



A

Vreemde koraalafdrukken op boormossels uit het Limburgse Krijt

JOHN W.M. JAGT¹
JACOB LELOUX²
ERIK VAN RIJSSELT³ &
WILLY VAN RIJSSELT⁴

¹ NATUURHISTORISCH MUSEUM
MAASTRICHT
DE BOSQUETPLEIN 6-7
6211 KJ MAASTRICHT
JOHN.JAGT@MAASTRICHT.NL

² 3DE GORTTESTRAAT 82
2311 NM LEIDEN
LELOUXJ@XS4ALL.NL

³ MEURKENS HAAG 15
6228 ES MAASTRICHT
EVANRIJSSELT@GMAIL.COM

⁴ LANGWATERSTRAAT 4
6227 RZ MAASTRICHT

Al aan het begin van de negentiende eeuw zijn zowel boormossels als door hen geproduceerde gaten in kalkstenen, schelpen, zee-egels of kolonievormende koralen gemeld uit de Sint-Pietersberg (Maastricht) en directe omgeving. Faujas de Saint-Fond (1799-1803) beeldde zowel de borende tweekleppige af (in zijn geval, *Lithophaga*), als het boorgat met een duidelijke afdruk van het koraal waarin werd geboord. Daarbij sloeg hij helaas de plank mis, want hij zag de gehele boorgang aan voor een “poliep”. Hoe het ook zij, dit is wel de eerste afbeelding uit het typegebied van het Maastrichtien van wat Voigt (1971) later zou omschrijven als “*Fremdskulpturen*”. In onderstaand artikel vullen we dit aan met een recent verzameld voorbeeld, en gaan we nader in op het aangeboorde koraal.

Al vroeg herkend

Voor zover we hebben kunnen nagaan was Faujas de Saint-Fond (1799-1803) de eerste die boormossels en hun boorgaten in kolonievormende

koralen uit het Laat-Krijt van de Sint-Pietersberg afgebeeld heeft. Wel worstelde hij behoorlijk met de juiste duiding van dit soort fossielen. Aan de ene kant had hij gelijk door te





AFBEELDING 1. | Het sporenfossiel *Gastrochaenolites torpedo* Kelly & Bromley, 1984, met daarin de boormossel *Lithophaga* (Van Rijsselt coll., VR 1806) uit de Kalksteen van Meerssen, gevonden in de groeve van de ENCI-HeidelbergCement Group, in drie aanzichten. A linkerpagina: detailopname van het middenstuk. B en C: opnamen van twee kanten van het gehele fossiel. De uitstulping dicht bij de nek (linksboven in B) stelt een andere (?jongere) boring in hetzelfde koraal [*Paraplacocoenia? rotula* (Goldfuss, 1826)] voor. De schelp van de maker van het boorgat is deels zichtbaar (in A, B). Ware lengte circa 75 mm. Foto's: W. van Rijsselt.

stellen dat de tweekleppigen behoorden tot de “steenboorders”, maar hem werd niet duidelijk dat de vreemde buitenkant van het boorgat, met afdrukken van het aangeboorde koraal, tot de boormossel behoorde en niet tot het koraalpoliep.

Veel later beeldde Voigt (1971) vergelijkbare stukken af van boormosselgaten in koralen; hij voegde daaraan toe dat er ook “*Fremdskulpturen*” optraden op steenkernen van boorgangen van bepaalde soorten wormen. Het woord *Fremdskulptur* vat heel mooi samen wat bedoeld wordt: het gaat hierbij om een versiering die niet tot het borende organisme (boormossel of worm) behoort, maar om een afspiegeling van het aangeboorde substraat, in dit geval een kolonievormend koraal.

In de afgelopen twintig jaar kon worden vastgesteld dat zowel boormossels als de gaten die zij in kalkige substraten (zoals kalkstenen, schelpen, zee-egels of kolonievormende koralen) produceren in de Sint-Pietersberg en directe omgeving plaatselijk vrij algemeen zijn. Dat geldt met name voor de hardere kalksteenbanken in de Kalksteen van Meerssen (Formatie van Maastricht). Het gaat hierbij om zowel echte mossels (superfamilie Mytiloidea, subfamilies Lithophaginae en Modiolinae), als om de familie Gastrochaenidae en de superfamilie Pholadoidea. Van de laatste zijn vertegenwoordigers uit de subfamilies Jouannetiinae en Martesiinae bekend.

Kalksteen, levende dieren en hout

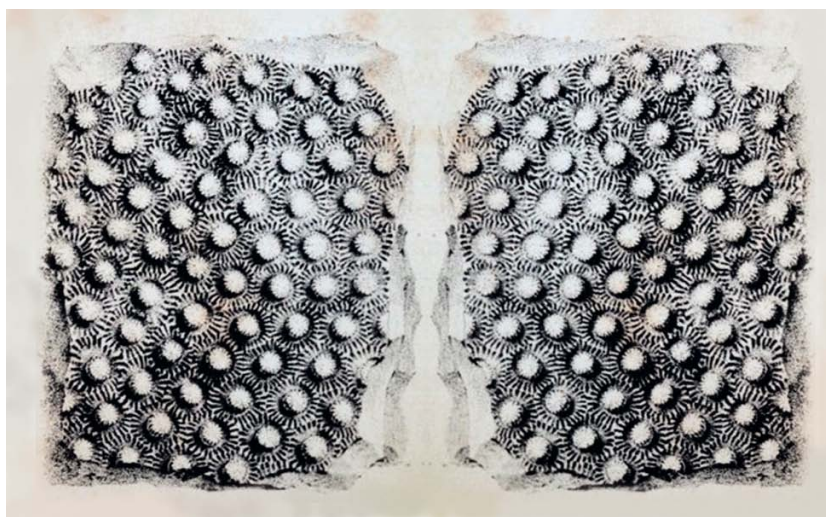
Het proces van boren in een substraat valt onder de noemer *bioerosie*. Dat begrip staat voor het afbreken van gesteente door planten of dieren. Tweekleppigen

kunnen zowel chemisch als mechanisch boren in kalk- of zandstenen, in schelpen of “externe” skeletten van levende dieren (weekdieren, koralen) of in drijfhout. Er zijn talloze studies verschenen naar het boorpatroon van recente boormossels en ook fossiel komt steeds meer informatie beschikbaar (Wilson & Palmer, 1992; Bromley, 2004; Donovan & Jagt, 2013). Dat is zeer welkom omdat dit soort boorgangen veel informatie kan verschaffen over de leefwijze van boormossels, het tempo van bioerosie, de populatiedichtheid, de duur van de booractiviteit en het eind daarvan, en ook nog eens over de afzettingssnelheid en onderbrekingen in de sedimentatie.

Uit het Laat-Krijt van Limburg zijn inmiddels voorbeelden bekend van de drie mogelijke vormen van aangeboord substraat. Uit harde kalksteenbanken (*hardgrounds*), met name in de Kalkstenen van Nekum en Meerssen (Formatie van Maastricht), zijn boorgaten van *Lithophaga*, *Jouannetia*, *Martesia*, *Botula* en *Eufistulana* genoteerd. Het eerstgenoemde geslacht is ook bekend van boorgaten in levend koraal, zoals in het onderstaande voorbeeld. *Xylophaga* en *Opertochasma* of nauwverwante geslachten, zijn bekend uit al dan niet verkiezeld drijfhout, gekoppeld aan het sporenfossiel *Teredolites longissimus* Kelly & Bromley, 1984.

Meerdere duidingen

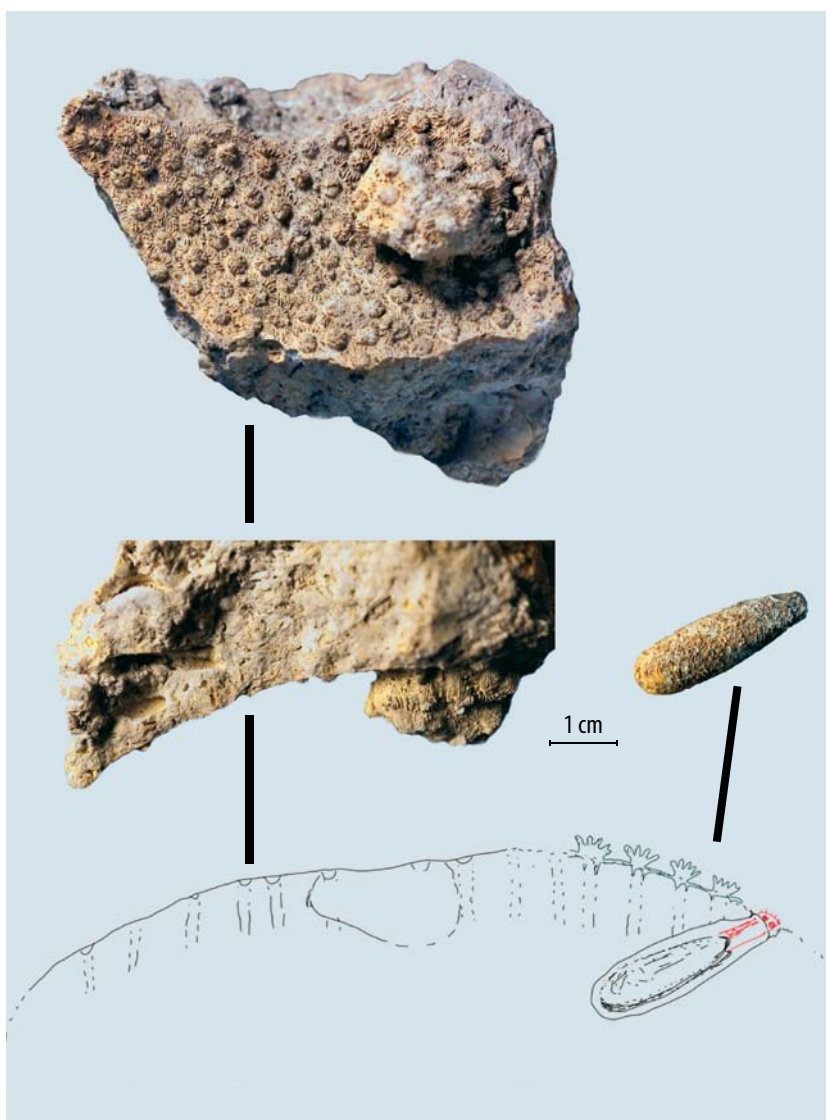
Boorgaten met *Fremdskulptur* zijn niet alleen fraaie objecten om te verzamelen. Ze leveren ook een schat aan informatie. Op de eerste plaats gaat



AFBEELDING 2. | Vergelijking tussen de afbeelding in Goldfuss (1826) [rechts, ook in spiegelbeeld] en het originele stuk (lectotype, IPB Goldfuss 235, Institut für Paläontologie, Bonn) [uiterst links] van *Paraplacocoenia? rotula*. De vindplaats werd genoteerd als “Maastricht”. Afgaande op gesteente-kenmerken en fossielinhoud is dit stuk afkomstig uit het onderste of middelste deel van de Kalksteen van Meerssen (Formatie van Maastricht). Foto: J. Leloux.

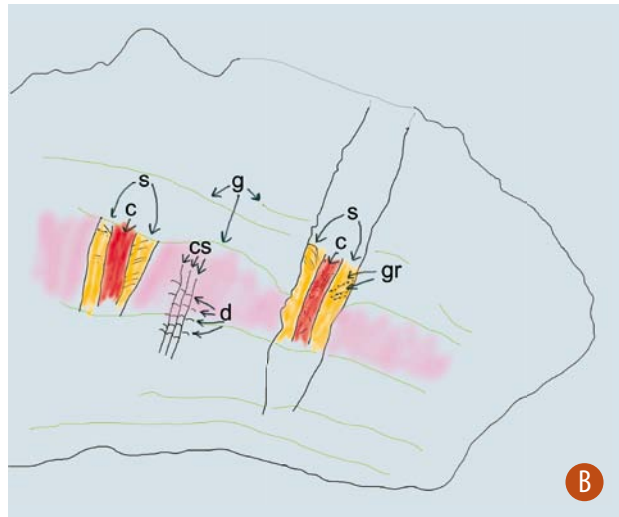
het daarbij om de tweekleppige die het boorgat heeft aangelegd. Omdat boormossels, praktisch zonder uitzondering, hun boorgat tijdens het leven niet meer verlaten, wordt de schelp vaak nog aangetroffen in dat boorgat, net als in de voorbeelden hieronder (Afb. 1B&C). Om te voorkomen dat de prachtige koraalafdrukken aan de buitenzijde van het boorgat beschadigd zouden raken, hebben we van verdere preparatie van de hier afgebeelde boormossel afgezien. We mogen er echter van uitgaan dat dit bijna zeker een vertegenwoordiger van het geslacht *Lithophaga* is.

Ten tweede kunnen we dit soort fossielen vatten in een “ichnotaxonomie”: de naamgeving van sporen die door dieren of planten tijdens hun leven werden achtergelaten [zie over het begrip “ichnofossielen”: Anoniem (2013) en Van Loon (2013)]. Die sporen getuigen van de activiteiten van hun makers. De sporen kunnen, los van de naamgeving voor de sporenmakende dieren en planten zelf, van een naam worden voorzien, zodat voor iedereen de duiding identiek is. Dat bevordert de communicatie tussen onderzoekers. Het gaat in ons geval om het sporenfossil *Gastrochaenolites torpedo* Kelly & Bromley, 1984. In de literatuur zijn veel voorbeelden van die soort met afdrukken van de koraalpoliepen waarin werd geboord te vinden (Voigt, 1971; Kelly & Bromley, 1984; Donovan & Hensley, 2006).



AFBEELDING 3. | Reconstructie van het boorproces van de boormossel *Lithophaga* in het koraal *Paraplacocoenia? rotula*, op basis van exemplaren RGM 33828 en 33850. Foto's: J. Leloux.





AFBEELDING 4. | A: *Paraplacocoenia? rotula* (RGM 33809); detail van een dwarsdoorsnede van de koraalkolonie; zie tekst); Sint-Pietersberg, Maastricht, Kalksteen van Meerssen (Formatie van Maastricht). Foto: J. Leloux.

B: verklaring van de dwarsdoorsnede: oranje en rood vormen samen de buis waarin de koraaldieltjes woonden. S (in oranje) = septa (schotjes die de koralliet in taartpunten verdelen); gr (schuine stippeltjes op de septa) = granulen; C (in rood) = columella (een centrale as in de koralliet, waar skeletstructuren, afkomstig van de septa, in elkaar vervlochten zijn). Paars geeft de ruimte tussen de korallieten weer. Hier zijn costae (CS = verticale schotten) en dissepimenten (d = horizontale schotten) te zien. In groen zijn de groeilijnen (g) van het koraal weergegeven.

Ten derde is informatie beschikbaar over het aangeboorde kolonievormende koraal (Afb. 1A&B). In het geval van sterke tot zeer sterke bioerosie is het mogelijk dat het koraal geheel verdwenen is, zodat het sporenfossil met *Fremdskulptur* de enige aanwijzing voor zijn oorspronkelijke voorkomen vormt. Zeker in het geval van kolonievormende koralen die uit de instabiele vorm van calciet (aragoniet) bestaan, zoals in de Formatie van Maastricht, en waarin dus slechts “afdrukken” van de poliepen zijn overgebleven (zie Umbgrove, 1925; Leloux, 1999, 2003, 2004), is dit van belang.

Het koraal

Zowel het voorbeeld dat hier wordt afgebeeld (Afb. 1) alsook RGM 33850, een niet-geïllustreerd exemplaar dat vermoedelijk door Umbgrove zelf verzameld is en zich nu in de collecties van Naturalis Biodiversity Center (Leiden) bevindt, stellen opvullingen van boorgangen in dezelfde soort kolonievormend koraal voor. Die soort is voor het eerst door Goldfuss (1826) als *Astrea rotula* beschreven (Afb. 2). Hem waren alleen afdrukken van de bovenkant van de kolonies bekend. Deze tonen rijen van korte zuiltjes met een netvormig middelpunt en ongeveer 24 inkepingen (12 lange, 12 kortere) aan de buitenkant. Om die zuiltjes heen staan ringetjes van rechte en geknikte “muurtjes” die ongeveer in het verlengde van de langste inkepingen in de zuiltjes staan en zo een verbinding maken met nevenstaande zuiltjes. De “ommuurde” zuiltjes tot aan de knikjes in de “muurtjes” stellen dat deel van het skelet van de kolonie voor waarin zich voorheen de individuele poliepen bevonden. Deze hadden ieder hun eigen lichaamsopening, maar zaten wel aan alle kanten aan hun burens vastgegroeid. Goldfuss noteerde dat de afzonderlijke “ommuurde” zuiltjes een 5-zijdige begrenzing hadden, maar het lijkt ons beter dit als een 6-zijdige begrenzing met ongelijke zijden te omschrijven. De doorsnede van de zuiltjes is ongeveer 3 mm, maar er zijn er ook van slechts 2 mm, terwijl de hoogte van de “ommuurde” zuiltjes varieert van een halve tot meer dan één millimeter.

Het aardige van *Fremdskulpturen* is dat deze soortgelijke afdrukken tonen als de afdrukken van het oppervlak van de koraalkolonies (Afb. 1 & 2), met identieke muurtjes en zuiltjes. Dat betekent dat het hier duidelijk gaat om afdrukken van structuren die door het hele skelet van de kolonie heen gaan. Op basis van deze boormossels en de impressies van de koraalkolonies kunnen we een schatting maken van de grootte (doorsnede/hoogte) van die bol- tot schotelvormige kolonies. De doorsnede schommelde tussen enkele centimeters tot wel 20 cm,

terwijl de hoogte duidelijk achterbleef, en niet meer dan 5 of 6 cm bedroeg. Beide hier beschreven opvullingen laten ook zien dat de zuiltjes een hoek van ongeveer 30° maken met het boorgat zelf; het lijkt er dus op dat de boorgaten min of meer aan de zijkant van de kolonie zijn aangelegd (Afb. 3).

Een extra kijkje in de ontwikkeling van een koraalkolonie levert een afdruk van een dwarsdoorsnede van een kolonie, zoals in exemplaar RGM 33809 (Naturalis Biodiversity Center, Leiden) (Afb. 4A&B). In dit exemplaar zijn de groeilijnen van de kolonie mooi zichtbaar.

Het interpreteren van afdrukken van fossiele koraalpoliepen is een heikele aangelegenheid. Ook het indelen in de bestaande systematiek is vaak niet te doen. Een vooraanstaande groep van paleontologen claimt dat dwarsdoorsnedes van het koraalskelet onontbeerlijk zijn om tot een juiste indeling van fossiele koralen te komen. Helaas geldt voor Maastricht en omgeving dat er geen oorspronkelijk skeletmateriaal bewaard is gebleven. Dit verklaart dan ook meteen waarom deze soort zo vaak van geslachtsnaam (genus) veranderd is. Goldfuss (1826) had een voorkeur voor de geslachtsnaam *Astrea*; hij werd hierin onder anderen gevolgd door Morren (1828).



D'Orbigny (1850) was echter een andere mening toegedaan, en plaatste de soort in het geslacht *Cryptocoenia*, terwijl Felix (1914) het genus *Orbicella* prefereerde. Deze beslissing werd overgenomen door Umbgrove (1925) en Leloux (1999), maar de laatste auteur noteerde wel dat al sinds de vijftiger jaren *Orbicella* als een jonger synoniem van *Montastrea* beschouwd werd.

De meest recente wijziging is die van Baron-Szabo (2006). Zij vond de fossielen dusdanig sterk lijken op *Paraplacocoenia orbignyana* uit het Laat-Krijt van Oostenrijk, dat zij deze twee soorten heeft samengevoegd. De soortnaam die door Goldfuss werd ingevoerd (*rotula*) heeft volgens de taxonomische regels echter voorrang (prioriteit). De beschrijving van de

soort door Baron-Szabo is duidelijk gebaseerd op de beter bewaard gebleven Oostenrijkse fossielen, en een paar exemplaren uit Jamaica. Omdat de bewaaringstoestand van de Maastrichtse fossielen te wensen over laat, is enige terughoudendheid wel op zijn plaats, en duiden we deze soort hier aan als *Paraplacocoenia? rotula*. De structuur van de columella, een belangrijk kenmerk voor de systematiek, kan niet goed beoordeeld worden. Onze afdrucken doen wel vermoeden dat de soort *rotula* een columella heeft die uit verweven lobjes, die uit de septa tevoorschijn komen, bestaat. In de fossielen uit Oostenrijk werd echter een lamellaire columella, die uit meer uit plaatvormige structuren bestaat, genoteerd.

Tot slot: in Luik-Limburg komt *Paraplacocoenia? rotula* in de gehele Kalksteen van Meerssen (Formatie van Maastricht) voor.

Dankwoord

We danken de firma's Sibelco Europe (Maastricht) en ENCI-HeidelbergCement Group (Maastricht) voor toestemming hun groeves in respectievelijk 't Rooth (Bemelen) en op de Sint-Pietersberg op geregelde tijden te betreden. Natasja den Ouden wordt bedankt voor toegang tot de Naturalis Biodiversity Center (Leiden) collecties, en Armin Schmidt (Bonn) voor de mogelijkheid de originele stukken uit de Goldfuss collectie te bestuderen en fotograferen.

LITERATUUR

- Anoniem, 2013. *Ichno's in ichno's: een raadsel?* Grondboor & Hamer 67: pp. 104-105.
- Baron-Szabo, R.C., 2006. *Corals of the K/T-boundary: scleractinian corals of the suborders Astrocoeniina, Faviina, Rhipidogyrina and Amphias-traeina*. *Journal of Systematic Palaeontology* 4: pp. 1-108.
- Bromley, R.G., 2004. *A stratigraphy of marine bioerosion*. In: McIlroy, D. (ed.) *The application of ichnology to palaeoenvironmental and stratigraphic analysis*. *Geological Society Special Publication* 228: pp. 455-479.
- Donovan, S.K. & Hensley, C., 2006. *Gastrochaenolites Leymerie in the Cenozoic of the Antillean region*. *Ichnos* 13: pp.11-19.
- Donovan, S.K. & Jagt, J.W.M., 2013. *Aspects of clavate borings in the type Maastrichtian (Upper Cretaceous) of the Netherlands and Belgium*. *Netherlands Journal of Geosciences* 92: pp. 133-143.
- Faujas de Saint Fond, B., 1799-1803. *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maëstricht*. H.J. Jansen, Paris, 261 pp.
- Felix, J., 1914. *Anthozoa neocretacea*. *Fossilium Catalogus* 1, *Animalia* 7: pp. 147-273.
- Goldfuss, A., 1826. *Zoophytorium reliquiae*. [Genus I. Achilleum till XXXIX. Syringopora]: viii + 1-76. In: Goldfuss, A. *Petrefacta Germaniae tam ea, quae in Museo Universitatis Regiae Borussicae Fridericae Vilhemmiaae Rhenanae servatur quam alia quaecunque in Museis Hoeninghusiano Muensteriano Aliisque extant*. Arnz & Co., Düsseldorf.
- Kelly, S.R.A. & Bromley, R.G., 1984. *Ichnological nomenclature of clavate borings*. *Palaeontology* 27: pp. 793-807.
- Leloux, J., 1999. *Numerical distribution of Santonian to Danian corals (Scleractinia, Octocorallia) of southern Limburg, the Netherlands*. *Geologie en Mijnbouw* 78: pp. 191-195.
- Leloux, J., 2003. *Columactinastraea anthonii sp. nov. (Scleractinia, Astrocoeniina), a new coral species from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) of The Netherlands*. *Scripta Geologica* 126: pp. 185-201.
- Leloux, J., 2004. *Notes on taxonomy and taphonomy of two Upper Maastrichtian (Upper Cretaceous) scleractinian corals from Limburg, The Netherlands*. *Scripta Geologica* 127: pp. 313-339.
- Morren, C.F.A., 1828. *Quaeritur descriptio coralliorum fossilium in belgio repertorum*. *Annales Academiae Groninganae* 1827/1828(3): pp. 1-76.
- Orbigny, A.D. d', 1850. *Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques & rayonnés; suite au Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques*. Victor Masson, Paris, 522 pp.
- Umbgrove, J.H.F., 1925. *De Anthozoa uit het Maastrichtsche Tufkrijt*. *Leidsche Geologische Mededeelingen* 1: pp. 83-126.
- Van Loon, A.J., 2013. *Sporen op en in de zeebodem*. *Grondboor & Hamer* 67: pp. 77-79.
- Voigt, E., 1971. *Fremdskulpturen an Steinkernen von Polychaeten-Bohrgängen aus der Maastrichter Tuffkreide*. *Paläontologische Zeitschrift* 45: pp. 144-153.
- Wilson, M.A. & Palmer, T.J., 1992. *Hardgrounds and hardground faunas*. *University of Wales, Aberystwyth, Institute of Earth Studies Publications* 9: pp. ii + 1-131.

