré tout ce que l'on peut entendre à son sujet. Les bases de données m'ont apporté des références. Mais j'ai trouvé leur apport limité, vue le nombre de bases interrogées, et leur couverture internationale dans le domaine scientifique. De plus, le **coût** de consultation s'élève rapidement. Pour ma part, il est de **45F pour 20 minutes** de consultation et une quarantaine de références rapatriées. Le prix par base est lié aux nombres de références rapatriées.

Pour finir, j'ai tout de même eu la chance d'avoir de nombreuses références facilement accessibles. En effet, mon commanditaire, le Professeur Gaillard, avait raison : sa bibliothèque est très bien fournie dans son domaine de recherche. Je trouve assez ironique qu'il m'ait fallu passer par des bases de données et des cd-roms pour trouver des références qu'un système par fiche et par sujet m'aurait permis de trouver tout de suite. Malheureusement, le système était par fiche et par auteur. C'était un peu le monde à l'envers.

III- Exposé de synthèse

1- Introduction

Ma synthèse repose sur 5 documents, jugés les plus pertinents par mon commanditaire pour les raisons suivantes. Ces articles présentent des exemples actuels et fossiles de terriers en U (doc. 11,15), ainsi qu'une description détaillée du comportement des crustacés qui creusent ces terriers (doc. 7). De plus, un des articles est une rareté (doc.36), pour reprendre le vocabulaire de mon commanditaire, car il présente un cas de terrier en U fossile avec l'animal fossilisé. Enfin, un des documents développe le thème de l'influence de la bioturbation sur l'environnement (doc.28). Tous ces aspects vont maintenant être plus amplement développés.

2- Synthèse

a- Etude des terriers en U actuels

Pourquoi les étudier?

Les terriers en U ont été creusés par un animal. Celui-ci est un crustacé dans la majorité des cas. Donc l'étude des terriers permet de comprendre un peu mieux le comportement des crustacés.

En effet, tout est lié. Enfin, tout semble l'être. Monsieur Chakrabarti (**référence 7**) a étudié un grand nombre de terriers actuels sur les côtes indiennes. Il a observé que les terriers les plus larges et les plus profonds étaient les plus éloignés du rivage. Il en a conclu que les vieux crustacés les avaient creusés. En effet, avec l'âge, les crustacés sont plus robustes, donc capables de rester loin de l'eau plus longtemps et de fournir un plus gros effort en creusant plus profondément. Ce résultat pourra aider à la compréhension de terriers fossiles.

La forme des terriers actuels a pu être observée grâce à des empreintes en résine. Ainsi, la forme en U est en fait un bras primaire, qui a une ouverture à la surface et qui est associé à un bras secondaire, très courbe. La forme des terriers serait liée à leur position par rapport au rivage. Ainsi, les terriers en U ne sont trouvés que dans la zone haute du rivage. Ce fait n'est pas expliqué, simplement observé.

Par contre, grâce à l'étude de nombreux terriers, il est démontré que l'inclinaison et l'orientation des terriers varient avec la direction du vent et l'orientation de la ligne de rivage.

Par conséquent, les crustacés sont très sensibles à leur environnement et leur terrier en est la preuve.

b- Etude des terriers en U fossiles

Il est facile d'observer des traces sur les roches, dans les couches de terrain. Ces traces peuvent être dues à l'érosion, mais souvent elles sont le signe d'une vie passée. Des chercheurs ont remarqué des formes ressemblant à des terriers. Puis, grâce à des observations et à des comparaisons avec des phénomènes actuels, il a été possible d'en déterminer l'origine avec plus ou moins de précision.

Ce manque de précision est lié au fait qu'il y a rarement un animal fossilisé à l'intérieur d'un terrier. En effet, pour que cela se produise, celui-ci doit être enfoui rapidement dans son terrier, à la suite d'une catastrophe par exemple. C'est pourquoi l'article de Monsieur Sellwood (**référence 29**) est une rareté. En effet, il a pu observer un terrier avec le fossile, assez bien conservé, d'un crustacé. Pour une fois, le constructeur du terrier n'était pas qu'une hypothèse.

c- Terriers en U fossiles/actuels

Il faut donc constamment comparer les formes fossiles et actuels des terriers en U. On peut ainsi comprendre ce qu'était l'environnement passé.

Ainsi, un terrier en U construit par un crustacé se situe près de l'eau. Le fait de retrouver des terriers en U fossiles indique qu'à l'époque il y avait de l'eau. C'est un raisonnement un peu simpliste, mais il permet de bien comprendre l'intérêt de ce domaine d'étude.

On peut également faire des recoupements entre le passé et le présent, pour donner un nom aux anciennes structures. Ainsi on peut voir l'évolution des espèces au cours du temps.

Messieurs Förster et Barthel (**référence 11**) ont comparé des terriers de *Thalassina* fossiles et actuels. Grâce à leurs connaissances, ils ont pu déterminer l'âge du terrier fossile.

De plus, il s'avère que les terriers sont d'excellents indicateurs de faciès. En effet, ils permettent de mieux interpréter l'environnement lié aux dépôts des anciens sédiments. Mais Messieurs Frey, Curran et Pemberton (**référence 13**) pensent qu'il faut pousser l'étude des terriers plus loin afin d'en faire des indicateurs de plus en plus précis. En effet, certains terriers restent encore sans "propriétaire". Cela correspond donc à une perte d'information.

d- Influence des crustacés sur leur environnement

En plus d'aider à comprendre les faciès, les crustacés peuvent avoir un effet négatif sur lui : la bioturbation. Ce phénomène se manifeste par le mélange de plusieurs couches, dû au creusement des terriers. Les terriers vont parfois à un mètre ou plus de profondeur. De plus, il y a rarement un seul et unique terrier, mais plutôt, tout un ensemble, d'où un phénomène de masse sur l'environnement.

La bioturbation transforme le terrain d'origine et le rend méconnaissable. De ce fait, les sédimentologues, qui étudient les sédiments, peuvent être induits en erreur par le "nouveau" sédiment. En effet, deux lithologies différentes peuvent devenir une troisième lithologie homogène. Monsieur Pedley (**référence 25**) développe très bien cette influence de la bioturbation sur les sédiments.

3- Conclusion

Par conséquent, l'étude des terriers en U est un vaste domaine puisqu'il nous permet de découvrir les conditions de vie anciennes de plusieurs millions d'années. De plus, cela montre qu'il reste encore beaucoup de choses à découvrir en géologie. Heureusement, des scientifiques passionnés continuent de chercher.

IV- BIBLIOGRAPHIE

- 1- **ALLEN Elizabeth Ann, CURRAN H. Allen.** Lebensspuren of selected decapod crustaceans in recent lagoon margin and estuarine environment. *Abstracts with programs - Geological Society of America*, 1972, Vol. 4, N° 1, p. 1.
- 2- **BAKSI Subhendu Kumar, RAY Tapan Kumar, DE Chirananda.** On the workings of some crabs on the sandy beach of western Sundarban, Bengal Delta, India. *Journal of the Geological Society of India*, 1980, Vol. 21, N° 4, p. 184-187.
- 3- **BASAN P. B., FREY R. W.** Morphology of modern salt marsh decapod burrows. *Abstracts with programs - Geological Society of America*, 1973, Vol. 5, N° 5, p. 376.
- 4- **BOTTJER, David J.** Trace fossils and paleoenvironments of two Arkansas Upper Cretaceous discontinuity surfaces (Traces fossiles et paleomilieux de deux surfaces de discordance au Cretace superieur dans l'Arkansas). *Journal paleontology*, 1985, Vol. 59, N° 2, p. 282-298.
- 5- **BOTTJER David J., DROSER Mary L., JABLONSKI David.** Palaeoenvironmental trends in the history of trace fossils. *Nature (London)*, 1988, Vol. 333, N° 6170, p. 252-255.
- 6- **CARUSO Joel W.** *Burrowing and bioturbation by fiddler crabs in the Florida Keys.* Master's: Bowling Green State University, Bowling Green, OH, United States, 1978, 52 p.
- 7- **CHAKRABARTI A.** Burrow patterns of *Ocypode cerathophthalma* (Pallas) and their environmental signifance. *Journal paleontology*, 1981, Vol.55, N° 2, p. 431-441.
- 8- **CHAKRABARTI A.** *Ocypode burrows as predictors of ancient shoreline position : new findings from a barred tidal flat.* *Indian Journal of Geology*, 1993, Vol. 65, N° 1, p. 15-24.
- 9- **CHIRANANDADE, BAKSI S. K.** Geological significance of burrows produced by the crab *Uca marionis* on salt marsh river bank of inner Sundarban Delta complex, India (L'importance geologique des terriers de crabes *Uca marionis* sur le banc de la riviere du marais sale de la partie interieure du delta Sundarban, Inde). *Geophytology*, 1981, Vol. 11, N° 1-2, p. 80-89.
- 10- **FOERSTER R.** Entwicklungstendenzen und Paleoekologie mesozoischer Krebse (Developmental tendencies and paleoecology of the Mesozoic crustaceans). *Arbeitskreis Paläontologie Hannover*, 1985, Vol. 13, N° 1-2, p. 32-43.
- 11- **FOERSTER R., BARTHEL K. W.** On recent and fossil *Thalassina* and their burrows. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*, 1978, Vol. 5, p. 291-306.
- 12- **FORNEY G. G., JENKINS D. T., NITECKI M. H.** Type fossil *Miscellanea worms problematica* conoidal shells trace fossils in field museum. *Fieldiana. Geology*, 1977, Vol. 37, N° 1, p. 1-44.

- 13- FREY Robert W., CURRAN H. Allen, PEMBERTON S. George.** Tracemaking activities of crabs and their environmental significance; the ichnogenus *Psilonichnus* (Traces provoquées par les crabes et signification concernant le milieu: ichnogenre *Psilonichnus*). *Journal paleontology*, 1984, Vol. 58, N° 2, p. 333-350.
- 14- FREY R. W., HOWARD J. D., Pryor W. A.** Ophiomorpha; its morphologic, taxonomic, and environmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1978, Vol. 23, N° 3-4, p. 199-229.
- 15- GAILLARD C.** *Megagyrolithes ardescensis* gen., N. Sp., trace fossile nouvelle du Valanginien d'Ardèche (France). *Geobios*, 1980, Vol. 13, N° 3, p. 465-471.
- 16- GERINO M., STORA G., POYDENOT F., BOURCIER M.** Benthic fauna and bioturbation on the mediterranean continental slope - Toulon Canyon. *Continental shelf research*, 1995, Vol. 15, N°11-1 (SEP-OCT), p. 1483-1496.
- 17- GROOTAERT P., VAN DE VELDE I.** Empidoid flies (Insecta, Diptera) associated with crab burrows (Crustacea, Decapoda): Opportunism or commensalism? *Belgian Journal of Zoology*, November 5-6, 1993.
- 18- HASIOTIS Stephen T., BOWN Thomas M.** Invertebrate trace fossils; the backbone of continental ichnology. *Short Courses in Paleontology*, 1992, Vol. 5, p. 64-104.
- 19- HOBDDAY D. K., TAVENER-SMITH R.** Trace fossils in the Ecca of Northern Natal and their paleo environmental signifance. *Palaeontologia Africana*, 1975 (recd 1976), Vol. 18, p. 47-52.
- 20- HOWARD J. D., FREY R. W.** Ophiomorpha; good news and bad news. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 1976, Vol. 60, N° 4, p. 681.
- 21- MILLER Molly.** Active infaunal shrimp burrow through and around shell layers; taphonomic inhibition is negligible. *Abstracts with programs - Geological Society of America*, 1991, Vol. 23, N° 5, p. 344.
- 22- MILON Yves.** Les galeries creusees par des crabes dans les faluns miocenes du Quiou (C.-du-N.). *Soc. Geol. et Miner. Bretagne*, 1939, Vol. 3-4, p. 3-6.
- 23- OHSHIMA Kazuo.** Burrows of intertidal crabs, I; Marsh crab, *Helice tridens tridens* de Haan. *Earth science*, 1966, Vol. 11, p. 9-12.
- 24- OVER D. Jeffrey.** Trace metals in burrow walls and sediments, Georgia Bight, USA. *Ichnos (Chur, Switzerland)*, 1990, Vol. 1, N° 1, p. 31-41.
- 25- PEDLEY M.** Bio-retexturing : early diagenetic fabric modifications in outer-ramp settings a case study from the Oligo-Miocene of the Central Mediterranean Ramps and reefs. *Sedimentary geology*, 1992, Vol. 79, N° 1-4, p. 173-188.
- 26- PICKERILL R. K., ROULSTON B. V.** Enigmatic trace fossils from the Silurian chaleurs group of the southeastern gaspe peninsula Quebec Canada. *Canadian journal of earth sciences*, 1977 (recd 1978), Vol. 14, N°12, p. 2729-2736.

27- PRYOR Wayne A. Petrology and sedimentology of *Ophiomorpha nodosa* and modern callianasid burrows. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 1973, Vol. 57, N° 4, p. 801.

28- SAVAZZI Enrico. Functional morphology of boring and burrowing invertebrates. *The palaeobiology of trace fossils*, 1994, p. 43-82.

29- SELLWOOD B. W. A *Thalassinoides* burrow containing the crustacean *Glyphaea udressieri* (Meyer) from the Bathonian of Oxfordshire. *Palaeontology*, 1971, Vol. 14, N° 4, p. 589-591.

30- UTASHIRO Tsutomu, HORII Yasutaku, MATSUKI Tamotsu, HORIKAWA Yukio. (Ecology of the crab *Helice tridens tridens* (De Haan) in Matsukawa bay and morphology of its burrows). *Chishitsugaku Zasshi = Journal of the Geological Society of Japan*. 1968, Vol. 74, N° 2, p. 96-97.

31- THULBORN R. A. Liassic plesiosaur embryos reinterpreted as shrimp burrows (Embryons de Plesiosaures du Lias reinterpretes comme des terriers de crevettes). *Palaeontology*, 1982, Vol. 25, N° 2, p. 351-359.

32- VILAS F. La actividad de Anphipodos en los sedimentos de Playa Ladeira (Sur Oeste de la costa de Galicia) (L'activite des amphipodes dans les sediments de plage de Ladeira (sud-ouest de la cote de Galice)). *Congreso Nacional de Sedimentologia*, 1983. Vol. 10.

33- ZIEBIS W., FORSTER S., HUETTEL M., JORGENSEN B. B. Complex burrows of the mud shrimp *Callianassa truncata* and their geochemical impact in the sea bed. *Nature (London)*, 1996, Vol. 382, N° 6592, p. 619-622.

34- ZIMMER Carl. Back to the sea; II. *Discover (Chicago, Ill.)*, 1995, Vol. 16, N° 1, p. 84.

Remarques

Il y a 34 références bibliographiques :

- 30 viennent du serveur Dialog,
- 4 de la bibliothèque de Géologie : les numéros 7, 11, 19 et 32.

Toutes sont des publications en série, sauf la 17 et la 32, qui sont des congrès.
Les références 8, 11, 13, 25 et 29 ont servis à la rédaction de la synthèse.