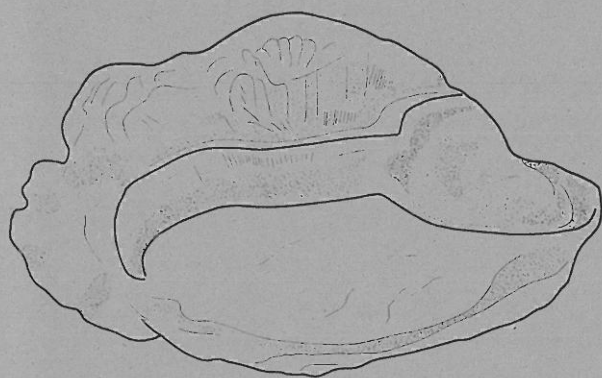




VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

TENTOONSTELLING
VIS-OTOLIETEN IN DE PALEONTOLOGIE
25 FEBRUARI - 11 MAART 1983

63598

Plaats : Geologisch Instituut R.U.G.
Krijgslaan 281, gebouw S.8
9000-Gent.

Tentoonstelling door het Geologisch Museum (dir. : Prof.dr.
R. TAVERNIER) en het Laboratorium voor Paleontologie
(dir. : Prof. dr. J. de HEINZELIN), onder het
rectoraat van Prof. dr. ir. A. COTTENIE.

Organizatie : Dr. L. Walschot, conservator.
Samenstelling : Dr. E. Steurbaut en Dr. L. Walschot.
Medewerkers : Dr. D. Nolf

Juf. Y. Meyskens

N. Reynaert

Mevr. J. Brusseel

C. Steurbaut-Deboudt

L. van Driessch

De hrn. D. Bavay

G. Schaeck

H. Van Nieuwenhuyse

Public Relations R.U.G. (mevr. Delhaise)

Met dank aan : Prof. dr. W. De Breuck
Prof. dr. P. Van der Veken
De hr. K. Otten, hortulanus
Technische Dienst R.U.G. (dir.: de hr.
Vanderkimpen)

De hrn. O. Bauters

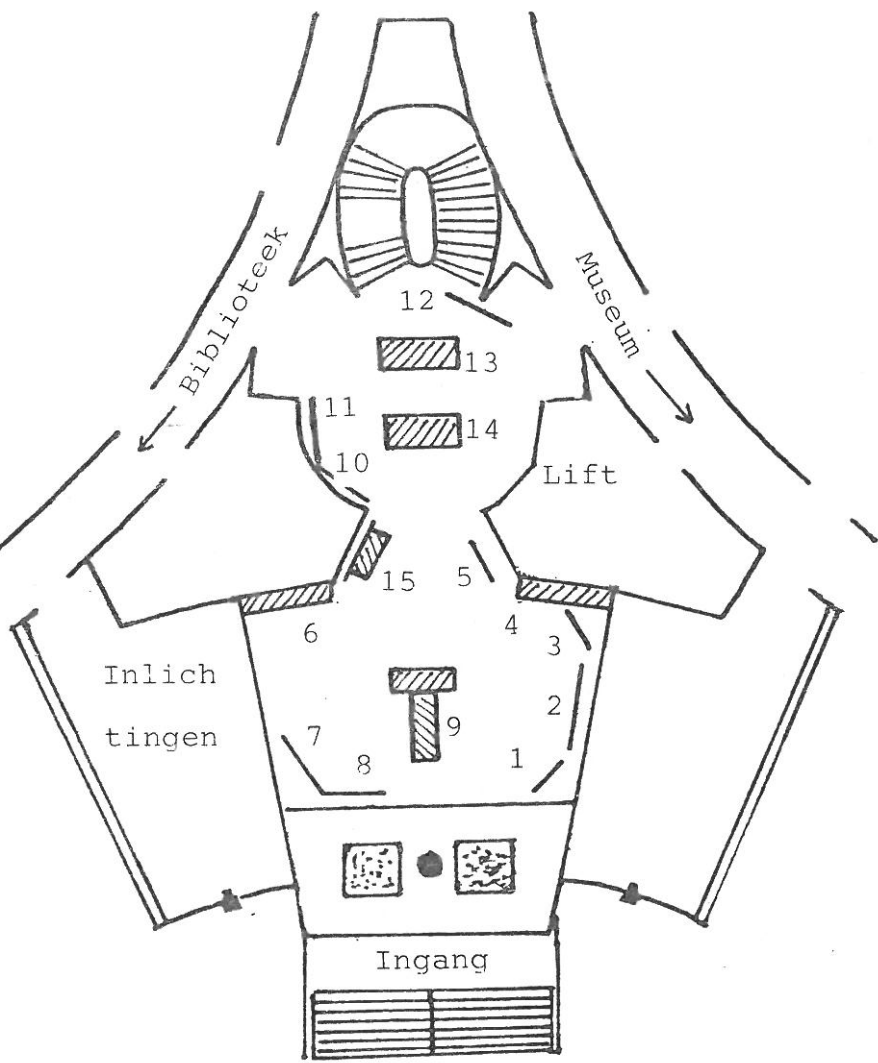
H. De Boever

R. De Paepe

R. De Witte

J. Tack

20202



GIDS BIJ DE PANELEN

1. Textuur en minerale samenstelling van de kristallen in het binnenoor van de Vertebraten.
- 2,3. Wat zijn otolieten ?
4. Visschedels met lokalizatie van de otolieten.
5. Studie van fossiele otolieten : belang en voorkomen.
6. Voorkomen van volledige fossiele visskeletten.
7. Verloop van het onderzoek : het verzamelen.
8. Laboratoriumwerk en determinatie.
9. Scheidingstoestel.
10. Interpretatie van fossiele otolieten : biostratigrafische aspecten.
11. Evolutionaire aspecten.
12. Biogeografische aspecten en rekonstruktie van paleo-milieu's.
13. Otolieten van algemeen bekende voedingsvissen.
14. Otolieten van recente vissen en van verwante fossiele soorten.
15. Otolietenonderzoek in het Laboratorium voor Paleontologie R.U.G. en publikaties over fossiele otolieten uitgevoerd in dat laboratorium.

Rijkuniversiteit-Gent
Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, gebouw S8
9000-Gent

TENTOONSTELLING
VIS-OTOLIETEN IN DE PALEONTOLOGIE
25 FEBRUARI - 11 MAART 1983

Persmededeling

Bij de uitbouw van het Geologisch Museum in 1979-1980 groeide de gedachte om tijdelijke tentoonstellingen rond bepaalde onderzoeksrichtingen van het Geologisch Instituut voor het grote publiek in te richten. De eerste tentoonstelling (1982) die vanuit die visie werd ingericht, handelde over afstandswaarneming en haar talrijke toepassingen in de aardwetenschappen. Zij boekte groot succes. Voor de tweede tentoonstelling werd gedacht aan een paleontologisch onderwerp. De paleontologie is de studie van de levensvormen in het geologisch verleden, gesteund op fossiele planten en dieren, hun verwantschap met huidige planten en dieren en met hun milieu en de opstelling van een chronologie voor de geschiedenis van de aarde. Deze wetenschap biedt een brede waaier van gevarieerde disciplines en is de laatste jaren zeer in trek bij het grote publiek. Met de tentoonstelling "Vis-otolieten in de paleontologie" willen de inrichters één van de minder bekende onderzoeksmethoden in het daglicht plaatsen. Het betreft een onderzoeksrichting die slechts gedurende het laatste decennium een enorme uitbreiding heeft genomen en waarin het Laboratorium voor Paleontologie van de R.U.G. een eersterangsrol heeft gespeeld.

Otolieten of gehoorsteentjes zijn massieve kalkkonkreties in het binnenoor van beenvissen en laten toe dat de vis zich oriënteert. Deze witte porseleinachtige steentjes waren reeds in de middeleeuwen fel begeerde voorwerpen, niet als

sierelement of wetenschappelijk instrument, maar wegens hun genezende eigenschappen. Ze werden als amulet gedragen, of fijngemalen en in poedervorm ingenomen, ter preventie of genezing van kolieken, nier- en hoofdpijnen.

Het is slechts vanaf het einde van de negentiende eeuw dat otolieten werden verzameld voor wetenschappelijke doeleinden. Ze hebben immers een typische konstante vorm per soort, waardoor ze zeer goed bruikbaar zijn als klasseringskenmerk. Daar ze bovendien veelvuldig voorkomen in mariene afzettingen zijn ze uiterst geschikt voor de rekonstruktie van fossiele visfauna's. De oudste bekende otolieten zijn afkomstig van Palaeonisciden uit lagen van het Devoon (ca. 350-400 miljoen jaar geleden). Vanaf het Boven-Jura (ca. 150 miljoen jaar geleden) worden ze regelmatig aangetroffen. Het is echter slechts vanaf het Tertiair (ca. 70 miljoen jaar geleden) dat otolieten in grote aantallen in opeenvolgende lagen kunnen worden verzameld en aldus bruikbaar zijn voor stratigrafische doeleinden (beschrijven en klasseren van de aardlagen volgens ouderdom).

Otolieten worden ook gebruikt bij visserij-biologische studies, voor ouderdomsbepaling van voedingsvis. Deze onderzoeksmethode steunt op het feit dat otolieten een ritmische opbouw vertonen onder de vorm van brede heldere zones die met smallere opake zones afwisselen. Deze zones corresponderen met respectievelijk de zomer-herfst en de winter-lenteaangroei en vormen de groei- of jaarringen.

Uit de studie van fossiele otolieten kunnen klimaatgegevens afgeleid worden vermits de aard van de vis kan bepaald worden en zo zijn milieu (koud of warm water b.v.).

VIS-OTOLIETEN IN DE PALEONTOLOGIE

1. WAT ZIJN OTOLIETEN ?

Otolieten of gehoorsteentjes zijn massieve kalkconcreties in het binnenoor van de beenvissen. Het binnenoor bevindt zich in de gehoorkapsels aan weerszijden van de hersenschedel en bevat bij de meeste beenvissen drie otolieten : een sacculaire, een utriculaire en een lagaenaire otoliet. De sacculaire otoliet is meestal de grootste (volwassen exemplaren variëren van 1 mm tot 40 mm naargelang van de soorten) en hij laat toe de vissen tot op het soortniveau van elkaar te onderscheiden. De belangrijkste kenmerken voor soorten-onderscheid zijn : de omtrek, het patroon en de diepte van de sulcus en de geassocieerde collicula, de dikte, de convexiteit van de binnenkant, de convexiteit of concaviteit van de buitenkant.

Otolieten zijn opgebouwd uit calciumcarbonaat (meestal aragoniet) en otoline (een fibreus eiwit, van 0,2 tot 10%). Beide bestanddelen worden in concentrische lagen afgezet, in wisselende verhoudingen naargelang van de seizoenen, en verlenen aan de otolieten een typische groeiringsstructuur.

Het binnenoor, inclusief de otolieten, is verantwoordelijk voor de geluidswaarneming en het evenwicht, doch het juiste aandeel van de otolieten in deze functies, alsook de mechanismen, zijn nog onduidelijk.

2. STUDIE VAN FOSSIELE OTOLIETEN

2.1. BELANG

Otolieten zijn wegens hun specifieke kenmerken en hun veelvuldig voorkomen uiterst geschikt voor de reconstructie van fossiele visfauna's. In tegenstelling met volledige visskeletten, die doorgaans zeer zeldzaam zijn, worden ze regelmatig in vrijwel alle niet-ontkalkte mariene sedimenten aangetroffen (gemiddeld 1 tot 10 otolieten per kg sediment).

2.2. VERLOOP VAN HET ONDERZOEK

2.2.1. *Het verzamelen.*

Otolieten kunnen gemakkelijk in grote aantallen worden ver-

zameld door zeping van losse sedimenten op zeefdraad met maaswijdte van 0,5 ; 0,75 of 1 mm. Zandige sedimenten kunnen onmiddellijk in water worden gezeefd; kleiige sedimenten daarentegen moeten vooraf worden gedroogd. In een eerste fase van onderzoek worden verkenningsmonsters van ca. 35 kg genomen. Indien deze monsters voldoende rijk zijn aan goed bewaarde, determineerbare otolieten, worden ze uitgebreid tot ca. 200 kg, wat een elementair overzicht van de fauna toelaat. Wil men echter een grondig overzicht van de fauna verkrijgen, dan moet de bemonstering opgevoerd worden tot 1 à 10 ton sediment al naargelang van de rijkdom. Voor de behandeling van dergelijke quota maakt men gebruik van een zeef tafel en van een centrifugaal-pomp voor waterspoeling.

2.2.2. *Het uitzoeken*

Het uiteindelijke zeefresidu bevat gewoonlijk otolieten, foraminiferen, haaietanden en schelpgruis in wisselende hoeveelheid. Om de otolieten uit te pikken, kan het residu best eerst droog in verschillende fracties worden gezeefd door middel van een reeks boven elkaar geplaatste zeven in een schudtoestel. De enige reden voor deze bewerking is dat men gemakkelijker objecten van dezelfde dimensies kan uitzoeken dan een heteroog mengsel. Fracties boven de 2 mm worden met het blote oog uitgezocht, fracties beneden de 2 mm worden met een binoculair bekeken. Wanneer men echter over omvangrijke, schelprijke residu's beschikt, is het aangewezen om otolieten en schelpgruis van elkaar te scheiden op basis van hun verschillen in densiteit en hydraulische eigenschappen. Wanneer een kleine hoeveelheid otolietenbevattend residu in een verticale glazen buis, met een waterstroming van onder naar boven, wordt gebracht, zullen de otolieten, bij een juiste regeling van de stroomsnelheid, bezinken, terwijl de schelpen meegevoerd worden met de waterstroom. Op deze wijze kan men residu's terugbrengen tot op 10% van hun oorspronkelijk volume. Die residu's worden dan nadien met de hand uitgezocht.

2.2.3. *De determinatie*

De determinatie, d.w.z. het onderbrengen van de fossiele otolieten in hun juiste genus of familie, gebeurt door verge-

lijking met otolieten van recente vissen.

2. INTERPRETATIE VAN FOSSIELE OTOLIETEN

2.1. BIOSTRATIGRAFISCHE DEDUCTIES

Door de studie van de otolieten uit opeenvolgende reeksen van lagen kan men nagaan hoe de fauna's in de tijd veranderen, en kan men aan de hand daarvan zonatieschema's opstellen. Zo was het mogelijk acht otolietenzones te onderscheiden in het "mariene" Oligo- en Mioceen van het Bekken van Aquitanië.

2.2. EVOLUTIONAIRE ASPECTEN

Aan de hand van otolieten kan men het evolutionaire niveau van gehele visfauna's reconstrueren. Dit gebeurt door het bepalen van de graad van verwantschap tussen de recente fauna en de opeenvolgende fossiele fauna's.

Otolieten uit Jura-afzettingen vertonen alleen verwantschap met taxa hoger dan het familieniveau, soms zelfs niet. In het Krijt - vooral in het Boven-Krijt - zijn er reeds soorten waarvoor verwantschap op familieniveau waarschijnlijk is maar op genusniveau zijn ze alle verschillend van recente genera.

In het Paleoceen treffen we de eerste otolieten van nu nog levende genera aan maar het grootste gedeelte van de fauna behoort tot uitgestorven genera.

Na het begin van het Eoceen komt daarin een duidelijke verandering en treden er voor het eerst vele recente genera op, naast nog enkele fossiele genera, die steeds maar schaarser worden gedurende het Oligoceen en het Neogeen.

De eerste recente soorten verschijnen in het Onder-Mioceen en nemen nadien geleidelijk aan toe.

In bepaalde gevallen is het ook mogelijk, in opeenvolgende reeksen van lagen, afstammingslijnen van soorten of geleidelijke veranderingen in een soort te herkennen.

3.3. PALEOECOLOGISCHE DEDUCTIES

Otolieten kunnen gebruikt worden voor de reconstructie van de paleo-milieu's. Door vergelijking met de levenswijze van verwante recente soorten is het mogelijk gegevens te bekomen

over de diepte, de temperatuur, de bodem, enz., waarop de otolietenassociatie werd afgezet.

3.4. PALEOBIOGEOGRAFISCHE DEDUCTIES

Aan de hand van otolieten kan men de biogeografische verwantschap van de fossiele visfauna's nagaan. Deze gegevens zijn bruikbaar voor het opstellen of testen van paleogeografische modellen.

Er wordt als algemeen gegeven in de historische biogeografie aanvaard, dat gedurende het Boven-Krijt, de Tethys een circumtropische oceaan vormde, met een eerder uniforme mariene fauna, waarin twee subregio's kunnen onderscheiden worden : een Europees-Maleise en een Middenamerikaanse. Dit model wordt gesteund door de vaststelling, dat onder de beenvissen in het Eoceen van zowel het Anglo-Franco-Belgische bekken als het Bekken van Aquitanië veel soorten tot genera behoren die nu nog alleen in het Indo-Pacifische gebied leven. Daarentegen ontbreken typische Atlantische genera vrijwel volledig in de Eocene fauna's. De Indo-Westpacifische verwantschap van de mariene beenvisfauna uit het Europees Eoceen wordt niet alleen door otolieten bewezen maar ook door het indrukwekkende osteologisch materiaal van Monte Bolca in Noord-Italië.

Gedurende het Oligoceen werd de verbinding van de Middellandse Zee met de Indische Oceaan geleidelijk aan gesloten en werd ze tenslotte volledig verbroken bij het begin van het Onder-Mioceen. Tijdens het Oligoceen zien we dat zowel in het Noordzeebekken als in het Bekken van Aquitanië, soorten met Indo-Westpacifische affiniteiten progressief vervangen worden door andere met Atlantische affiniteiten. In het Noordzeebekken is de voormalige Indo-Westpacifische fauna bij het begin van het Mioceen vrijwel volledig vervangen door een fauna van het Atlantisch-Mediterrane type.

In het Bekken van Aquitanië en in het Middellandse-Zeegebied heeft de overgrote meerderheid van de miocene beenvissen Atlantisch-Mediterrane verwantschappen maar wegens de hogere watertemperatuur dan in het Noordzeebekken, konden diverse soorten met Indo-Westpacifische verwantschappen blijven bestaan. Dergelijke soorten worden er regelmatig aangetroffen in het Onder-

Mioceen maar worden uiterst zeldzaam tegen het einde van het Midden-Mioceen.

De pliocene fauna van Europa is van het Atlantische type. In het Mediterrane gebied is ze reeds sterk verwant met de recente fauna maar in het Noordzeebekken en in het Paratethys-gebied wordt ze gekenmerkt door endemisme.

4. HET OTOLIETENONDERZOEK IN HET LABORATORIUM VOOR PALEONTOLOGIE : R.U.G.

Het Laboratorium voor Paleontologie van de R.U.G. is één der belangrijkste centra op wereldschaal voor de studie van beervisotolieten uit mariene afzettingen.

VERWEZENLIJKNINGEN

1. Belangrijkste collectie van recent vergelijkingsmateriaal van de wereld wat Atlantische soorten betreft (Coll. Dr. D. NOLF); in totaal telt de collectie ca. 3.000 soorten afkomstig uit de meest gevarieerde biotopen van de diverse biogeografische gebieden.
2. Studie van de otolietencollecties van diverse Europese natuurhistorische musea, waaronder :
 - British Museum (Natural History), London;
 - Geologische Bundesanstalt, Wien;
 - Istituto di Paleontologia Università di Modena, Italië;
 - Muséum d'Histoire Naturelle de Bâle, Zwitserland;
 - Muséum d'Histoire Naturelle de Bordeaux;
 - Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris;
 - Rijksmuseum voor Mineralogie en Geologie, Leiden.
3. Reconstructie van fossiele visfauna's uit het :
 - Belgisch Bekken (van Paleoceen tot en met Pleistoceen) : 340 soorten;
 - Bekken van Parijs (Eoceen) : 100 soorten;
 - Bekken van Aquitanië (Oligoceen en Mioceen) : 260 soorten;
 - Bretagne (Eoceen en Pliocene) : 51 soorten;
 - Zuidoost-Frankrijk (Mioceen) : 34 soorten;
 - Italië (Mioceen) : 120 soorten;
 - Spanje (Pliocene) : 45 soorten;

- Portugal (Mioceen) : 60 soorten;
- Trinidad (Neogeen) : 66 soorten.

In het totaal werden ca. 800 verschillende beenvissoorten beschreven, waaronder 180 nieuw voor de wetenschap.

Medewerkers aan dit onderzoek : B. HUYGHEBAERT, J. LANCKNEUS, D. NOLF en E. STEURBAUT.

