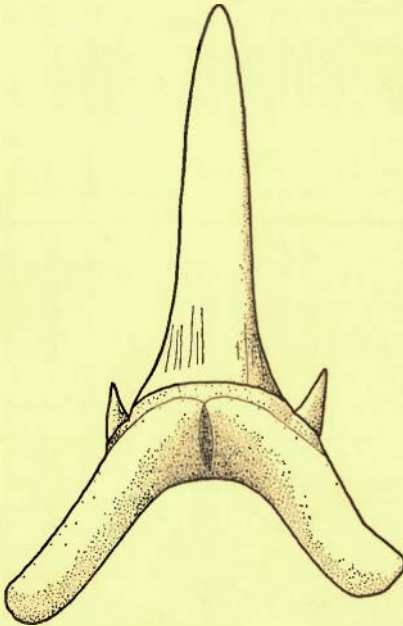


KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT  
VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES  
NATURELLES DE BELGIQUE

## FOSSIELEN VAN BELGIE

# HAAIE- EN ROGGETANDEN UIT HET TERTIAIR VAN BELGIE



*Dirk Nolf*



KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT  
VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES  
NATURELLES DE BELGIQUE

## FOSSIELEN VAN BELGIE

# HAAIE- EN ROGGETANDEN UIT HET TERTIAIR VAN BELGIE

*Dirk Nolf*

*Departement Paleontologie  
Koninklijk Belgisch  
Instituut voor Natuurwetenschappen*

Vermogen van het Koninklijk Belgisch  
Instituut voor Natuurwetenschappen  
Vautierstraat 29  
B - 1040 BRUSSEL

Patrimoine de l'Institut Royal des  
Sciences naturelles de Belgique  
Rue Vautier 29  
B - 1040 BRUXELLES

INHOUDSTAFEL

|                                                                                                                                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| VOORWOORD .....                                                                                                                                               | pag. 5 |
| INLEIDING : VOORKOMEN VAN TERTIAIRE HAAIE-<br>TANDEN IN BELGIE .....                                                                                          | 7      |
| ENKELE GEGEVENS OVER RECENTE HAAIEN EN<br>ROGGEN EN HUN GEBIT .....                                                                                           | 9      |
| - Plaats in het systeem van de vertebraten.                                                                                                                   | 9      |
| - Kenmerken .....                                                                                                                                             | 10     |
| - Voorkomen, afmetingen, relaties tot de mens                                                                                                                 | 13     |
| - Voortplanting en ontwikkeling .....                                                                                                                         | 16     |
| - Zintuigen en intelligentie .....                                                                                                                            | 19     |
| - Gebit en tanden .....                                                                                                                                       | 20     |
| SOORTENLIJST VAN DE EUSELACHII UIT HET<br>TERTIAIR VAN BELGIE .....                                                                                           | 31     |
| STRATIGRAFIE VAN HET BELGISCH TERTIAIR ....                                                                                                                   | 41     |
| LITERATUUR .....                                                                                                                                              | 45     |
| PLATENATLAS .....                                                                                                                                             | 51     |
| Pl. 1-19 : Afbeelding van habitus en gebit<br>van de belangrijkste recente ge-<br>nera die door fossiele soorten<br>in ons Tertiair vertegenwoordigd<br>zijn. |        |
| Pl. 20-59 : Tandens van fossiele soorten die<br>geregeld in ons Tertiair worden<br>gevonden.                                                                  |        |

## VOORWOORD

Haaien en roggen hebben een kraakbeenskelet, zodat meestal slechts hun tanden als fossiel bewaard blijven. Deze tanden zijn echter karakteristiek voor elke soort en laten toe fossiele fauna's te reconstrueren.

De kraakbeenvissen uit het Tertiair van België behoren zonder twijfel tot de best bestudeerde van de hele wereld. Respectievelijk in 1902, 1905, 1910, 1926 en 1951 publiceerde het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (voorheen "Koninklijk Natuurhistorisch Museum") vijf monografieën van M. LERICHE over deze fauna. Deze werken munten uit door hun klaarheid en overvloedige illustraties. Terecht mogen ze tot de basisliteratuur over fossiele haai- en roggetanden worden gerekend.

Later werden nog vele nieuwe soorten toegevoegd aan de Tertiaire fauna van België. Ze werden voornamelijk gepubliceerd door E. CASIER (1942-1967) en J. HERMAN (1973-1984), in een twintigtal artikelen.

Dit maakt duidelijk hoe moeilijk het thans is voor niet ingewijden om een totaalbeeld van deze fauna's te verkrijgen. Bovendien heeft de meer intense studie van de tanden van recente haaien en roggen gedurende de laatste twintig jaar vele naamwijzigingen voor de fossielen met zich gebracht. Daarom leek het ons wenselijk een nieuw overzicht van deze fauna te publiceren, te meer daar de genoemde basiswerken van M. LERICHE reeds sedert vele jaren niet meer te verkrijgen zijn.

Omdat haaietanden tot de populairste fossielen behoren die in België te vinden zijn, hebben we ernaar gestreefd dit overzicht ook voor niet-beroepspaleontologen vlot toegankelijk te maken. Vooreerst wordt een volledig herziene lijst van alle in België voorkomende soorten gegeven. Daarbij voorzagen we elke soort van een bibliografische verwijzing naar literatuur waarin meer informatie kan worden bekomen.

Voor elke geregeld voorkomende soort die zonder microscoop kan worden gedetermineerd, werden één of meer afbeeldingen gegeven, samen met een beknopt overzicht van de kenmerken die toelaten ze van verwante soorten te onderscheiden. In principe wordt het aldus voor iedereen mogelijk de zelf gevonden fossielen te determineren.

Tenslotte hebben we nog gepoogd een ruimere informatie ter beschikking te stellen dan deze die strikt noodzakelijk is voor het op naam brengen van fossielen. In de inleidende tekst werd een beknopt overzicht gegeven van de biologie van haaien en roggen en in de eerste negentien platen werd een afbeelding gegeven van recente vissen en hun gebit, voor die genera waarvan fossiele verwanten in het Belgisch Tertiair voorkomen.

Bij het begin van dit werk is het ons een genoegen onze dank te mogen betuigen aan al diegenen die hebben meegewerkt aan de realisatie ervan. Dr. H. CAPPETTA (Université de Montpellier II) heeft ons zeer bereidwillig delen van zijn manuscript van het nog niet gepubliceerde deel 3B "Chondrichthyes II (Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii)" van het "Handbook of Paleoichthyology" (uitgegeven door Prof. Dr. H.P. SCHULTZE, Kansas) ter beschikking gesteld en ons in vele nomenclatorische problemen raad gegeven. Ons volledig manuscript werd kritisch nagelezen door Dr. P. BULTYNCK (K.B.I.N.), Dr. J. HERMAN (Belgische Geologische Dienst) en Dr. A. GAUTIER (Rijksuniversiteit Gent). Tevens danken wij Dr. J. VAN GOETHEM (K.B.I.N.) voor een laatste correctie en voor de zorg die hij heeft besteed aan het editeren van ons manuscript.

Tenslotte zijn we heel wat dank verschuldigd aan de Heer H. VAN PAESSCHEN voor de zorgvuldigheid waarmee hij onze potloodtekeningen in inkt heeft gezet, daar we ervan overtuigd zijn dat deze tekeningen misschien wel het belangrijkste gedeelte van het voorliggende werk vertegenwoordigen.

## INLEIDING : VOORKOMEN VAN TERTIAIRE HAAIETANDEN IN BELGIE

De tanden van haaien en roggen behoren zeker tot de meest populaire fossielen die in België te vinden zijn. Door hun mooie glans en sierlijke vorm hebben ze voor vele verzamelaars een bijzondere aantrekkingskracht, te meer omdat ze gemakkelijk als losse vondsten uit niet verharde sedimenten zoals zand, klei en grind kunnen verzameld worden.

Door hun grote hardheid bieden ze gemakkelijk weerstand aan erosie. Wanneer in de loop van de geologische geschiedenis een lagenpakket weggeërodeerd wordt, gebeurt het dan ook vaak dat haaie- en roggetanden als erosieresten achterblijven en teruggevonden worden aan de basis van een sedimentenpakket dat daaropvolgend werd afgezet. Samen met andere harde resten vormen ze dan een "basisgrind", waarvan de dikte zelden meer dan 10 cm bedraagt.

Sommige van deze grinden kunnen tot meerdere duizenden tanden per m<sup>2</sup> bevatten. Vooral het basisgrind van het Tufkrijt van Lincent (Paleoceen), van de Zanden van Lede (Eoceen) en van de Zanden van Kattendijk (Pliocene) zijn bekend om hun grote rijkdom aan haaietanden.

Men kan echter stellen dat aan de basis van vrijwel elke mariene afzetting van het Belgisch Tertiair een zekere concentratie van haaietanden waar te nemen valt.

In de zanden en kleien zelf kan men eveneens tanden aantreffen; ze zijn er echter veel schaarser dan in de basisgrinden, maar hun bewaringstoestand is uitstekend omdat ze weinig of niet van erosie of van transport te lijden hebben gehad.

Tenslotte vindt men ook duizenden haaie- en roggetanden uit het Tertiair als herwerkte elementen in kwartaire afzettingen. Tijdens het Pliocene en het Kwartair was het grootste gedeelte van het Vlaamse land aan intense erosie onderhevig. Daarbij werd op sommige plaatsen tot meer dan honderd meter sediment weggeruimd. De hoogte waarop niet weggeruimde gedeelten zoals de Casselberg, de Kemmelberg, de Rode Berg, de Kluisberg en de heuvels van Oedelem thans boven het normale reliëf uitsteken geeft ons een idee van de dikte van het oorspronkelijke sedimentpakket.

Het grootste gedeelte van de verdwenen sedimenten werd door stromen en rivieren naar diepere gedeelten van het Noordzeebekken gevoerd. Weer bleven harde en zwaardere elementen zoals haaletanden en steentjes als erosieresten achter aan de basis van de later afgezette continentale sedimenten van het Kwartair, of werden verspoeld tot in kustnabije kwartaire sedimenten.

Dergelijke tanden zijn vanuit wetenschappelijk oogpunt minder interessant, daar men in het duister tast voor wat betreft hun oorspronkelijke herkomst en juiste ouderdom. Vaak echter, is de bewaringstoestand van deze fossielen nog zeer bevredigend en dikwijls kunnen ze gemakkelijk en in grote hoeveelheden verzameld worden. Zo zagen wij bij de graafwerken voor de ringvaartsluis te Merelbeke in 1964 een kwartair basisgrind (thans onder beton verdwenen) dat naar schatting 10 à 20 duizend tanden per m<sup>3</sup> sediment bevatte.

Herwerkte tanden uit kwartaire sedimenten voor de Belgische kust worden ook in aanzienlijke hoeveelheden aangetroffen in het baggerzand dat men sedert jaren vanuit zee op het kustgedeelte tussen Zeebrugge en Cadzand opspuit, om de ontzanding van de oostkust tegen te gaan. Van Cadzand, nabij het Belgisch grensgebied, is bovendien sedert meer dan dertig jaar bekend dat daar tanden door zee-stromingen uit diepe geulen voor de kust worden losgespoeld en op het strand geworpen. Het zoeken naar haaletanden is op deze plaats dan ook tot een echte toeristische attractie uitgegroeid.

Al deze factoren hebben ertoe bijgedragen dat dit soort fossielen rijkelijk verspreid is in privé-verzamelingen. Een vlot toegankelijk boek over de haaletanden van het Tertiair zal wellicht bij velen welkom zijn voor het op naam brengen van hun fossielen en om een beter inzicht te verwerven omtrent de morfologie van haaien en roggen, en de structuur van hun gebit.

Haaletanden komen eveneens rijkelijk voor in Krijtafzettingen van België en zelfs in Paleozoïsche gesteenten, maar het verzamelen in deze hardere sedimenten vereist speciale en dure technieken, zoals het oplossen van gesteenten door middel van gebufferde zuren. Deze fossielen kunnen dus moeilijker door amateur-paleontologen verzameld worden. Daarom worden hier alleen tanden uit tertiaire afzettingen beschreven; deze kunnen vlot verzameld worden door los op te rapen, of door het zeven van sediment in water, met een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

## ENKELE GEGEVENS OVER RECENTE HAAIEN EN ROGGEN EN HUN GEBIT

### PLAATS IN HET SYSTEEM VAN DE VERTEBRATEN

De vertebraten of gewervelde dieren worden ingedeeld in twee grote groepen : de Agnatha of kaaklozen (prikken en lampreien), vertegenwoordigd door een 50-tal recente soorten en de Gnathostomata of vertebraten met kaken. (Fig. 1)

Bij de Gnathostomata kan men weer twee groepen onderscheiden : de Osteichthyes en de Chondrichthyes.

De klasse van de Osteichthyes s.l. omvat enerzijds de vissen met vinstralen (Actinopterygii; ongeveer 21.000 recente soorten\*), anderzijds vertebraten met vlezige vinnen (longvissen en *Latimeria*) of met vier ledematen (tetrapoden : amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren\*\*).

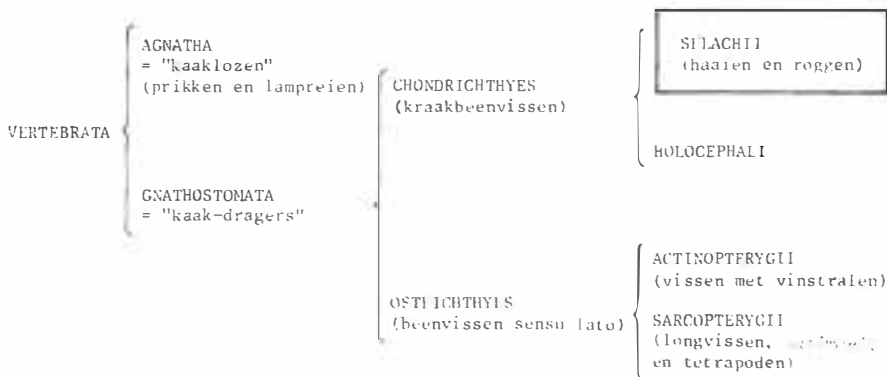


Fig. 1. - Plaats van de haaien en roggen in het systeem van de vertebraten (indeling volgens ROSEN, FOREY, GARDINER en PATTERSON, 1981).

\* Hieronder vallen alle vissen die men op een vismarkt of in een aquarium te zien krijgt, met uitzondering van haaien, roggen en longvissen.

\*\* Wij volgen hier de indeling volgens ROSEN, FOREY, GARDINER & PATTERSON (1981), die duidelijk verschilt van de klassieke indeling van de Vertebrata in 7 klassen. Reeds lang was men tot de bevinding gekomen dat laatstgenoemde indeling niet de natuurlijke verwantschappen van de gewervelde dieren weergaf. De hier gevolgde indeling is het resultaat van de toepassing van het cladisme op de Vertebrata.

De klasse van de Chondrichthyes of kraakbeenvissen is in de recente fauna vertegenwoordigd door 750 à 800 soorten haaien en roggen (subklasse Selachii) en door 32 à 37 soorten draakvissen of chimaera's (subklasse Holocephali). De Holocephali zijn nu hoofdzakelijk diepzeevissen, die zich van de Selachii onderscheiden door het voorkomen van een huidplooï over de kieuwspleten, door het ontbreken van huidtandjes, door het voorkomen van een tentakel op de kop van de mannelijke dieren en door de fusie van bovenkaak en hersenschedel.

De subklasse van de Selachii omvat een groot aantal taxa die reeds lang voor het Tertiair waren uitgestorven (zie ZANGERL, 1981) en hier niet ter sprake komen. Alle nu nog levende tertiaire haaien en roggen worden in één enkele cohorte gegroepeerd : de Neoselachii, op haar beurt onderverdeeld in vier superorden (zie classificatie in tabel, p.32-37).

#### KENMERKEN

Haaien en roggen vertonen verscheidene kenmerken waardoor men ze onmiddellijk van alle andere vissen kan onderscheiden :

- Het skelet bestaat volledig uit kraakbeen. Bij sommige soorten kunnen de wervellichamen gedeeltelijk verkalkt zijn, maar bij geen enkele soort is been waargenomen.
- De huid is bezet met vele kleine placoidschubben (=huidtandjes) met een structuur die homoloog is met deze van orale tanden. Dit is een fundamenteel verschil met de elkaar dakpansgewijze bedekkende schubben van de beenvissen. Vaak zijn deze huidtandjes zo klein dat de huid er bij oppervlakkige waarneming als naakt uitziet. De vele kleine tandjes geven bij aanraking echter hetzelfde gevoel als schuurpapier; vroeger werd haaievel trouwens daarvoor gebruikt.
- De kieuwspleten zijn niet door een kieuwdeksel bedekt; men ziet ze als vijf (bij enkele soorten zes of zeven) verticale spleten aan weerszijden van het lichaam, achter de kop. Bij de haaien bevinden deze spleten zich aan de zijkant, bij de roggen aan de onderkant van het lichaam. Vele haaien en roggen hebben bovendien nog aan de bovenkant van de kop, achter het oog, een spuigat (spiraculum). Bij vele actief zwemmende soorten is het spiraculum verdwenen, of slechts nog als een relict aanwezig. Bij bodemsoorten, zoals roggen en squatina's, is het echter een essentiële structuur voor de ademhaling.

- De parige vinnen zijn steeds aanwezig. De borstvinnen zijn meestal groter dan de buikvinnen (pelvische vinnen). Bij de mannelijke dieren zijn de buikvinnen voorzien van een copulatieorgaan, het myxopterygium, dat inwendige bevruchting mogelijk maakt. (Fig. 2)  
Er komen één of twee dorsale vinnen voor, één anale (soms ontbrekend) en één caudale.

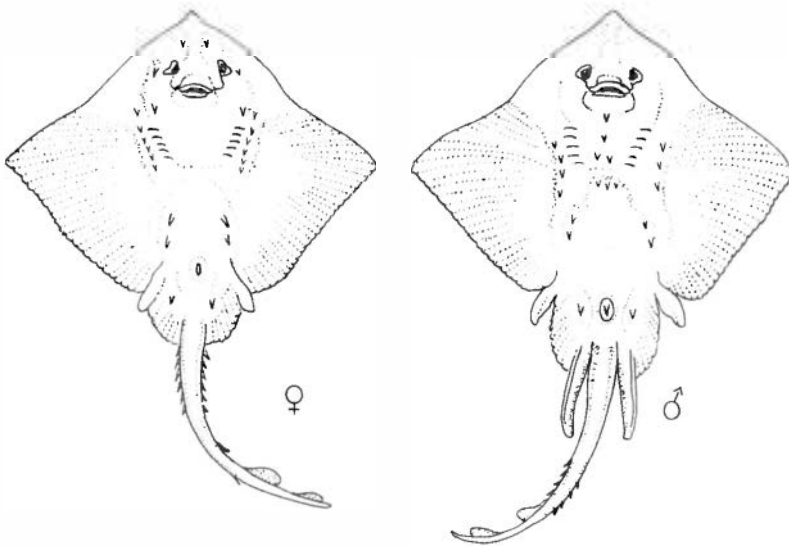


Fig. 2. - Vrouwelijk (links) en mannelijk (rechts) dier van *Raja clavata* LINNAEUS, 1758 (naar NORMAN & GREENWOOD, 1975).

- De staartvin is vrijwel altijd heterocercaal; dit betekent dat de dorsale en ventrale lob verschillend van vorm zijn. Meestal is de dorsale lob de grootste. Het meest uitgesproken voorbeeld van een heterocercale staartvin vindt men bij het genus *Alopias* (pl. 10).
- Bij sommige soorten zijn de dorsale vinnen voorzien van een onbeweeglijke stekel.
- De bovenkaak is niet met de schedel gefusioneerd; boven- en onderkaak zijn met de schedel verbonden door de hyomandibula (zie fig. 3). Een dergelijke verbinding tussen kaken en schedel wordt hyostylie genoemd. Bij de hexanchoiden haaien echter bestaat achter de oogstreek een gewricht tussen de bovenkaak en de hersenschedel (amphistylie).

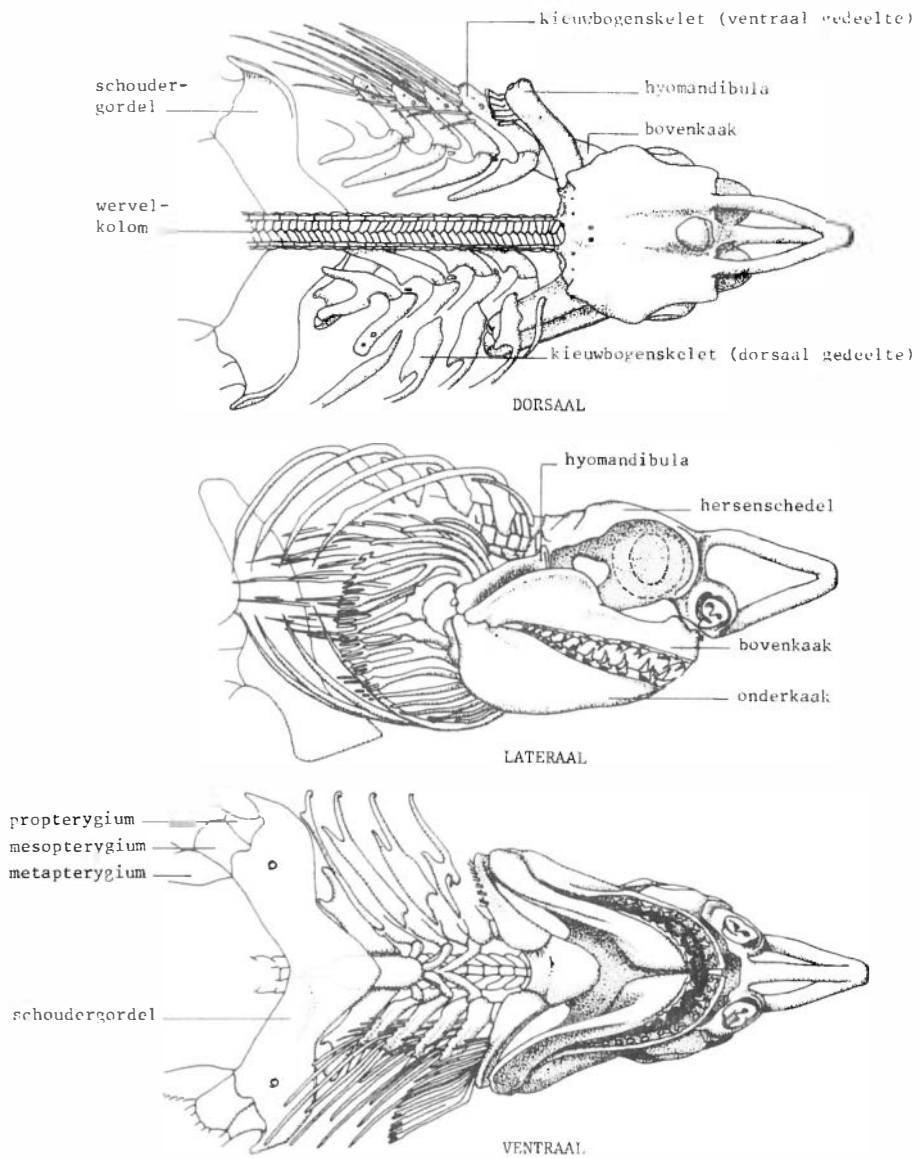


Fig. 3. - Kraakbeenskelet van kop en schoudergordel bij *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788). Let op de verbinding tussen kaakgebit en schedel via de hyomandibula en op de gefusioneerde linker en rechter elementen van de schoudergordel. Een gelijkaardige fusie bestaat eveneens in de bekengordel en op het basale skelet van de borstsvinnen dat uit drie kraakbeenelementen bestaat : propterygium, mesopterygium en metapterygium. (Naar GARMAN, 1913, pl. 62.)

- Haaien en roggen hebben geen zwemblaas.
- De darm is voorzien van een spiraalklep (fig. 4). In deze spiraalklep moet het voedsel noodgedwongen volgens een spiraalbeweging door de darm schuiven, en komt daardoor op een veel intensere manier in contact met de darmwand.

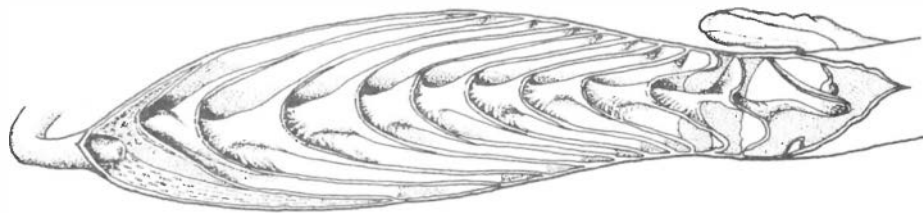


Fig. 4. - Spiraalklep in de darm van *Cephaloscyllium umbratile* JORDAN & FOWLER, 1903 (naar GARMAN, 1913).

- De tanden zijn niet aan het kraakbeen van de kaken vastgehecht, maar bevinden zich los in de zachte weefsels van de muil.

Er is een continu vervangproces van de tanden gedurende gans het leven van het dier, waarbij de nieuw gevormde tanden progressief van de binnenkant opschuiven naarmate de buitenste tanden uitvallen of verloren gaan. (Fig. 7 en 8)

De detailstructuur van haai- en roggetanden bespreken we in een afzonderlijk kapittel.

#### VOORKOMEN, AFMETINGEN, RELATIES TOT DE MENS

Haaien en roggen hebben vrijwel alle mariene biotopen bevolkt. Vele families en genera zijn echter karakteristiek voor een welbepaald milieu of klimaatszone. Squalomorfe haaien (zie p. 32) vindt men vooral in koel en diep water, terwijl de Galeomorphii (zie p. 33) en vooral de familie van de Carcharinidae hoofdzakelijk in ondiep water van tropische en warme zeeën worden aangetroffen.

Typisch epipelagische (= levend in de oppervlaktewateren van de oceanen) haaien uit warme zeeën zijn de genera *Prionace*, *Aprionodon*, *Sphyrna*, *Carcharodon*, *Lamna*, *Isurus* en *Alopias*. De reuzenhaai (*Cetorhinus*) is eerder karakteristiek voor epipelagische wateren van koudere zeeën. Vele epipelagische haaien zijn over de hele wereld verspreid.

Onder de bathyale (= op de bodem van de continentale helling en/of oceaانبodem levend) vormen moeten vooral *Squalidae* zoals *Centrophorus*, *Centroscymnus*, *Etmopterus*, *Echinorhinus* en *Somniosus* worden genoemd.

De grootste verscheidenheid aan haaie- en roggesoorten vindt men echter in de neritische zones van de warme zeeën. Typisch kustnabije groepen zijn de *Rhinobatidae* en de *Pristidae* (zaagvissen). De *Pristidae*, *Dasyatidae* en sommige *Carcharinidae* vertonen tolerantie voor zoet water en zijn in staat stroommondingen op te zwemmen over geringe afstanden. Eén enkele soort, *Carcharinus leucas* (MULLER & HENLE, 1841) leeft zowel in zoet als in zout water. Ze werd tot 3.500 à 4.000 km stroomopwaarts in de Amazone en tot 2.800 km in de Mississippi gesignaleerd. Tenslotte is er bij de roggen één familie, de *Potamotrygonidae*, die uitsluitend in zoet water voorkomt (verspreiding beperkt tot Zuid-Amerika).

Het is alom bekend dat haaien reusachtige afmetingen kunnen bereiken, en de wildste verhalen over hun vraatzucht en agressiviteit doen de ronde. Haaien kunnen erg variëren in grootte. Sommige *Scyliorhinidae* en *Triakidae* zijn reeds geslachtsrijp bij een lengte van 30 cm. Daarentegen bereikt de grootste thans levende haai, de walvishaai, *Rhinodon typus* SMITH, 1829, een lengte van 15 m. Ook de reuzenhaai, *Cetorhinus maximus* (GUNNERUS, 1765), wordt op weinig na even groot. In tegenstelling tot hun verontwaardigende afmetingen zijn deze twee soorten trage ongevaarlijke dieren die zich vrijwel uitsluitend met plankton voeden. Hun tanden worden slechts enkele mm groot.

Een andere reuzensoort is de mensenhaai, *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758). Van deze soort zijn exemplaren bekend van 12 m lengte, maar de meeste waargenomen dieren bereiken slechts een lengte van een zestal meter.

In tegenstelling tot de twee hierboven genoemde reuzensoorten is *C. carcharias* een gevaarlijk en agressief dier, dat van grote, scherpe zaagtanden voorzien is (pl. 7, pl. 58).

Talrijke aanvallen van haaien op zwemmers en kleine bootjes zijn bekend, vaak met dodelijke afloop. Alhoewel dergelijke verhalen dikwijls met het nodige jagers- en visserslatijn zijn aangedikt, valt niet te ontkennen dat sommige haaien uiterst gevaarlijk en agressief kunnen zijn. Een der meest beruchte soorten is de tijgerhaai, *Galeocerdo cuvieri* (LESUEUR, 1822) (met een lengte van 3 à 5 m) waarvan de aanvallen op zwemmers vaak tot ongevallen met dodelijke afloop hebben geleid.

Aanvallen op zwemmers door diverse grotere Carcharini-dae zijn eveneens gesignaleerd, alhoewel het meestal niet uit te maken is aan welke soort het ongeval toe te schrijven is. Waarschijnlijk moet zelfs een aanzienlijk aantal ongevallen aan andere roofvissen worden toegeschreven, voornamelijk aan barracuda's (familie Sphyrnaidae).

Een vermeldenswaardig historisch feit is, dat na de torpedering van de "Nova Scotia" gedurende de tweede wereldoorlog langs de Zuidafrikaanse kust, de mortaliteit door haaiebeten groot was. Dit bleek uit de vele lijken die in zwemvesten rondredren met afgerukte leden (J.L.B. SMITH, 1965).

Tenslotte dient nog gezegd dat vrijwel alle haaien zeer scherpe tanden hebben, en dat het altijd een roekeloze onderneming is een levende haai van een vislijn te willen loshaken.

De meeste roggen zijn eerder bang en ongevaarlijk, maar Dasyatidae, Myliobatidae en enkele andere groepen hebben een gevaarlijke staartstekel, voorzien van giftig slijm. Wonden hierdoor veroorzaakt zijn uiterst pijnlijk, en kunnen zelfs tot een fatale afloop leiden indien ze niet oordeelkundig worden verzorgd. De Torpedinidae (electrische roggen) zijn in staat aanzienlijke electrische schokken te veroorzaken door middel van hun electrische organen, aan weerszijden van de kop. Deze schokken zijn echter weinig gevaarlijk (in tegenstelling tot deze van de sidderaal, *Electrophorus electricus* (LINNAEUS, 1758), een zoetwater-vis uit Zuid-Amerika die wel dodelijke schokken kan toedienen). De intensiteit van de ontladingen bij electrische roggen vermindert zeer snel bij herhaling.

Ook langs de Belgische kust komen haaien algemeen voor. Vooral de doornhaai, *Squalus acanthias* (LINNAEUS, 1758) en de hondshaai, *Scyliorhinus caniculus* (LINNAEUS, 1758) worden in grote hoeveelheden gevangen en op onze vismarkten aangevoerd. Het zijn vissen van 50 à 100 cm lengte, die

ontdaan van kop, vel en vinnen, als "zeepaling" worden verkocht. (Men verwarre ze niet met de echte zeepaling, *Conger conger* LINNAEUS, 1758).

Haaievlees heeft echter een karakteristieke smaak, door het voorkomen van grote hoeveelheden ureum in de lichaamsvochten. Dit produkt regelt bij deze dieren het zoutevenwicht tussen de lichaamsvochten en het zeewater.

Grotere haaiesoorten zoals *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788) en *Alopias vulpes* (BONNATERRE, 1788) komen een enkele keer in onze vismijnen terecht, maar blijven er zeldzaamheden. In warmere streken worden grote haaien veelvuldig gegeten; bij ons verkoopt men hun vlees wel eens bedrieglijk als "tonijn", maar het verschil in smaak is uitgesproken.

Roggen komen veelvuldig voor op onze vismarkten, vooral het genus *Raja*. Bij deze dieren is de ureum-smaak minder uitgesproken. Ze hebben dan ook een veel betere gastronomische reputatie dan haaien, wat blijkt uit de vele keukenrecepten.

#### VOORTPLANTING EN ONTWIKKELING

Bij alle haaien en roggen geschiedt de bevruchting inwendig. De mannelijke copulatie-organen (myxopterygia, zie fig. 2 en 5) worden via de cloaca tot bij de twee vrouwelijke genitaalopeningen gebracht. Bij sommige soorten wordt slechts één myxopterygium ingebracht, bij andere beide.

Copulatie werd in detail geobserveerd bij *Chiloscyllium griseum* MULLER & HENLE, 1841 en uitvoerig beschreven door DRAL (1981). Bij deze soort duurt de copulatie 5 à 15 minuten. Gedurende de copulatie bijt het mannetje zich vast aan één van de borstvinen van het wijfje (zie fig. 5).

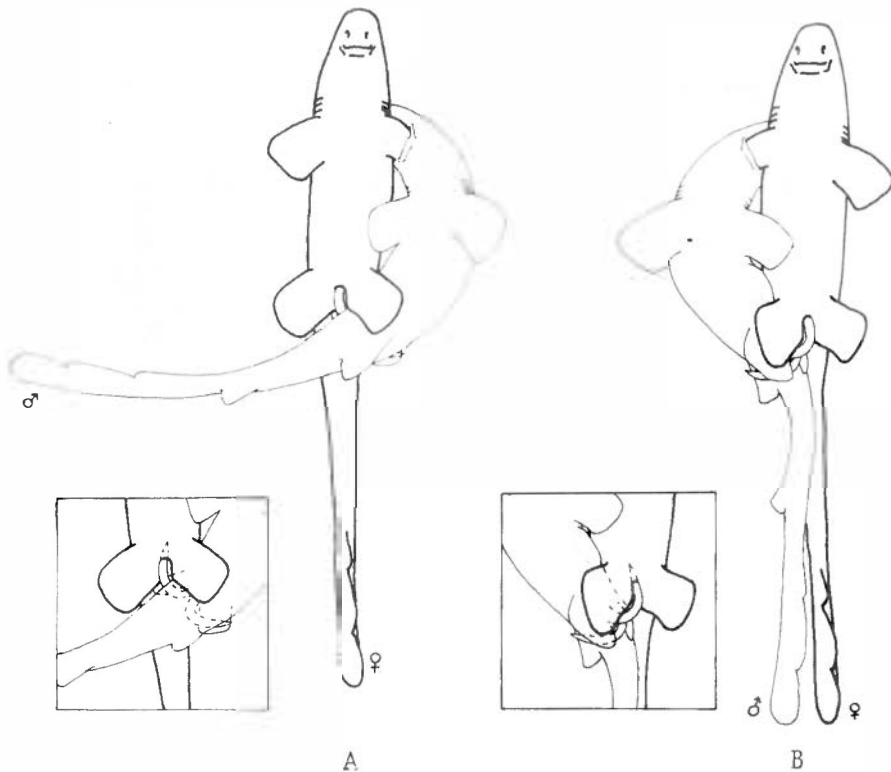


Fig. 5. - Copulatie bij *Chiloscyllium griseum* MÜLLER & HENLE, 1847.  
A : met niet gekruiste myxopterygii; B : met gekruiste myxopterygii  
(naar DRAL, 1981)

Bij de Selachii kent men zowel ovipare, ovovivipare als vivipare soorten. De meeste brengen hun jongen levend ter wereld.

Bij ovipare soorten worden de eieren na de bevruchting uitgestoten en ontwikkelen verder buiten het moederdier. Dergelijke eieren zijn relatief groot (in de orde van enkele centimeter). Ze zijn omhuld met een taai, hoornig vlies en bevatten een grote hoeveelheid dooier (fig. 6).

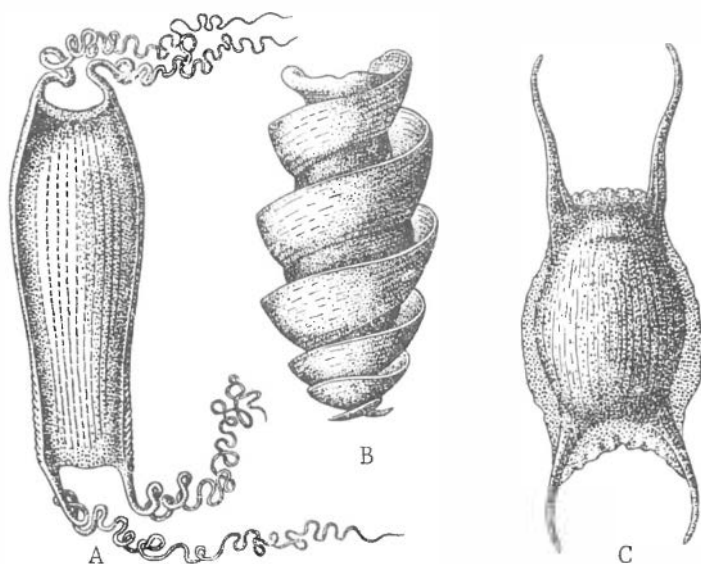


Fig. 6. - Eieren van : A, *Scyliorhinus* sp.; B, *Heterodontus philippi* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801); C, *Raja* sp.; alle figuren op  $\frac{1}{2}$ .

Eikapsels van roggen (fig. 6C) treft men vaak op het strand aan na stormen. De hoornige draden waarvan de eieren van de meeste haaien voorzien zijn, dienen voor vasthechting aan zeewier, stenen of andere substraten. Bij *Chiloscyllium* werd waargenomen dat de eieren gedurende het leggen met één uiteinde aan het substraat werden vastgehecht en dan door actieve bewegingen van het moederdier uit haar lichaam werden getrokken.

Heterodontidae produceren zeer grote eieren met een spiraalvormige kiel (fig. 6B). Bij de roggen zijn alleen de Rajidae en enkele verwante groepen ovipaar. Hun eieren worden meestal afgezet op een modderig of zandig substraat en één van de zijden is voorzien van een kleverige stof, waaraan steentjes en schelpbrokjes vastraken en zo het ei verankeren.

De ontwikkelingstijd van de eieren is ongeveer 9 maand bij *Pristiurus*, 7 maand bij *Scyliorhinus* en 2,5 maand bij *Chiloscyllium*.

De meerderheid van de Selachii zijn echter ovovivipaar. De embryo's komen vroegtijdig uit het eikapsel en ontwikkelen verder in de eileiders van de moeder. Ze worden gevoed, hetzij door de dooier alleen, hetzij door de dooier

én door voedingsvochten afgescheiden door draadvormige aanhangsels van de wand van de eileiders en opgenomen via de dooierzak of de aanhechting van dit orgaan.

Taxa met ovovivipare voortplanting zijn onder andere *Heptranchias*, *Squatina*, *Giglymostoma*, *Lamna*, *Squalus* en vrijwel alle roggen, met uitzondering van de *Rajidae*. Het aantal jongen per geboorte is doorgaans gering : 7 à 8 bij *Squalus*, tot 25 bij *Squatina* en tot 32 bij *Galeorhinus*.

Bij vivipare soorten liggen de jongen gedurende hun ontwikkeling in speciale verbredingen van de eileiders. De dooierzak ontwikkelt plooien die verstrengelen met corresponderende plooien van de uteruswand en een zogenaamde dooierzak-placenta vormen. Sommige soorten van het genus *Mustelus* en een aantal *Carcharinidae* zijn vivipaar.

## ZINTUIGEN EN INTELLIGENTIE

De intelligentie van Selachii is naar alle waarschijnlijkheid zeer laag. Geen enkele test heeft ooit aanduiding gegeven dat ze enig leervermogen zouden bezitten. Ook schijnen ze vrijwel gevoelloos te zijn voor pijn en verwondingen. Vaak werd waargenomen dat erg gewonde of zelfs opengereten exemplaren opnieuw op toegeworpen voedsel afkwamen, of voor de tweede maal aan een haak beten.

Hun reukzin anderzijds schijnt buitengewoon ontwikkeld te zijn. Dit is de reden waarom ze zo snel opdagen rond gewonde walvissen of rond te water geraakte krenge in tropische havens. Hun zicht schijnt veel minder efficiënt te zijn. Bij experimenten reageren ze slechts op zeer nabije voorwerpen. Selachii reageren niet op trillingen met hoge frequentie (geluid), maar hun lateraal lijnsysteem en gehoorzenuwen zijn gevoelig voor watertrillingen van lage frequentie.

## GEBIT EN TANDEN

### MORFOLOGIE

Zoals reeds vermeld, bevinden de tanden van kraakbeenvissen zich los in het tandvlees en zijn slechts door vezelig bindweefsel aan het kraakbeen van de kaken gehecht. Dit in tegenstelling met beenvissen en tetrapoden, waar ze meestal hetzij met het kaakbeen vergroeid zijn, hetzij in tandkasten zitten.

Bij alle Selachii worden de tanden continu vervangen gedurende gans het leven van het dier. Ze vormen zich in de tandlijsten, nabij de onderste linguale kant van de kaken (linguaal = kant van de mondholte; binnenkant van de muil). De tandvorming begint steeds met de kroon (fig. 7).

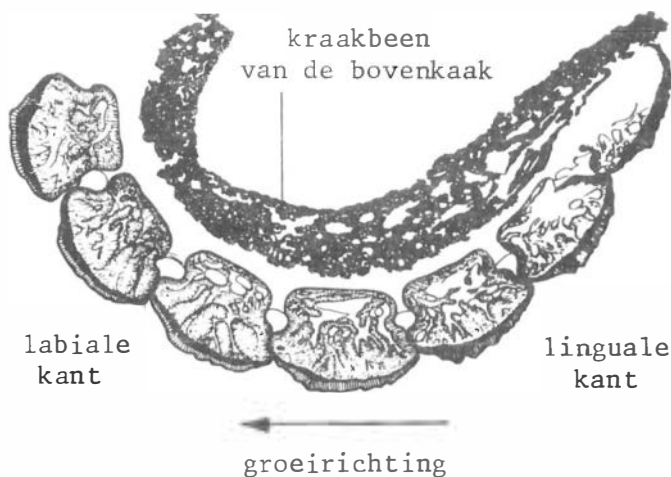


Fig. 7. - Dwarse doorsnede van de bovenkaak van *Heterodontus philippi* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) ter hoogte van de elfde tandenrij (linguaal en labiaal = respectievelijk de naar binnen- en naar buiten gerichte kant van de muil) (naar MARQUARD, 1946).

Gedurende hun vorming migreren de tanden in rijen, als een roltapijt naar de kaakranden, waar ze de verloren tanden vervangen en functioneel worden (fig. 7 en 8). Dergelijke dwarse tandenrijen worden ook wel tandfamilies genoemd.

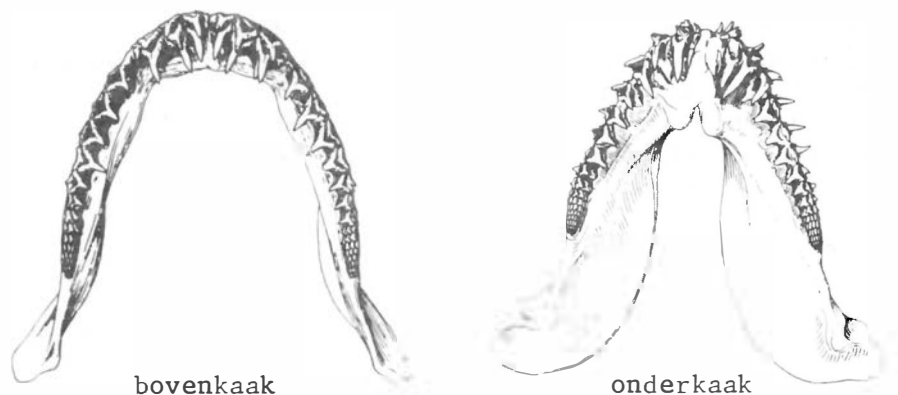


Fig. 8. - Gebit van *Synodontaspis* sp. (naar LANDOLT, 1947).

Bij soorten met sterk linguo-labiaal afgeplatte tanden zoals Notidanidae en Squalidae is alleen de buitenste tand van elke rij functioneel; bij de meeste haaien met spitse grijptanden zijn het er twee tot drie per rij. Bij groepen waar het gebit hoofdzakelijk dient om te verbrijzelen zoals bij vele roggen (Heterodontidae en sommige Triakidae), is een groot aantal tanden per rij functioneel.

Een zeer opvallend kenmerk van vele selachiërsgebitten is de heterodontie. Dit wil zeggen dat de tanden zeer sterk kunnen verschillen in vorm naargelang hun plaats in het gebit. De heterodontie is uiteraard het belangrijkste probleem bij de identificatie van fossiele haaietanden en verklaart de overvloed van beschreven fossiele "soorten". Vaak echter beantwoorden deze verschillen slechts aan verschillende tandposities in het gebit.

Bij sommige taxa is er vooral een uitgesproken verschil tussen de tanden van boven- en onderkaak (= dignathe heterodontie). Deze vorm van heterodontie is het meest uitgesproken bij een aantal Squaliformes (zie pl. 2).

Andere taxa vertonen vooral verschillen tussen de tanden van één kaak (= monognathe heterodontie), b.v. *Heterodontus* (pl. 5) en *Odontaspis* (pl. 6).

Bij vele taxa tenslotte, treedt zowel monognathe als dignathe heterodontie op en ziet men tegelijk uitgesproken verschillen tussen de tanden van boven- en onderkaak en

tussen de voor- en zijtanden van één enkele kaak (b.v. *Hexanchus*, pl. 1). In de platen 1 - 19 wordt een overzicht gegeven van de uitwendige lichaamsvorm en het gebit van diverse recente haaien en roggen. Hierbij besteden we vooral aandacht aan genera die regelmatig in het Belgisch Tertiair worden aangetroffen, of, in het geval van uitgestorven groepen, aan verwante recente genera. De typische aspecten van de heterodontie bij elk genus worden in de legende van deze platen besproken.

Een aantal gebitskenmerken kunnen echter veralgemeend worden voor verscheidene groepen :

- Voortanden zijn meestal smaller en spitsler dan zijtanden.
- Tandlen uit de bovenkaak hebben meestal een bredere kroon dan tandlen uit de onderkaak en hun spits is meer naar de mondhoekeu toe gericht.
- Tandlen uit de onderkaak hebben meestal een smallere en meer vertikale kroon.
- Bij groepen met gezaagde kroonranden zijn de zaagtandjes meestal sterker ontwikkeld bij tandlen uit de bovenkaak.
- Tandlen die op - of naast de symphyses (= centrale hechtingen van linker en rechter kaakhelften) staan, zijn meestal veel kleiner dan de andere tandlen en hebben een speciale morfologie. Tandlen die op de symphyse staan, worden symphysaire tandlen genoemd; tandlen met bijzondere morfologie die zich symmetrisch links en rechts van de symphyse bevinden, zijn parasymphysaire tandlen.

Naast heterodontie te wijten aan de plaats van de tandlen in het gebit, bestaat bij een aantal roggesoorten ook nog een zeer aanzienlijk verschil tussen de tandlen van mannelijke en vrouwelijke dieren. Bij vele soorten *Dasyatidae* en *Rajidae* vertonen de mannetjes tandlen met een spitse kroon, terwijl deze bij de wijfjes afgeplat is (pl. 16).

Tenslotte zijn ook nog ontogenetische verschillen (= verschillen tussen de opeenvolgende groeistadia) in tandmorfologie binnen één enkele soort bekend. Dit wil zeggen dat de tandlen van juveniele dieren verschillen van deze van hun oudere soortgenoten. Aanzienlijke ontogenetische verschillen zijn bekend bij de symphysaire tandlen van *Heterodontus* (fig. 9); bij sommige *Scyliorhinidae* kunnen de voortanden van juveniele exemplaren voorzien zijn van meer bijspitsen en meer plooitjes in het email vertonen.

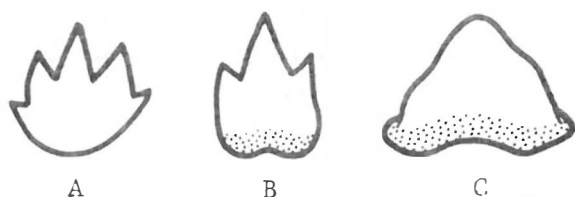


Fig. 9. - Sterke ontogenetische verschillen in de symphysaire tanden van de recente *Heterodontus portusjacksoni* (MEYER, 1793) :

A = tand van een exemplaar met totale lengte van 20 cm;

B = tand van een exemplaar met totale lengte van 50 cm;

C = tand van een exemplaar met totale lengte van 100 cm;

(naar REIFF, 1976).

Lichte ontogenetische verschillen, waarbij de tanden van juveniele dieren meestal wat slanker zijn dan deze van de adulten, komen bij vrijwel alle haaien voor maar meestal al leveren ze geen probleem op voor de determinatie.

Dit alles maakt duidelijk dat voor een goede identificatie van fossiele haaien en roggen aan de hand van tanden, uitgebreide collecties fossiel materiaal moeten voorhanden zijn, evenals een goede referentieverzameling van recente gebitten.

### HISTOLOGIE

De tandvorming bij Selachii begint steeds met de vorming van een omhulsel van dentine rondom een centrale holte, de pulpholte. Dentine, of tandbeen, vertoont in zijn chemische samenstelling grote gelijkenis met been. Het verschilt er echter van doordat de geassocieerde cellen (osteoblasten) niet in het mineraal gedeelte liggen, maar in de pulpholte. Van daaruit zenden ze doorheen talrijke zeer fijne kanaaltjes (canaliculi) lange protoplasma-uitlopers, vezels van Tomes genaamd, tot in het dentine.

Er bestaan vele vormen van dentine die histologisch van elkaar verschillen. Hier worden slechts de drie voornaamste vormen die in de tanden van Selachii voorkomen, genoemd.

Het eerstgevormde tandomhulsel bestaat uit orthodentine of ivoor. Dit is een compacte homogene massa, alleen doortrokken door canaliculi.

Oorspronkelijk bezitten alle tanden van Selachii een pulpholte, maar deze kan secundair opgevuld zijn door een meer spongieus uitziende vorm van dentine, namelijk osteodentine, ook trabeculaire dentine genaamd (fig. 10).

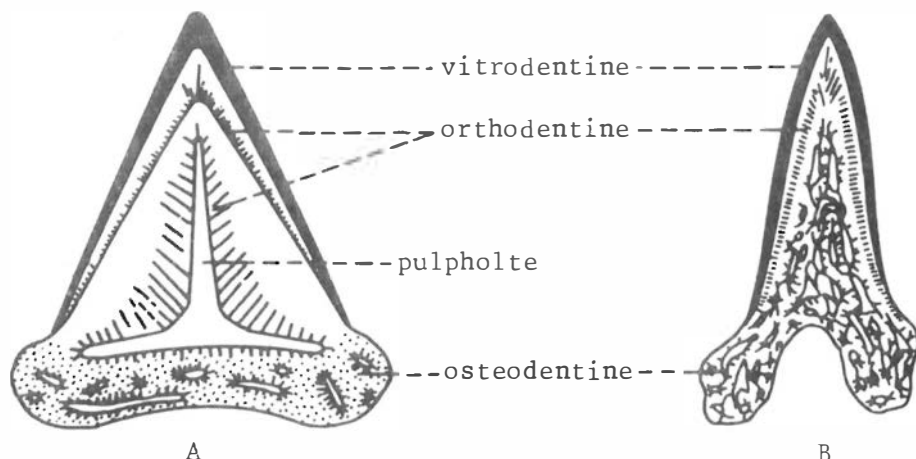


Fig. 10. - Doorsnede en histologie van haaietanden. A : orthodont type (*Carcharinus*), B : osteodont type (*Lamnidae*) (hertekend naar THOMASSET, 1930).

Histologisch is dit een weefsel vol onregelmatige uithollingen en vertakte kanalen; de osteoblasten bevinden zich in de uithollingen. Ook de tandwortels van vrijwel alle Selachii bestaan uit osteodentine. Bij roggen met een maalgebit (*Myliobatidae*, *Rhinoptera*) slijt de oppervlakkige laag orthodentine vlug af en bestaat het onderliggende materiaal uit een harde, speciale vorm van osteodentine met tubulaire holten die loodrecht of het kauwvlak van de tand staan.

Aan de buitenkant van het orthodentine-omhulsel ten slotte, bezitten de meeste Selachii een emailachtige laag van vitrodentine, die ontstaat door de metamorfose van dentine bij het contact met de epidermis. Vitrodentine mag niet als homoloog beschouwd worden met het email dat de tanden van tetrapoden bedekt. Embryologisch heeft het een andere oorsprong dan het email van tetrapoden en ook de histologische, kristallografische en optische eigenschappen van beide stoffen zijn verschillend.

### TERMINOLOGIE

We kunnen moeilijk een algemeen geldende terminologie voor de benaming van alle morfologische elementen bij haaie- en roggetanden uitwerken, daar vele structuren slechts bij een beperkt aantal groepen voorkomen. In fig. 11 en 12 wordt een overzicht gegeven van de meest gebruikelijke termen, aan de hand van een *Odontaspis*- en een *Dasyatis*-tand.

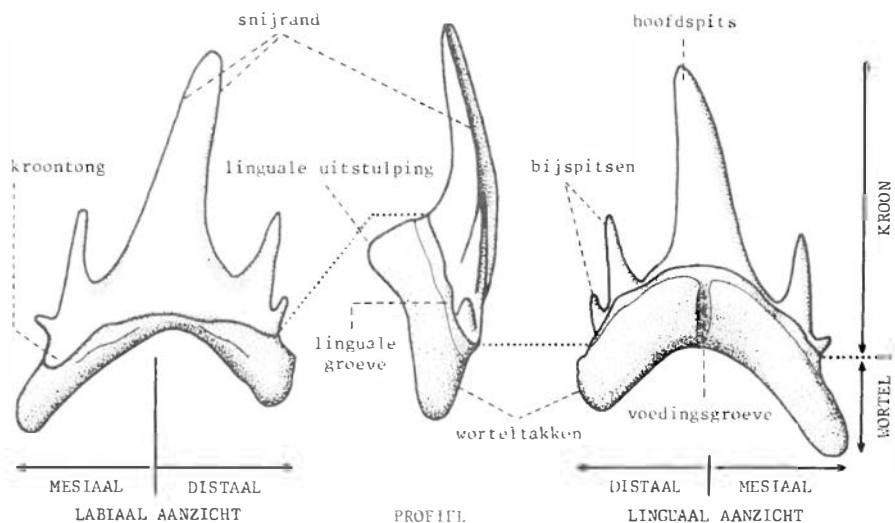


Fig. 11. - Tand-terminologie bij haaien, verduidelijkt aan de hand van een zijtand uit de rechterbovenkaak van *Odontaspis winkleri* LERICHE, 1905 (labiaal en linguaal = respectievelijk buiten- en binnenkant van de tand; mesiaal en distaal = respectievelijk naar de symphyse en naar de mondhoek gerichte kant).

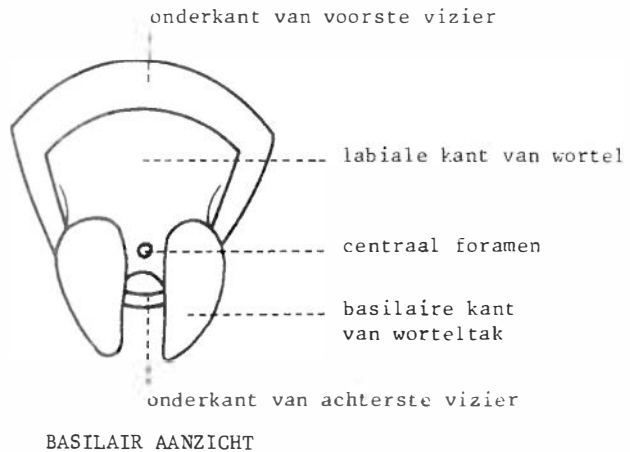
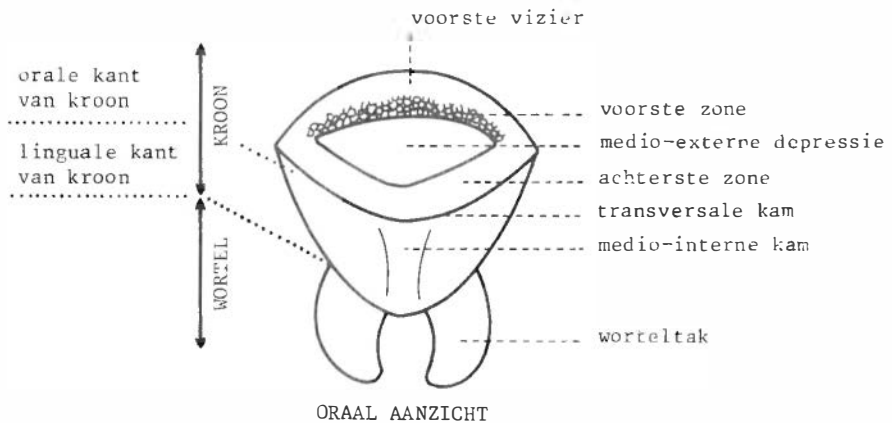


Fig. 12. - Tand-terminologie bij roggen, verduidelijkt aan de hand van een *Dasyatis*-tand (oraal = functionele, van de kaak weg gekeerde kant; basilair = aan de kaak gehechte kant) (naar CAPPEITA, 1970).

Daar waar de kroon van de tanden uiterst verschillend kan zijn doorheen de diverse groepen, vertoont de wortel veel constantere kenmerken. Deze kenmerken zijn bruikbaar om verwantschappen aan te tonen, dit in tegenstelling tot de kroon, die er bij niet verwante soorten met gelijke voedingsgewoonten zeer analoog kan uitzien.

CASIER (1947 a,b,c) onderscheidt volgende elementaire worteltypes :

- Anaulacorhize type : Bij dit worteltype gebeurt de vascularisatie (= bezenuwing en indringing van de bloedvaten) hoofdzakelijk langs de linguale en labiale kanten van de wortel. Vanop deze plaatsen verlopen vele gelijkwaardige, niet gedifferentieerde kanaaltjes naar de pulpholte van de tand (fig. 13). De meeste taxa met tandwortels van het anaulacorhize type zijn voorzien van een brede, platte basis (*Synechodus*, *Paraorthacodus*, zijtanden van *Heterodontus*), maar ook labio-linguaal afgeplatte vormen bestaan (*Hexanchidae*).

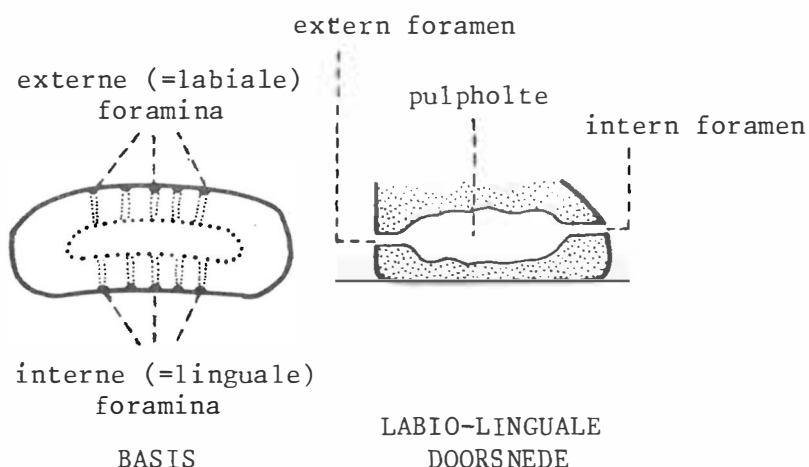


Fig. 13. - Tandwortel van het anaulacorhize type (naar CASIER, 1947c en 1961).

Taxa met anaulacorhize worteltypes komen hoofdzakelijk in paleozoïsche en mesozoïsche afzettingen voor; de hierboven genoemde zijn de enige uit het Belgisch Tertiair.

- Hemiaulacorhize type : Dit worteltype vertegenwoordigt een meer geëvolueerd stadium dan het anaulacorhize. In plaats van een vascularisatie door vele equivalente kanaaltjes, gebeurt deze hoofdzakelijk langs enkele belangrijke kanalen : een medio-intern kanaal en twee of meerdere latero-interne kanalen. Het medio-externe kanaal opent zich, zodat er een centraal foramen ontstaat en een depressie tussen de labiale kant en het centrum van de wortel (fig. 14).

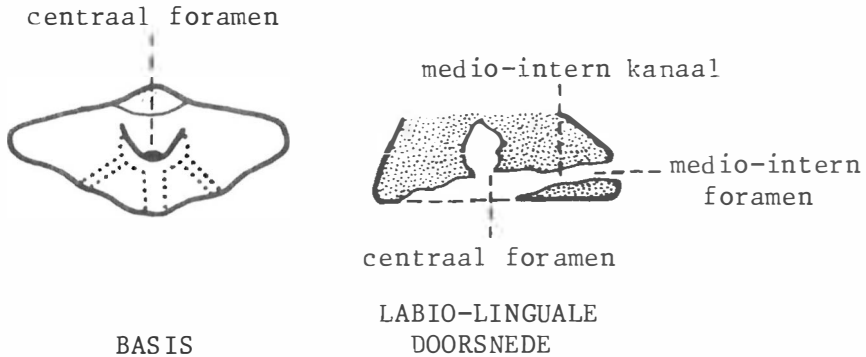


Fig. 14. - Tandwortel van het hemiaulacorrhize type (naar CASIER, 1947c en 1961).

Wortels van het hemiaulacorrhize type vindt men bij Squatinidae, Ginglymostomatidae, en de voortanden van *Heterodontus*.

- Holaulacorrhize type : Dit worteltype vertegenwoordigt een verdere evolutie van het hemiaulacorrhize type. Door opening van het medio-intern kanaal ontstaat aan de basiskant van de wortel een diepe centrale labio-linguaal gerichte groeve, die het begin van een tweetakkige wortel vormt. In het centrum van de groeve geschiedt de vascularisatie via één of meer centrale foramina (= openingen) naar de pulpholte (bijvoorbeeld bij Carchariniidae en Scyliorhinidae) (fig. 15, boven). Bij roggen met een tweetakkige tandwortel (Rhinobatidae, Dasyatidae, Rajidae, ...) is de pulpholte secundair opgevuld met osteodentine (fig. 15, onder).

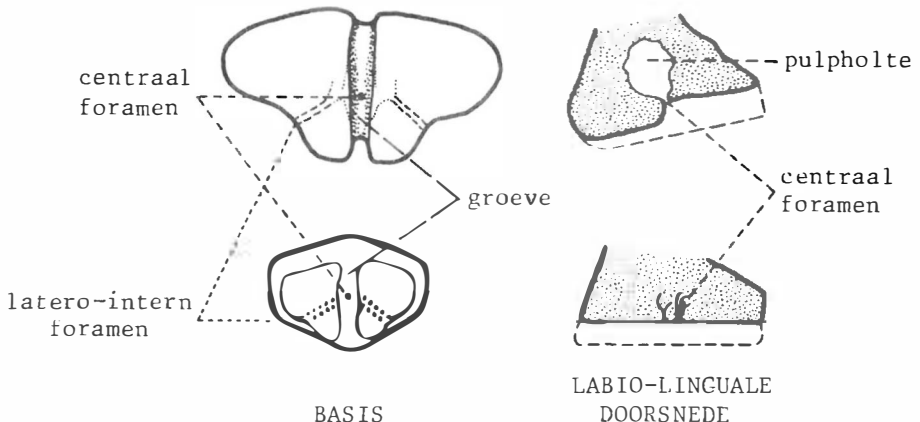


Fig. 15. - Tandwortel van het holaulacorrhize type bij *Scyliorhinus* (boven) en *Raja* (onder) (naar CASIER, 1947c en 1961).

Bij Lamnidae en Odontaspidae gaat de opvulling van de pulpholte gepaard met een progressieve verdwijning van het centrale foramen en van de groeve waarin dit gelegen is (meest uitgesproken bij *Otodus*, *Carcharocles* en *Carcharodon*). In dit laatste geval spreekt men van secundair verworven anaulacorhizie.

- Polyaulacorhize type : Bij dit worteltype ziet men een transversale verbreding van de tanden, gepaard met een vermenigvuldiging van de labio-linguaal gerichte groeven die van elkaar gescheiden worden door smalle parallelle worteltakken (fig. 16).

Er komen geen grote foramina meer voor, maar de bodem van de labio-linguale groeven, alsook de voor- en achterkant van de wortel zijn van vele uiterst kleine openingen voorzien. Dit worteltype komt voor bij *Burnhamia*, *Rhinopteridae* en *Myliobatidae*.

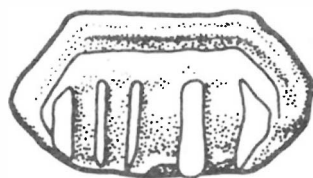


Fig. 16. - Tandwortel van het polyaulacorhize type, bij *Burnhamia* (naar CASIER, 1947b).

- Andere worteltypes : De wortels van Squaliformes hebben een vrij gecompliceerde structuur, die geëvolueerd is uitgaande van het anaulacorhize stadium. Daar de kennis van het squaliforme worteltype slechts van secundair belang is voor de identificatie van haaietanden uit het Belgisch Tertiair verwijzen we hiervoor naar de vakliteratuur (CASIER, 1961). Ook de wortels van elektrische roggen (*Torpedinidae*) hebben een bijzondere structuur, mogelijk geëvolueerd vanuit het holaulacorhize type (CASIER, 1947b).

Andere morfologische elementen met betrekking tot de tandmorfologie, niet in fig. 11 en 12 verduidelijkt en vaak alleen op de tanden van bepaalde taxa herkenbaar, worden hier in het kort omschreven, in alfabetische volgorde :

- Acrocoon : voorste, meest ontwikkelde spits bij *Hexanchiformes*.

- Apron : expansie van het centrale deel van de labiale kroonbasis; vooral duidelijk bij *Squalus* en *Squatina*.
- Hiel : lateraal uitlopend gedeelte van de kroonrand op de plaats waar bij verwante groepen bijspitsen voorkomen. Voorbeelden : *Isurus*, *Alopias*, *Carcharinidae*.
- Infundibulum : centraal foramen langs de linguale kant van de wortel, bij *Squalus*; dit foramen ontstaat door fusie van het naar de basis van de wortel gemigreerde medio-externe foramen met het medio-interne foramen. De primitieve toestand met niet gefusioneerde foramina bestaat bij het genus *Centrosqualus* (zie CASIER, 1961).
- Latero-externe foramina : openingen van kanaaltjes die vanuit de centrale holte van de tand naar de latero-externe kant van de wortel verlopen.
- Latero-interne foramina : openingen van kanaaltjes die vanuit de centrale holte van de tand naar de latero-interne kant van de wortel verlopen.
- Paracentrale foramina : laterale openingen aan de binnenkant van de worteltakken, onder andere bij *Dasyatidae*.
- Uvulae : lobvormige uitwassen van de linguale kroonbasis; zeer duidelijk bij *Rhinobatos* (pl. 39, fig. 2).

## SOORTENLIJST VAN DE EUSELACHII UIT HET TERTIAIR VAN BELGIE

In de navolgende lijst sommen we alle in de literatuur vermelde geldige soorten haaien en roggen uit het Belgisch Tertiair op in systematische volgorde. De gevolgde classificatie is deze van CAPPETTA (in druk).

Voor elke soort werd een "aanbevolen bibliografische referentie" opgegeven, met goede iconografie en taxonomische informatie, meestal specifiek op de Belgische fauna gericht.

De stratigrafische informatie per soort werd bewust tot de grote tijdsperiodes beperkt. Gepubliceerde gegevens over het voorkomen van de soorten per lithostratigrafische eenheid kunnen worden bekomen via de "aanbevolen bibliografische referentie". Daardoor werd meer bondigheid bekomen, en vermeden dat de tabel snel aan veroudering zal toe zijn. Een aantal soorten werd reeds in heel wat meer lithostratigrafische eenheden aangetroffen dan deze in de literatuur vermeld. Bovendien beschikken we over belangrijke verzamelingen onbestudeerd materiaal dat in de nabije toekomst nieuwe gegevens over de fijnere stratigrafische spreiding van soorten zal opleveren.

Wanneer een soort in de aanbevolen referentie onder een nu in onbruik geraakte genusnaam, of onder een andere benaming vermeld is, worden deze namen na de referentie geciteerd.

Gevallen waar de hier gebruikte benaming afwijkt van deze die in de basisliteratuur (zie literatuurlijst) over de Selachii uit het Belgisch Tertiair wordt gevonden, bespreken we in voetnoten.

Alle soorten die geregeld voorkomen en zonder moeite met het blote oog of met behulp van een eenvoudige loupe kunnen gedetermineerd worden, werden afgebeeld en in het kort besproken (pl. 20 - 59).

|                                                                     | OUDERDOM           | ICONOGRAFIE    | AANBEVOLEN BIBLIOGRAFISCHE<br>REFERENTIE      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------|
| Superorde : SQUALOMORPHII                                           |                    |                |                                               |
| Orde : HEXANCHIFORMES                                               |                    |                |                                               |
| Familie : HEXANCHIDAE                                               |                    |                |                                               |
| <i>Hexanchus griseus</i> (BONNATERRE, 1780)                         | Pliocene           | -              | HERMAN, 1975b, p.19                           |
| <i>Hexanchus gigas</i> (SISMONDA, 1861)                             | Mioceen & Pliocene | pl.51          | LERICHE, 1926, p.389 ( <i>Notidanus</i> )     |
| <i>Notidanodon loozi</i> (VINCENT, 1876) (1)                        | Paleoceen          | pl.20, fig.1-3 | HERMAN, 1977a, p.99 ( <i>Notidanus</i> )      |
| <i>Notorhynchus primitivus</i> (AGASSIZ, 1843) (2)                  | Eocene tot Mioceen | pl.42          | LERICHE, 1910, p.275 ( <i>Notidanus</i> )     |
| <i>Notorhynchus serratissimus</i> (AGASSIZ, 1844) (2)               | Eocene             | pl.24, fig.1-3 | LERICHE, 1951, p.521 ( <i>Notidanus</i> )     |
| Orde : SQUALIFORMES                                                 |                    |                |                                               |
| Familie : SQUALIDAE                                                 |                    |                |                                               |
| <i>Centrophoroides appendiculatus</i> (AGASSIZ, 1843) (3)           | Paleoceen          | -              | HERMAN, 1977a, p.132 ( <i>Centrosqualus</i> ) |
| <i>Isistius tritripatus</i> (WINKLER, 1874)                         | Eocene             | pl.36, fig.1   | CASIER, 1961, p.23                            |
| <i>Megasqualus orpiensis</i> (WINKLER, 1874)                        | Paleoceen          | pl.21, fig.7   | HERMAN, 1982, p.2                             |
| <i>Oxyotus</i> aff. <i>O. centrina</i> (LINNAEUS, 1758)             | Pliocene           | -              | HERMAN, 1975b, p.21                           |
| <i>Sommiosus microcephalus</i> (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)            | Pliocene           | -              | HERMAN, 1975b, p.21                           |
| <i>Squalus</i> aff. <i>S. acanthias</i> LINNAEUS, 1758              | Pliocene           | pl.58, fig.    | HERMAN, 1975b, p.20                           |
| <i>Squalus alsaticus</i> (ANDREAE, 1892)                            | Oligoceen          | pl.43, fig.1-2 | STEURBAUT & HERMAN, 1975, p.304               |
| <i>Squalus minor</i> (LERICHE, 1902)                                | Paleoceen          | pl.21, fig.5-6 | HERMAN, 1982, p.3                             |
| <i>Squalus smithi</i> HERMAN, 1982                                  | Eocene             | -              | HERMAN, 1982, p.3                             |
| Orde : PRISTIOPHORIFORMES                                           |                    |                |                                               |
| Familie : PRISTIOPHORIDAE                                           |                    |                |                                               |
| <i>Pristiophorus rupehensis</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978            | Oligoceen          | -              | STEURBAUT & HERMAN, 1977, p.305               |
| <i>Pristiophorus</i> cf. <i>P. shan shui</i> SPRINGER & ELLIS, 1960 | Pliocene           | -              | HERMAN, 1975b                                 |
| Superorde : SQUATINOMORPHII                                         |                    |                |                                               |
| Orde : SQUATINIFORMES                                               |                    |                |                                               |
| Familie : SQUATINIDAE                                               |                    |                |                                               |
| <i>Squatina angeloides</i> (VAN BENEDEN) STORMS, 1895               | Oligoceen          | -              | STORMS, 1895, p.74                            |
| <i>Squatina crassa</i> DAIMERIES, 1889                              | Eocene             | -              | LERICHE, 1905, p.96                           |
| <i>Squatina prima</i> (WINKLER, 1874)                               | Paleoceen & Eocene | pl.24, fig.7-8 | LERICHE, 1905, p.96                           |
| <i>Squatina subseriata</i> (MÜNSTER, 1846)                          | Mioceen, ?Pliocene | pl.52, fig.1-2 | HERMAN, 1975b, p.19                           |

Superorde : GALEOMORPHII

Orde : HETERODONTIFORMES

Familie : HETERODONTIDAE

|                                              |           |                |                                           |
|----------------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------------------------|
| <i>Heterodontus lerichei</i> (CASIER, 1943)  | Paleocene | -              | CASIER, 1967, p.18                        |
| <i>Heterodontus vincenti</i> (LERICHE, 1905) | Eocene    | pl.24, fig.4-6 | LERICHE, 1905, p.112 ( <i>Ostracion</i> ) |
| <i>Heterodontus woodwardi</i> CASIER, 1946   | Eocene    | -              | CASIER, 1946, p.45                        |

Orde : ORECTOLOBIFORMES

Familie : HEMISCYLLIIDAE

|                                                |           |   |                      |
|------------------------------------------------|-----------|---|----------------------|
| <i>Hemiscyllium brutelliensis</i> HERMAN, 1977 | Eocene    | - | HERMAN, 1977b, p.132 |
| <i>Hemiscyllium dumeresii</i> (HERMAN, 1973)   | Paleocene | - | HERMAN, 1977b, p.131 |

Familie : GINGLYMOSTOMATIDAE

|                                                                        |           |              |                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------------------------------------------|
| <i>Ginglymostoma</i> aff. <i>G. subquadratum</i> (ARAMBOURG, 1952) (3) | Paleocene | -            | HERMAN, 1977a, p.115                          |
| <i>Nebrius thielensii</i> (WINKLER, 1874)                              | Eocene    | pl.24, fig.9 | LERICHE, 1905, p.114 ( <i>Ginglymostoma</i> ) |
| <i>Protoginglymostoma pressionale</i> (CASIER, 1946)                   | Eocene    | -            | HERMAN, 1977b, p.134                          |

Familie: BRACHAELURIDAE

|                                                             |        |   |                      |
|-------------------------------------------------------------|--------|---|----------------------|
| <i>Eotegostoma angusta</i> (MOLF & TAVERNE) in HERMAN, 1977 | Eocene | - | HERMAN, 1977b, p.133 |
|-------------------------------------------------------------|--------|---|----------------------|

Familie : RHINCODONTIDAE

|                                           |        |   |                    |
|-------------------------------------------|--------|---|--------------------|
| <i>Palaeorhincodon wardi</i> HERMAN, 1975 | Eocene | - | HERMAN, 1975a, p.8 |
|-------------------------------------------|--------|---|--------------------|

Orde : LAMNIFORMES

Familie : ODONTASPIDIDAE (4)

|                                               |                    |                 |                                                       |
|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <i>Hypotodus heersensis</i> (HERMAN, 1973)    | Paleocene          | -               | HERMAN, 1973, p.195 ( <i>Odontaspis</i> )             |
| <i>Hypotodus heinselini</i> (CASIER, 1967)    | Paleocene          | pl.22, fig.9-11 | CASIER, 1967, p.24 ( <i>Odontaspis</i> )              |
| <i>Hypotodus robustus</i> (LERICHE, 1921)     | Paleocene & Eocene | pl.28           | LERICHE, 1905, p.120 ( <i>Odontaspis crassidens</i> ) |
| <i>Hypotodus trigonatis</i> JAEKEL, 1895      | Eocene             | pl.29, fig.1-2  | LERICHE, 1905, p.215 ( <i>Odontaspis</i> )            |
| <i>Hypotodus verticalis</i> (AGASSIZ, 1844)   | Eocene             | pl.29, fig.4-7  | LERICHE, 1905, p.121 ( <i>Odontaspis</i> )            |
| <i>Odontaspis vorax</i> (LE HON, 1871)        | Miocene            | pl.53           | LERICHE, 1926, p.394                                  |
| <i>Odontaspis winkleri</i> LERICHE, 1905      | Eocene             | pl.26, fig.1-12 | LERICHE, 1905, p.117                                  |
| <i>Palaeohypotodus bromi</i> (AGASSIZ, 1843)  | Paleocene          | pl.22, fig.8    | HERMAN, 1977a, p.230                                  |
| <i>Palaeohypotodus rutoti</i> (WINKLER, 1874) | Paleocene          | pl.22, fig.1-7  | CASIER, 1942, p.2 ( <i>Odontaspis</i> )               |
| <i>Striatolamia mamota</i> (AGASSIZ, 1843)    | Eocene             | pl.27           | CASIER, 1946, p.66 ( <i>Odontaspis</i> )              |
| <i>Striatolamia striata</i> (WINKLER, 1874)   | Paleocene          | pl.23, fig.1-4  | CASIER, 1967, p.25                                    |

|                                                     |                     |                  |                                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|
| <i>Synodontaspis acutissima</i> (AGASSIZ, 1844)     | Oligocene & Mioceen | pl.44            | LERICHE, 1910, p.268 ( <i>Odontaspis</i> )                  |
| <i>Synodontaspis atlas</i> (ARAMBOURG, 1952)        | Eocene              |                  | TAVERNE & NOIF, 1979, p.131 ( <i>Odontaspis</i> )           |
| <i>Synodontaspis cuspidata</i> (AGASSIZ, 1844)      | Oligocene           | pl.45            | LERICHE, 1910, p.26E ( <i>Odontaspis</i> )                  |
| <i>Synodontaspis hopei</i> (AGASSIZ, 1843)          | Paleocene & Eocene  | pl.25            | CASIER, 1966, p.68 ( <i>Odontaspis</i> )                    |
| <i>Synodontaspis teretident</i> (WHITE, 1931)       | Eocene              | pl.26, fig.13-16 | CASIER, 1946, p.69 ( <i>Odontaspis</i> )                    |
| <i>Synodontaspis tingitana</i> (ARAMBOURG, 1952)    | Paleocene           |                  | HERMAN, 1977a, p.241 ( <i>Odontaspis</i> )                  |
| <b>Familie : MITSUKURINIDAE</b>                     |                     |                  |                                                             |
| <i>Anomotodon novus</i> (WINKLER, 1874)             | Paleocene & Eocene  | pl.32            | LERICHE, 1905, p.127 ( <i>Oxyrhina</i> )                    |
| <b>Familie : LAMNIDAE</b>                           |                     |                  |                                                             |
| <i>Carcharodon carcharias</i> (LINNAEUS, 1758) (5)  | Pliocene            | pl.58            | LERICHE, 1926, p.422 ( <i>Carcharodon rondelatti</i> )      |
| <i>Carcharoides cutticus</i> (PHILIPPI, 1846)       | Mioceen             | pl.56, fig.5     | LERICHE, 1910, p.395 ( <i>Lamna</i> )                       |
| <i>Isurus affinis</i> (CASIER, 1946) (6)            | Eocene              | pl.31, fig.4-7   | CASIER, 1946, p.65 ( <i>Odontaspis hopei affinis</i> )      |
| <i>Isurus vanderrooyi</i> (WINKLER, 1880) (6)       | Oligocene           | pl.47, fig.1-5   | LERICHE, 1910, p.273 ( <i>Lamna</i> )                       |
| <i>Isurus desori</i> (AGASSIZ, 1844)                | Oligocene & Mioceen | pl.48            | LERICHE, 1910, p.275 ( <i>Oxyrhina</i> )                    |
| <i>Isurus escheri</i> (AGASSIZ, 1844)               | Mioceen             |                  | LERICHE, 1926, p.409 ( <i>Oxyrhina</i> )                    |
| <i>Isurus hastalis</i> (AGASSIZ, 1843)              | Mioceen & Pliocene  | pl.55            | LERICHE, 1926, p.399 ( <i>Oxyrhina</i> )                    |
| <i>Isurus praecursor</i> LERICHE, 1905              | Eocene              | pl.33            | LERICHE, 1906, p.219 ( <i>Oxyrhina</i> )                    |
| <i>Lamna inflata</i> (LERICHE, 1905)                | Eocene              | pl.30, fig.1     | CASIER, 1946, p.74                                          |
| <i>Lamna lerichei</i> CASIER, 1940                  | Paleocene & Eocene  | pl.30, fig.2-13  | CASIER, 1946, p.80                                          |
| <i>Lamna nasus</i> (BONNATERRE, 1788)               | Pliocene            | pl.58, fig.2     | HERMAN, 1975b, p.22                                         |
| <i>Lamna rugelensis</i> (LE HON, 1871)              | Oligocene           | pl.46            | LERICHE, 1910, p.271                                        |
| <i>Xiphodolamia eocaenica</i> (WOODWARD, 1899) (3)  | Eocene              | pl.36, fig.1     | CASIER, 1966, p.48 ( <i>Xenodolamia</i> )                   |
| <b>Familie : CRETOXYRHINIDAE</b>                    |                     |                  |                                                             |
| <i>Cretolamna lata</i> (AGASSIZ, 1843)              | Paleocene           |                  | HERMAN, 1977a, p.216 ( <i>C. appendiculata lata</i> )       |
| <i>Cretolamna pachyrhiza</i> (HERMAN, 1977)         | Paleocene           | pl.23, fig.5-6   | HERMAN, 1977a, p.216 ( <i>C. appendiculata pachyrhiza</i> ) |
| <b>Familie : OTODONTIDAE</b>                        |                     |                  |                                                             |
| <i>Carcharocles angustident</i> (AGASSIZ, 1843) (7) | Oligocene           | pl.50            | LERICHE, 1910, p.281 ( <i>Carcharodon</i> )                 |
| <i>Carcharocles auriculatus</i> (AGASSIZ, 1843) (7) | Eocene              | pl.35, fig.1-4   | STORMS, 1901, p.259 ( <i>Carcharodon</i> )                  |
| <i>Carcharocles disaureis</i> (AGASSIZ, 1843) (7)   | Eocene              | pl.35, fig.5     | LERICHE, 1906, p.220 ( <i>Carcharodon</i> )                 |
| <i>Carcharocles megalodon</i> (AGASSIZ, 1843) (7)   | Mioceen & Pliocene  | pl.57            | LERICHE, 1926, p.412 ( <i>Carcharodon</i> )                 |
| <i>Otodus obliquus</i> AGASSIZ, 1843                | Paleocene & Eocene  | pl.34            | HERMAN, 1977a, p.225                                        |

|                                                           |                      |                  |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------------------------|
| <i>Neotus subterratus</i> (AGASSIZ, 1843)                 | Eocene               | -                | CASIER, 1950, p.4 ( <i>Lamna</i> )           |
| <i>Enneotodus benedoni</i> (LE HON, 1871) (8)             | Oligocene & Mioцен   | pl.49            | LERICHE, 1910, p.281 ( <i>Tsurus</i> )       |
| Familie : ALOPIIDAE                                       |                      |                  |                                              |
| <i>Alopius exigua</i> (PROBST, 1879)                      | Oligocene & Mioцен   | pl.47, fig.9-12  | LERICHE, 1910, p.285 ( <i>Alopius</i> )      |
| <i>Alopius latidens</i> LERICHE, 1909                     | Oligocene            | pl.47, fig.6-8   | LERICHE, 1910, p.286 ( <i>Alopius</i> )      |
| <i>Enneodus retroflexus</i> (AGASSIZ, 1843)               | Mioцен               | pl.54, fig.1-4   | LERICHE, 1926, p.409 ( <i>Oxyrhina</i> )     |
| Familie : CETORHINIDAE                                    |                      |                  |                                              |
| <i>Cetorhinus</i> aff. <i>C. maximus</i> (GUNNERUS, 1765) | Pliocene             | pl.58, fig.3     | LERICHE, 1926, p.428                         |
| <i>Cetorhinus parvus</i> LERICHE, 1908                    | Oligocene            | pl.47, fig.13-14 | LERICHE, 1910, p.294                         |
| Orde : CARCHARINIFORMES                                   |                      |                  |                                              |
| Familie : SCYLIORHINIDAE                                  |                      |                  |                                              |
| <i>Scyliorhinus conqatezi</i> HERMAN, 1975                | Pliocene(?Oligocene) | -                | HERMAN, 1975b, p.23                          |
| <i>Scyliorhinus gilberti</i> CASIER, 1946                 | Eocene               | pl.36, fig.8-11  | CASIER, 1946, p.36                           |
| Familie : TRIAKIDAE                                       |                      |                  |                                              |
| <i>Mustelus vanderhoefti</i> HERMAN, 1982                 | Eocene               | -                | HERMAN, 1982, p.191                          |
| <i>Mustelus</i> aff. <i>M. whitei</i> CAPPETTA, 1976      | Eocene               | -                | HERMAN, 1982, p.191                          |
| <i>Palaeogaleus brivesi</i> (ARAMBOURG, 1952)             | Paleocene            | -                | HERMAN, 1977a, p.262                         |
| <i>Palaeogaleus janssi</i> (van de GEYN, 1937)            | Paleocene            | -                | HERMAN, 1977a, p.261                         |
| <i>Palaeogaleus vincenti</i> (DAIMERIES, 1888)            | Paleocene            | pl.21, fig.1-4   | HERMAN, 1977a, p.263                         |
| Familie : HEMIGALIDAE                                     |                      |                  |                                              |
| <i>Hemipristis serri</i> AGASSIZ, 1843                    | Mioцен               | -                | DE CEUSTER, 1976, p.138                      |
| Familie : CARCHARHINIDAE                                  |                      |                  |                                              |
| <i>Abdounia beaugei</i> (ARAMBOURG, 1935)                 | Eocene               | pl.36, fig.2-3   | CAPPETTA, 1980, p.36                         |
| <i>Abdounia minutissima</i> (WINKLER, 1873)               | Eocene               | pl.36, fig.4-7   | LERICHE, 1905, p.113 ( <i>Scyliorhinus</i> ) |
| <i>Abdounia meticomus</i> (WINKLER, 1873)                 | Eocene               | pl.37, fig.1-3   | LERICHE, 1905, p.135 ( <i>Scyliorhinus</i> ) |
| <i>Apriomodon woodwardi</i> LERICHE, 1905                 | Eocene               | -                | LERICHE, 1905, p.134                         |
| <i>Carpharinus prius</i> (AGASSIZ, 1843)                  | Pliocene             | -                | HERMAN, 1975b, p.24                          |
| <i>Galeocerdo acutus</i> STORMS, 1895                     | Oligocene            | -                | STORMS, 1895, p.81                           |
| <i>Galeocerdo adunus</i> AGASSIZ, 1843                    | Mioцен               | pl.52, fig.9-11  | LERICHE, 1926, p.436                         |
| <i>Galeocerdo latidens</i> AGASSIZ, 1843                  | Eocene               | pl.37, fig.4-7   | LERICHE, 1905, p.136                         |
| <i>Galeorhinus galeus</i> (LINNAEUS, 1758)                | Pliocene             | -                | HERMAN, 1975b, p.24                          |

|                                                     |                    |                    |                                               |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Galeorhinus lefevrei</i> (DAIMERIES, 1891)       | Eocene             | pl. 37, fig. 9-10  | LERICHE, 1905, p. 136 ( <i>Galeus</i> )       |
| <i>Galeorhinus minor</i> (AGASSIZ, 1843)            | Eocene             | pl. 38, fig. 6-11  | LERICHE, 1905, p. 134 ( <i>Galeus</i> )       |
| <i>Galeorhinus ypresiensis</i> (CASIER, 1946)       | Eocene             | pl. 38, fig. 1-5   | CASIER, 1946, p. 86 ( <i>Eugaleus</i> )       |
| <i>Hypoprion acanthodon</i> (LE HON, 1871)          | Miocene            | pl. 52, fig. 3-8   | LERICHE, 1926, p. 433                         |
| <i>Physogaleus latus</i> (STORMS, 1895) (3)         | Oligocene          | pl. 43, fig. 4-9   | LERICHE, 1910, p. 297 ( <i>Galeus</i> )       |
| <i>Physogaleus secundus</i> (WINKLER, 1874) (10)    | Eocene             | pl. 38, fig. 12-17 | LERICHE, 1905, p. 132 ( <i>Physodon</i> )     |
| <i>Physogaleus tertius</i> (WINKLER, 1874) (10)     | Eocene             | pl. 38, fig. 18-21 | LERICHE, 1905, p. 133 ( <i>Physodon</i> )     |
| <i>Rhisoprionodon taxandriæ</i> (LERICHE, 1926) (3) | Neogene            |                    | LERICHE, 1926, p. 431 ( <i>Squaliodon</i> )   |
| Familie SPHYRNIDAE                                  |                    |                    |                                               |
| <i>Sphyrna elongata</i> LERICHE, 1910               | Oligocene          | pl. 43, fig. 10-12 | LERICHE, 1910, p. 300                         |
| GALEOMORPHI incertae ordinis                        |                    |                    |                                               |
| Familie : PALAEOSPINACIDAE                          |                    |                    |                                               |
| <i>Parasynthacodus eocenius</i> (LERICHE, 1902) (3) | Paleocene          | pl. 20, fig. 4     | CASIER, 1967, p. 16 ( <i>Synechodus</i> )     |
| <i>Synechodus faxensis</i> (DAVIS, 1890)            | Paleocene          | -                  | HERMAN, 1977a, p. 36                          |
| <i>Synechodus heslayensis</i> CASIER, 1943          | Paleocene          | pl. 20, fig. 5     | HERMAN, 1977a, p. 37                          |
| <i>Synechodus lerichei</i> HERMAN, 1977             | Paleocene          |                    | HERMAN, 1977a, p. 33                          |
| Superorde : BATOMORPHI                              |                    |                    |                                               |
| Orde : RAJIFORMES                                   |                    |                    |                                               |
| Suborde : RHINOBAIDOIDEI                            |                    |                    |                                               |
| Familie : RHYNCHOBATIDAE                            |                    |                    |                                               |
| <i>Rhynchobatus vincenti</i> JAEKEL, 1894           | Eocene             | fig. 39, fig. 1    | LERICHE, 1905, p. 97                          |
| Familie : RHINOBATIDAE                              |                    |                    |                                               |
| <i>Rhinobatos brucei</i> (JAEKEL, 1894)             | Eocene             | fig. 39, fig. 2    | CASIER, 1946, p. 94 ( <i>Rhinobatus</i> )     |
| Suborde : RAJOIDEI                                  |                    |                    |                                               |
| Familie : RAJIDAE                                   |                    |                    |                                               |
| <i>Raja castani</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978        | Oligocene          | -                  | STEURBAUT & HERMAN, 1978, p. 305              |
| <i>Raja ocellata</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978       | Oligocene          |                    | STEURBAUT & HERMAN, 1978, p. 306              |
| <i>Raja aff. R. elavita</i> LINNAEUS, 1758 (11)     | Miocene & Pliocene | pl. 50, fig. 4     | LERICHE, 1926, p. 383 ( <i>R. vitellina</i> ) |
| <i>Raja heinselini</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978     | Oligocene          | -                  | STEURBAUT & HERMAN, 1978, p. 306              |
| <i>Raja terhagenensis</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978  | Oligocene          | -                  | STEURBAUT & HERMAN, 1978, p. 307              |

Suborde : PRISTIOIDEI

Familie : PRISTIDAE

*Pristis brayi* CASIER, 1949

Eocene

CASIER, 1949, p.31

*Pristis brevis* CASIER, 1949

Eocene

CASIER, 1949, p.30

*Pristis imhofi* LERICHE, 1933

Eocene

CASIER, 1949, p.27

*Pristis lathamii* GALEOTTI, 1837

Eocene

pl.40, fig.1

CASIER, 1949, p.4

*Pristis praecursor* CASIER, 1949

Eocene

-

CASIER, 1949, p.29

*Pristis propinqua* CASIER, 1949

Eocene

pl.40, fig.2

CASIER, 1949, p.19

Orde : TORPEDINIFORMES

Familie : TORPEDINIDAE

*Etorpedo nolfi* HERMAN, 1975

Eocene

-

HERMAN, 1975c, p.33

Orde : MYLIOBATIFORMES

Familie : DASYATIDAE

*Coupetzia woutersi* CAPPETTA, 1982

Eocene

pl.39, fig.5-6

CAPPETTA, 1982, p.118

*Dasyatis jaekeli* (LERICHE, 1905)

Eocene

pl.39, fig.4

CASIER, 1946, p.101

*Dasyatis tricuspidatus* CASIER, 1946

Eocene

-

CASIER, 1946, p.103

*Hypolophodon sylvestris* WHITE, 1931

Paleocene

-

CAPPETTA, 1982, p.39

*Hypolophodon ypresiensis* CASIER, 1946 (12)

Eocene

-

CASIER, 1946, p.95 (*Hypolophus*)

Familie : GYMNURIDAE

*Gymnura grootearti* HERMAN, 1984

Eocene

-

HERMAN, 1984, p.51

*Gymnura hovestadti* HERMAN, 1984

Oligocene

-

HERMAN, 1984, p.52

*Jarquhermania japonica* (WINKLER, 1874)

Eocene

pl.39, fig.3

CAPPETTA, 1982, p.116

Familie : MYLIOBATIDAE

*Aetobatus armatus* AGASSIZ, 1843

Miocene

pl.54, fig.6

DE CEUSTER, 1976, p.146

*Aetobatus irregularis* AGASSIZ, 1843

Eocene

pl.41, fig.1-2

LERICHE, 1905, p.107

*Aetobatus subulatus* AGASSIZ, 1843

Eocene

-

CASIER, 1950, p.22

*Myliobatis dionisi* AGASSIZ, 1843

Paleocene & Eocene

pl.41, fig.3-5

LERICHE, 1951, p.519

*Myliobatis jugosus* LEIDY, 1877

Eocene

-

LERICHE, 1905, p.182

*Myliobatis oligoena* (LERICHE, 1910)

Oligocene

-

LERICHE, 1910, p.252

*Myliobatis* sp. (soortcomplex) (13)

Eocene

pl.41, fig.6

Familie : MOBULIDAE

*Archaeomanta melanhorsti* HERMAN, 1979

Eocene

-

HERMAN, 1979, p.64

*Burnhamia laevis* (WOODWARD, 1889) (14)

Eocene

pl.40, fig.3-5

LERICHE, 1905, p.101

- ( 1) Door WARD (1979, p. 122) in het genus *Notidanodon* CAPPETTA, 1975 ondergebracht.
- ( 2) *Notdanus serratissimus*, werd door WARD (1979, p. 120) in het genus *Notorhynchus* AYRES, 1855 ondergebracht. De verwante soort *N. primigenius* brengen we hier eveneens in dit genus onder.
- ( 3) Genustoewijzing : zie CAPPETTA (in druk).
- ( 4) Voor de genustoewijzing van de Odontaspidae : zie discussie in HERMAN, 1977, p. 161-174.
- ( 5) De in de paleontologische literatuur gebruikelijke naam *Carcharodon rondeleti* MULLER & HENLE, 1841 werd door BIGELOW & SCHROEDER (1948, p. 142) in synonymie gesteld met *C. carcharias* (LINNAEUS, 1758).
- ( 6) Hier ondergebracht in *Isurolamna* CAPPETTA, 1976; *I. affinis* is de typesoort van dit genus en *I. vandenbroeckii* vertoont verwantschap met de typesoort, qua wortelmorfologie.
- ( 7) Door CASIER (1960, p. 13) afgesplitst van het genus *Carcharodon* AGASSIZ, 1838 en ondergebracht in *Procarcharodon* CASIER, 1960, een synoniem voor *Carcharocles* JORDAN & HANNIBAL, 1923.
- ( 8) Door CAPPETTA (1980, p. 34) in het genus *Parotodus* CAPPETTA, 1980 ondergebracht.
- ( 9) Het in onbruik geraakte genus *Anotodus* LE HON, 1871 werd door HERMAN (1979b, p. 370) gerevalideerd voor de typesoort, *Anotodus agassizii* LE HON, 1871, een synoniem voor *A. retroflexus* (AGASSIZ, 1843) en in de familie van de Alopiidae ondergebracht.
- (10) Door CAPPETTA (1980, p. 37) in het genus *Physogalus* ondergebracht.
- (11) De op karakteristieke huidstekels gebaseerde soort *Raja antiqua* AGASSIZ, 1844 wordt hier in synonymie gesteld met de recente *Raja clavata* LINNAEUS, 1758, daar deze identieke huidstekels bezet.
- (12) Door CAPPETTA (1980, p. 39) in het genus *Hypolophodon* CAPPETTA, 1980 ondergebracht.
- (13) Soortcomplex van *Myliobatis goniopleurus* AGASSIZ, 1843, *M. striatus* BUCKLAND, 1837 en *M. toliapicus* AGASSIZ, 1843.  
Naar onze mening is een grondige studie van recente *Myliobatis*-gebitten noodzakelijk om aan te tonen of het hier om één of meer soorten gaat (zie discussie in uitleg van pl. 41).

- (14) Door CAPPETTA (1976) in het genus *Burnhamia* CAPPETTA, 1976 en de familie Mobulidae ondergebracht.

#### VERWORPEN SOORTEN

De hierna in alfabetische volgorde opgesomde namen, vermeld in de literatuur over de Selachii uit het Belgisch Tertiair, werden niet opgenomen in onze soortenlijst. Het gaat hetzij om synoniemen waarvan het statuut nog niet gepubliceerd werd, hetzij om soorten gebaseerd op huid- of staartstekels die onvoldoende kenmerken bezitten om een soort te definiëren.

- *Aetobatis omaliusi* (LE HON, 1871). Holotype (oorspronkelijk uniek exemplaar waarop de soort gebaseerd is) afgebeeld door LE HON, 1871, p. 10 moet in synonymie met *A. arquatus* AGASSIZ worden gesteld, zoals reeds vermoed door LERICHE (1926, p. 387).
- *Ginglymostoma trilobata* LERICHE, 1902. Het holotype is in feite slechts een abnormale tand, gevormd door fusie van twee parasymphysaire tanden van *Megasqualus orpiensis* (WINKLER, 1874).
- *Lamna appendiculata* AGASSIZ, 1843. De door LERICHE (1902 p. 11) als dusdanig gedetermineerde tanden vertegenwoordigen een mengsel van *Cretolamna pachyrhiza* (HERMAN, 1974) en *Cretolamna lata* (AGASSIZ, 1843).
- *Myliobatis acutus* AGASSIZ, 1843, vermeld door LERICHE (1905, p. 86 en 109). Gebaseerd op niet kenmerkende staartstekels.
- *Myliobatis oweni* AGASSIZ, 1843, vermeld door LERICHE (1905, p. 110). Gebaseerd op niet kenmerkende staartstekels.
- *Oxyrhina winkleri* VINCENT, 1876. Holotype en door CASIER (1943) afgebeeld bijkomstig materiaal zijn tanden van zeer jonge exemplaren van *Striatolamia striata* (WINKLER, 1874).
- *Scapanorhynchus (Odontaspis) subulatus* (AGASSIZ, 1844), door LERICHE (1902, p. 11) vermeld zonder afbeelding of beschrijving. Deze soort is twijfelachtig, daar ze in de oorspronkelijke beschrijving slecht gedefinieerd werd; bovendien werden geen exemplaren teruggevonden bij het door LERICHE bestudeerde materiaal, zodat thans geen evaluatie meer mogelijk is.
- *Trygon (?) pastinacoides* VAN BENEDEN, 1873, vermeld door LERICHE (1905, p. 73 en 108). Gebaseerd op niet kenmerkende staartstekels.

## STRATIGRAFIE VAN HET BELGISCH TERTIAIR

In fig. 17 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste stratigrafische eenheden uit het Tertiair van België, teneinde de in de uitleg van de platen genoemde stratigrafische termen beter te lokaliseren. In de eerste kolom worden de grote geologische tijdsperiodes aangegeven, in de tweede, de etages (tijdseenheden) en in de derde, de meest gebruikelijke lithostratigrafische eenheden (= in het veld aan het sediment herkenbare lagen of laagpaketten).

De niet tussen aanhalingstekens geplaatste etages zijn internationaal gebruikte tijdseenheden; de tussen aanhalingstekens geplaatste namen zijn slechts van regionaal belang, maar werden in de Belgische stratigrafische literatuur veel gebruikt. In een aantal gevallen hebben we deze etagenamen verkozen omdat de lagen die erin worden ondergebracht moeilijk precies met de internationaal gebruikte etages te correleren zijn. De ouderdom van de grenzen tussen de grote geologische tijdsperiodes van het Tertiair werd aangegeven in miljoenen jaren.

Onderlijnde lithostratigrafische eenheden zijn deze die opmerkelijk rijk zijn aan haaietanden; vaak is in dit geval het basisgrind van deze lagen het rijkst.

In de Klei van Boom komen ook in de massa van het sediment drie aanzienlijk rijkere niveaus voor. Gezien deze afzetting in de omgeving van Boom over kilometers lange afstand goed ontsloten is, lijkt het ons belangrijk deze niveaus hier te vermelden. N. VANDENBERGHE (1978) herkende in de Klei van Boom een zeer constante opeenvolging van 68 in het veld waarneembare laagjes. In 1978 werd door E. STEURBAUT en J. HERMAN ongeveer 35 kg sediment van elk van deze laagjes gezeefd. Dit wees uit, dat in de lagen 35, 49 en de top van 41 aanzienlijk rijkere concentraties aan tanden voorkomen; de meest algemene soort is *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892). De beste keuze voor verzamelen is laag 35 : ze is rijk aan tanden en bovendien nogal gemakkelijk te zeven. De klei moet echter eerst totaal worden gedroogd. Door onderdompelen in water gedurende 30 tot 60 minuten, bekomt men een slappe modder, die zeefbaar is in water. We raden aan een zeef te gebruiken met zo fijn mogelijke maaswijdte (indien mogelijk 0,5 mm), omdat dan ook zeer kleine roggetandjes kunnen worden verzameld.

Fig. 17. - Stratigrafie van het Belgisch Tertiair.

- (1) Bekken van Mons
- (2) Kempen en Haspengouw
- (3) Tussen-Samber-en-Maas
- (4) Noorden van België
- (5) Ten westen van de Zennevallei
- (6) Ten oosten van de Zennevallei en in de Casselberg (Noord-Frankrijk)
- (7) Omgeving van Tongeren
- (8) Limburgse Kempen
- (9) Zanden van Mons-en-Pévèle = Zanden van Vorst (Forest) = zuidelijke zone van de Yd zanden van de Belgische geologische kaart

|      |           |                        |                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2,0  | FLIOCEEN  | "SCALDISIEN"           | FORMATIE VAN LILLO (4)<br>FORMATIE VAN KATTENDIJK (4)                                                                                                                                                                     |
| 5,1  | MIOCEEN   | "DIESTIEN"             | Zanden van Deurne (4)      Zanden van Diest                                                                                                                                                                               |
|      |           | "ANTWERPIEN"           | FORMATIE VAN BERCHEM (4):<br>Zanden van Zonderschot<br>Zanden van Antwerpen<br>Zanden van Kiel<br>Zanden van Edegem      Zanden van Houthalen (8)                                                                         |
| 24,6 | OLIGOCEEN | CHATTIEN               | FORMATIE VAN VOORT (8)                                                                                                                                                                                                    |
|      |           | RUPELIEN               | FORMATIE VAN DE RUPEL:<br>Klei van Boom<br><br>Zanden van Kerniel<br>Klei met <i>Nautila septata</i><br>Zanden van Berg (7)                                                                                               |
|      |           | "TONGRIEN"             | Complex van (4)<br>Kallo      FORMATIE VAN TONGEREN (7):<br>Zanden van Oude Biezen, Klei van Henis, Zanden van Boutersem, Zanden van Kerkom<br>Horizont van Hoogbutsel<br>Zanden van Neerrepn<br>Zanden van Grimmertingen |
| 38   |           | "ASSCHIEN"             | FORMATIE VAN ASSE:<br>Klei van Cassel                                                                                                                                                                                     |
|      | EOCEEN    | "WEMMELIEN"            | Zanden van Wemmel                                                                                                                                                                                                         |
|      |           | LUTETIEN               | FORMATIE VAN LEDE<br><br>FORMATIE VAN BRUSSEL (6)<br><br>FORMATIE VAN DEN HOORN:<br>Zanden van Aalter (5)<br>Zanden van Oudelem                                                                                           |
|      |           | YPRESIEN               | FORMATIE VAN DE MONT PANISEL                                                                                                                                                                                              |
|      |           |                        | FORMATIE VAN IEPER:<br><br>Zanden van Egem (4)      Zanden van Mons-en-Pévèle (9)<br>Klei van Vlaanderen      Zanden van Peissant, Argilite van Morlanwelz (3)                                                            |
| 55   |           | LANDENIEN              | FORMATIE VAN LANDEN:<br><br>Zanden van Erguelinnes (1)      Zanden van Dormaal (2)<br>Zanden van Grandglise      Zanden van Racour<br>Tufkrijt van Angres en Cherq      Tufkrijt van Lincet                               |
|      | PALEOCEEN | "HEERSIEN"             | FORMATIE VAN BERTAIMONT      FORM. VAN HEERS: Mergels van Gelinden<br>Zanden van Orp                                                                                                                                      |
| 65   |           | DANIEN<br>(="MONTIEN") | Kalksteen en ligniet van Hainin<br>Kalksteen van Mons<br>Kalksteen van Ghlin en Tufkrijt van Cipl<br>Kalksteen en ligniet van Eisden<br>Kalksteen van Mechelen aan de Maas<br>Tufkrijt van Vroenhoven                     |

## LITERATUUR

In de hierna volgende lijst werden drie categorieën van werken opgenomen. Deze voorafgegaan door de letter B zijn werken van fundamenteel belang voor de studie van de fossiele Selachii uit het Tertiair van België. Deze voorafgegaan door de letter R zijn werken van fundamenteel belang voor de kennis van recente haaien en roggen, hetzij in het algemeen, hetzij voor deze van de Belgische kust. De titels die niet door een letter worden voorafgegaan, zijn referenties van in de tekst geciteerde werken.

- R- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. (1948) - Fishes of the Western North Atlantic, part one : Lancets, Cyclostomes, Sharks. - *Memoir Sears foundation for marine research*, 1 (1) : 1-576.
- R- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. (1953) - Fishes of the Western North Atlantic, part two : Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays, Chimaeroids. - *Ibidem*, 1 (2) : 1-588.
- CAPPETTA, H. (1970) - Les sélaciens du Miocène de la région de Montpellier. - *Palaeovertebrata*, mémoire extraordinaire, 1970 : 1-139, pl. 1-27.
- CAPPETTA, H. (1976) - Sélaciens nouveaux du London Clay de l'Essex (Yprésien du Bassin de Londres). - *Geobios*, 9 (5) : 551-575, pl. 1-4.
- CAPPETTA, H. (1980) - Modification du statut générique de quelques espèces de sélaciens crétacés et tertiaires. - *Palaeovertebrata*, 10 (1) : 29-42.
- CAPPETTA, H. (1982) - Révision de *Cestracion duponti* Winkler, 1874 (Selachii, Batomorphii) du Bruxellien de Woluwe-Saint-Lambert (Eocène moyen de Belgique). - *Mededelingen van de werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire geologie*, 19 (4) : 113-125, pl. 1-3.
- CAPPETTA, H. (in druk) - Chondrichthyes II (Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii) in SCHULTZE, H.P. (uitgever) : *Handbook of Paleoichthyology*, vol. 3B. G. Fischer Verlag, Stuttgart & New York.
- CASIER, E. (1942) - Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. I.- Sur d'importants restes d'un Odontaspidé (*Odontaspis rutoti* T.C. WINKLER) du Landénien marin du Tournaisis. *Medede-*

- lingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België, 18 (60) : 1-12, pl. I-II.
- B- CASIER, E. (1946) - La faune ichthyologique de L'Yprésien de la Belgique. - *Verhandelingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België*, 104 : 1-267, pl. I-VI.
- CASIER, E. (1947a) - Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. I.- Note préliminaire. *Mededelingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België*, 23 (13) : 1-13.
- CASIER, E. (1947b) - Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. II.- Etude comparative des types. - *Ibidem*, 23 (14) : 1-32, pl. I-V.
- CASIER, E. (1947c) - Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. III.- Evolution des principaux caractères morphologiques et conclusions. *Ibidem*, 23 (15) : 1-45.
- CASIER, E. (1949) - Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. VIII.- Les Pristidés éocènes. *Mededelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, 25 (10) : 1-52, pl. I-VI.
- B- CASIER, E. (1950) - Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. IX.- La faune des formations dites "paniséliennes". *Ibidem*, 26 (42) : 1-52, pl. I-II.
- CASIER, E. (1960) - Note sur la Collection des Poissons Paléocènes et Eocènes de l'Enclave de Cabinda (Congo) recueillis par J. Becquaert au cours de sa mission en 1913. - *Annalen van het Koninklijk Museum van Belgisch Congo*, A.- Delfstofkunde, Aardkunde, Palaeontologie, reeks III, 1 (2) : 1-47, pl. I-III.
- CASIER, E. (1961) - Transformations des systèmes de fixation et de vascularisation dentaires dans l'évolution des sélaciens du sous-ordre des Squaliformes. *Verhandelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, tweede reeks, 65 : 1-61.
- CASIER, E. (1966) - Faune ichthyologique du London Clay. *British Museum (Natural History)*, pp. 1-496, pl. 1-68.
- CASIER, E. (1967) - Le Landenien de Dormaal (Brabant) et sa faune ichthyologique. *Verhandelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, 156 : 1-66, pl. I-VIII.

- R- COMPAGNO, L.J.V. (1984a) - FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fisheries Synopsis, nr. 125, vol. 4, part 1 : 1-249.
- R- COMPAGNO, L.J.V. (1984b) - FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carchariniformes. FAO Fisheries Synopsis, nr. 125, vol. 4, part 2 : 251-655.
- DE CEUSTER, J. (1976) - Stratigrafische interpretatie van Jong-Cenozoïsche afzettingen bij Rumst (België, provincie Antwerpen) en beschrijving van de in een Post-Mioceen basisgrind aangetroffen visfauna, II. Systematische beschrijvingen en conclusies. - *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 13 (4) : 119-172.
- DRAL, A.J. (1980) - Reproduction en aquarium du Requin de fond tropical *Chiloscyllium griseum* Müll. et Henle (Orectolobidés). - *Revue française d'Aquariologie*, 7 (4) : 99-104.
- GARMAN, S. (1913) - The Plagiostoma (sharks, skates and rays). - *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 36 : 1-515, pl. 1-75.
- HERMAN, J. (1973) - Les vertébrés du Landenien Inférieur (Lla ou Heersien) de Maret (Hameau d'Orp-le-Grand). - *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie, Paleontologie en Hydrologie*, 81 (3-4) : 191-207, 2 pl.
- HERMAN, J. (1975a) - Compléments paléoichthyologiques à la faune Eocène de la Belgique. 1. *Palaeorhincodon*, genre nouveau de l'Eocène belge. *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, 83 (1) : 7-13, pl. 1.
- HERMAN, J. (1975b) - Quelques restes de sélaciens récoltés dans les Sables du Kattendijk à Kallo. I. Selachii - Euselachii. *Ibidem*, 83 (1) : 15-31, pl. 1-2.
- HERMAN, J. (1975c) - Compléments paléoichthyologiques à la faune Eocène de la Belgique. 2. Présence du genre *Eotorpedo* WHITE, E.I., 1935 dans les Sables de Forest (Yprésien supérieur belge). *Ibidem*, 83 (1) : 33-34.
- B- HERMAN, J. (1977a) - Les Sélaciens des terrains néocrétacés et paléocènes de Belgique et des contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercon-

tinentale.-*Toelichtende Verhandeling voor de Geologische Kaart en Mijnkaart van België*, 15 : 1-401, pl. I-XV.

HERMAN, J. (1977b) - Additions to the Eocene fish fauna of Belgium. 3. Revision of the Orectolobiforms. *Tertiary Research*, 1 (4) : 127-138, pl. 1-2.

HERMAN, J. (1979a) - Additions to the Eocene fish fauna of Belgium. 4. *Archaeomanta*, a new genus from the Belgium and North African Palaeogene. - *Ibidem*, 2 (2) : 61-67, pl. 1.

HERMAN, J. (1979b) - Réflexions sur la systématique des Galeoidei et sur les affinités du genre *Cetorhinus* à l'occasion de la découverte d'éléments de la denture d'un exemplaire fossile dans les Sables du Kattendijk à Kallo (Pliocène Inférieur, Belgique). - *Annales de la Société géologique de Belgique*, 102 : 357-377, pl. 1-3.

HERMAN, J. (1982a) - Additions to the Eocene fish fauna of Belgium. 5. The discovery of *Mustelus* teeth in Ypresian, Paniselian and Wemmelian strata.- *Tertiary Research*, 3 (4) : 189-193, pl. 1.

HERMAN, J. (1982b) - Additions to the fauna of Belgium. 6. The Belgian Eocene Squalidae. - *Ibidem*, 4 (1) : 1-6, pl. 1.

HERMAN, J. (1984) - Additions to the Eocene (and Oligocene) fauna of Belgium. 7. Discovery of *Gymnura* teeth in Ypresian, Paniselian and Rupelian strata. - *Ibidem*, 6 (2) : 47-54, pl. 1-2.

JORDAN, D.S. & EVERMANN, B.W. (1900) - The fishes of north and middle America, part 4. - *Bulletin of the United States National Museum*, 47 (4) : 3137-3313, pl. 1-392.

LANDOLT, H.H. (1947) - Ueber den Zahnwechsel bei Sela-chiern. - *Revue suisse de Zoologie*, 59 (19) : 305-369.

B- LERICHE, M. (1902) - Les poissons paléocènes de la Belgique. - *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 2 (5) : 1-48, pl. I-III.

B- LERICHE, M. (1905) - Les poissons éocènes de la Belgique. - *Ibidem*, 3 (11) : 49-228, pl. IV-XII.

B- LERICHE, M. (1906) - Contributions à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. - *Mémoires de la Société géologique du Nord*, 5 : 1-430, pl. I-XVII.

- B- LERICHE, M. (1910) - Les poissons oligocènes de la Belgique. - *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 5 (20) : 229-363, pl. XIII-XXVII.
- B- LERICHE, M. (1926) - Les poissons néogènes de la Belgique. - *Verhandelingen van het Koninklijk Museum van natuurlijke Historie van België*, 32 : 365-472, pl. XXVIII-XLI.
- B- LERICHE, M. (1951) - Les poissons tertiaires de la Belgique (supplément). - *Verhandelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen*, 118 : 473-600, pl. XLII-XLVII.
- MARQUARD, E. (1946) - Beiträge zur Kenntnis des Sela-chiergebisses. - *Revue suisse de Zoologie*, 53 (4) : 73-132.
- NORMAN, J.R. & GREENWOOD, P.H. (1975) - A history of fishes, E. Benn Ltd., London, XXV + 467 pp.
- R- POLL, M. (1947) - Poissons marins (Faune de Belgique). - Patrimoine du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 452 pp.
- R- POLL, M. (1951) - Poissons. I. - généralités, II. - Sé-laciens et Chimères. - *Résultats scientifiques de l'expédition océanographique belge dans les eaux cô-tières de l'Atlantique Sud (1948-1949)*, 4 (1) : 1-154.
- ROSEN, D.E., FOREY, P.L., GARDINER, B.G. & PATTERSON, C. (1981) - Lungfishes, tetrapods, paleontology and plesiomorphy. - *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 167 (4) : 159-275.
- REIF, W.E. (1976) - Morphogenesis, Pattern Formation and Function of the Dentition of *Heterodontus* (Sela-chii). - *Zoömorphologie* 83 : 1-47.
- SMITH, J.L.B. (1965) - The sea fishes of Southern Africa. Central News Agency Ltd., South Africa, 580 pp., 111 pl.
- STEURBAUT, E. & HERMAN, J. (1978) - Biostratigraphie et poissons fossiles de la Formation de l'Argile de Boom (Oligocène Moyen du Bassin belge). - *Geobios*, 11 (3).
- STORMS, R. (1895) - Troisième note sur les poissons du terrain rupelien. - *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 8 (1894) mém. : 67-82, pl. VI.

- STORMS, R. (1901) - Sur un "Carcharodon " du terrain bruxellien. - *Ibidem*, 15, mém. : 259-267, pl. VII.
- TAVERNE, L. & NOLF, D. (1979) - Troisième note sur les poissons des Sables de Lede (Eocène belge) : les fossiles autres que les otolithes. - *Bulletin van de Belgische vereniging voor Geologie*, 87 (1978) (3) : 125-152.
- THOMASSET, J.J. (1930) - Recherches sur les tissus dentaires des poissons fossiles. - *Archives d'anatomie, d'histologie et d'embryologie*, 11 : 5-153.
- VANDENBERGHE, N. (1978) - Sedimentology of the Boom Clay (Rupelian) in Belgium. *Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, Klasse der Wetenschappen*, Jaarg. XL, 147 : 1-137.
- WARD, D. (1979) - Additions to the fish fauna of the English Palaeogene. 3. A review of the Hexanchid sharks with a description of four new species. *Tertiary research*, 2 (3) : 111-129, pl. 1-3.
- ZANGERL, R. (1981) - Chondrichthyes I (Palaeozoic Elasmobranchii) in SCHULTZE, H.P. (uitgever) : *Handbook of Paleoichthyology*, vol. III .G. Fischer Verlag, Stuttgart & New York, 155 pp.

## PLATENATLAS

In plaat 1-19 worden de uitwendige lichaamsvorm en het gebit afgebeeld voor een ruim gamma van genera die regelmatig in het Belgisch Tertiair worden aangetroffen, of van verwante recente genera. Het diepwatergenus *Etmopterus* (pl. 2) komt niet voor in het Belgisch Tertiair, maar werd afgebeeld om een van de meest spectaculaire vormen van dignathe heterodontie te illustreren.

In plaat 20-59 worden tanden afgebeeld van geregeld in het Belgisch Tertiair voorkomende soorten. Het criterium voor onze selectie was dat de soorten zonder hulp van een stereomicroscoop te identificeren zouden zijn. Uiterst zeldzame soorten in die groep werden niet opgenomen.

De afgebeelde exemplaren werden geselecteerd uit de verzamelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Ze zijn allemaal afkomstig van Belgische vindplaatsen, die telkens samen met de precieze lithostratigrafische eenheid waarin de exemplaren werden gevonden, vermeld worden. Alle geciteerde stratigrafische termen vindt men terug in fig. 17.

De meeste afgebeelde tanden werden nooit voordien afgebeeld. Slechts in enkele gevallen (herkenbaar door collectie nummers lager dan P.4537) werd materiaal, reeds afgebeeld in vroegere publicaties, opnieuw getekend, dit wanneer deze fossielen duidelijk van een betere kwaliteit waren dan alle ander beschikbaar materiaal.

Om het determineren te vergemakkelijken verkozen we om de tanden uit respectievelijk paleocene, eocene, miocene en pliocene afzettingen, te groeperen. Voor niet-specialisten is het immers eenvoudiger om alleen geconfronteerd te worden met soorten uit die afzettingen waaruit het te determineren materiaal stamt, dan met een overvloed van verwante soorten uit diverse tijdsperiodes.

Bij elke soort worden de essentiële determinatiekenmerken opgegeven, zoveel mogelijk in termen van verschillen en gelijkenissen met verwante soorten waarmee men ze zou kunnen verwarren.

Verskillende aanzichten van eenzelfde tand dragen gelijke nummers op de platen. Om onnodige herhalingen in de uitleg te vermijden, werden deze nummers van de volgende

afkortingen voorzien :

ba. = basaal aanzicht.

la. = labiaal aanzicht (= naar de buitenkant gerichte kant bij functionele tanden).

li. = linguaal aanzicht (= naar de tong gerichte kant, bij functionele tanden).

or. = oraal aanzicht. Deze term wordt alleen gebruikt voor maaltanden, met een afgeplatte kroon (vb. *Myliobatis*, zijtanden van *Heterodontus*).

pr. = profiel (= distaal of mediaal aanzicht).

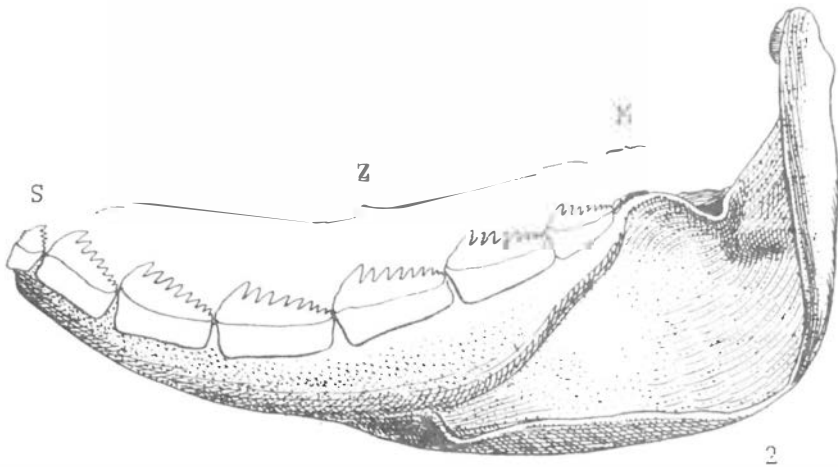
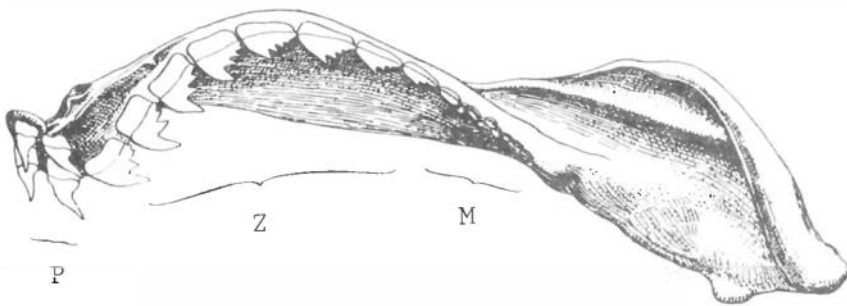
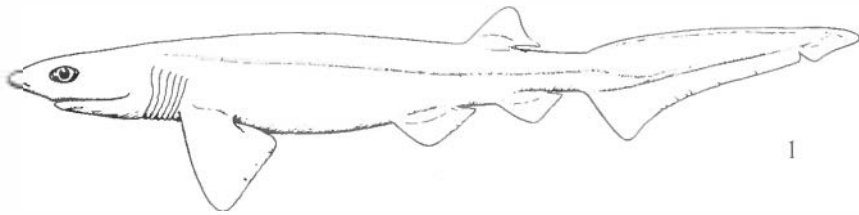
PLAAT 1 † Genus *Hexanchus* RAFINESQUE, 1810.

Fig. 1. *Hexanchus griseus* (BONNATERRE, 1788) (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Hier afgebeeld als voorbeeld van een recente vertegenwoordiger van de familie Hexanchidae. Deze familie is gekenmerkt door het bezit van zes (genus *Hexanchus*) of zeven (genera *Heptranchias* RAFINESQUE, 1810 en *Notorhynchus* AYRES, 1885) kieuwspleten. Daardoor verschilt deze familie van vrijwel alle andere recente haaien en roggen, die slechts vijf kieuwspleten bezitten. (Uitzonderingen : *Chlamydoselachus* † 6 en *Hexatrygon* † 6).

Fig. 2. Gebit van *Hexanchus griseus*. Typisch voorbeeld van zowel dignathe als monagnathe heterodontie. In de bovenkaak komen twee parasymphysaire tanden (P) voor met één hoofdspits; eventuele bijspitsjes zijn slechts als rudimenten aanwezig. Symphysaire tand (S) uit de onderkaak vrijwel symmetrisch. Zijtanden (Z) vertonen een zaagvormige kroon die veel langer en regelmatig is bij tanden uit de onderkaak. Tand van de mondhoeken (M) rudimentair zonder duidelijke spits.

HEXANCHUS



PLAAT 2 : Genus *Etmopterus* RAFINESQUE, 1810.

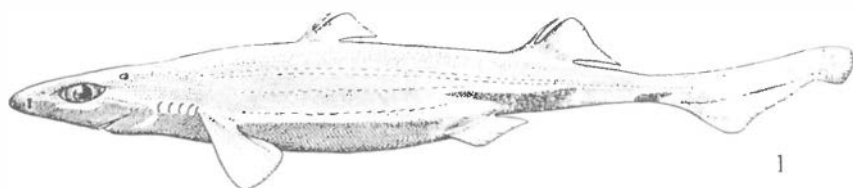
Fig. 1. *Etmopterus hillanus* (POEY, 1861) (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Diepwatersoort van de familie van de Squalidae; heeft geen verwante soorten in het Tertiair van België. Let op de stekel vóór elk van de dorsale vinnen : een kenmerk van de Squalidae.

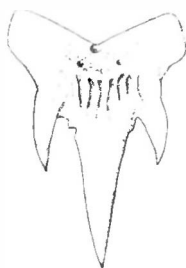
Fig. 2. Tandens van *Etmopterus spinax* (LINNAEUS, 1758) (naar CASIER, 1961).

Voorbeeld van zeer uitgesproken dignathe heterodontie. Bovenste figuren : tanden uit de bovenkaak; onderste figuren : tanden uit de onderkaak.

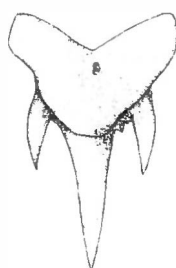
*ETMOPTERUS*



1



2 la.



2 li.



2 li.



2 la.



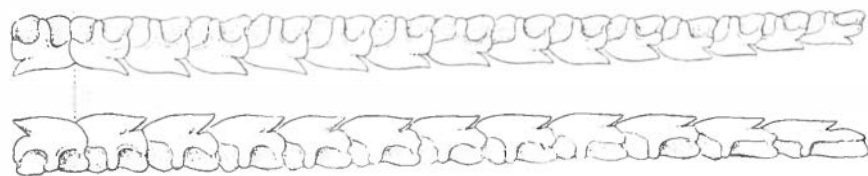
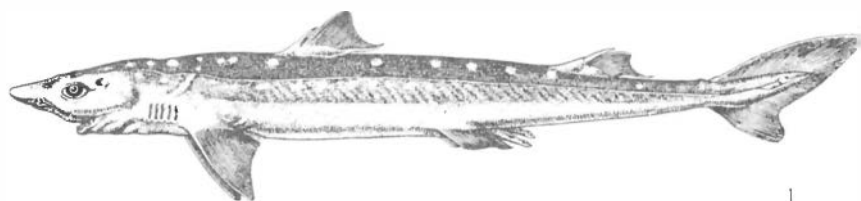
2 pr.

PLAAT 3 : Genus *Squalus* LINNAEUS, 1758.

Fig. 1. *Squalus acanthias* LINNAEUS, 1758 (naar POLL, 1947)  
Een algemene soort langs de Belgische kust. Kan onmiddellijk van alle andere regelmatig bij ons gevangen haaiesoorten worden herkend aan de stekel vóór elk van de dorsale vinnen. Wordt maximaal 1 m lang.

Fig. 2. Gebit van *Squalus acanthias* (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).  
Bij het genus *Squalus* uit de heterodontie zich vooral in een progressieve verbreding van de tanden, waarbij de kroonspits steeds meer naar de mondhoeken toe gaat wijzen. De wortels van naast elkaar staande tanden haken in elkaar. Daardoor wordt bij tandwisseling steeds een volledige serie tanden tegelijk functioneel.

*SQUALUS*



PLAAT 4 : Genus *Squatina* RISSO, 1810.

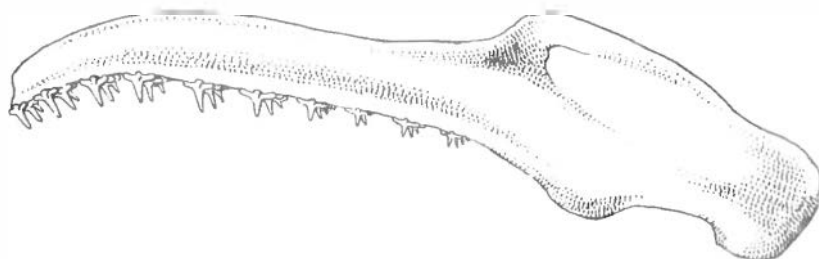
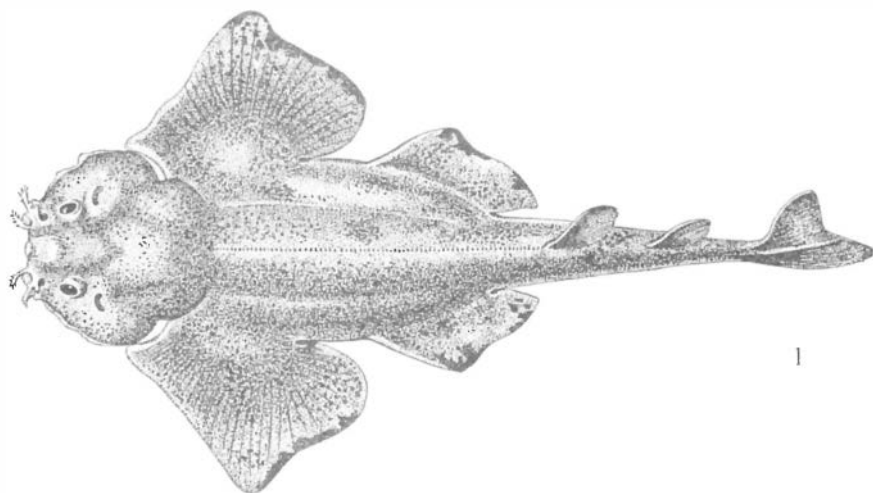
Fig. 1. *Squatina squatina* (LINNAEUS, 1758) (naar POLL, 1947).

Vertoont een oppervlakkige gelijkenis met roggen, maar kan er niet mee verward worden, doordat de borstvinnen niet met de kop en niet met de buikvinnen vergroeid zijn. Komt voor langs onze kust, maar is er eerder zeldzaam. Wordt maximaal 1,50 m lang.

Fig. 2. Gebit van *Squatina squatina* (naar POLL, 1947).

Bij het genus *Squatina* is de heterodontie weinig uitgesproken. Er bestaat vooral een progressieve overgang van relatief smalle voortanden, waarvan de wortel een zeer sterke linguale uitstulping vertoont (zie ook pl. 24, fig. 8), naar bredere zijtanden met geringere linguale uitstulping van de wortel (zie ook pl. 24, fig. 7).

ATINA



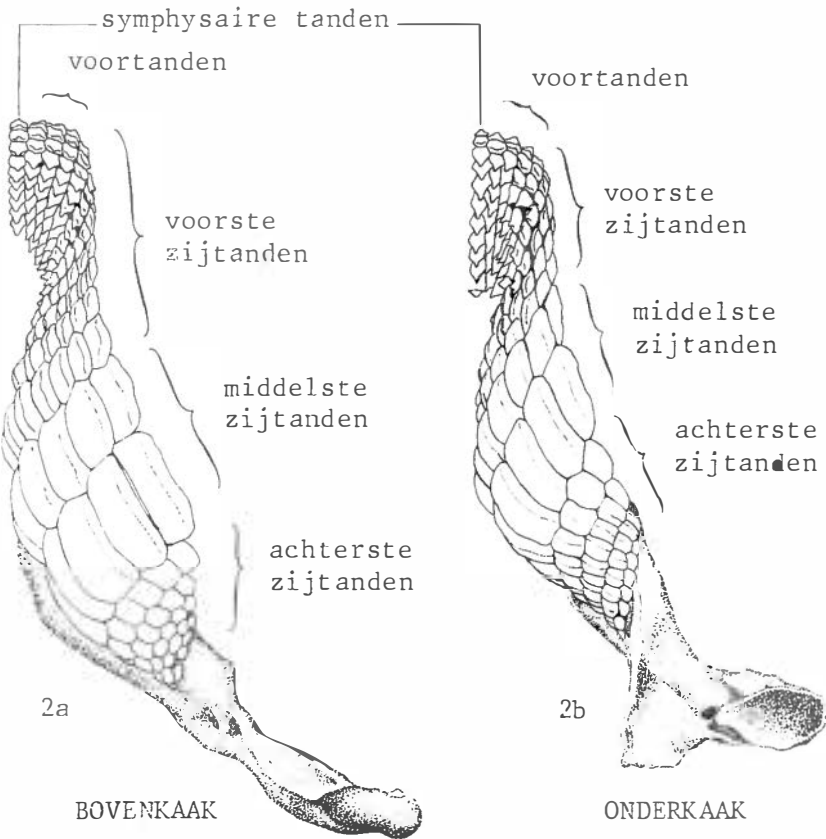
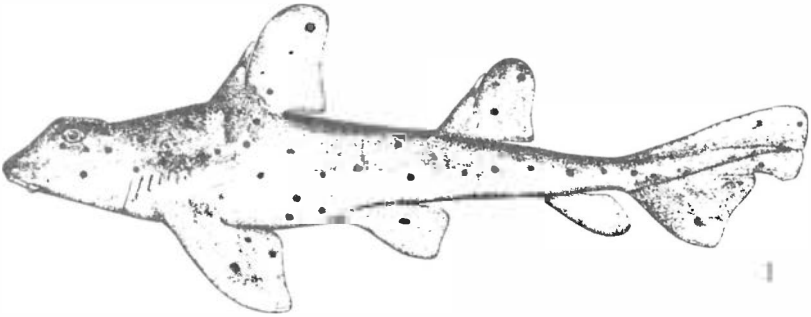
PLAAT 5 : Genus *Heterodontus* de BLAINVILLE, 1816.

Fig. 1. *Heterodontus francisci* GIRARD, 1854 (naar JORDAN & EVERMANN, 1898).

De huidige verspreiding van het genus *Heterodontus* is beperkt tot het Indo-Pacifische gebied, in ondiep water. De maximale lengte van *H. francisci* bedraagt 1,30 m.

Fig. 2. Boven- (a) en onderkaak (b) van *Heterodontus portusjacksoni* (MEYER, 1793) (naar CASIER, 1946). Typisch voorbeeld van uitgesproken monognathe heterodontie. Bij *Heterodontus* bestaat niet alleen een uitgesproken verschil in de vorm van de kroon, maar ook in de wortel. Symphysaire en voortanden hebben een hemiaulacorhize wortel; de zijtanden daarentegen, hebben een anaulacorhize wortel (zie ook pl. 24, fig. 4-6). De zijtanden vertonen bovendien grote gelijkenis met vele primitieve anaulacorhize tandtypes uit het Primair en Secundair.

*HETERODONTUS*



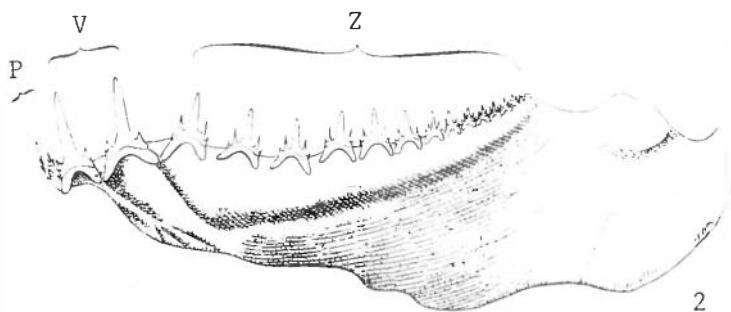
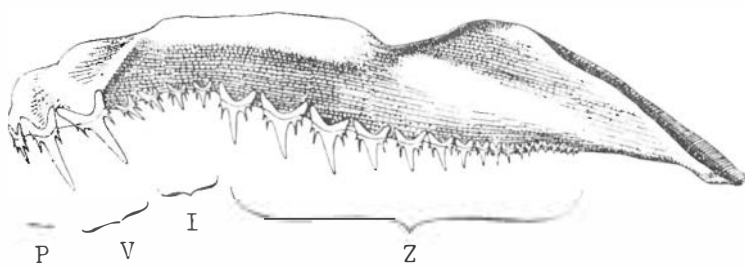
PLAAT 6  Genus *Odontaspis* AGASSIZ, 1838.

Fig. 1. *Odontaspis ferox* (RISSO, 1810) (naar COMPAGNO, 1984a).

Deze soort komt vooral voor in diep water (tot 420 m), in warm gematigde en tropische zeeën, echter niet in de westelijke Atlantische Oceaan. Ze leeft op, of nabij de bodem. Wordt maximaal 3,60 m lang.

Fig. 2. Gebit van *Odontaspis ferox* (naar LERICHE, 1905). In de bovenkaak krijgen we vanaf de symphyse, zowel in boven- als onderkaak, een rij kleine parasymphysaire tanden (P). Deze zijn smal, en hun wortel vertoont een sterke linguale protuberantie. Daarachter krijgen we twee rijen voortanden (V). Voortanden uit de bovenkaak vertonen een zeer vertikaal profiel met lichtjes labiaalwaarts geplooidde top; voortanden uit de onderkaak zijn sigmoïdaal gebogen en de linguale kant van hun wortel is meer verdikt. Ook zien voortanden uit de onderkaak er in labiaal of linguaal aanzicht symmetrischer uit dan deze uit de onderkaak. Vervolgens krijgen we in de bovenkaak vier rijen intermediaire tanden (I), of "tanden van onder het oog". Dit zijn kleinere tanden met een zware, brede wortel en een korte kroon. Daarop volgen een aantal rijen zijtanden (Z). In de bovenkaak is hun hoofdspits duidelijk naar de mondhoeken toe gebogen; in de onderkaak staat deze vrijwel loodrecht op de wortel. In de onderkaak komen geen intermediaire tanden voor. Naar de mondhoeken toe krijgen we zowel in boven- als onderkaak een aantal tanden met sterk gereduceerde kroon. Dergelijke tanden worden vaak tanden uit de mondhoek of commissurale tanden genoemd. Bij de verwante recente soort *Synodontaspis taurus* vertoont het gebit een gelijkaardig plan, maar de parasymphysaire tanden uit de bovenkaak zijn bijna even groot als de voortanden; als losse vondsten kan men ze met voortanden van juveniele dieren verwarren. Bij deze laatste soort komt slechts één, bij uitzondering twee rijen intermediaire tanden voor. Tot slot kunnen we nog opmerken dat de genoemde basissenmerken van de voor- en zijtanden (profiel en symmetrie) uit de boven- en onderkaak van *Odontaspis* in ruime mate kunnen veralgemeend worden voor alle *Odontaspidae*, *Lamnidae* en *Otodontidae*.

*ODONTASPIS*



PLAAT 7 : Genus *Carcharodon* A. SMITH, 1838.

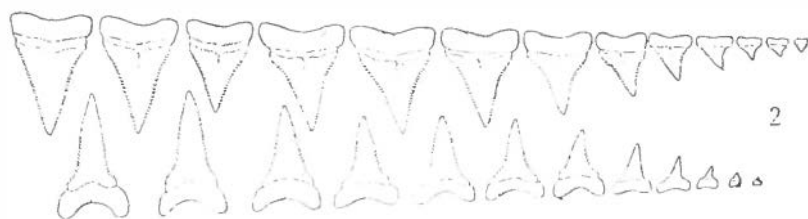
Fig. 1. *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758) (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Deze oceanische soort is over de hele wereld verspreid in tropische, subtropische en warm gematigde zeeën, inclusief de Middellandse Zee. Vraatzuchtig en gevaarlijk. Exemplaren van 12 m lang zijn bekend, maar de meeste waargenomen dieren bereiken slechts een lengte van een zestal meter.

Fig. 2. Gebit van *Carcharodon carcharias* (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Bij deze soort ligt het hoofdaspect van de heterodontie in het verschil tussen de tanden uit boven- en onderkaak. Tandens uit de bovenkaak zijn breder en platter; tandens uit de onderkaak zijn spitser en bij de voortanden (2 rijen) valt een duidelijke verdikking van de wortel langs de linguale kant waar te nemen. In de derde rij uit de bovenkaak zijn de tanden iets kleiner dan deze van de tweede en de vierde rij. Deze rij komt overeen met de duidelijk kleinere intermediaire tanden bij *Lamna*, *Isurus* en *Odontaspidae*. Bij losse tandvondsten van *Carcharodon* zijn dergelijke tanden echter moeilijk als intermediaire tanden te herkennen, daar het grootteverschil met de voortanden te gering is.

*CARCHARODON*

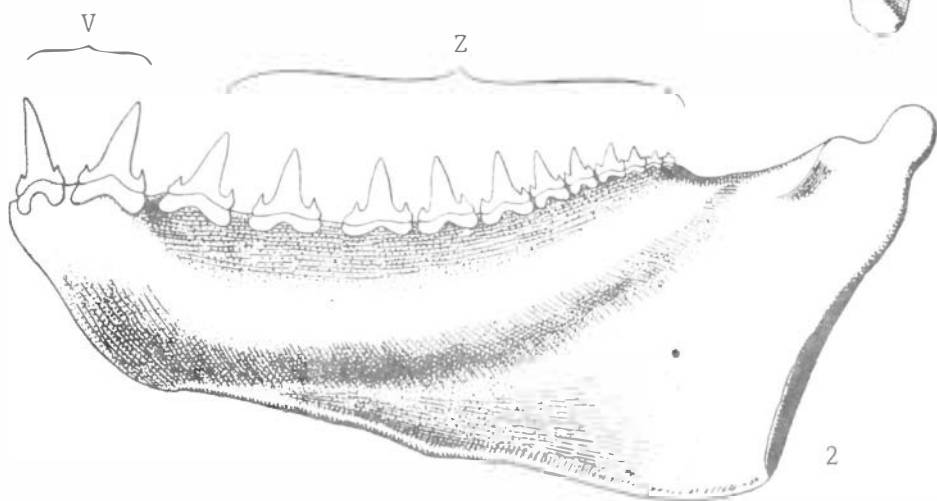
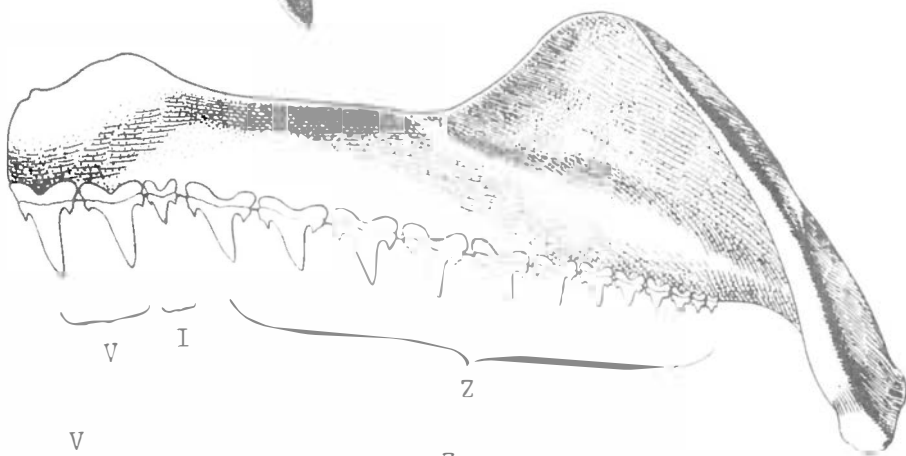
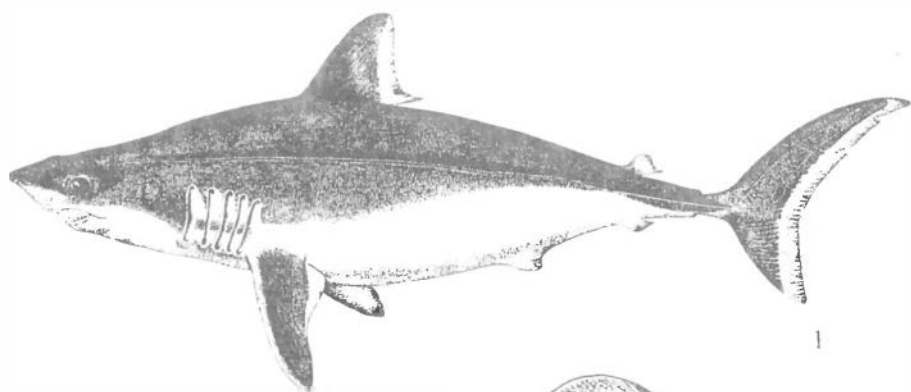


PLAAT 8 : Genus *Lamna* CUVIER, 1817.

Fig. 1. *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788)(naar POLL, 1947).  
Dit is een van de grotere haaiesoorten die een zeldzame keer langs onze kust voorkomen, voornamelijk van juli tot oktober; meer algemeen in de Middellandse Zee en in warmere zeeën, echter niet in de tropen. Leeft vooral aan de oppervlakte en voedt zich onder andere met haring, makreel en inktvissen. Maximale lengte tot 3,50 m.

Fig. 2. Gebit van *Lamna nasus* (naar LERICHE, 1905).  
Parasymphysaire tanden ontbreken. Zowel in boven- als onderkaak komen twee rijen voortanden (V) voor. Voortanden uit de onderkaak zijn iets smaller dan deze uit de bovenkaak en vertonen een licht sigmoïdaal profiel, terwijl deze uit de bovenkaak een vertikaal profiel vertonen, met een iets labiaalwaarts gebogen top. In de bovenkaak komt één rij intermediaire tanden (I) voor. Zij-tanden (Z) uit de bovenkaak hebben een naar de mondhoecken toe gebogen kroon; bij zijtanden uit de onderkaak is de kroon vrijwel vertikaal.

LAMNA



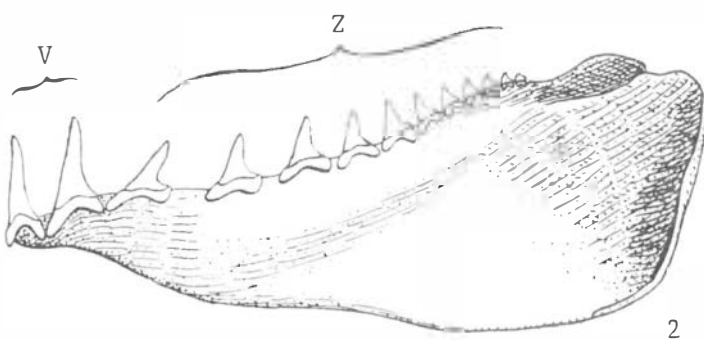
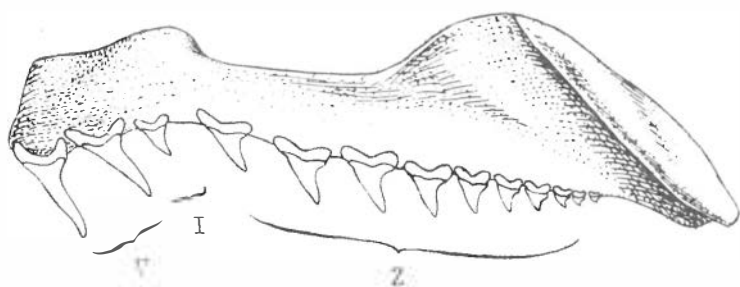
PLAAT 9 : Genus *Isurus* RAFINESQUE, 1810

Fig. 1. *Isurus oxyrinchus* RAFINESQUE, 1810 (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Een typische epipelagische cosmopolitische soort uit tropische en warm gematigde wateren, inclusief de Middellandse Zee. Lengte tot maximaal 4 m.

Fig. 2. Gebit van *Isurus oxyrinchus* (naar LERICHE, 1910).

*Isurus*-tanden kunnen onmiddellijk van deze van het genus *Lamna* worden onderscheiden door het ontbreken van bijspitsen. Verder is de heterodontie van het gebit bij beide genera homoloog : bovenkaak met twee rijen voortanden (V) met vertikaal profiel, een rij intermediaire tanden (I), en een aantal rijen zijtanden (Z) met naar de mondhoek toe gebogen kroon; onderkaak met twee rijen voortanden met sigmoïdaal profiel en een aantal rijen zijtanden, waarvan de voorste eveneens een duidelijk naar de mondhoek toe gebogen kroon hebben.

*ISURUS*

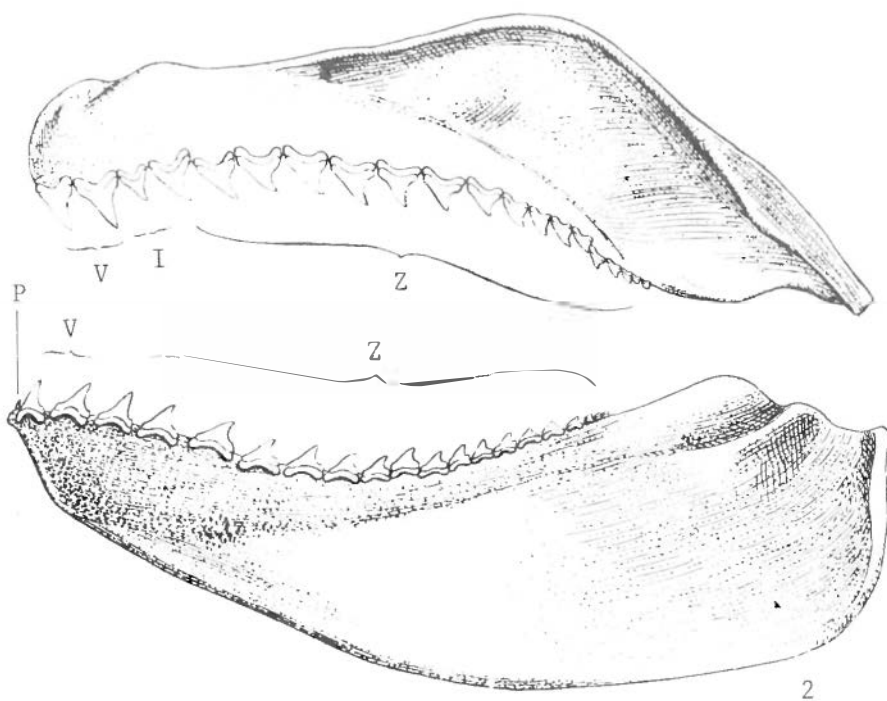
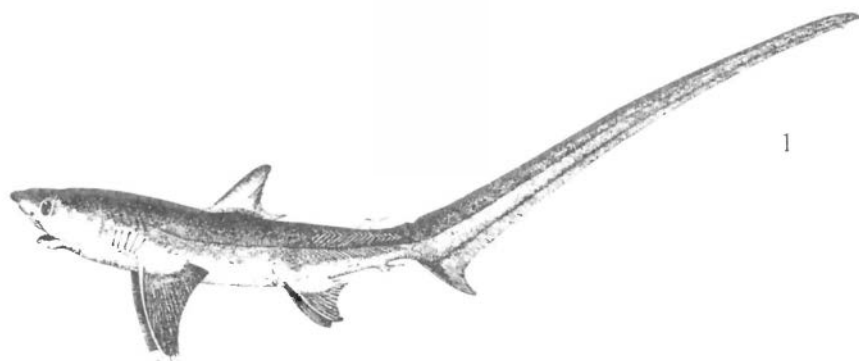
PLAAT 10 : Genus *Alopias* RAFINESQUE, 1810.

Fig. 1. *Alopias vulpinus* (BONNATERRE, 1788)(naar POLL, 1947).

Een typisch cosmopolitisch-pelagische soort uit subtropische en warm gematigde zeeën, inclusief de Middellandse Zee. Zeer zeldzaam langs onze kust. Heel gemakkelijk te herkennen aan de lange dorsale staartlob. Maximale lengte tot 5 m.

Fig. 2. Gebit van *Alopias vulpinus* (naar LERICHE, 1910). Het genus *Alopias* is voorzien van kleine brede, stevige tandjes. Het verschil tussen tanden uit boven- en onderkaak is moeilijk aan de hand van losse tandvondsten uit te maken, doordat ook de zijtanden uit de onderkaak duidelijk naar de mondhoeken toe gebogen zijn. Voortanden (V) uit de bovenkaak hebben een iets labiaalwaarts gebogen top, maar ook hier is het verschil met tanden uit de onderkaak weinig duidelijk. In de bovenkaak komt één rij kleine intermediaire tanden (I) voor. Parasymphysaire tanden (P) bestaan alleen in de onderkaak.

*ALCPIAS*



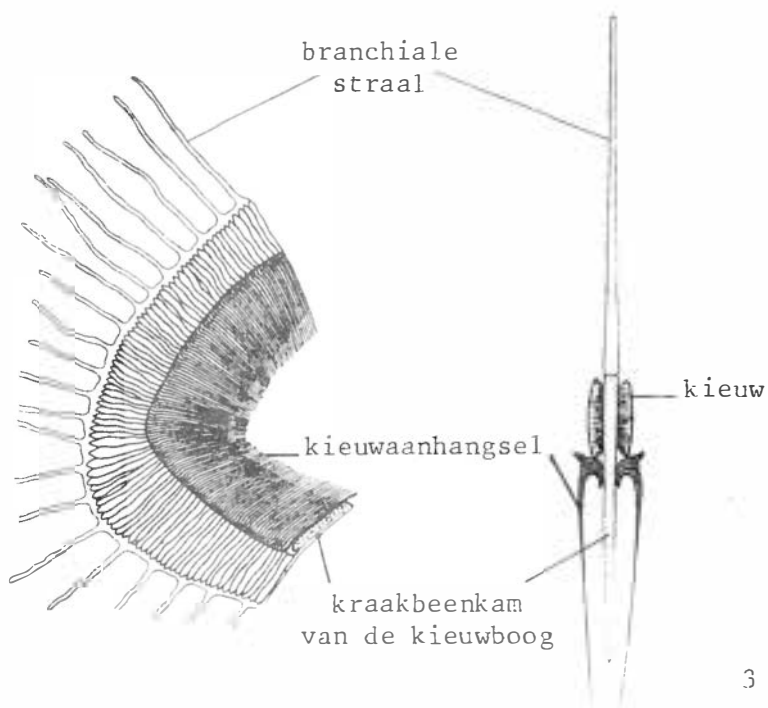
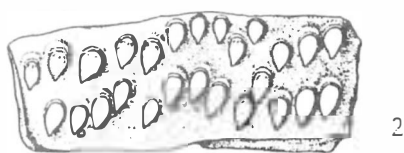
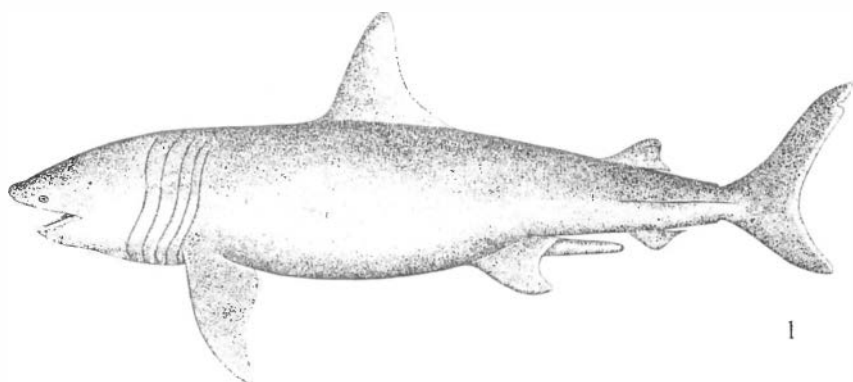
PLAAT 11 : Genus *Cetorhinus* de BLAINVILLE, 1816.

Fig. 1. *Cetorhinus maximus* GUNNERUS, 1765 (naar POLL, 1947)  
Na de walvishaai (*Rhincodon typus* SMITH, 1829) is dit de grootste van de thans levende haaiesoorten; maximale lengte tot 14 m. Het is een typische soort uit gematigde en koude boreale zeeën. Vaak liggen de dieren aan de oppervlakte met de rugvinnen, snuit en staart boven water. Ook werden exemplaren waargenomen die met de buik naar boven lagen te zonnen. Soms komen scholen van 60 tot 100 exemplaren voor. Voedt zich met plankton dat uit het water gezeefd wordt bij middel van de kieuw-aanhangsels (fig. 3); de tanden zijn zeer klein (fig. 2).

Fig. 2. Fragment van het tandvlees van *Cetorhinus maximus*, met tanden (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Fig. 3. Kieuwapparaat van *Cetorhinus maximus*.  
Links : volledige kieuwboog;  
Rechts : dwarse doorsnede (naar LERICHE, 1926).

*CETORHINUS*



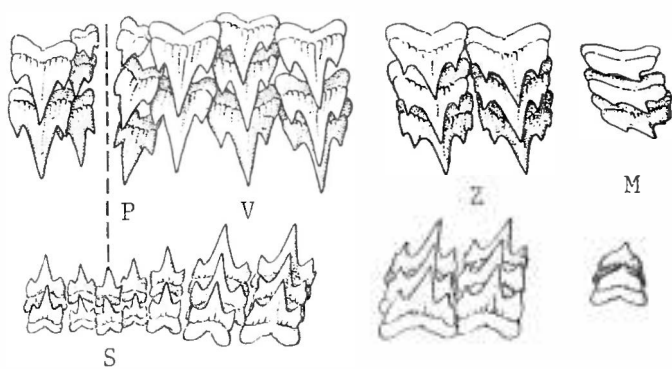
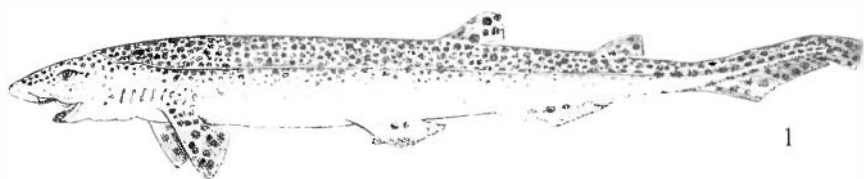
PLAAT 12 : Genus *Scyliorhinus* de BLAINVILLE, 1816.

Fig. 1. *Scyliorhinus caniculus* (LINNAEUS, 1758)(naar POLL, 1947).

Deze kleine soort is na *Squalus acanthias* (pl. 3) de meest voorkomende haai langs de Belgische kust en wordt vaak op onze vismarkten aangevoerd. Wordt maximaal 1 m lang.

Fig. 2. Fragmenten uit het gebit van *Scyliorhinus torrei* HOWELL-RIVERO, 1936 (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948). Bij het genus *Scyliorhinus* is het aantal tandenrijen in de orde van een dertigtal per kaakhelft. In de onderkaak komt op en rond de symphyse een groep van zeer kleine symphysaire (S) en parasymphysaire (P) tandjes voor; in de bovenkaak ziet men in elke kaakhelft slechts één rij parasymphysaire tanden. De voortanden (V) zijn zowel in boven- als onderkaak iets smaller dan de zijtanden (Z), en hebben een meer verticale kroonspits. Tandden nabij de mondhoek (M) hebben sterk gereduceerde kroonspitsen.

*SCYLITORHINUS*



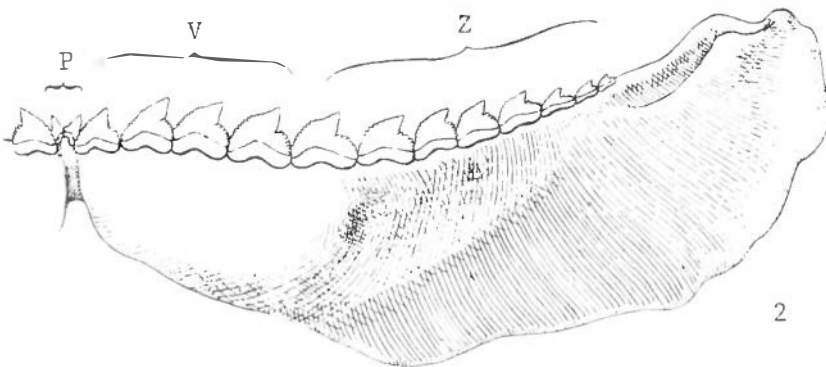
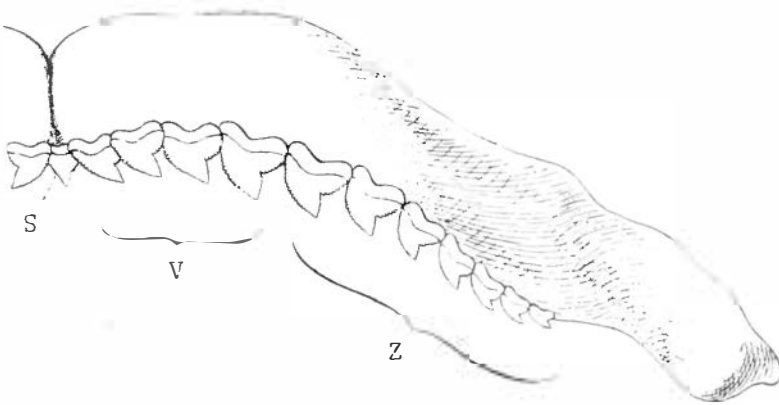
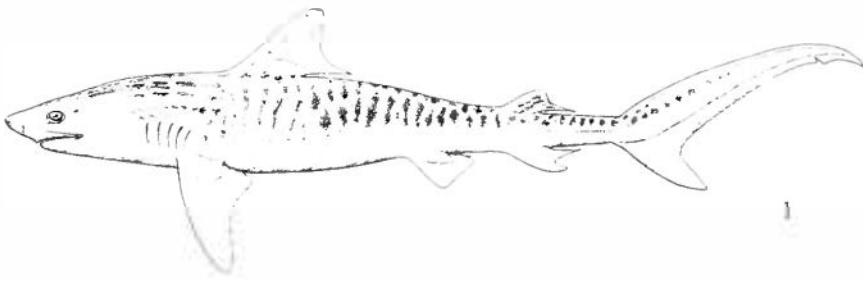
PLAAT 13 : Genus *Galeocerdo* MUELLER & HENLE, 1837.

Fig. 1. *Galeocerdo cuvier* (PERON & LESUEUR, 1822)(naar BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

Deze soort is de enige recente vertegenwoordiger van het genus *Galeocerdo*. Ze is over de hele wereld verspreid in alle tropische zeeën en staat bekend als een van de meest vraatzuchtige en gevaarlijke haaiesoorten. Maximale lengte tot 6 m; meestal echter niet groter dan een viertal meter.

Fig. 2. Gebit van *Galeocerdo cuvier* (naar LERICHE, 1926). In de bovenkaak komt een rij symphysaire tanden (S) voor; in elke kaakhelft van de onderkaak een rij parasymphysaire tanden (P). De andere tanden uit boven- en onderkaak zijn zeer gelijkend. De heterodontie uit zich vooral in een progressieve overgang van smalle voortanden met vrij rechte kroon naar bredere zijtanden met sterk naar de mondhoek toe gebogen kroonspits. De eerste voortand is zowel in boven- als onderkaak iets kleiner dan de daarop volgende.

GALEOCERDO



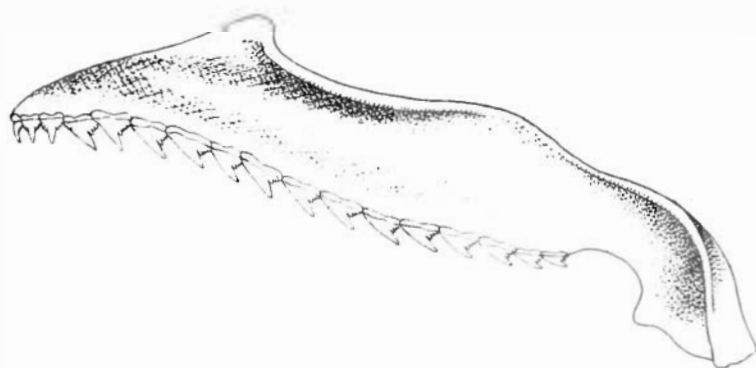
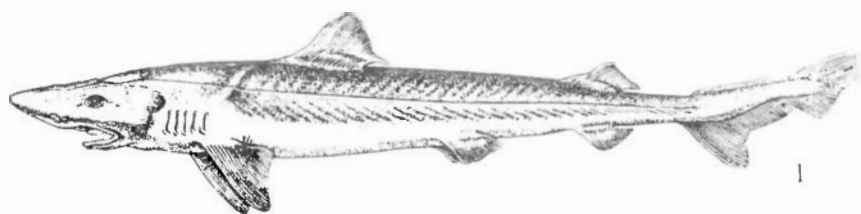
PLAAT 14 : Genus *Galeorhinus* de BLAINVILLE, 1816.

Fig. 1. *Galeorhinus galeus* (LINNAEUS, 1758)(naar POLL, 1947).

Deze soort heeft een cosmopolitische verspreiding, met uitzondering van de Oostzee. Langs onze kust komt ze regelmatig voor, maar is minder algemeen dan *Squalus*-, *Scyliorhinus*- en *Mustelus*-soorten. Wordt maximaal 2 m lang.

Fig. 2. Gebit van *Galeorhinus galeus* (naar LERICHE, 1910). Zowel in boven- als onderkaak komt een groep van enkele kleinere symphysaire en parasymphysaire tanden voor; deze hebben een duidelijk rechtere kroonspits dan de andere tanden. Zowel in boven- als onderkaak krijgen we daarachter een vijftiental rijen tanden met sterk naar de mondhoecken toe gerichte hoofdspits en gezaagde hiel. Bij tanden uit de bovenkaak is de mesiale snijrand licht convex, bij tanden uit de onderkaak recht of licht concaaf.

GALEORHINUS



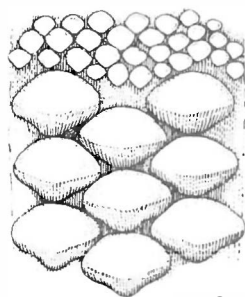
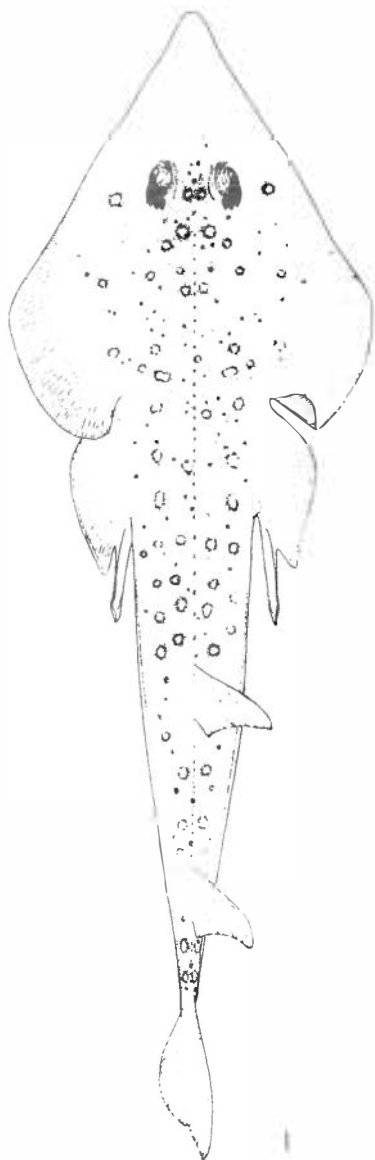
2

PLAAT 15 : Genus *Rhinobatos* LINK, 1790.

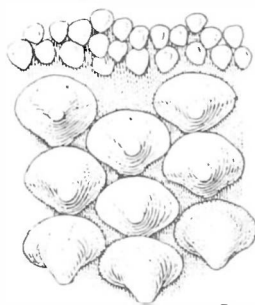
Fig. 1. *Rhinobatos irvinei* NORMAN, 1931 (naar POLL, 1951).  
Het genus *Rhinobatos* is over de hele wereld verspreid in tropische en warm gematigde zeeën. Het zijn typische kustnabije dieren die op de bodem leven en weinig actief zwemmen. Soms laten ze zich zelfs makkelijk benaderen en bij de staart beetpakken. Maximale lengte tot 1,30 m; meestal kleiner. Het grootst bekende exemplaar van de hier afgebeelde soort meet 87 cm.

Fig. 2. Fragment uit het gebit van *Rhinobatos lentiginosus* GARMAN, 1880 (naar BIGELOW & SCHROEDER, 1953).  
a : tanden van een vrouwelijk dier;  
b : tanden van een mannelijk dier.  
De kleine tandjes boven de orale tanden zijn placoidschubben (= huidschubben). Bij het genus *Rhinobatos* bestaat er geen duidelijke heterodontie in het gebit van eenzelfde dier.

*RHINOBATOS*



2a



2b

PLAAT 16 : Genus *Raja* LINNAEUS, 1758.

Fig. 1. *Raja clavata* LINNAEUS, 1758.

Dit is de meest algemene roggesoort langs onze kust. Het zijn typische bodemdieren. Maximale lengte tot 1 m.

Fig. 2. Huidstekel van *Raja clavata*.

a : dorsaal aanzicht;

b : profiel.

De meeste *Raja*-soorten hebben een aantal grotere huidstekels op rug en staart. Bij *R. clavata* worden deze uitzonderlijk groot en zijn van een dikke basale plaat voorzien.

Fig. 3. Gebitten van *Raja clavata*.

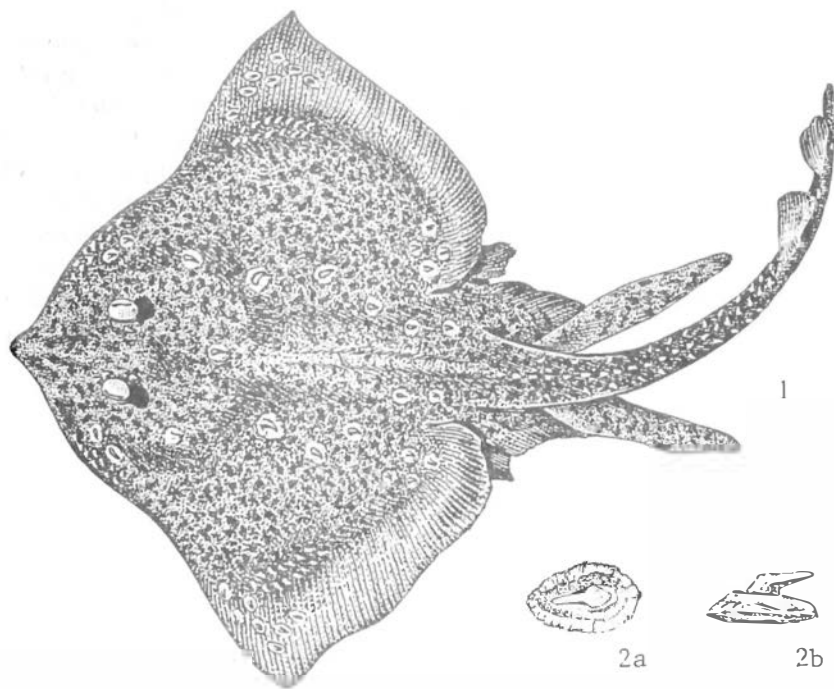
a : gebit van een vrouwelijk dier;

b : gebit van een mannelijk dier.

Voorbeeld van uitgesproken seksueel dimorfisme. Heterodontie in het gebit van eenzelfde dier is echter zeer gering.

Alle figuren naar POLL, 1947.

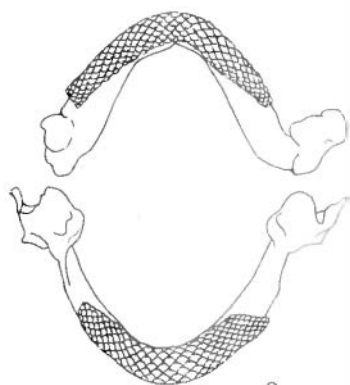
*RAJA*



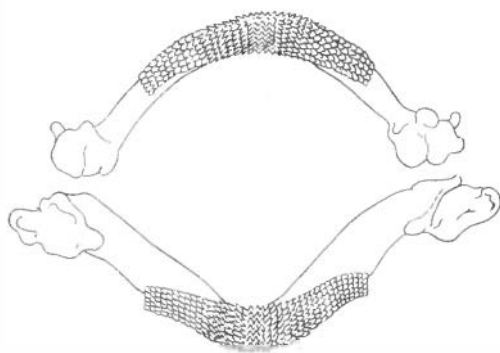
2a



2b



3a



3b

PLAAT 17 : Genus *Pristis* LINK, 1790.

Fig. 1. *Pristis perotteti* MUELLER & HENLE, 1841.

Zaagvissen zijn typische bodemvissen in ondiepe, kustnabije wateren van tropische tot warm gematigde gebieden. Men vindt ze vooral in estuaria en gedeeltelijk ingesloten lagunes. Ze hebben een grote tolerantie voor zoet water en zijn in staat stroommondingen op te zwemmen over aanzienlijke afstanden (waargenomen tot 2000 km stroomopwaarts in de Amazone). De zaag wordt gebruikt om in de modder te woelen bij het foerageren. Zaagvissen kunnen reusachtige afmetingen bereiken (tot 9 m).

Fig. 2. Zaag van *Pristis perotteti*.

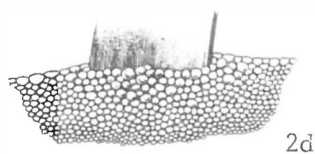
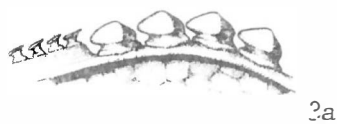
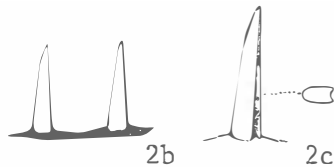
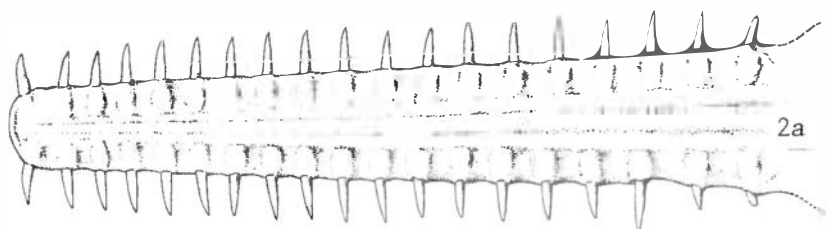
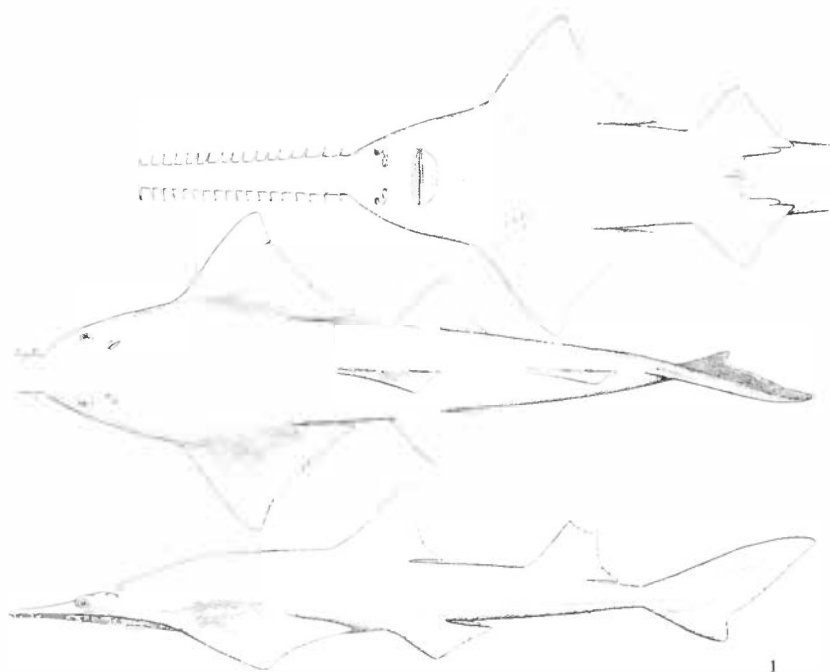
- a : totaalbeeld;
- b : twee opeenvolgende zaagtanden;
- c : schuin aanzicht op een zaagtand;
- d : dermale tandjes (placoïdschubben) aan de rand van de zaag.

Fig. 3. Fragmenten uit het gebit van *Pristis perotteti*.

- a : dwarse doorsnede van de kaak;
  - b : oraal aanzicht.
- De kleinere tandjes zijn placoïdschubben.

Alle figuren naar BIGELOW & SCHROEDER, 1953.

*PRISTIS*



PLAAT 18 : Genus *Torpedo* HOUTTUYN, 1764.

Fig. 1. *Torpedo nobiliana* BONAPARTE, 1835.

Electrische roggen zijn weinig actief zwemmende dieren, die het grootste deel van hun leven op de bodem of gedeeltelijk ingegraven doorbrengen. Ze voeden zich met diverse organismen uit hun onmiddellijke omgeving. Met hun fijne tandjes grijpen ze vissen, weekdieren, schaaldieren, enz. De electrische organen hebben zowel een defensieve als offensieve functie, in die zin dat ze in staat zijn vrij volumineuze prooien die in de nabijheid komen, te verdoven. Electrische roggen zijn over de hele wereld verspreid in de neritische zone van tropische tot gematigde streken. BIGELOW & SCHROEDER (1953, p. 100) vermelden een maximale lengte van meer dan 150 cm voor een exemplaar afkomstig van Massachusetts; de meeste dieren zijn echter kleiner dan 50 cm.

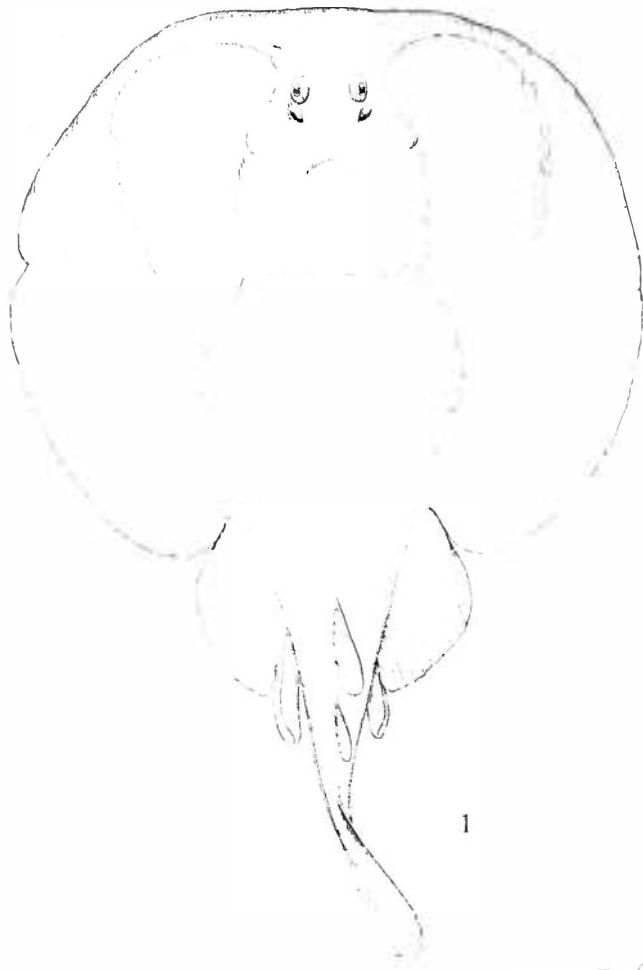
Fig. 2. Fragmenten uit het gebit van *Torpedo nobiliana*.

a : centraal gedeelte uit de bovenkaak;

b : lateraal gedeelte uit de bovenkaak.

Alle figuren naar BIGELOW & SCHROEDER, 1953.

*TORPEDO*



1



2b



2a

PLAAT 19 : Genus *Myliobatis* CUVIER, 1817.

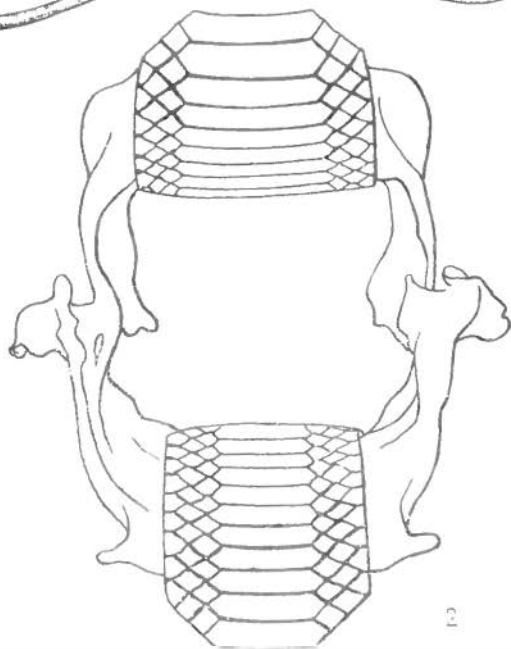
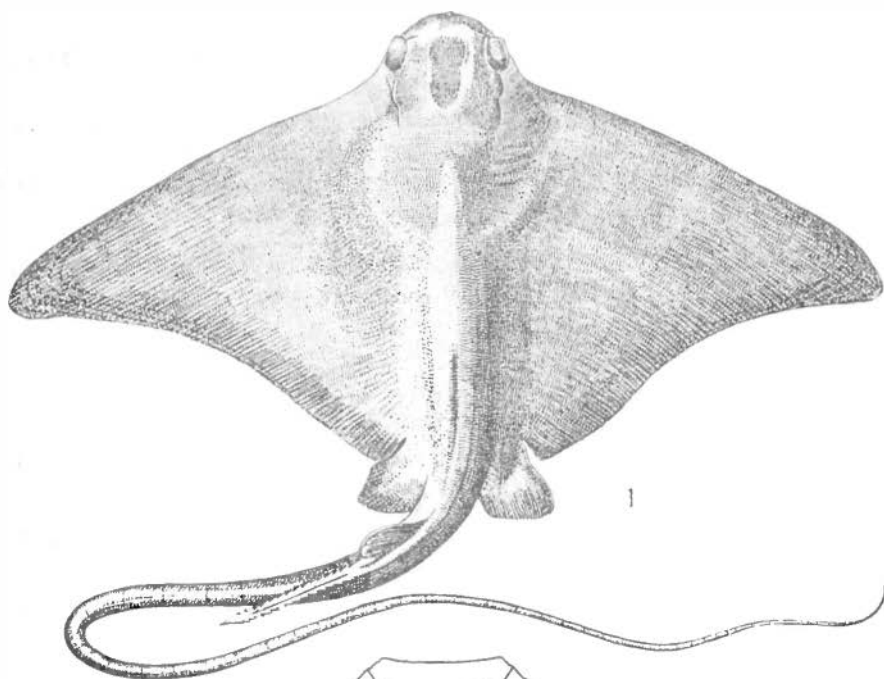
Fig. 1. *Myliobatis aquila* (LINNAEUS, 1758).

Deze soort heeft een cosmopolitische verspreiding, vooral in tropische tot warm gematigde zeeën. In de Noordzee is ze een zeer zeldzame verschijning. Uitstekende zwemmers, die zich vooral voeden met weekdieren en grote schaaldieren. Het is bekend dat ze al zwemmend over de bodem jagen, tot ze de stroming gewaar worden van water dat uit de siphon's van ingegraven bivalven wordt geperst. Deze worden door vinslagen uitgedolven en verbrijzeld tussen het stevige maalgebit. De Noordpacifische soort *Myliobatis californicus* GILL, 1865 is berucht om de schade die ze kan aanbrengen in oesterkwekerijen. *Myliobatis*-soorten leven hoofdzakelijk nabij de kust, maar soms worden ze ook waargenomen in oceanische oppervlaktewateren. Let op de zeer lange, van weerhaken voorziene staartstengel. De breedte tussen de twee uiteinden van de borstvinnen kan tot meer dan 2 m bedragen.

Fig. 2. Gebit van *Myliobatis aquila*.

De tanden hebben een afgeplatte orale kant, en passen als plaveien in elkaar, zodat ze twee stevige platen vormen waartussen schelpen en schaaldieren kunnen worden verbrijzeld.

*MYLIOBATIS*



PLAAT 20 : Tand en Tanden van PALEOCENE ouderdom.

Fig. 1-3. *Notidanodon loozi* (VINCENT, 1876)

- 1 : zijtand uit de onderkaak; Tufkrijt van Ciply, Ciply (P.1369);
- 2 : zijtand uit de bovenkaak; basis van het Tufkrijt van Lincent, Orp-le-Grand (P.1367);
- 3 : symphysaire tand uit de onderkaak; Zanden van Dormaal, Dormaal (P.1512).

Grootste van alle Hexanchidae uit het Belgisch Tertiair; vooral herkenbaar aan de grote breedte van de kroonspitsen.

Fig. 4. *Paraorthacodus eocenicus* (LERICHE, 1902)

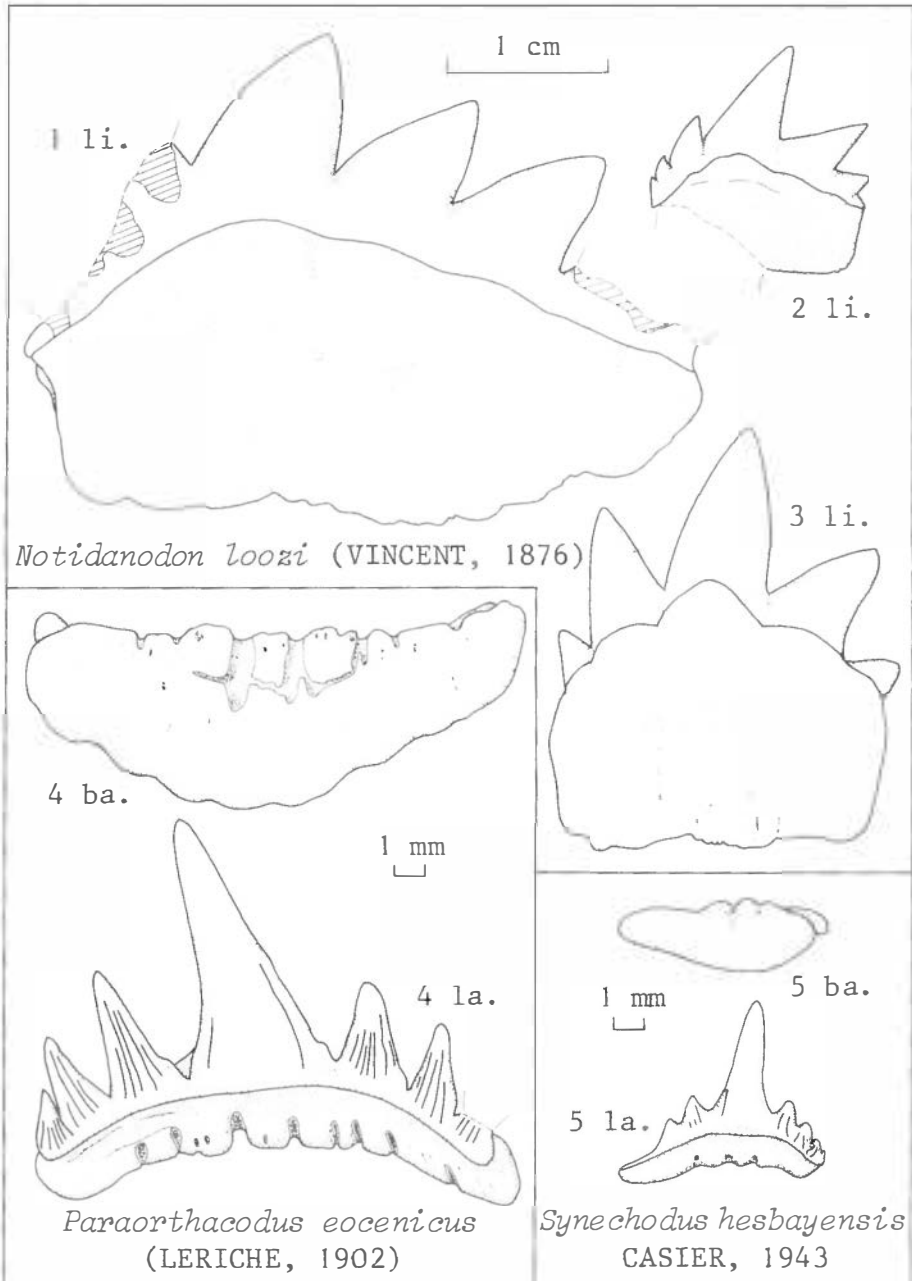
Zijtand uit de bovenkaak. Zanden van Dormaal, Dormaal (P.1505).

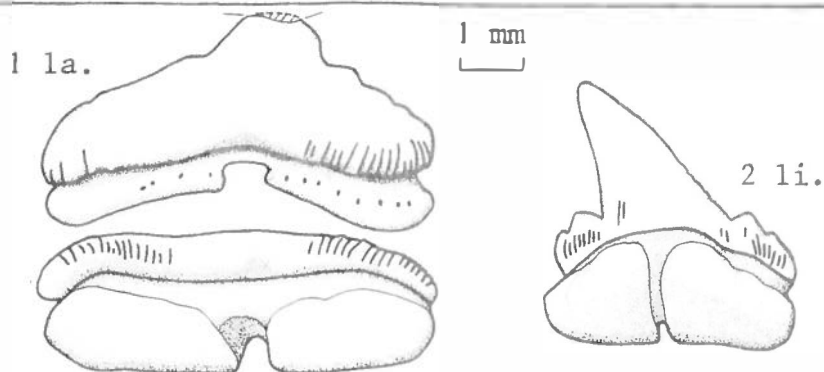
Verschilt van *Synechodus hesbayensis* (pl.20,fig.5) door de grotere afmetingen van zijn tanden en zijn sterker ontwikkelde bijspitsen, die minder met de kroon zijn versmolten.

Fig. 5. *Synechodus hesbayensis* (CASIER, 1943)

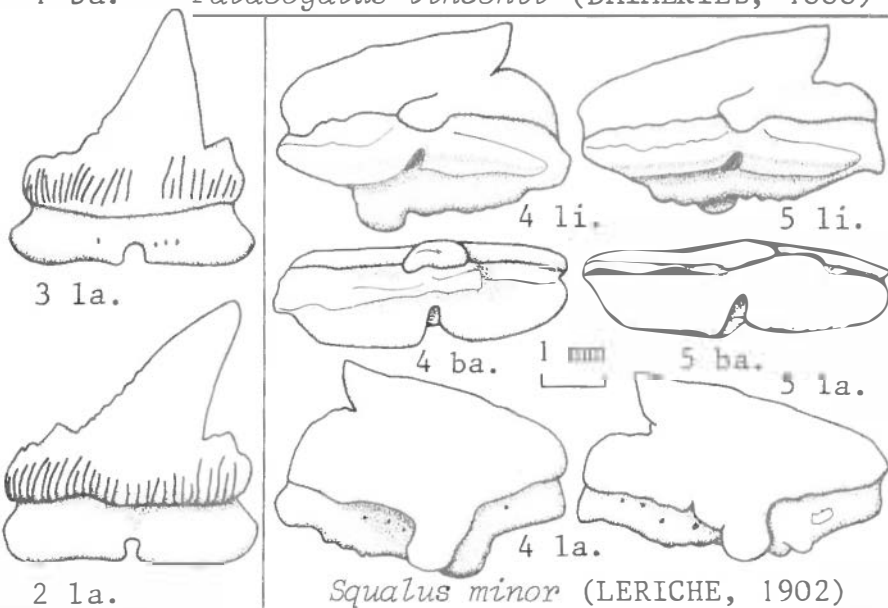
Zijtand uit de bovenkaak; Basis van het Tufkrijt van Lincent, Orp-le-Grand (P.4537).

Kenmerken : zie onder *Paraorthacodus eocenicus* (fig. 4).

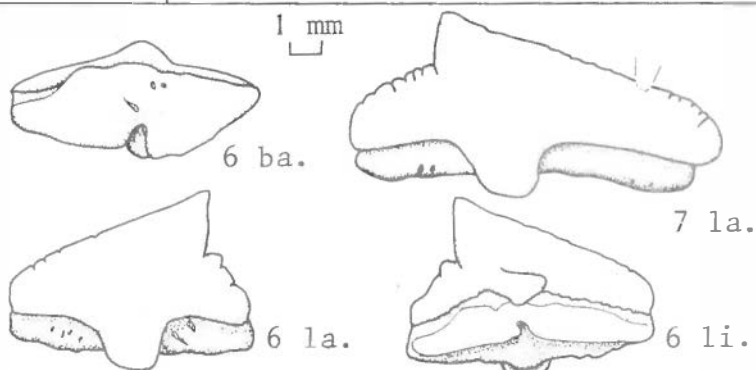




1 ba. *Palaeogalus vincenti* (DAIMERIES, 1888)



*Squalus minor* (LERICHE, 1902)



*Megasqualus orpiensis* (WINKLER, 1874)

PLAAT 22 : Tand en Tanden van PALEOCENE ouderdom.

Fig. 1-7. *Palaeohypotodus rutoti* (WINKLER, 1874)

1 : parasymphysaire tand (P.4546); 2 : voortand uit de bovenkaak (P.4547); 3 : voortand uit de bovenkaak (P.4548); Zanden van Orp, Orp-le-Grand; 4 : voortand uit de onderkaak (P.4549); 5 : zijtand uit de onderkaak (P.4550); 6 en 7 : zijtanden uit de bovenkaak (P.4551, P.4552); Tufkrijt van Lincet, Orp-le-Grand.

Verschilt van *Palaeohypotodus bronni* uit het Krijt en Montien (fig.8) door het voorkomen bij de meeste tanden van zeer duidelijke vertikale kammetjes aan de basis van de labiale kant van de kroon; bij *P. bronni* is dit kenmerk niet, of slechts rudimentair aanwezig.

Fig. 8. *Palaeohypotodus bronni* (AGASSIZ, 1843)

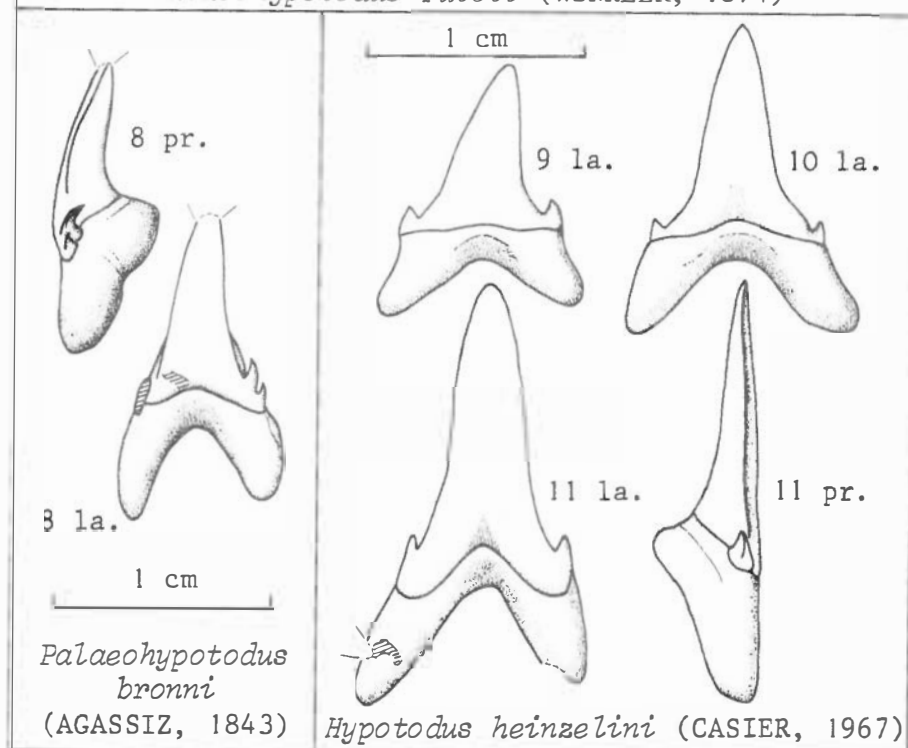
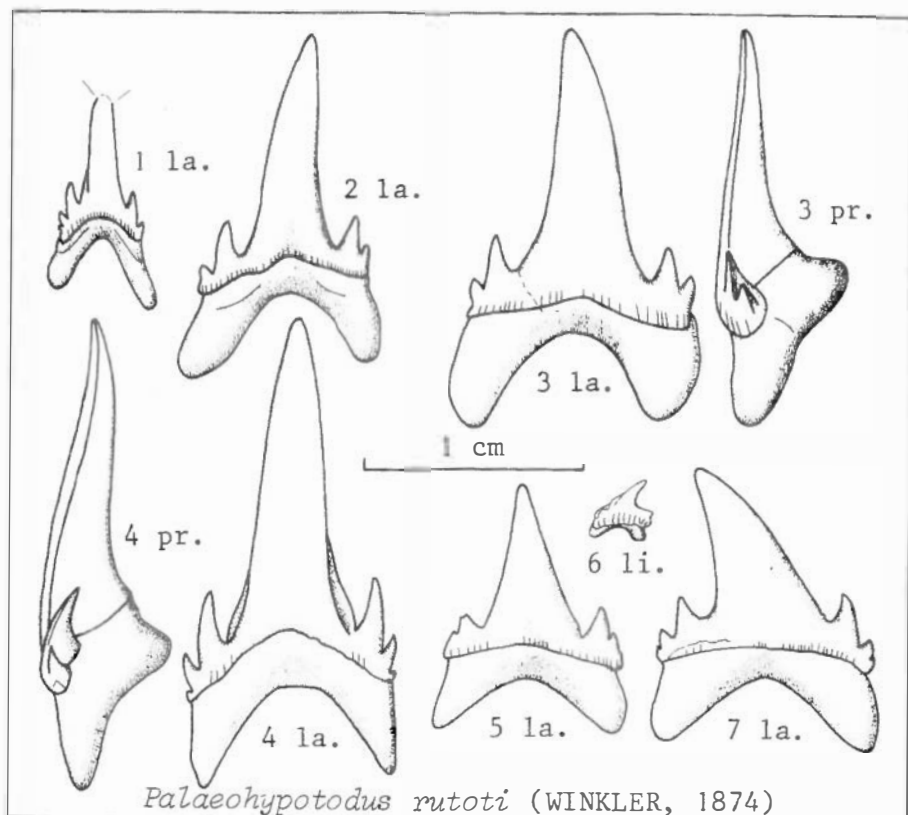
Voortand uit de onderkaak; Tufkrijt van Ciply, Ciply (P.4553).

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *P. rutoti* (fig. 1-7).

Fig. 9-11. *Hypotodus heinzelini* (CASIER, 1967)

9 : zijtand uit de bovenkaak (P.4554); 10 : zijtand uit de onderkaak (P.1526); 11 : voortand uit de bovenkaak (P.4555); Zanden van Dormaal, Dormaal

In de eerste plaats gekenmerkt door de platte, zeer vertikale labiale kant van de kroon, lichtjes uitgehold aan de basis. Daardoor kunnen tanden van *H. heinzelini* van deze van de paleocene en eocene soort *Odontaspis hopei* (pl. 28) worden onderscheiden. Verschilt van de eocene soort *Hypotodus trigonalis* (pl. 29, fig. 1-2) door zijn smallere tanden, en van *H. verticalis* (pl. 29, fig. 3-7) door de grotere dikte van zijn tanden.



PLAAT 23 : Tand en Tanen van PALEOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Striatolamia striata* (WINKLER, 1874)

1 : voortand uit de onderkaak; 2 : zijtand uit de bovenkaak; 3 : voortand uit de bovenkaak; 4 : zijtand uit de onderkaak. Zanden van Erquelinnes, Erquelinnes (P.4556-4559).

Wordt gekenmerkt door zijn lange, spitse kroon, waarvan de linguale kant van vele longitudinale plooitjes is voorzien. Kan alleen verward worden met tanden van de eocene soort *Striatolamia macrota* (pl. 27); bij deze laatste worden de tanden groter en hebben een bredere kroon, waarvan het longitudinaal gegroefde gedeelte van de linguale kant minder hoog is. Juveniele tanden van *S. macrota* zijn vrijwel niet van deze van *S. striata* te onderscheiden, maar in de praktijk geeft dit weinig problemen, daar de stratigrafische spreiding van beide soorten niet overlapt.

Fig. 5-6. *Cretolamna pachyrhiza* (HERMAN, 1977)

5 : zijtand uit de bovenkaak (P.4560); 6 : zijtand uit de onderkaak (P.4561). Tufkrijt van Ciply, Ciply.

Verschilt van alle andere soorten van het genus *Cretolamna* GLYCKMAN, 1958 door zijn zeer sterk verdikte wortel.

VOLGENDE SOORTEN KOMEN ZOWEL IN HET PALEOCENE ALS HET EOCENE VAN BELGIE VOOR EN WERDEN AFGEBEELD BIJ HET EOCENE MATERIAAL :

*Squatina prima* : zie pl. 24, fig. 7-8

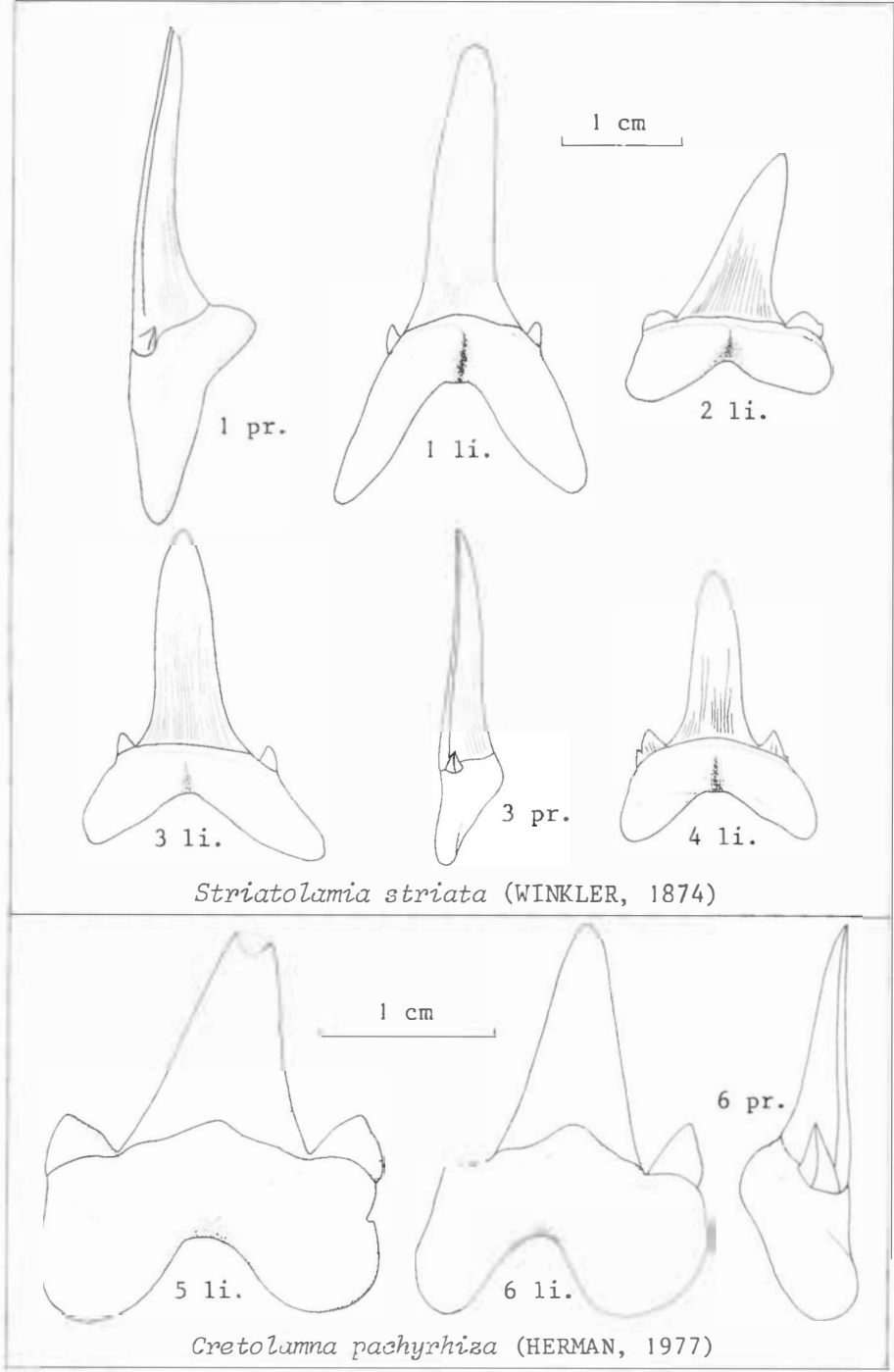
*Synodontaspis hopei* : zie pl. 25

*Hypotodus robustus* : zie pl. 28

*Anomotodon novus* : zie pl. 32

*Otodus obliquus* : zie pl. 34

*Myliobatis dixonii* : zie pl. 41, fig. 3-5



PLAAT 24 : Tand en Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-3 : *Notorhynchus serratissimus* (AGASSIZ, 1844)

1 : Parasymphysaire tand uit de bovenkaak. Zanden van Mons-en-Pévèle, Forest (P.4562); 2 : zijtand uit de bovenkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (P.415); 3 : zijtand uit de onderkaak. Formatie van Brussel, Zétrud-Lumay (P.416).

Onderscheidt zich van de oligo-miocene soort *Notorhynchus primigenius* (pl.42) door zijn minder hoge wortel en de geringere inzaging tussen de individuele spitsen van elke tand.

Fig. 4-6. *Heterodontus vincenti* (LERICHE, 1905)

4 : voortand; 5 : zijtand uit een van de middenste rijen; 6 : zijtand uit een van de achterste rijen. Basis van de Formatie van Brussel, Senefte (P.4563-4565).

Deze soort is gekenmerkt door de zijtanden uit de middelste rij. Deze zijn zeer langgerekt, en hebben ietwat spitse uiteinden die scheef staan ten opzichte van de mesiaal-distale richting.

Fig. 7-8. *Squatina prima* (WINKLER, 1874)

7 : zijtand. Zanden van Aalter, Loker (P.4566); 8 : voortand. Formatie van Brussel, Sint-Lambrechts Woluwe (P.4567).

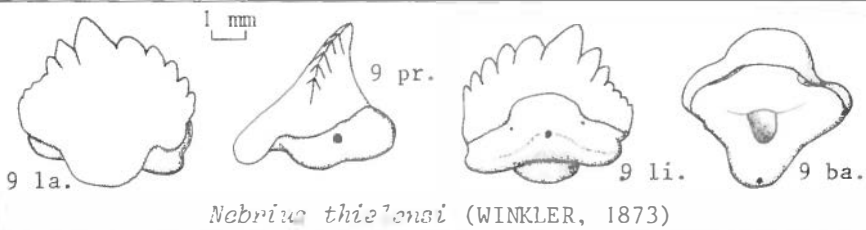
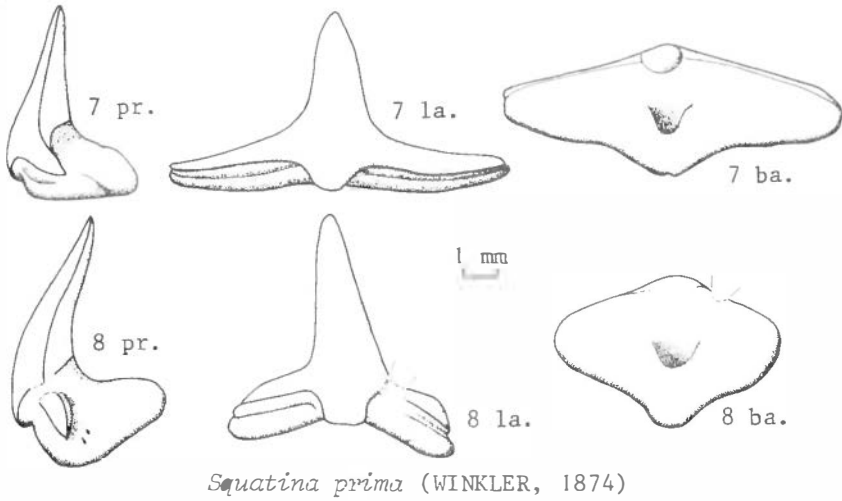
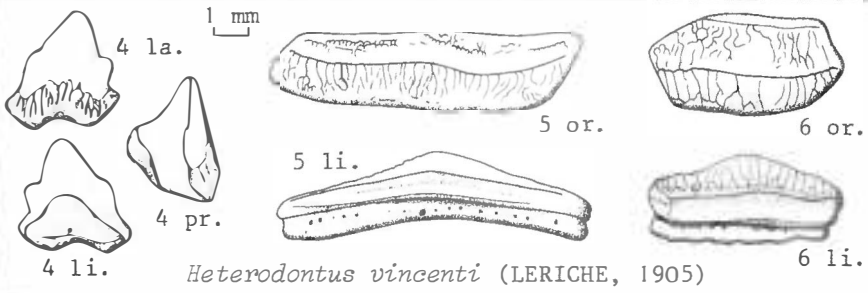
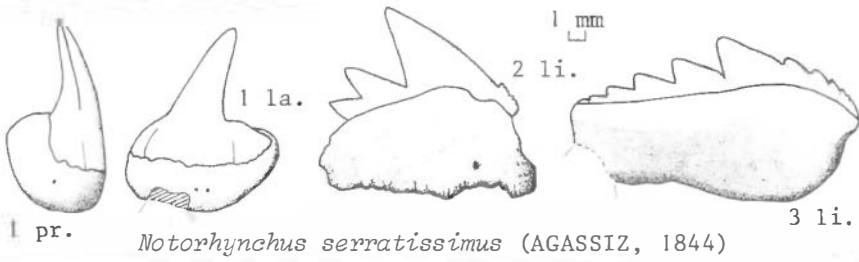
Het onderscheid van *Squatina*-soorten aan de hand van tanden is uiterst moeilijk, en de meeste fossiele soorten zijn te zeldzaam om goede tandseries voor elke soort op te bouwen. Wellicht kunnen de grote breedte van de tanden en de vrij platte wortel als bruikbare soortkenmerken van *S. prima* worden aanvaard.

*S. prima* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCENE VAN BELGIE.

Fig. 9. *Nebrius thielensi* (WINKLER, 1873)

Zijtand. Formatie van Brussel, Elsenne (P.4568).

Door hun fijn getande, half cirkelvormige snijrand zijn de tanden van deze soort zo typisch, dat ze onmogelijk met die van enige andere soort uit het Belgisch Tertiair kunnen worden verward.



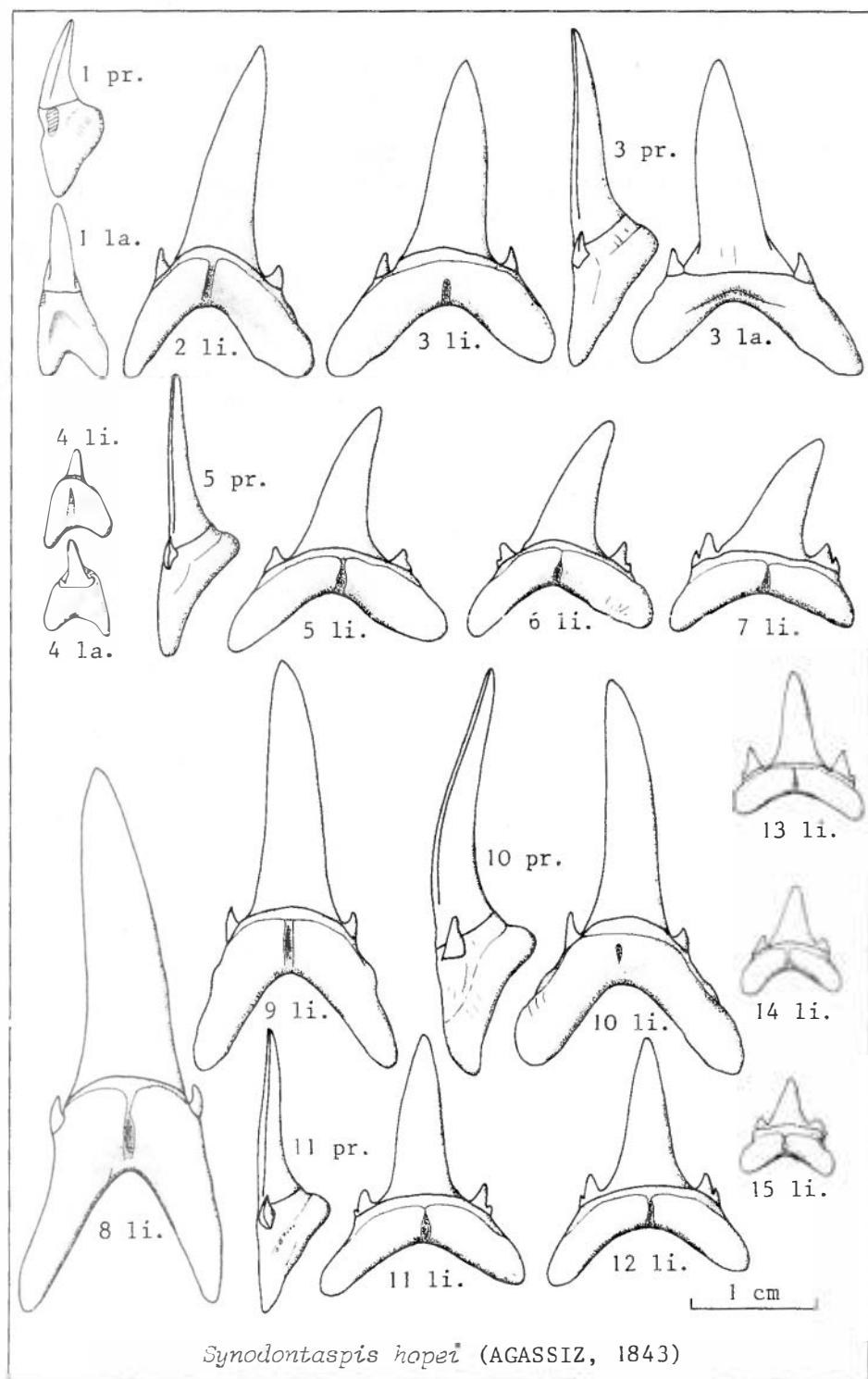
PLAAT 25 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-15. *Synodontaspis hopei* (AGASSIZ, 1843)

1 : parasymphysaire tand; 2-3 : voortanden uit de bovenkaak; 4 : intermediaire tand; 5-7 : zijtanden uit de bovenkaak; 8-10 : voortanden uit de onderkaak; 11-15 : zijtanden uit de onderkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (met uitzondering van fig. 8 : "omgeving Brussel") (P.4641-4655).

Deze soort is met *Striatolamia macrota* (pl. 27) een van de meest algemene grotere haaiesoorten uit het Belgisch Eoceen. Verschilt van *S. macrota* door het ontbreken van vertikale plooitjes langs de linguale kant van de kroon. Verschilt van de oligocene soort *Synodontaspis cuspidata* (pl. 45) door slankere tanden en scherpere bijspitsen van de zijtanden, zowel in boven- als onderkaak.

*S. hopei* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCEN VAN BELGIE.



PLAAT 26 : Tand en van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-12. *Odontaspis winkleri* LERICHE, 1905

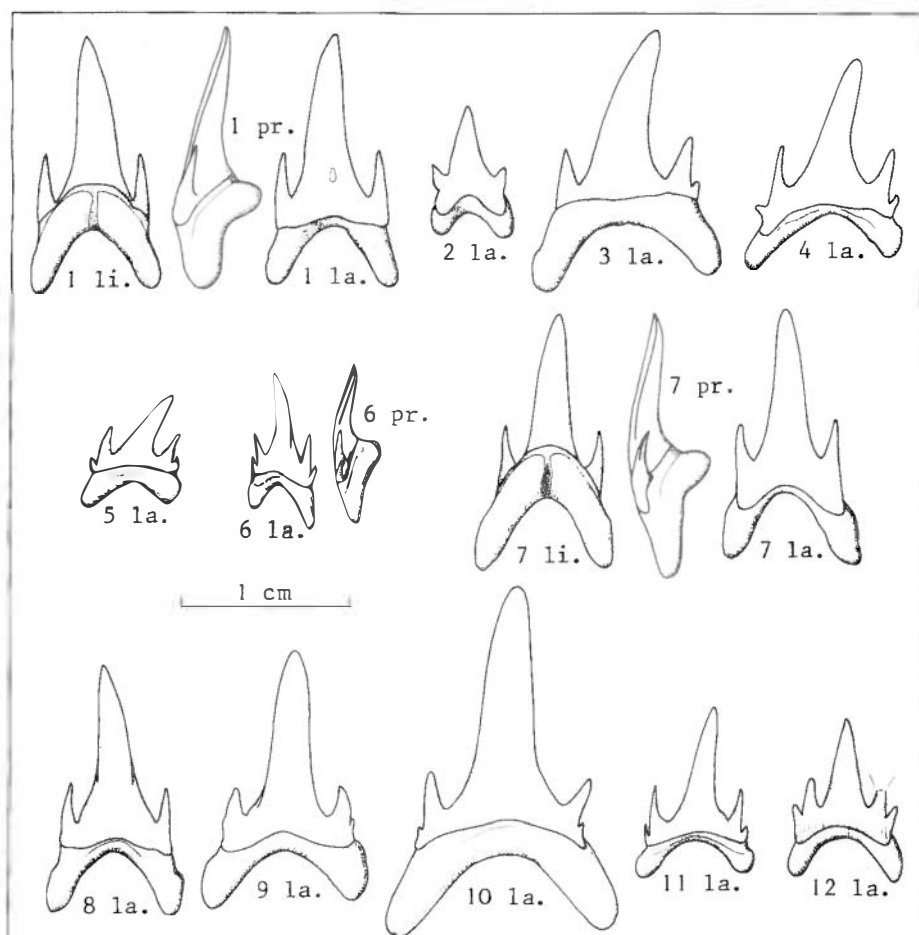
1 : voortand uit de bovenkaak (P.4569); 2 : intermediaire tand (P.4570); 3-5 : zijtanden uit de bovenkaak (P.4571-4573); 6 : parasymphysaire tand (P.4574); 7 : voortand uit de onderkaak (P.4575); 8 : voortand uit de onderkaak (P.4576); 9 : voortand uit de onderkaak (P.4577); 10-12 : zijtand uit de onderkaak (P.4578-P.4580). Formatie van Brussel, 1-5, 7 : Sint-Lambrechts-Woluwe; 6,8,10-11 : Ukkel; 9 : omgeving Brussel.

Kleine soort, die van alle andere *Odontaspidae* uit het Belgisch Tertiair kan worden onderscheiden door zijn uiterst slanke spitse tanden, voorzien van zeer lange, puntige bijspitsen.

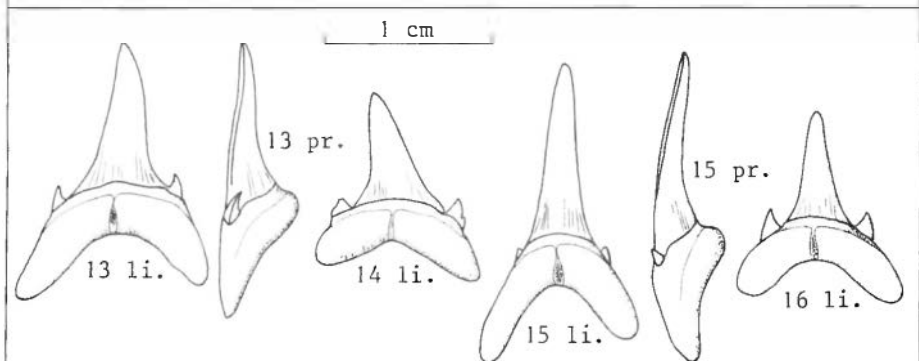
Fig. 13-16. *Synodontaspis teretidens* (WHITE, 1931)

13 : voortand uit de bovenkaak; 14 : zijtand uit de bovenkaak; 15 : voortand uit de onderkaak; 16 : zijtand uit de onderkaak. Klei van Vlaanderen, Quenast (P.4581-4584).

Kleine soort waarvan de tanden goed op deze van *Synodontaspis hopei* lijken (pl.25). Ze verschillen er echter van door het voorkomen van zeer fijne verticale plooitjes aan de basis van de linguale kant van de kroon; deze zijn echter nooit zo uitgesproken als bij *Striatolamia macrota* (pl.27).



*Odontaspis winkleri* LERICHE, 1905



*Synodontaspis teretidens* (WHITE, 1931)

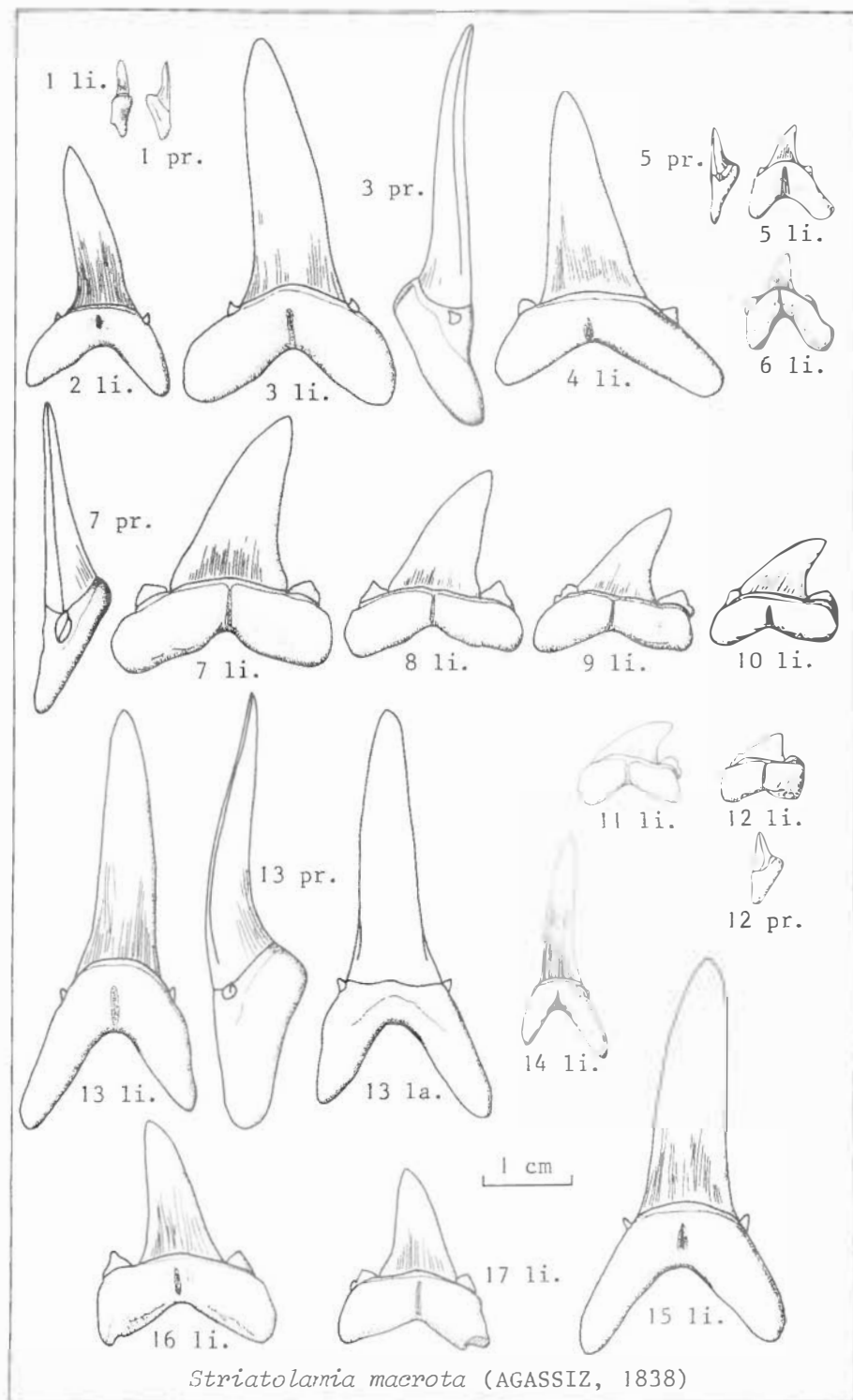
PLAAT 27 : Tand en van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-17. *Striatolamia macrota* (AGASSIZ, 1838)

1 : parasympysaire tand; 2-4 : voortanden uit de bovenkaak; 5-6 : intermediaire tanden; 7-12 : zijtanden uit de bovenkaak; 13-15 : voortanden uit de onderkaak; 16-17 : zijtanden uit de onderkaak (P. 4585-P.4601). Formatie van Brussel, 1-4 en 13-15 : Ukkel, 5-12 en 16-17 : omgeving van Brussel.

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *Striatolamia striata* (pl. 23, fig. 1-4) en *Synodontaspis hopei* (pl. 25).

Karakteristiek voor *S. macrota* zijn ook de brede afgeplatte bijspitsen van de zijtanden, zowel in boven- als onderkaak.



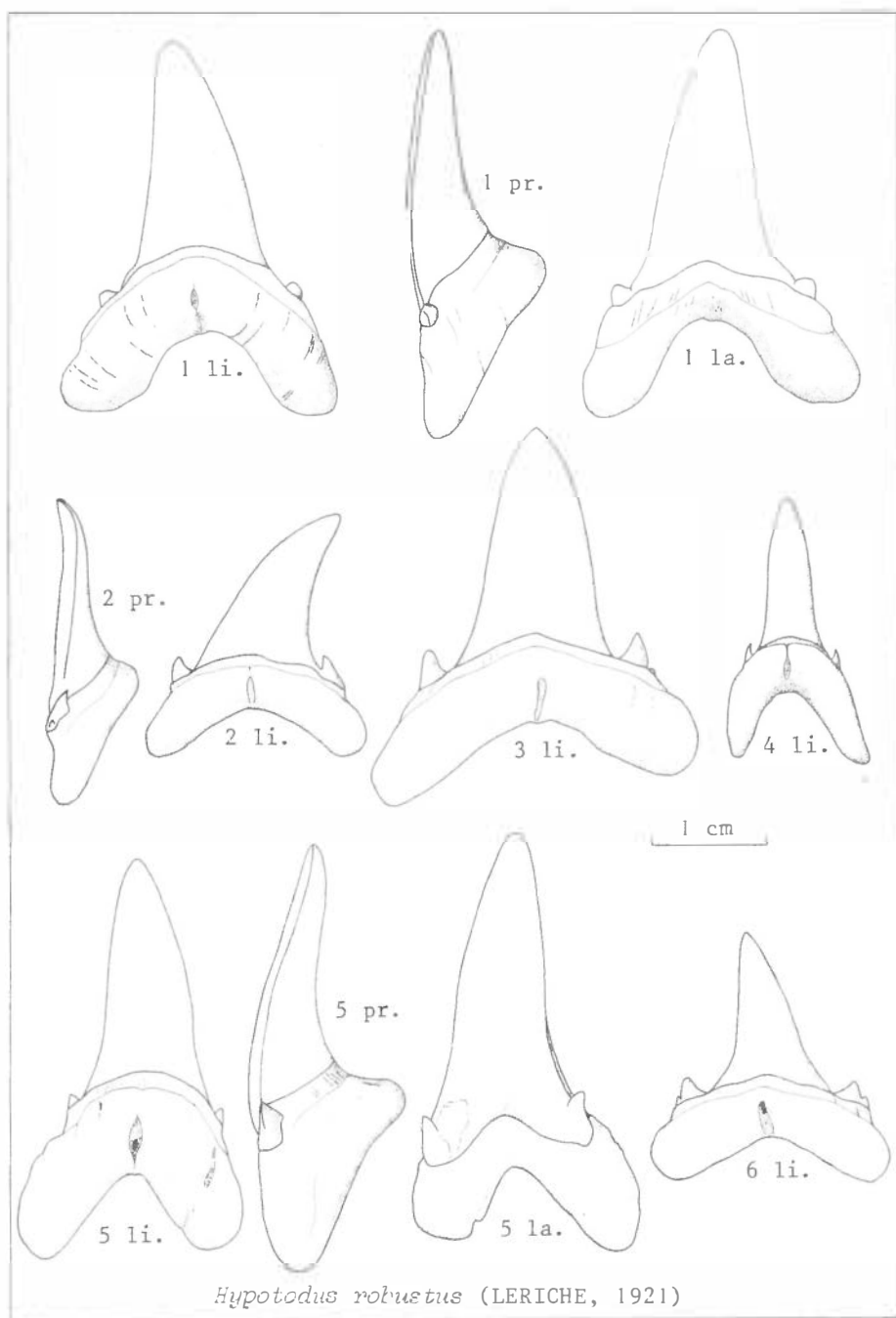
PLAAT 28 : Tand en van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-6. *Hypotodus robustus* (LERICHE, 1921)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.4602); 2 : zij-  
tand uit de bovenkaak (P.4603); 3 : voortand uit  
de bovenkaak (P.4604); 4 : voortand uit de onder-  
kaak (P.4605); 5 : voortand uit de onderkaak  
(P.4606); 6 : zijtand uit de onderkaak (P.4607).  
Formatie van Brussel; 1 : Loupaigne 2 & 5 :  
Schaarbeek, 3 : Elsen, 4 : Plancenoit, 6 : Ukkel.

Gekenmerkt door zeer dikke, stevige tanden met re-  
latief korte kroon, die bij de zijtanden uit de  
bovenkaak een typische torsie vertoont (fig.2,pr).  
Deze tanden kunnen slechts verward worden met *H.*  
*trigonalis* (pl. 29, fig. 1-2), maar verschillen  
ervan door de licht bolle labiale kant van de  
kroon en de minder hoekige labiale kroonbasis.

*H. robustus* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCENE VAN BELGIE.



PLAAT 29 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-2. *Hypotodus trigonalis* JAEKEL, 1895

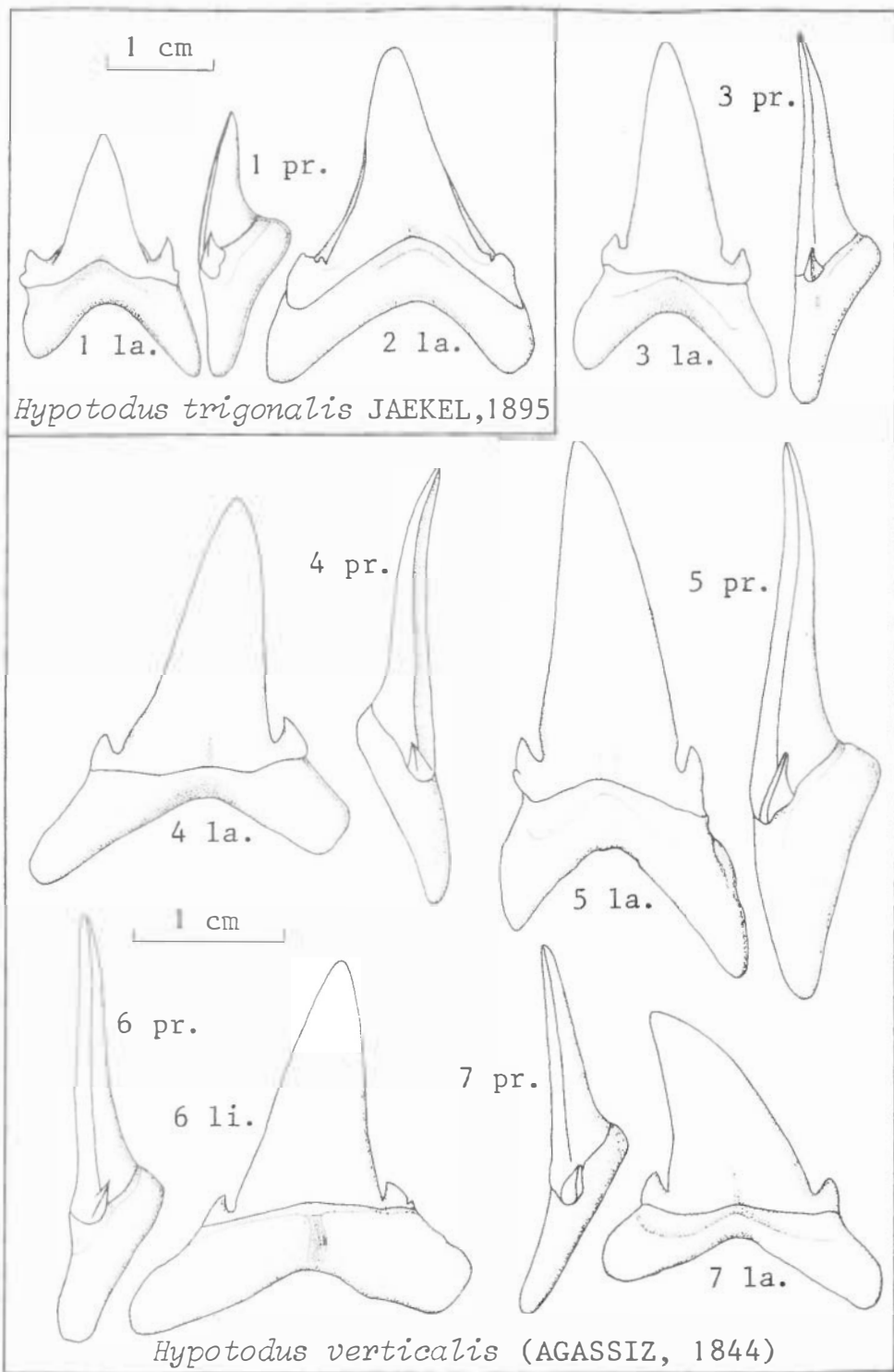
Zijtanden uit de onderkaak. 1 : Klei van Cassel, Wemmel (P.654); 2 : geremanieerd op het strand tussen Knokke en Cadzand (P.4608).

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *Hypotodus heinzelini* (pl. 22, fig. 9-11).

Fig. 3-7. *Hypotodus verticalis* (AGASSIZ, 1844)

3-4 : voortanden uit de bovenkaak; 5 : voortand uit de onderkaak; 6 : zijtand uit de onderkaak; 7 : zijtand uit de bovenkaak (P.4609-4613). Formatie van Brussel, Sint-Lambrechts-Woluwe, met uitzondering van fig. 4 : Ukkel.

Gekenmerkt door zijn smalle, zeer vertikale kroon, en door de bijspitsjes die iets naar de hoofdspits toe gebogen zijn.



PLAAT 30 : Tand en Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1. *Lamna inflata* (LERICHE, 1905)

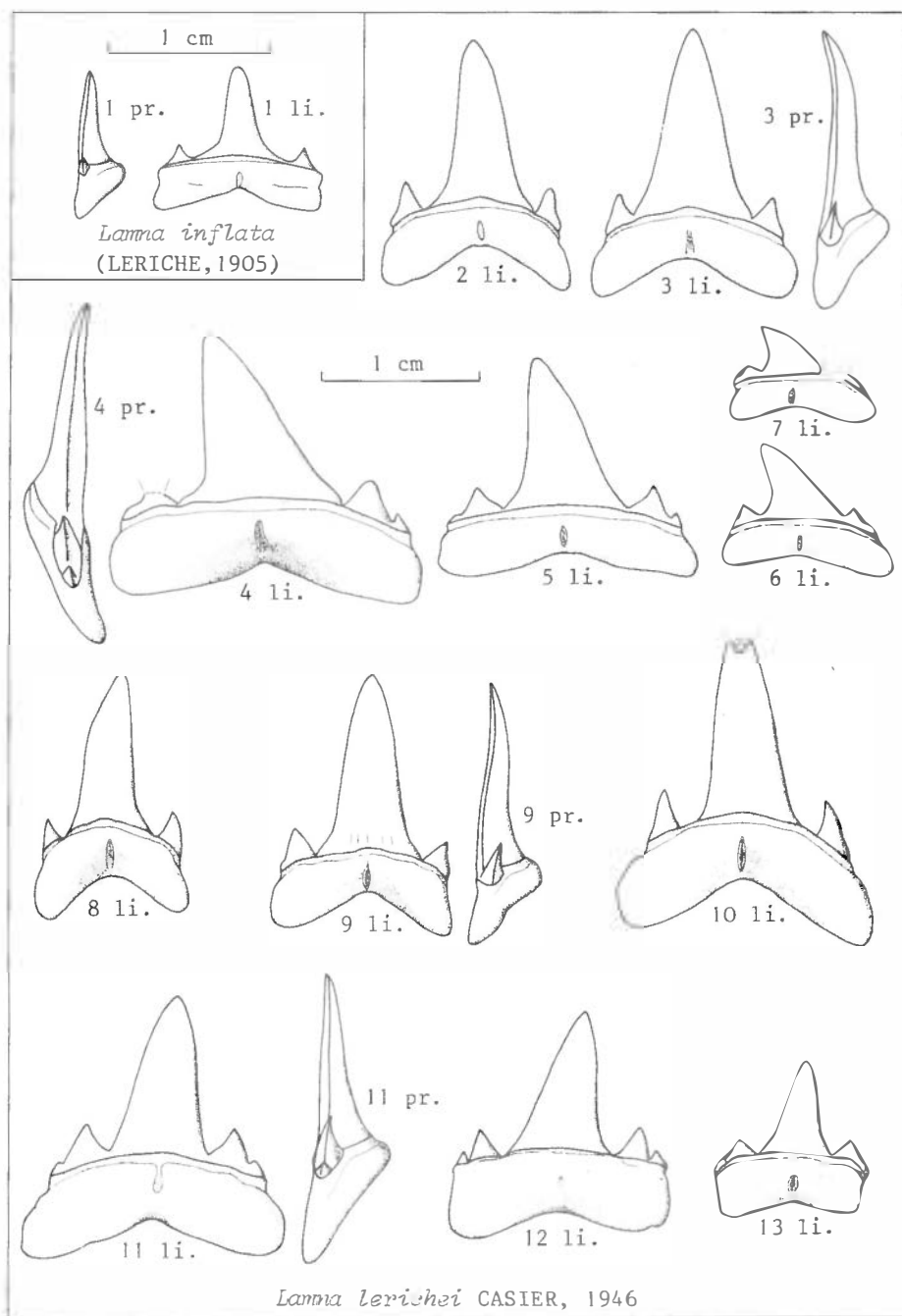
Zijtand uit de onderkaak (P.212). Zanden van Mons-en-Pévèle, Vorst.

Tanden verschillen van deze van *Lamna lerichei* (pl. 30, fig. 2-14) door hun veel smallere hoofdspits.

Fig. 2-13. *Lamna lerichei* CASIER, 1946

2-3 : voortanden uit de bovenkaak; 4-7 : zijtanden uit de bovenkaak; 8-9 : voortanden uit de onderkaak; 10-13 : zijtanden uit de onderkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4614-4625).

Brede, platte tanden, met relatief korte hoofdspits. Bijspitsen breed maar puntig, meestal maar één langs elke kant; vaak komt echter een tweede, onvolledig afgescheiden spitsje voor. Verschillen en gelijkenissen : zie onder *L. inflata* (pl. 30, fig. 1).



PLAAT 31 : Tandens van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-3. *Xiphodolamia eocenica* (WOODWARD, 1889)

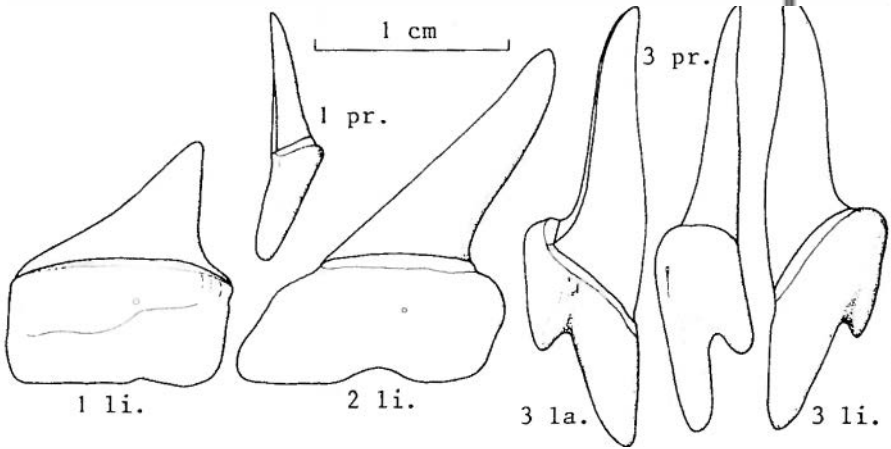
1-3 : serie tanden van steeds meer mesiale positie. Geremanieerd aan de basis van het Pleistoceen te Merelbeke (P.4626-4628).

Er bestaat twijfel over de systematische positie van het genus *Xiphodolamia*. Er zijn argumenten voor een mogelijke verwantschap met de Notidanidae de Echinorhinidae of de Lamniformes (zie CASIER, 1966, 47-51). Persoonlijk menen we dat het hier gaat om Lamniformes met een secundair anaulacorhi-ze wortelstructuur, en gekenmerkt door een uitgesproken torsie van de kroon bij de voortanden, waardoor hun typisch, asymmetrisch aspect.

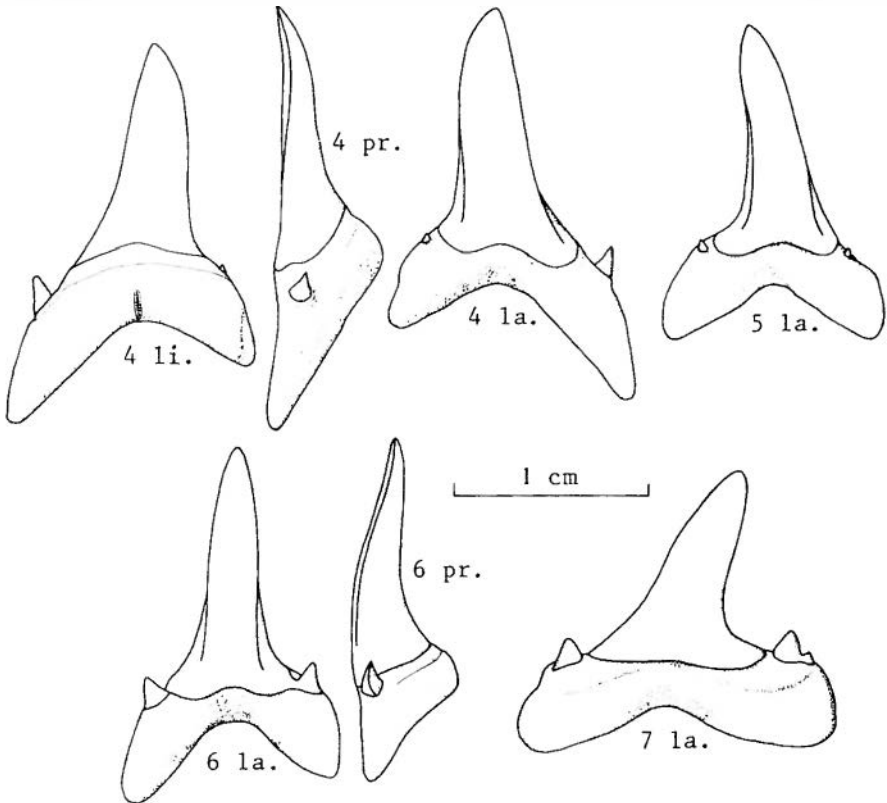
Fig. 4-7. *Isurolamna affinis* (CASIER, 1947)

4-5 : voortanden uit de bovenkaak (P.4629,P.4630); 6 : voortand uit de onderkaak (P.4631); 7 : zijtand uit de bovenkaak (P.4632). Formatie van Brussel, 4-5 : omgeving Brussel, 6 : Ukkel, 7 : Sint-Lambrechts-Woluwe.

Te herkennen aan de sterk verdikte wortel, de weinig ontwikkelde bijspitsen en de lateraal verdikte kroonbasis, vooral duidelijk bij de voortanden.



*Xiphodolamia eocenica* (WOODWARD, 1889)



*Isurolamna affinis* (CASIER, 1947)

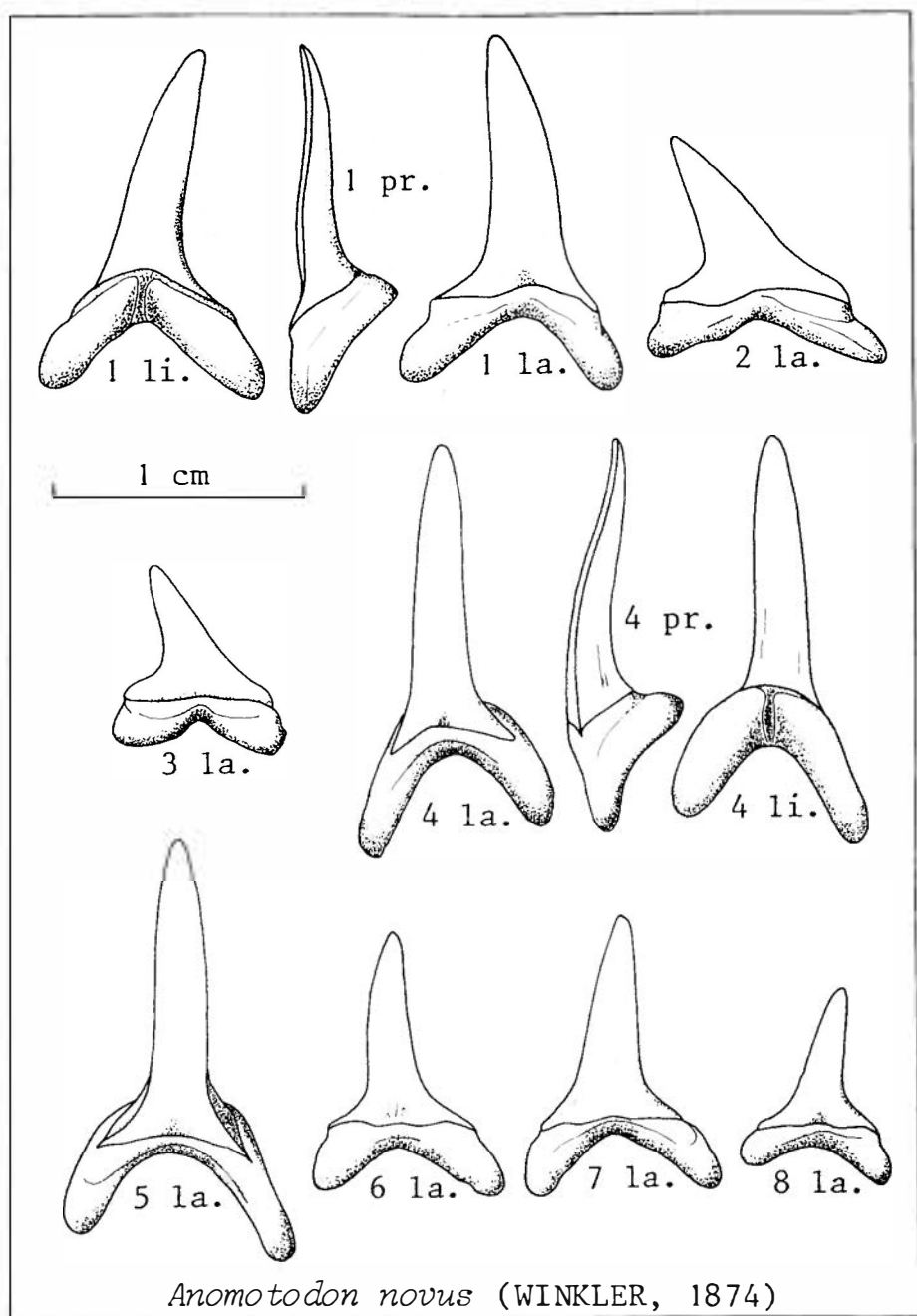
PLAAT 32 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-8. *Anomotodon novus* (WINKLER, 1874)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.499); 2-3 : zijtanden uit de bovenkaak (P.505, P.501); 4-5 : voortanden uit de onderkaak (P.506, P.502); 6-8 : zijtanden uit de onderkaak (P.507, P.503, P.504).  
Formatie van Brussel, 1, 3-5, 7-8 : Brussel; 2 : Sint-Pieters-Woluwe; 6 : Sint-Lambrechts-Woluwe.

Kan alleen verward worden met *Isurus*-soorten; tanden echter steeds kleiner dan 2 cm; zeer spitse en slanke kroon.

*A. novus* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCEN VAN BELGIE.

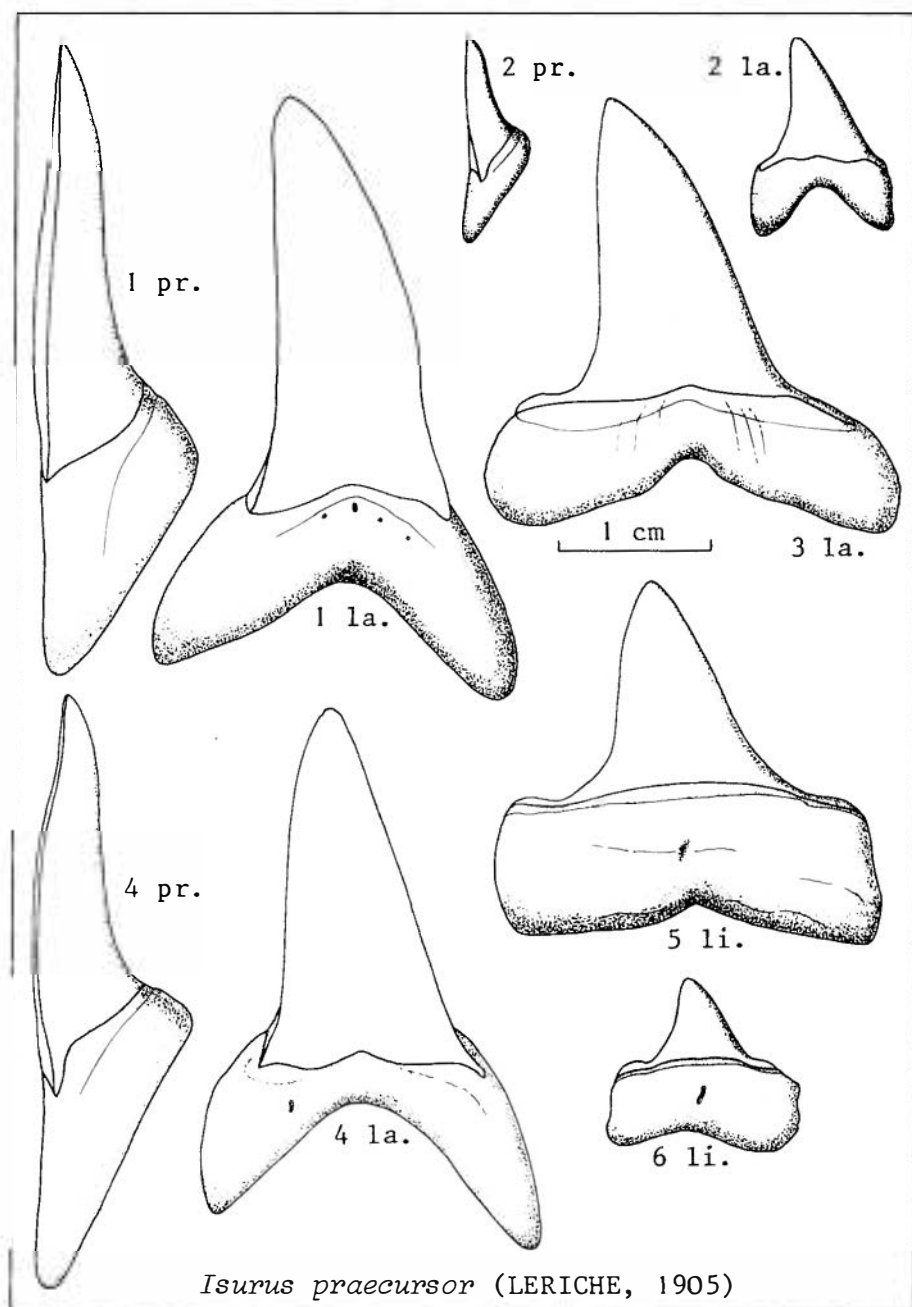


PLAAT 33 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-6. *Isurus praecursor* (LERICHE, 1905)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.4633); 2 : intermediaire tand (P.4634); 3 : zijtand uit de bovenkaak (P.4635). Formatie van Brussel, Ukkel; 4 : voortand uit de onderkaak (P.4636). Formatie van Brussel, Elsene; 5 : zijtand uit de onderkaak (P.4637). Formatie van Lede, Vorst; 6 : zijtand uit de onderkaak (P.4638). Formatie van Brussel, Ukkel.

Tanden van deze soort kunnen alleen verward worden met die van de oligocene *Isurus desori* (AGASSIZ, 1844), hier afgebeeld op pl. 48. Tanden van deze laatste soort hebben echter een slankere en smallere kroon.



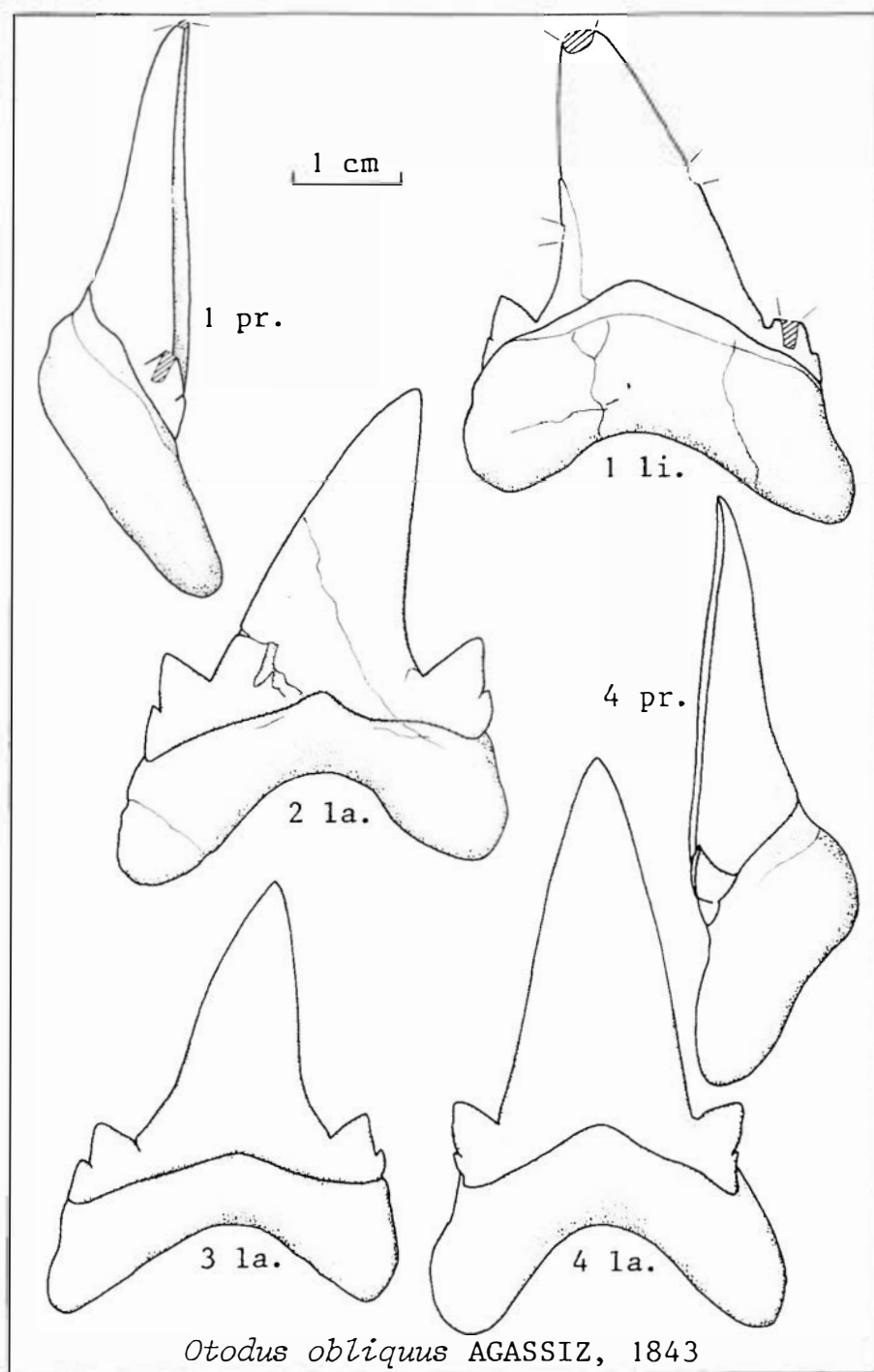
PLAAT 34 : Tandén van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Otodus obliquus* AGASSIZ, 1843

Tanden van ééNZelfde dier (P.4639); 1 : voortand uit de bovenkaak; 2 : zijtand uit de bovenkaak; 3 : zijtand uit de onderkaak; 4 : voortand uit de onderkaak. Klei van Vlaanderen, Bierghes.

Grote, plompe, sterk verdikte tanden. Ze verschillen van die van *Carcharocles auriculatus* (pl. 35, fig. 1-4) door hun gave, ongezaagde snijranden en hun iets slankere kroon. De hier niet afgebeelde verwante soort *Otodus subserratus* AGASSIZ 1843, waarvan in België alleen een serie tanden van ééNZelfde dier in de Formatie van Ieper werd aangetroffen, verschilt slechts van *O. obliquus* door de aanwezigheid van een rudimentair begin van gezaagde snijranden. *O. subserratus* wordt door CASIER (1960) als een overgangsvorm tussen *O. obliquus* en *Carcharocles auriculatus* beschouwd.

*O. obliquus* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCÉEN VAN BELGIE



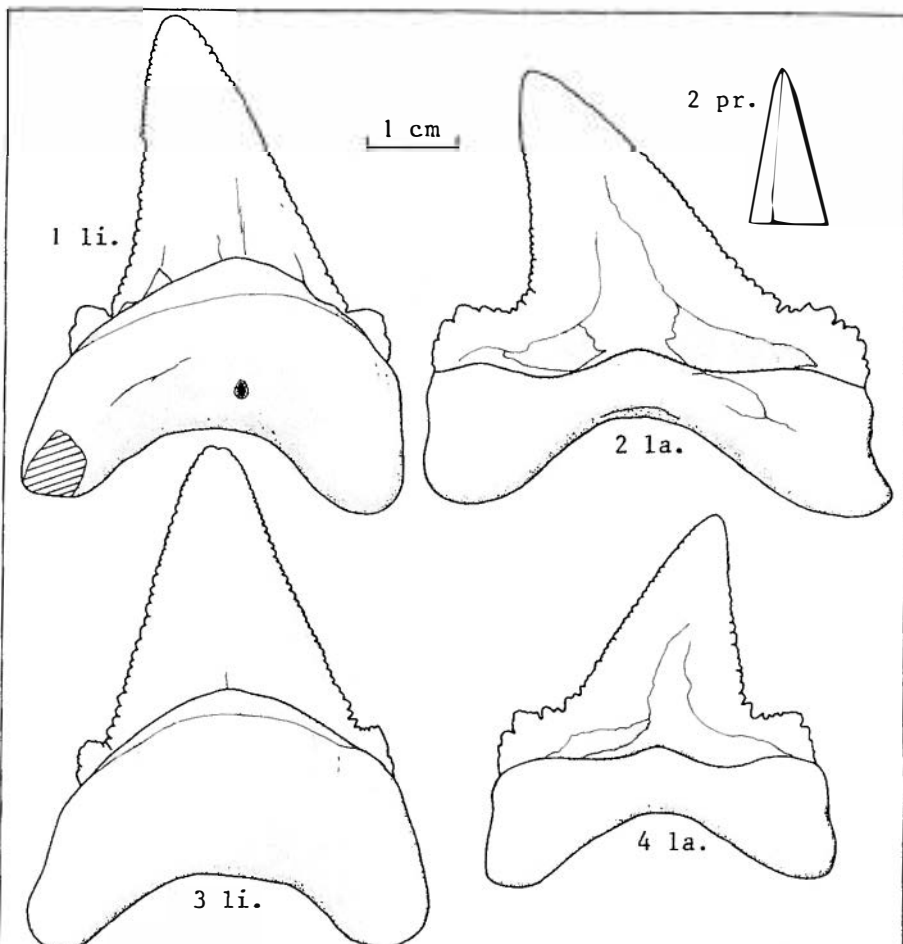
PLAAT 35 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Carcharocles auriculatus* (de BLAINVILLE, 1818)  
Tanden van éénzelfde dier (P.809); 1 : voortand uit de bovenkaak; 2 : zijtand uit de bovenkaak; 3 : voortand uit de onderkaak; 4 : zijtand uit de onderkaak. Formatie van Brussel.

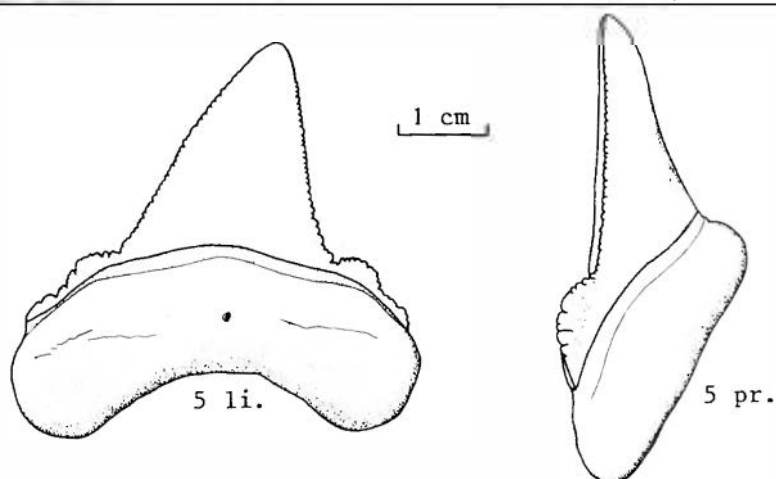
Tanden verschillen van deze van *C. disauris* (pl. 35, fig. 1-4) door hun iets slankere kroonspits; dit verschil valt vooral op bij profiel aanzichten (vergelijk pl. 35, fig. 2 pr. en 5 pr.). Verschillen en gelijkenissen : zie ook onder *Otodus obliquus* (pl. 34).

Fig. 5. *Carcharocles disauris* (AGASSIZ, 1843)  
Zijtand uit de bovenkaak (P.4640). Formatie van Brussel, Ukkel.

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *C. auriculatus* (pl. 35, fig. 5).



*Carcharocles auriculatus* (de BLAINVILLE, 1818)



*Carcharocles disauris* (AGASSIZ, 1843)

PLAAT 36 : Tand en van EOCENE ouderdom.

- Fig. 1. *Isistius trituratorus* (WINKLER, 1873)  
Formatie van Lede, Balegem (P.4656).

Kan met geen enkele andere soort uit het Belgisch Tertiair worden verward; kleine bladdunne tanden met driehoekige, doorschijnende kroon. Van deze soort zijn alleen tanden uit de onderkaak bekend. Tand en uit de bovenkaak zijn bij de recente *Isistius brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1824) sterk verschillend van deze uit de onderkaak : ze zijn smaller, kleiner en hebben een priemvormige kroon (zie BIGELOW & SCHROEDER, 1948, p. 510, fig. 99). Dergelijke tanden werden nog niet gevonden in het Belgisch Eoceen.

- Fig. 2-3. *Abdounia beaugei* (ARAMBOURG, 1935)  
2 : voortand. Zanden van Brussel, Ukkel (P.4657).  
3 : zijtand. Zanden van Mons-en-Pévèle, Vorst (P.4658).

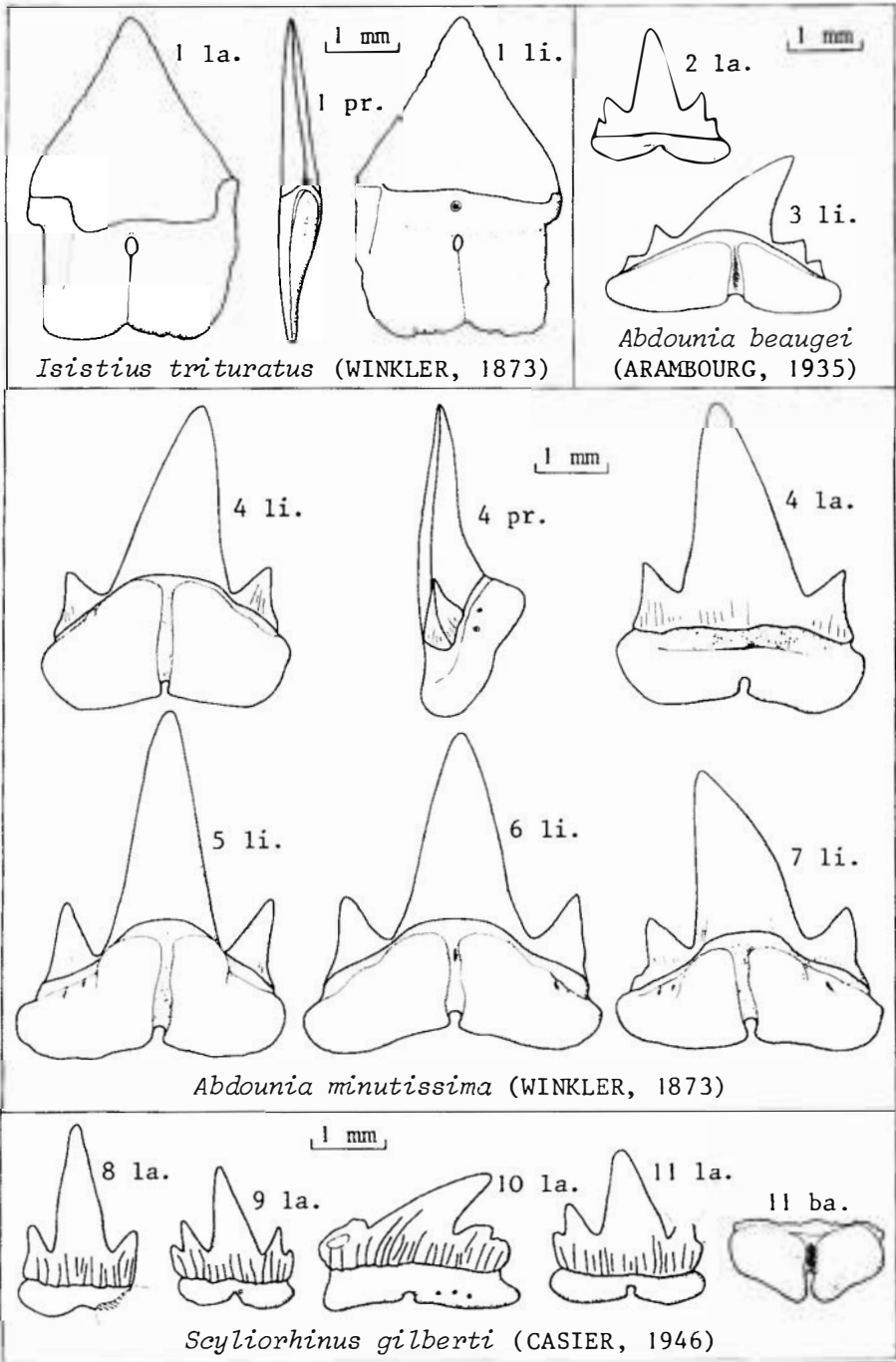
Te herkennen van andere *Abdounia*-soorten uit het Belgisch Tertiair door het bezit van twee bijspitsen aan elke kant van de hoofdspits van de kroon.

- Fig. 4-7. *Abdounia minutissima* (WINKLER, 1873)  
4 : voortand uit de bovenkaak; 5 : voortand uit de onderkaak; 6 : zijtand uit de onderkaak; 7 : zijtand uit de bovenkaak. Formatie van Brussel, Sint-Lambrechts-Woluwe (P.4659-4662).

Te herkennen van andere *Abdounia*-soorten uit het Belgisch Tertiair door het bezit van slechts één bijspits aan elke kant van de hoofdspits van de kroon.

- Fig. 8-11. *Scyliorhinus gilberti* (CASIER, 1946)  
8 : voortand uit de onderkaak; 9 : zijtand uit de bovenkaak; 10 : zijtand uit de onderkaak. Basis van de Formatie van Brussel, Senefte (P.4663-4665)

Gekarakteriseerd door het voorkomen van zeer duidelijk uitspringende, verticale plooitjes aan de basis van de kroon, aan de labiale kant.



PLAAT 37 : Tand en van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-3. *Abdounia recticonus* (WINKLER, 1873)

1 : parasympysaire tand; 2 : zijtand uit de bovenkaak; 3 : zijtand uit de onderkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4666-4668).

Te herkennen van andere *Abdounia*-soorten uit het Belgisch Tertiair door het bezit van drie bijspitsen aan elke kant van de hoofdspits van de kroon.

Fig. 4-7. *Galeocerdo latidens* AGASSIZ, 1843

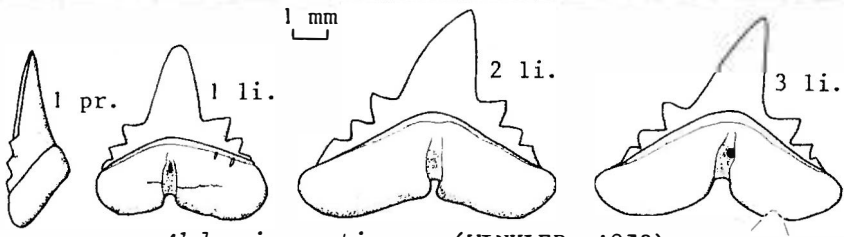
4 : symphysaire tand uit de bovenkaak (P.4669);  
5 : voortand (P.4670); 6-7 : zijtanden (P.4671, P.4672). Formatie van Brussel, 4-5 : Ukkel, 6-7 : Schaarbeek.

Kan alleen verward worden met *Galeorhinus minor* (pl. 38, fig. 6-11). Tand en van *G. latidens* zijn echter dubbel zo groot, vertonen sterker gekartelde snijranden en hebben een convexe mesiale kant; verder is de basis van hun wortel meer uitgehold.

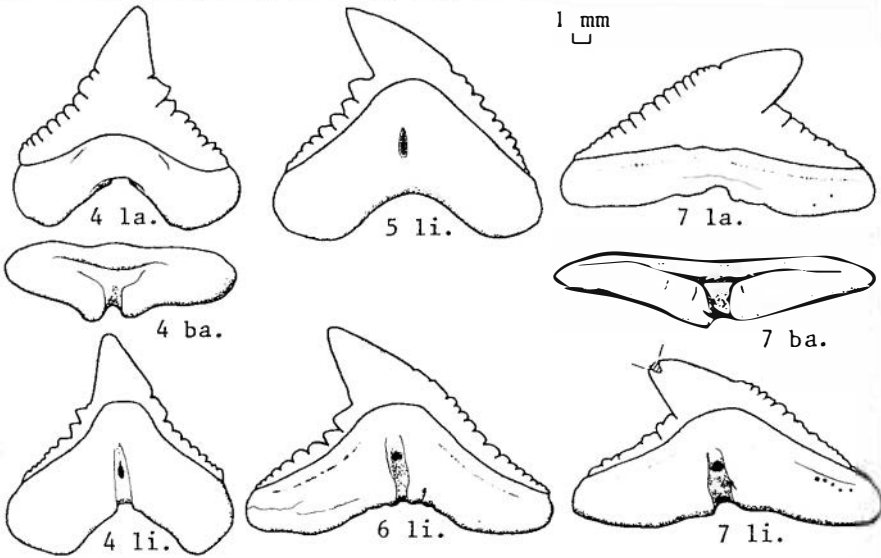
Fig. 8-9. *Galeorhinus lefevrei* (DAIMERIES, 1891)

9 : voortand. Zanden van Aalter, Loker (P.4673);  
10 : zijtand. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4674)

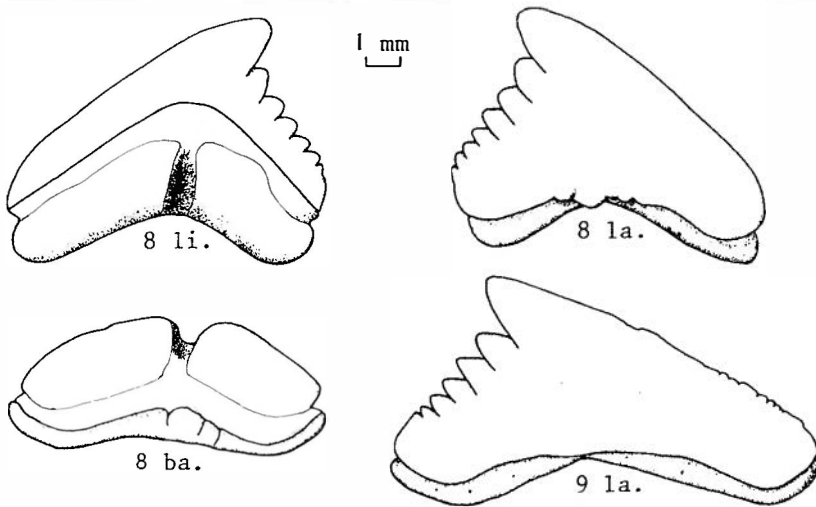
Te herkennen aan de sterk verdikte tanden met een vrij vertikale, goed getande hiel. De kroonbasis overlapt ietwat de wortel aan de labiale kant.



*Abdonia recticonus* (WINKLER, 1873)



*Galeocерdo latidens* AGASSIZ, 1843



*Galeorhinus lefevrei* (DAIMERIES, 1891)

PLAAT 38 : Tandens van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-5. *Galeorhinus ypresiensis* (CASIER, 1946)

1 : parasymphysaire tand; 2-3 : zijtanden uit de onderkaak; 4-5 : zijtanden uit de bovenkaak. Zanden van Mons-en-Pévèle, Vorst (P.4675-4679).

Onderscheidt zich van *Galeorhinus minor* (pl. 38, fig. 6-11) door zijn kleinere tanden met meer opwaarts gerichte hoofdspits, zijn concave mesiale snijrand, en door het voorkomen van fijne verticale plooitjes aan de labiale kant van de kroonbasis.

Fig. 6-11. *Galeorhinus minor* (AGASSIZ, 1843)

6 : parasymphysaire tand uit de bovenkaak (P.4680)  
7 : zijtand uit de bovenkaak (P.4681); 8 : zijtand uit de bovenkaak (P.4682); 9 : voortand uit de onderkaak (P.4683); 10 : zijtand uit de onderkaak (P.4684); 11 : zijtand uit de onderkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4685). Formatie van Brussel, 6, 8, 11 : Ukkel; 7, 9, 10 : Sint-Lambrechts-Woluwe.

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *G. ypresiensis* (pl. 38, fig. 1-5).

Fig. 12-17. *Physogaleus secundus* (WINKLER, 1874)

12-14 : tanden uit de bovenkaak, steeds meer distale positie; 15-17 : tanden uit de onderkaak, steeds meer distale positie. Formatie van Brussel, Sint-Lambrechts-Woluwe (P.4686-4691).

Vrijwel alleen door de geringere grootte van de tanden te onderscheiden van *P. tertius* (pl. 38, fig. 18-20).

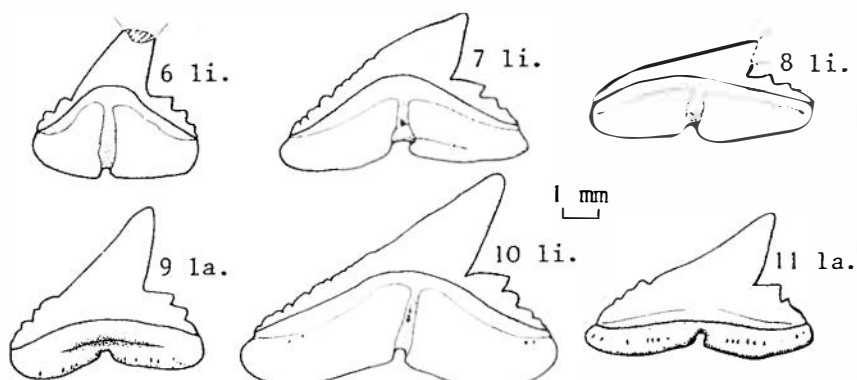
Fig. 18-20. *Physogaleus tertius* (WINKLER, 1874)

Zijtanden. Zanden van Mons-en-Pévèle, Vorst (P. 4692-4694).

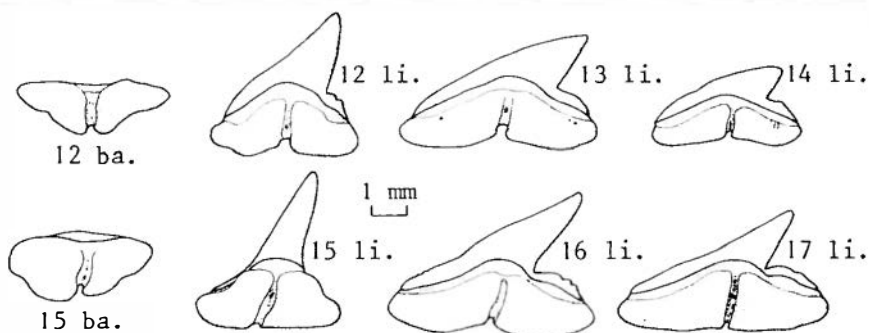
Verschillen en gelijkenissen : zie onder *Physogaleus secundus* (pl. 38, fig. 12-17).



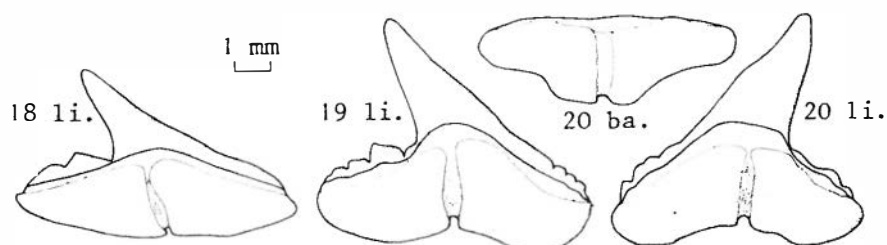
*Galeorhinus ypresiensis* (CASIER, 1946)



*Galeorhinus minor* (AGASSIZ, 1843)



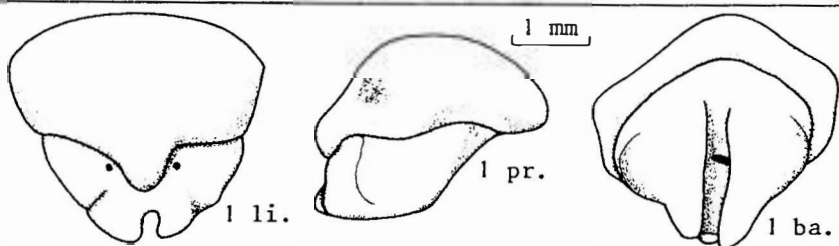
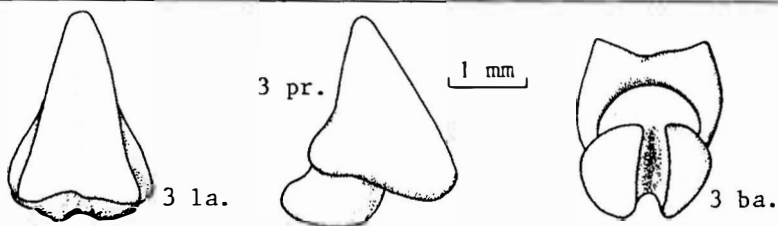
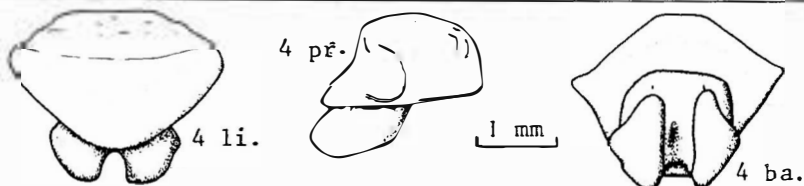
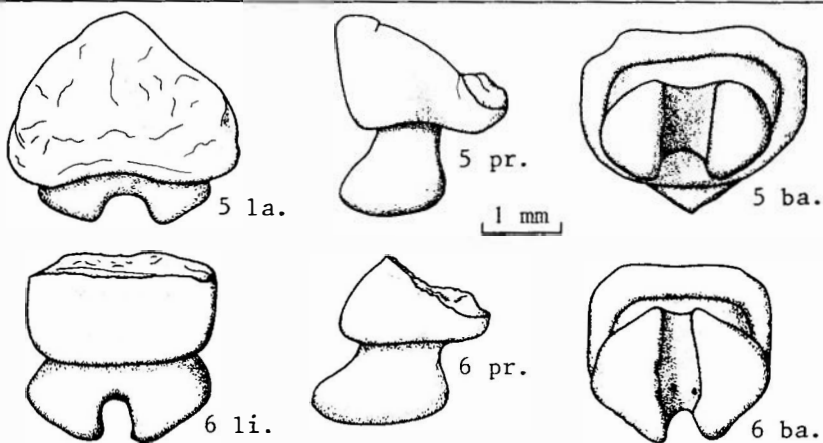
*Physogaleus secundus* (WINKLER, 1874)



*Physogaleus tertius* (WINKLER, 1874)

PLAAT 39 : Tanden van EOCENE ouderdom.

- Fig. 1. *Rhynchobatus vincenti* JAEKEL, 1894  
Basis van de Formatie van Brussel, Seneffe (P. 4695).  
Tanden van *R. vincenti* zijn duidelijk groter dan deze van alle andere op pl. 39 afgebeelde rogge-soorten. Karakteristiek zijn de smalle wortel en het ontbreken van uitsteeksels of kammen op de kroon.
- Fig. 2. *Rhinobatus bruxelliensis* (JAEKEL, 1894)  
Basis van de Formatie van Brussel, Seneffe (P. 4696).  
Herkenbaar aan de drie ovulae aan de linguale kroonbasis.
- Fig. 3. *Jacquhermania duponti* (WINKLER, 1874)  
Formatie van Brussel, Ukkel (P.4697).  
Herkenbaar aan de spitse kroon, met driehoekige, platte, onversierde labiale kant.
- Fig. 4. *Dasyatis jaekeli* LERICHE, 1905  
Formatie van Brussel, Brussel (P.4698).  
Herkenbaar aan de spitse laterale uiteinden van de kroon.
- Fig. 5-6. *Coupatezia woutersi* CAPPETTA, 1982  
5 : tand van een mannelijk dier (P.4699); 6 : tand van een vrouwelijk dier (P.4700). Formatie van Brussel, 5 : Ukkel; 6 : Brussel.  
Herkenbaar aan de ruwe, onregelmatige, orale kant van de kroon.

*Rhynchobatus vincenti* JAEKEL, 1894*Rhinobatos bruxelliensis* (JAEKEL, 1894)*Jacquhermania duponti* (WINKLER, 1874)*Dasyatis jaekeli* LERICHE, 1905*Coupatezia woutersi* CAPPETTA, 1982

PLAAT 40 : Tanden van EOCENE ouderdom.

Fig. 1. *Pristis lathami* GALEOTTI, 1837

Rostrale tand; la : zicht op de naar de kop gerichte kant; lb : dorsaal aanzicht. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4701).

De meeste rostrale tanden (= tanden van de zaag) van *P. lathami* onderscheiden zich van deze van *P. propinquidens* CASIER, 1949 (hier afgebeeld op pl. 40, fig. 2) door hun grotere afmetingen en hun stompere punt. Intermediaire, niet determineerbare vormen komen echter voor. Nochtans gaat het hier wel degelijk om twee duidelijk verschillende soorten : bij volledig bewaarde rostra (= "zagen", zie pl. 17) staan de rostrale tanden van *P. lathami* veel verder van elkaar ingeplant. Bij *P. lathami* varieert de verhouding breedte rostrum/afstand tussen de inplanting van twee opeenvolgende tanden tussen 1,8 en 2,0; bij *P. propinquidens* tussen 4,0 en 4,6 (zie CASIER, 1949).

Fig. 2. *Pristis propinquidens* CASIER, 1949

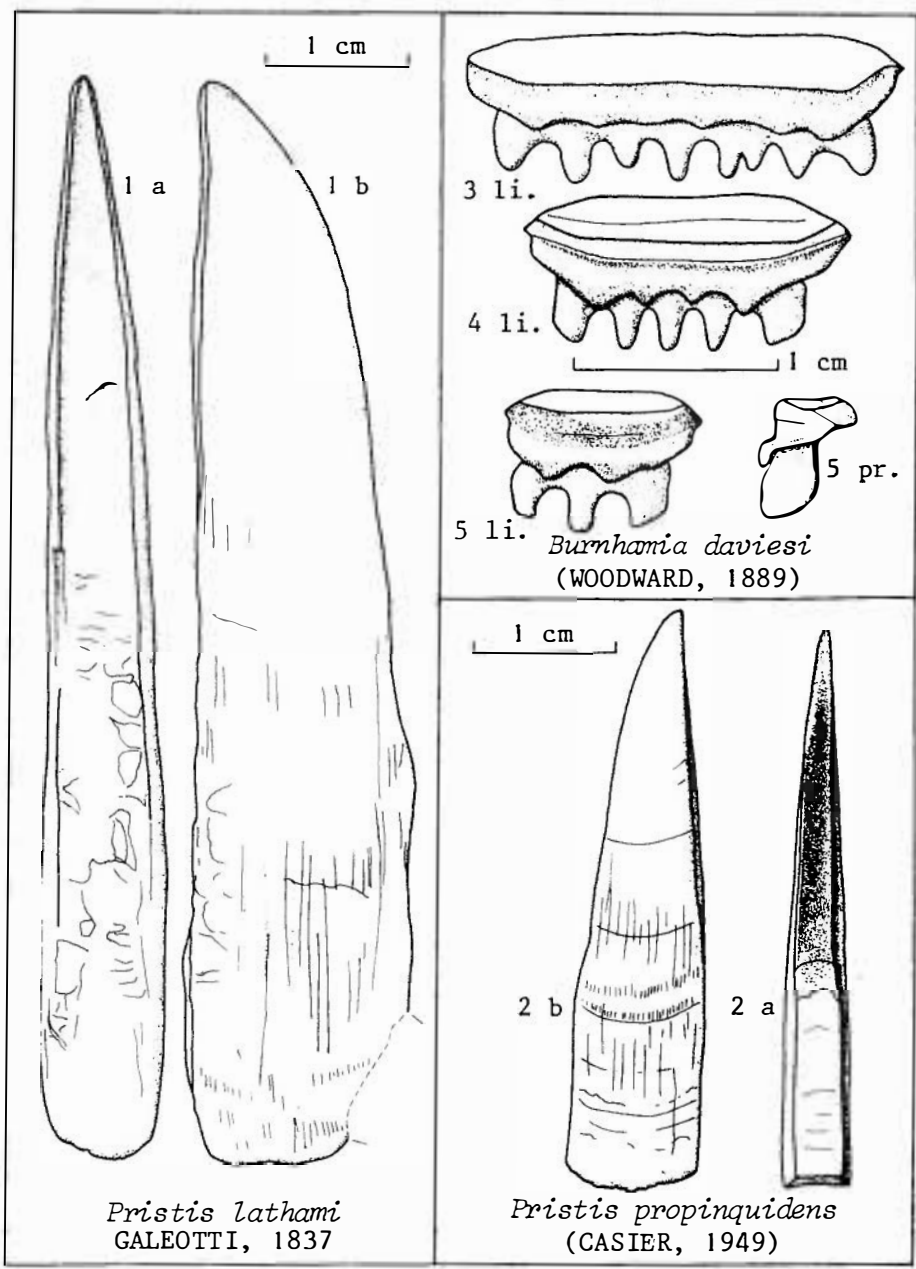
Rostrale tand; 2a : zicht op de naar de kop gerichte kant; 2b : dorsaal aanzicht. Formatie van Brussel, Maransart (P.4702).

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *P. lathami* (pl. 40, fig. 1).

Fig. 3-5. *Burnhamia daviesi* (WOODWARD, 1889)

3 : symphysaire tand; 4 en 5 : tanden van steeds meer laterale positie. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4703-4705).

Herkenbaar aan zijn onregelmatige, ver uiteenstaande worteltakken en aan de licht holle orale kant van de kroon.



*Pristis lathami*  
GALEOTTI, 1837

*Pristis propinquidens*  
(CASIER, 1949)

PLAAT 41 : Tand en van EOCENE ouderdom.

Fig. 1-2. *Aetobatus irregularis* AGASSIZ, 1843

1 : symphysaire tand uit de onderkaak (P.4706);  
2 : symphysaire tand uit de bovenkaak (P.4707).  
Formatie van Brussel, 1 : Brussel, 2 : Ukkel.

Verschilt van de tanden van de hier niet afgebeelde *A. sulcatus* AGASSIZ, 1843 doordat bij deze laatste soort de orale kant van de kroon vanaf het midden naar beide uiteinden van de tand geleidelijk versmalt.

Fig. 3-5. *Myliobatis dixonii* AGASSIZ, 1843

3 : symphysaire tand uit de bovenkaak. Formatie van Brussel, Loupoigne (P.4708); 4 : tandplaat uit de bovenkaak. Formatie van Brussel, Sint-Lambrechts-Woluwe (P.1380); 5 : tandplaat uit de onderkaak. Zanden van Erquelinnes (Paleoceen), Erquelinnes (P.3).

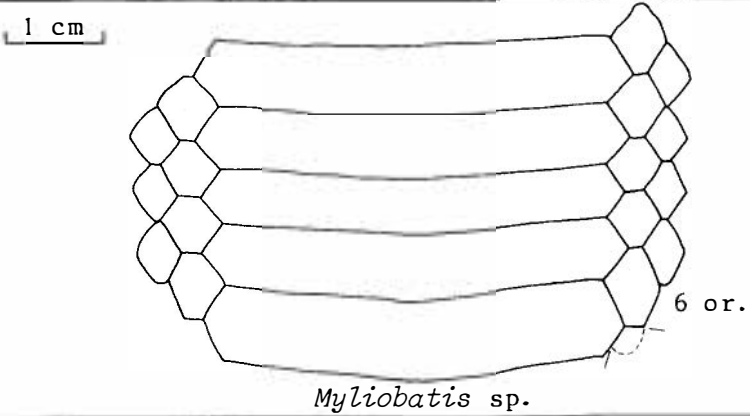
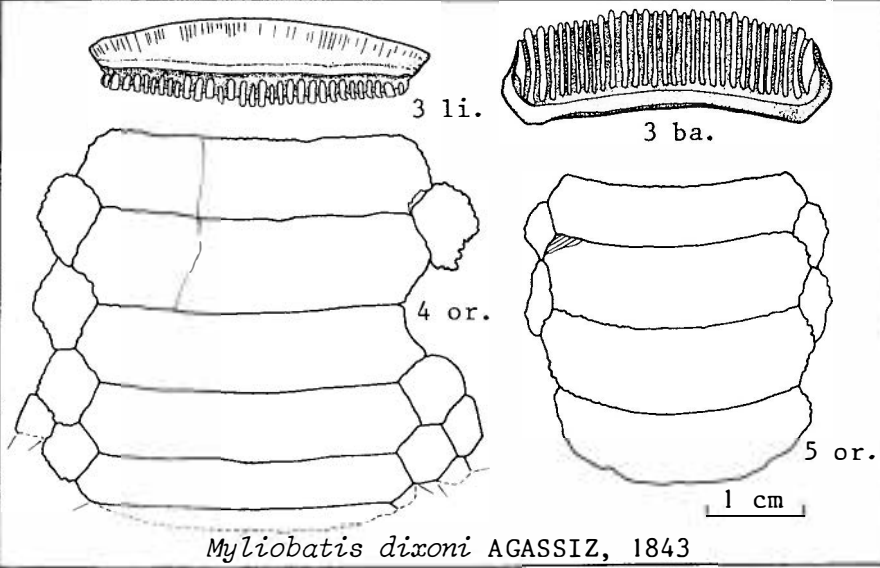
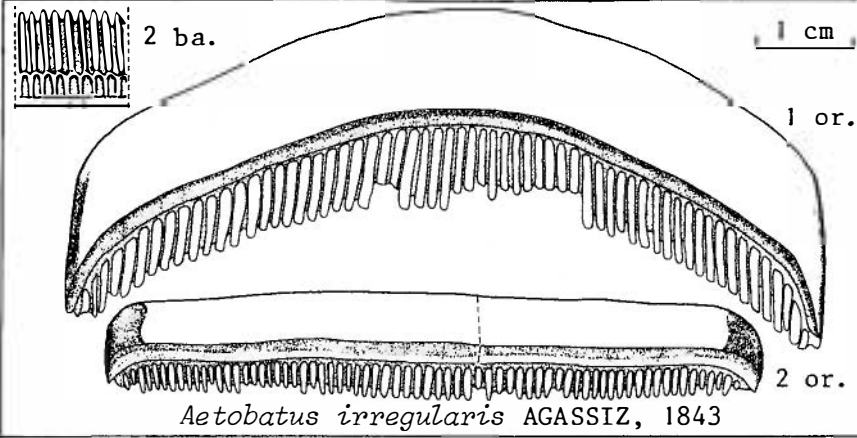
Herkenbaar aan zijn smalle tanden, met sterk linguo-labiaal verbrede orale kant, en stompe laterale uiteinden. Dit geldt zowel voor de symphysaire als voor de laterale tanden.

*M. dixonii* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PALEOCEN VAN BELGIE.

Fig. 6. *Myliobatis* sp. (soortcomplex)

Tandplaat uit de bovenkaak. Formatie van Brussel, Ukkel (P.1392).

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *M. dixonii* (pl. 40, fig. 3-5). We moeten echter opmerken dat de breedte/lengte verhouding van de kroon niet zomaar als een constant kenmerk mag worden beschouwd. Bij de hier afgebeelde tandplaat bedraagt de breedte/lengte verhouding 8,7 voor de middelste symphysaire tand, terwijl dezelfde verhouding slechts 5,0 is voor de achterste symphysaire tand. Ook bij de in fig. 4 afgebeelde tandplaat van *M. dixonii* krijgen we een verhouding van 4,0 voor de tweede symphysaire tand tegenover 7,0 voor de achterste. Deze grote individuele verschillen wijzen erop dat het quasi onmogelijk is om tot een goede determinatie van losse *Myliobatis*-tanden te komen (zie ook voetnoot 13 bij de soortenlijst van de Euselachii uit het Tertiair van België).



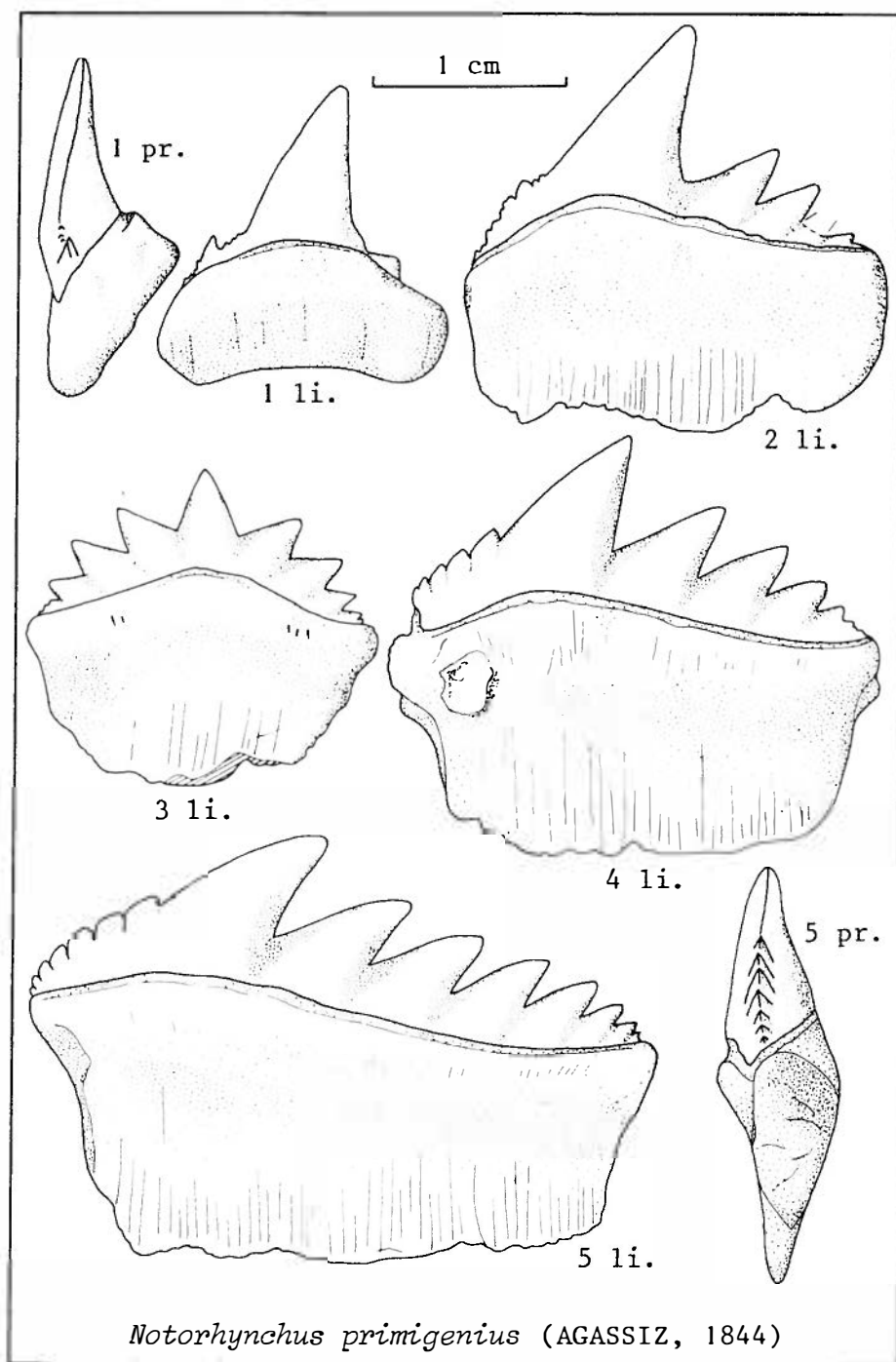
PLAAT 42 : Tand en Tanden van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-5. *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1844)

1 : parasymphysaire tand uit de bovenkaak (P.4709)  
2 : zijtand uit de bovenkaak (P.4710); 3 : symphy-  
saire tand uit de onderkaak (P.1411); 4-5 : zij-  
tanden uit de onderkaak (P.4712, P.4713). Klei van  
Boom, 1 : Rupelmonde, 2-5 : omgeving Boom.

Verschillen en gelijkenissen : zie onder  
*Notorhynchus serratissimus* (pl. 24, fig. 1-3) en  
onder *Hexanchus gigas* (pl. 51).

*N. primigenius* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN EN (?) IN  
HET EOCENE VAN BELGIE.



PLAAT 43 : Tand en van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-3. *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892)

1-3 : tanden van steeds meer laterale positie.  
Klei van Boom, Steendorp (P.4714-4716).

Gekenmerkt door de sterk convexe mesiale snijrand  
en door de vrij rechte spits van de tanden.

Fig. 4-9. *Physogaleus latus* (STORMS, 1894)

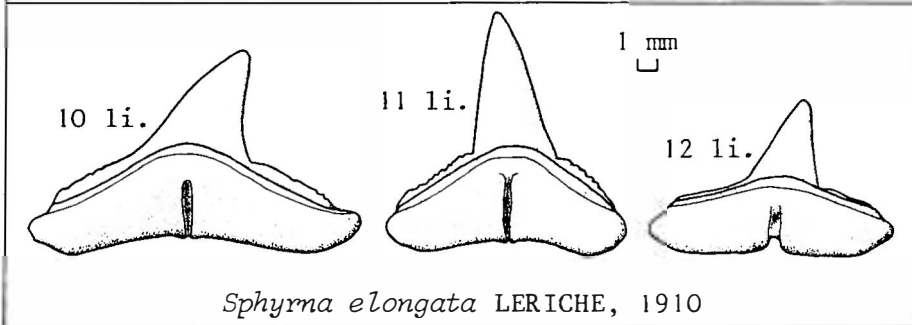
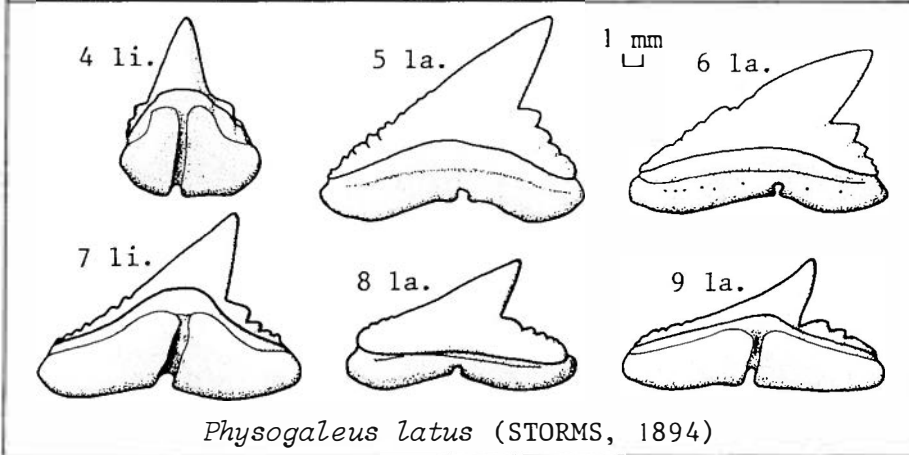
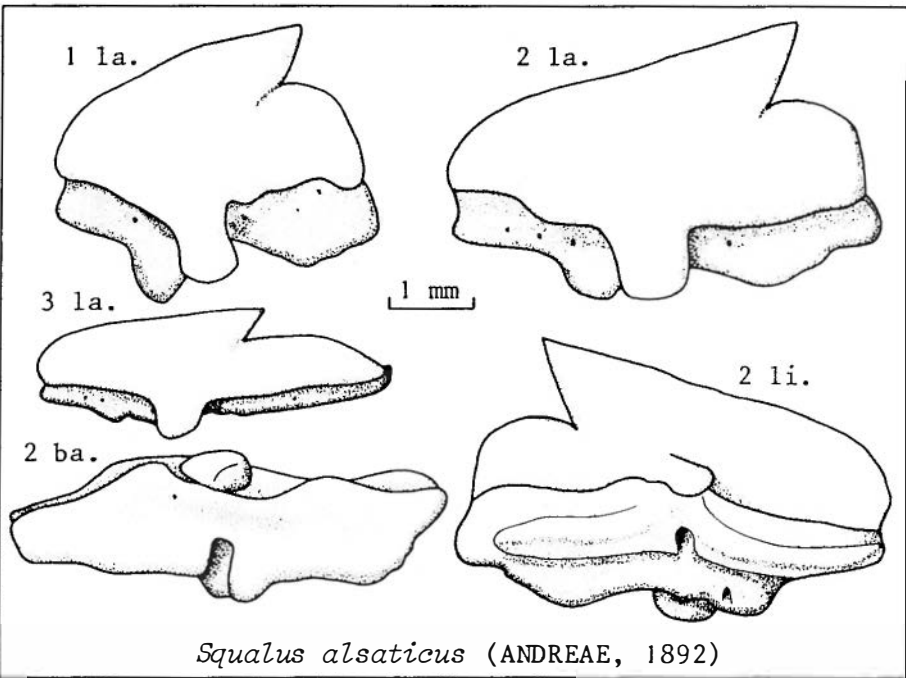
4 : parasymphysaire tand uit de bovenkaak; 5 :  
voortand uit de bovenkaak; 6 : zijtand uit de bo-  
venkaak; 7 : voortand uit de onderkaak; 8-9 : zij-  
tanden uit de onderkaak. Klei van Boom, Rumst  
(P.4717-4722).

*P. latus* verschilt van de eocene soort *Galeorhinus*  
*minor* (pl. 38, fig. 6-11) door de grotere afmetin-  
gen en door de smallere kroonspits van de tanden  
uit de onderkaak.

Fig. 10-12. *Sphyrna elongata* LERICHE, 1910

10 : zijtand uit de bovenkaak (P.827); 11 : voor-  
tand uit de onderkaak (P.828); 12 : zijtand uit de  
onderkaak (P.829). Klei van Boom, 10-11 :  
Steendorp, 12 : Rupelmonde.

Herkenbaar aan de forse hoofdspits, die zowel  
langs de mesiale als de distale kant voorzien is  
van een brede, weinig uitspringende hiel.



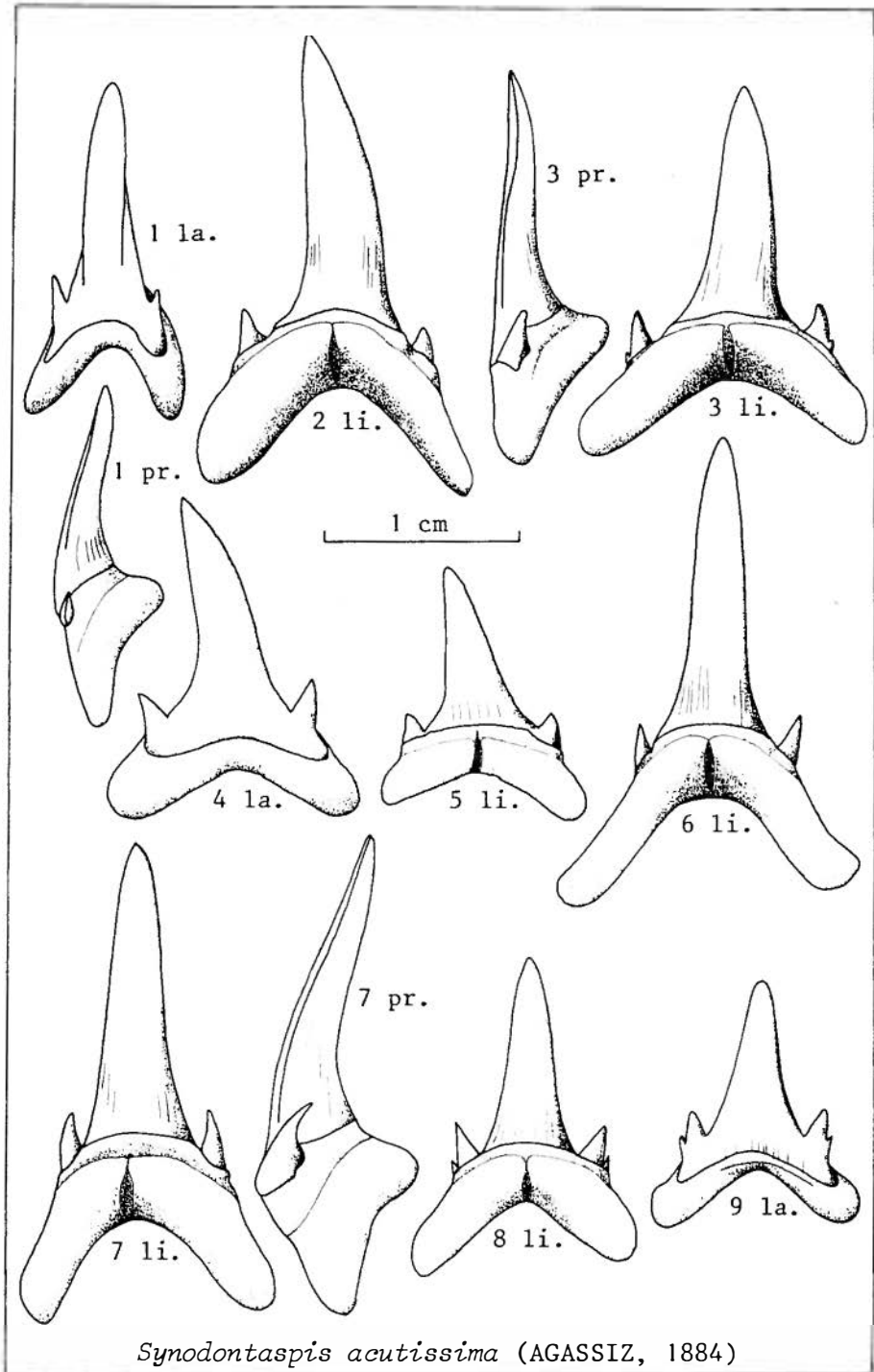
PLAAT 44 : Tanden van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-9. *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ, 1844)

1 : parasymphysaire tand (P.4723); 2-3 : voortanden uit de bovenkaak (P.4724, P.4725); 4-5 : zijtanden uit de bovenkaak (P.4726, P.4727); 6-7 : voortanden uit de onderkaak (P.4728, P.4729); 8-9 : zijtanden uit de onderkaak (P.4730, P.4731). Klei van Boom, 1 : Niel, 2-4 en 7 : omgeving Boom, 6 en 8 : Boom, 5 en 9 : Rumst.

Relatief kleine *Synodontaspis*-soort met spitse en slanke tanden, voorzien van goed ontwikkelde bijspitsen. Langs de linguale kant van de kroon komen meestal zeer fijne plooitjes voor, echter veel zwakker ontwikkeld dan bij *Striatolamia macrota* (pl. 27) of *Striatolamia striata* (pl. 23).

*S. acutissima* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN VAN BELGIE

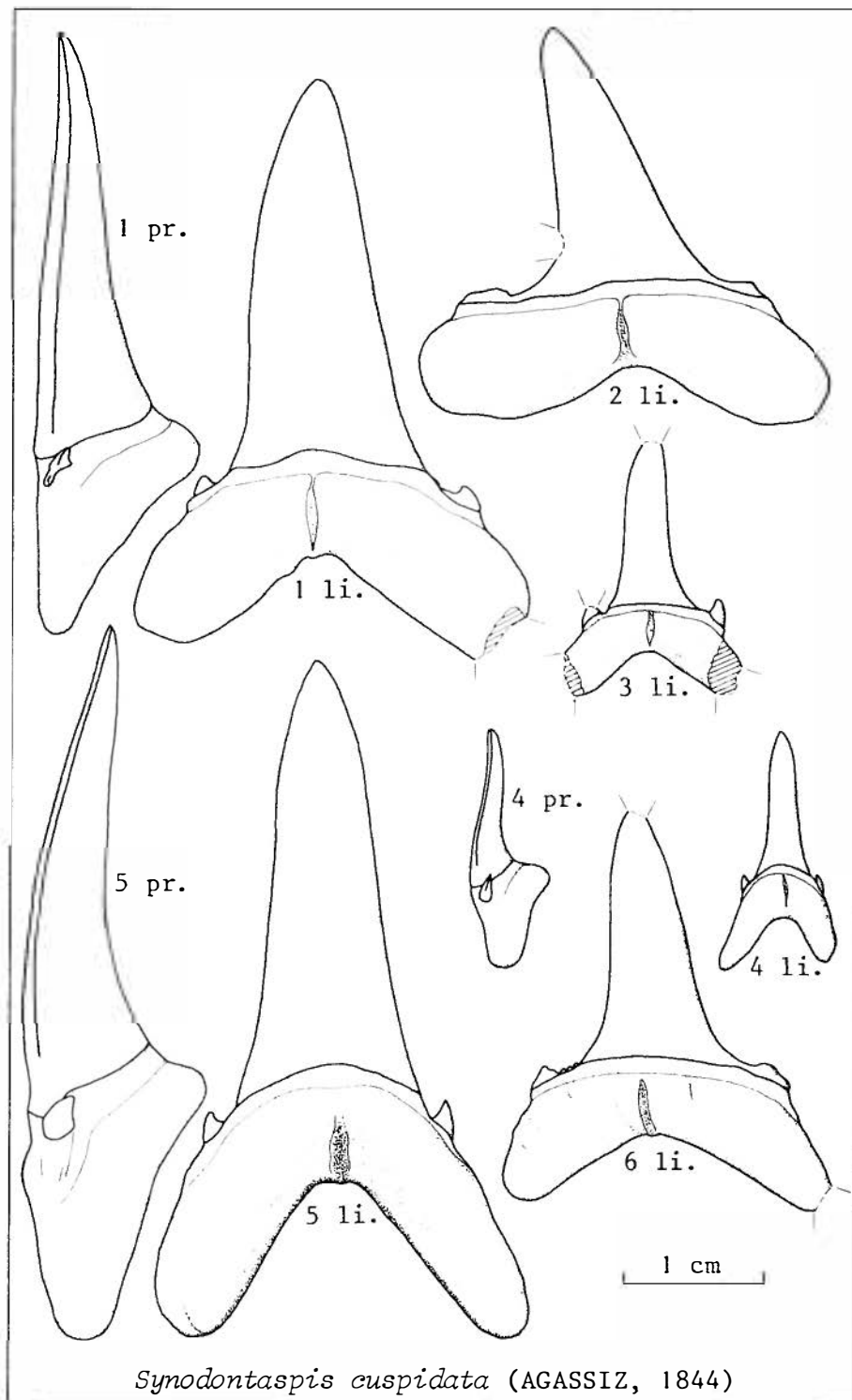


PLAAT 45 : Tanden van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-6. *Synodontaspis cuspidata* (AGASSIZ, 1844)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.4732); 2 : zij-  
tand uit de bovenkaak (P.4733); 3 : intermediaire  
tand (P.4734); 4 : parasymphysaire tand (P.4735);  
5 : voortand uit de onderkaak (P.4736); 5 : zij-  
tand uit de onderkaak (P. 4737). Klei van Boom, 1,  
5 en 6 : omgeving Boom, 2 : Rupelmonde, 3-4 :  
Steendorp.

Grote, spitse tanden met een volledig gladde lin-  
gualen kroonkant. Kunnen alleen verward worden met  
die van de eocene soort *Synodontaspis hopei* (pl.  
25), maar verschillen ervan door hun bredere kroon  
met bijspitsen die bij de zijtanden veelal ietwat  
afgestompt zijn, zowel in boven- als onderkaak.

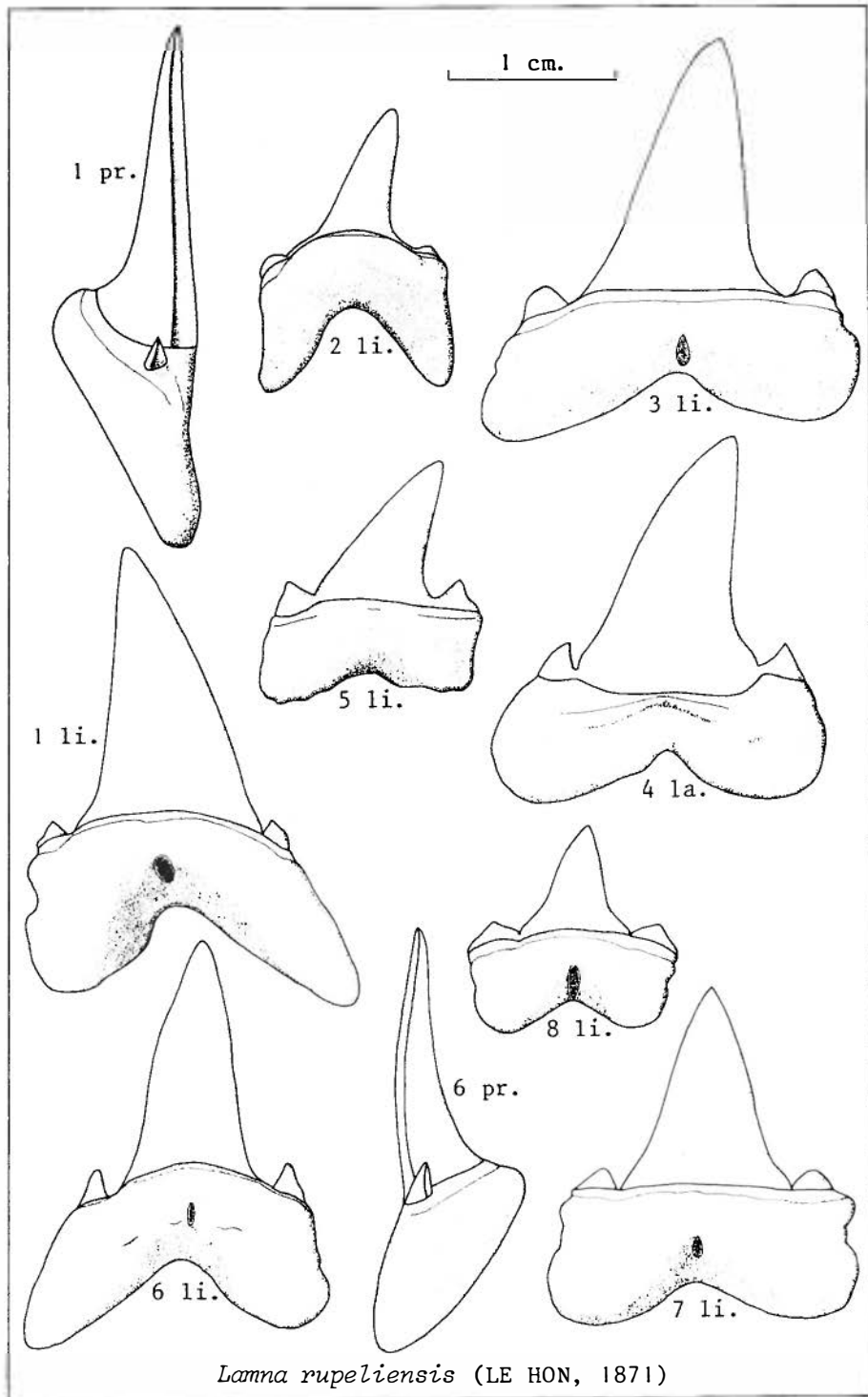


PLAAT 46 : Tand en van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-8. *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.4738); 2 : intermediaire tand (P.4739); 3-5 : zijtanden uit de bovenkaak (P.4740-4742); 6 : voortand uit de onderkaak (P.4743); 7-8 : zijtanden uit de onderkaak (P.4744, P.4745). Klei van Boom, 1-3 en 5-7 : omgeving Boom, 4 en 8 : Steendorp.

Brede, stevige tanden met sterk ontwikkelde wortel die lateraal, onder de bijspitsen, vaak een insnoering vertoont.



PLAAT 47 : Tandens van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-5. *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.709); 2 : voortand uit de onderkaak (P.712); 3 : zijtand uit de bovenkaak (P.711); 4-5 : zijtanden uit de onderkaak (P.715, P.716). Klei van Boom, 1 : Rumst, 2-5 : Boom.

Verschilt van de eocene soort *I. affinis* (pl. 31, fig. 4-7) door de smallere kroon, de zeer scherpe, goed ontwikkelde bijspitsen en de grotere breedte van de tanden.

Fig. 6-8. *Alopias latidens* (LERICHE, 1908)

6 : voortand uit de bovenkaak (P.4746); 7 : zijtand uit de bovenkaak (P.4747); 8 : zijtand uit de onderkaak (P.4748). Klei van Boom, 6 : Rumst, 7 : Terhagen, 8 : omgeving Boom.

Verschilt van *A. exigua* (pl. 47, fig. 9-12) door zijn veel zwaardere, bredere tanden.

Fig. 9-12. *Alopias exigua* (PROBST, 1879)

9 : voortand uit de bovenkaak (P.4749); 10 : zijtand uit de bovenkaak (P.4750); 11 : voortand uit de onderkaak (P.4751); 12 : zijtand uit de onderkaak (P.4752). Klei van Boom, 9 : Boom, 10 : omgeving Boom, 11-12 : Rumst.

Verschillen en gelijkenissen : zie onder *A. latidens* (pl. 47, fig. 6-8).

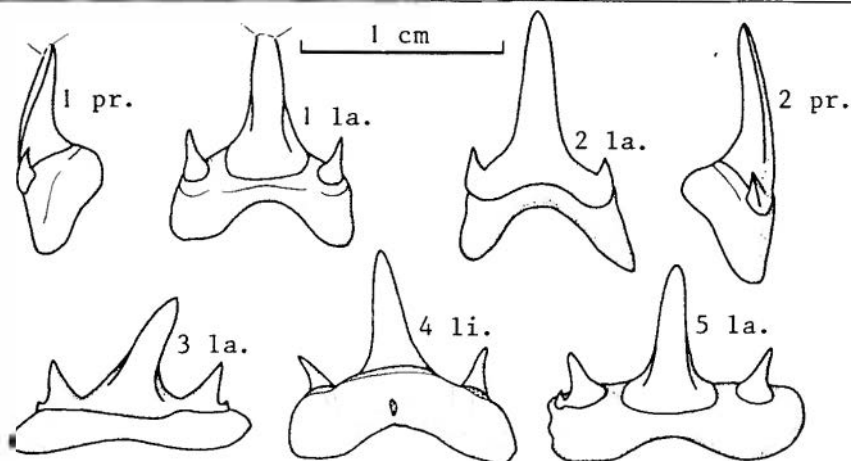
*A. exigua* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN VAN BELGIE.

Fig. 13-14. *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908

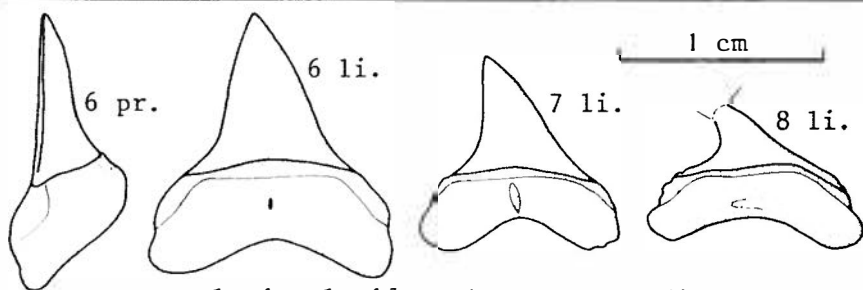
Kieuwaanhangsels. Klei van Boom, omgeving Boom (P.902, P.1412).

Verschilt van de pliocene en recente soort *C. maximus* (pl. 57, fig. 3) door zijn geringere afmetingen en kortere aanhechtingsplaat. Ook de tanden (zeer schaarse vondsten) van beide soorten zijn duidelijk verschillend (zie HERMAN, 1979).

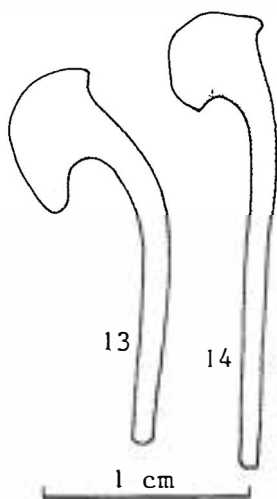
*Cetorhinus parvus* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN VAN BELGIE.



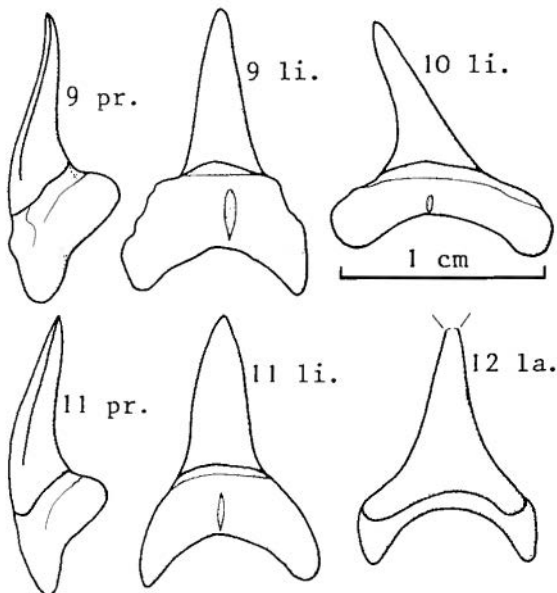
*Isurolama vandenbroecki* (WINKLER, 1880)



*Alopias latidens* (LERICHE, 1908)



*Cetorhinus parvus*  
LERICHE, 1908



*Alopias exigua* (PROBST, 1879)

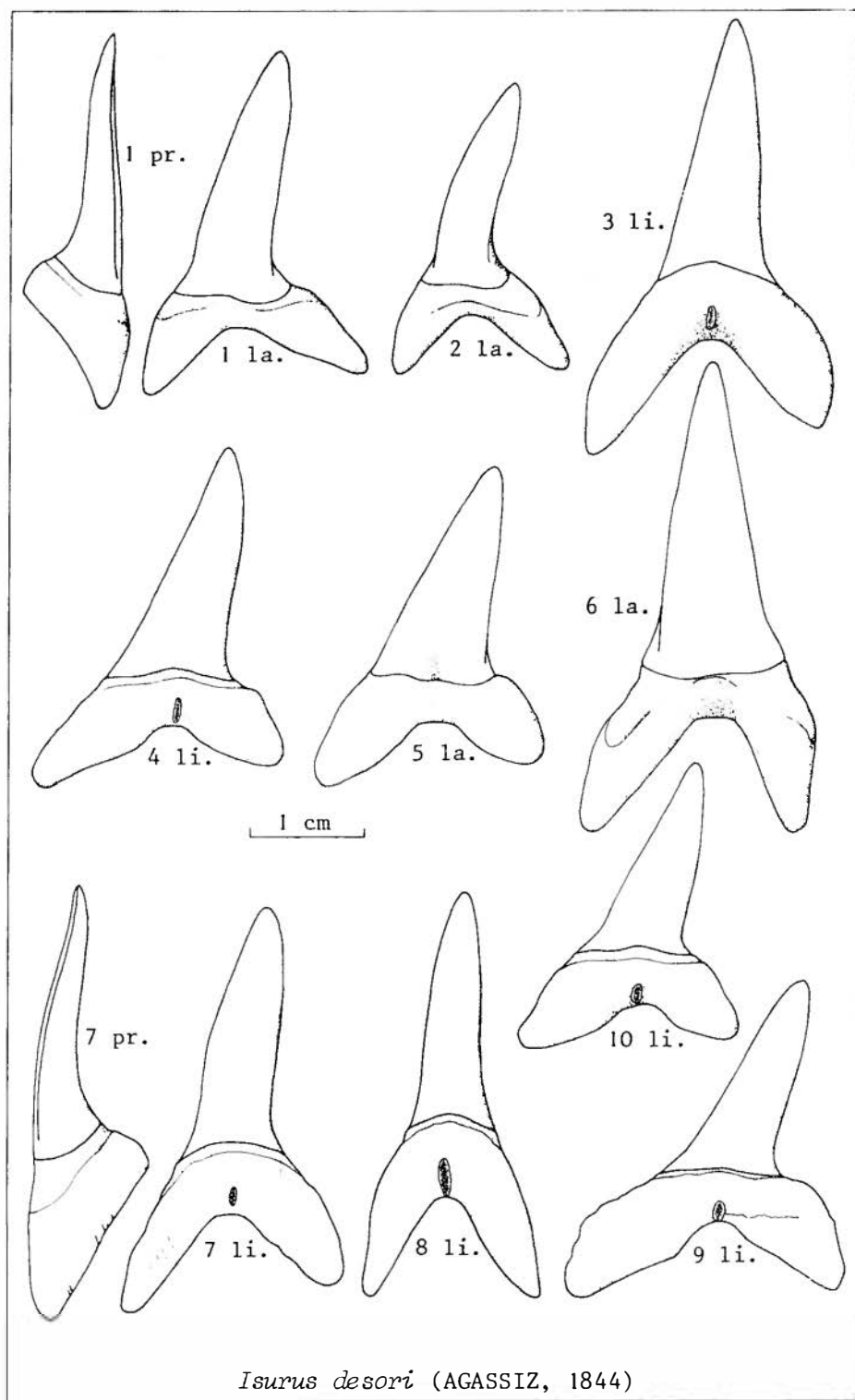
PLAAT 48 : Tandens van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-10. *Isurus desori* (AGASSIZ, 1844)

1-3 : voortanden uit de bovenkaak; 4-5 : zijtanden uit de bovenkaak; 6-8 : voortanden uit de onderkaak; 9-10 : zijtanden uit de onderkaak. Klei van Boom, omgeving Boom (P.4753-P.4762).

Verschilt van de eocene soort *Isurus praecursor* (pl.33) door zijn veel slankere kroon en door de zijtanden uit de onderkaak die vrij sterk naar de mondhoek toegebogen zijn. De ondersoort *I. desori flandrica* LERICHE, 1910 vertegenwoordigt, naar onze mening, niets meer dan een aspect van de normale variabiliteit in de tanden van *I. desori*.

*I. desori* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN VAN BELGIE.



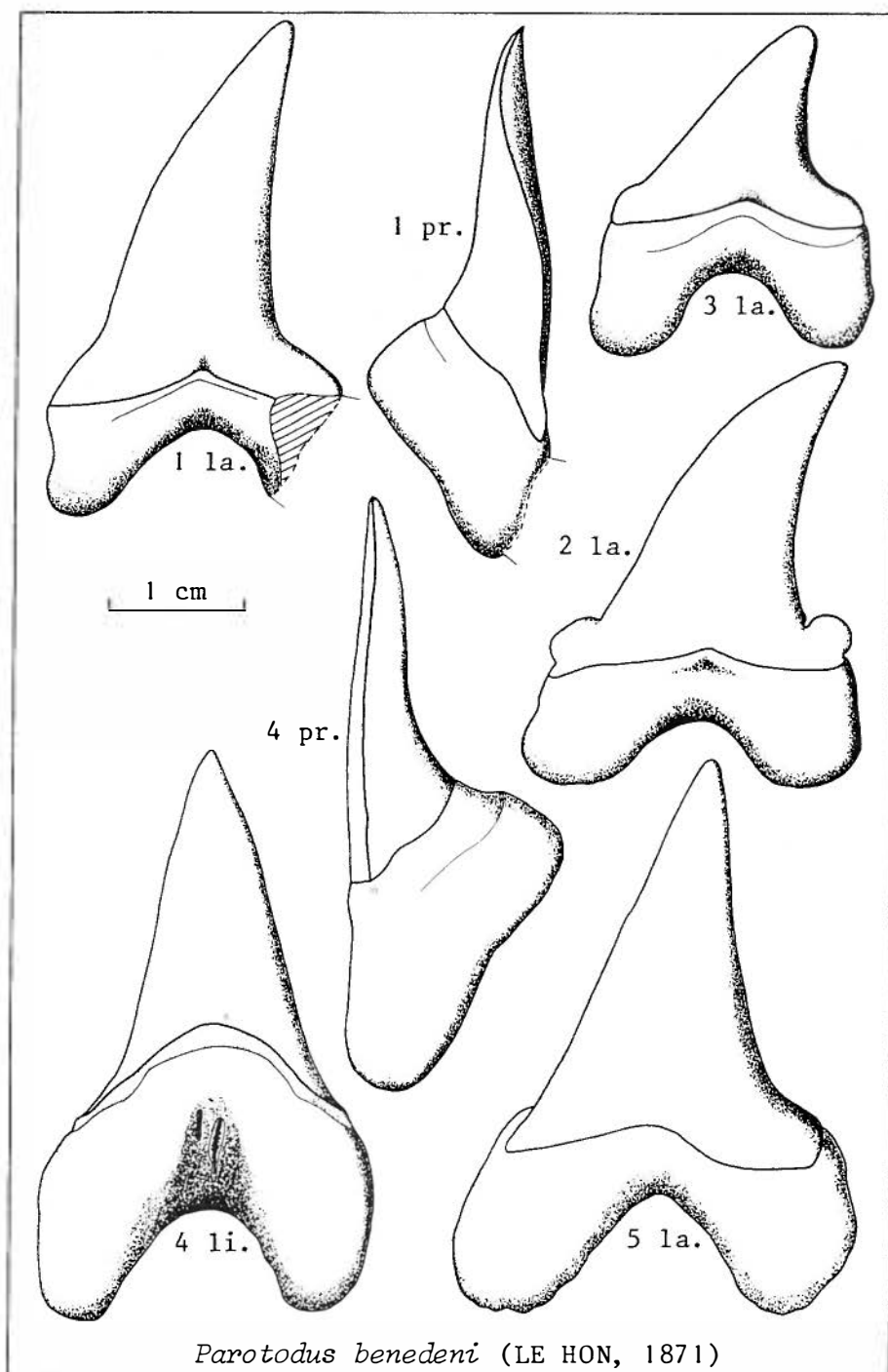
PLAAT 49 : Tand en van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-5. *Parotodus benedeni* (LE HON, 1871)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.782); 2-3 : zijtanden uit de bovenkaak (P.795, P.793); 4 : voortand uit de onderkaak (P.4763); 5 : zijtand uit de onderkaak (P.4764). Klei van Boom, 1-2 : Rumst, 3 : Niel, 4-5 : omgeving Boom.

Herkenbaar aan de korte forse kroonspits en de zware wortel, die sterk verdikt is aan de linguale kant. Zijtanden uit de bovenkaak vertonen vaak rudimentaire bijspitsjes, andere tanden meestal niet

*P. benedeni* KOMT EVENEENS VOOR IN HET MIOCEEN VAN BELGIE.



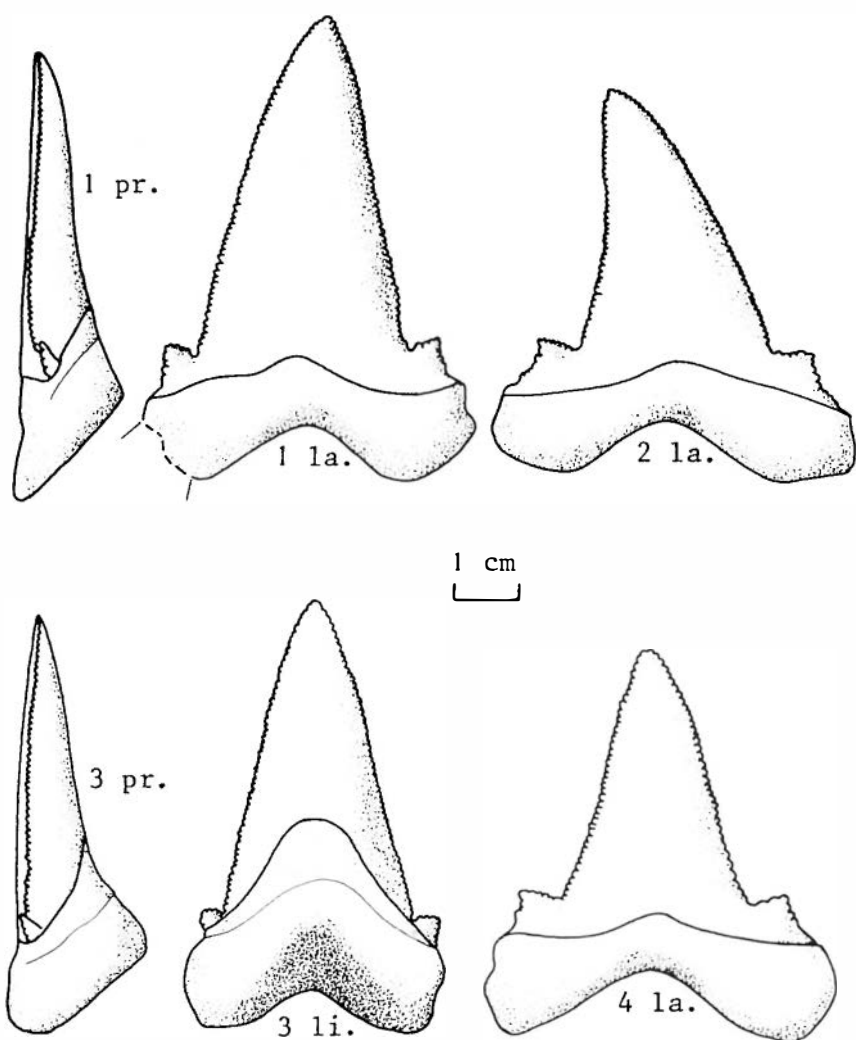
PLAAT 50 : Tandens van OLIGOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843)

Tanden van éénzelfde dier (P.928). 1 : voortand uit de bovenkaak; 2 : zijtand uit de bovenkaak; 3 : voortand uit de onderkaak; 4 : zijtand uit de onderkaak. Klei van Boom, Boom.

Verschilt van eocene soorten *C. auriculatus* en *C. disauris* (pl. 35) door zijn iets grotere tanden die voorzien zijn van een smallere en spitsere kroon. Verschilt van de miocene *C. megalodon* door de geringere afmetingen van zijn tanden en door het bezit van bijspitsen.

M. LERICHE (1910, p. 291, pl. XVII) citeert iets zwaardere tanden als een ondersoort, namelijk *C. angustidens turgidus* (AGASSIZ, 1843). Naar onze mening illustreren deze tanden slechts een aspect van de normale variabiliteit van *C. angustidens*.



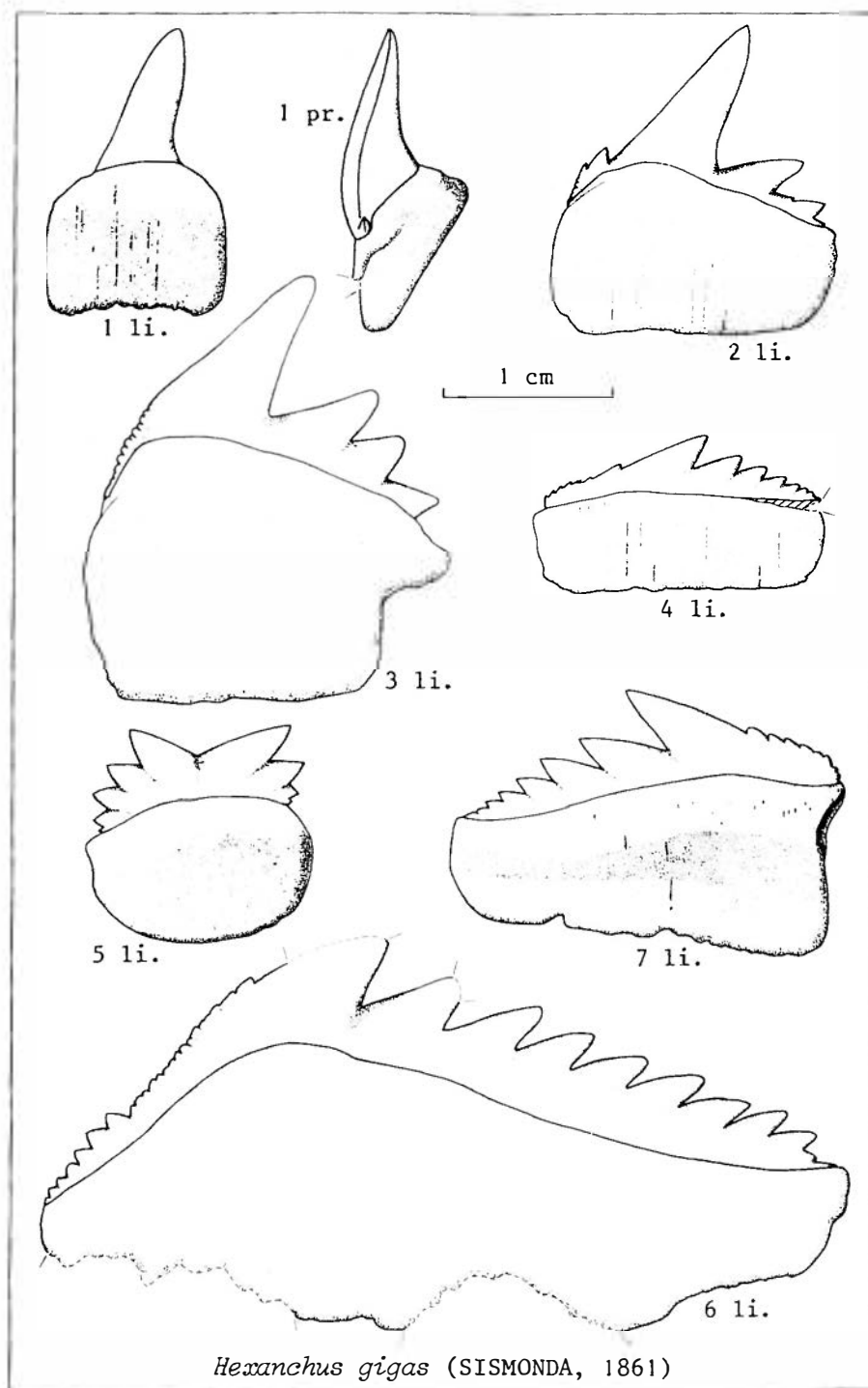
*Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843)

PLAAT 51 : Tand en van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-7. *Hexanchus gigas* (SISMONDA, 1861)

1 : parasymphysaire tand uit de bovenkaak (P.958);  
2-4 : zijtanden van steeds meer distale positie  
uit de bovenkaak (P.961, P.963, P.965); 5 : sym-  
physaire tand uit de onderkaak; 6-7 : zijtanden  
van steeds meer distale positie uit de onderkaak  
(P.968, P.971). Juiste stratigrafische positie en  
herkomst niet bekend; vermoedelijk Formatie van  
Berchem, omgeving Antwerpen.

Tanden van *H. gigas* verschillen van deze van  
*Notorhynchus primigenius* (pl. 42) door de langere,  
meer priemvormige spits van hun parasymphysaire  
tanden en zijtanden in de bovenkaak, door het ont-  
breken van een centrale spits bij hun symphysaire  
tanden en door hun langere zijtanden, met een gro-  
ter aantal spitsen in de onderkaak.



PLAAT 52 : Tand en Tanden van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-2. *Squatina subserata* (MUNSTER, 1846)

1 : voortand; 2 : zijtand. Zanden van Antwerpen, Berchem (P.4767, P.4768).

Voor algemene problematiek betreffende de identificatie van tanden van *Squatina*-soorten : zie onder *S. prima* (pl.24, fig.7-8). Bruikbare soortkenmerken voor *S. subserata* zijn vooral de sterk naar beneden gebogen worteltakken bij de voortanden en de relatief korte en dikke kroon.

Fig. 3-8. *Hypoprion acanthodon* (LE HON, 1871)

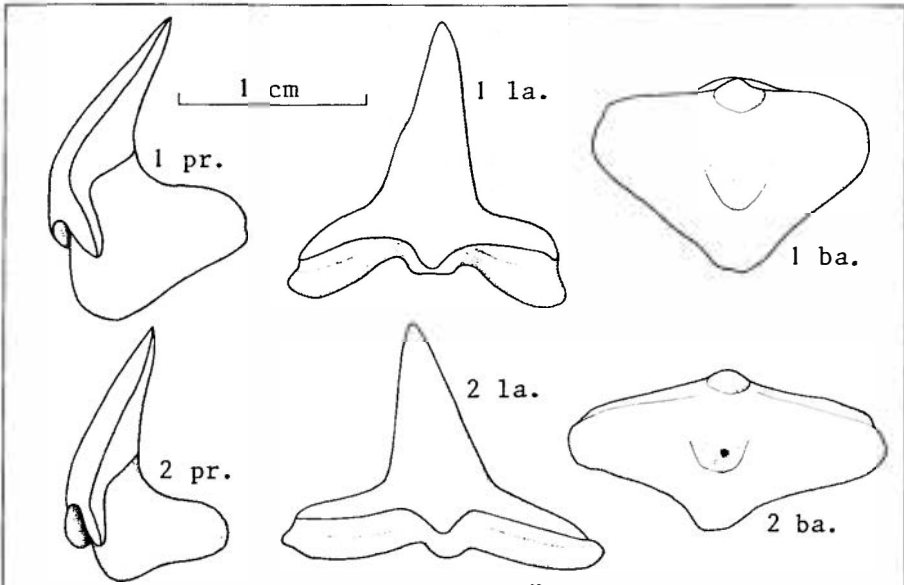
3 : voortand uit de bovenkaak; 4-5 : zijtanden uit de bovenkaak; 6 : symphysaire tand uit de onderkaak; 7-8 : zijtanden uit de onderkaak. ? Formatie van Berchem, Berchem (P.4769-P.4774).

Tanden van deze soort zijn gekenmerkt door hun relatief smalle, vrijwel vertikale kroon, en hun zeer lange, horizontaal uiteenstaande worteltakken. Tand en Tanden uit de bovenkaak kunnen makkelijk van deze uit de onderkaak worden onderscheiden doordat bij de eerste de hielen van de kroon steeds gekarteld zijn.

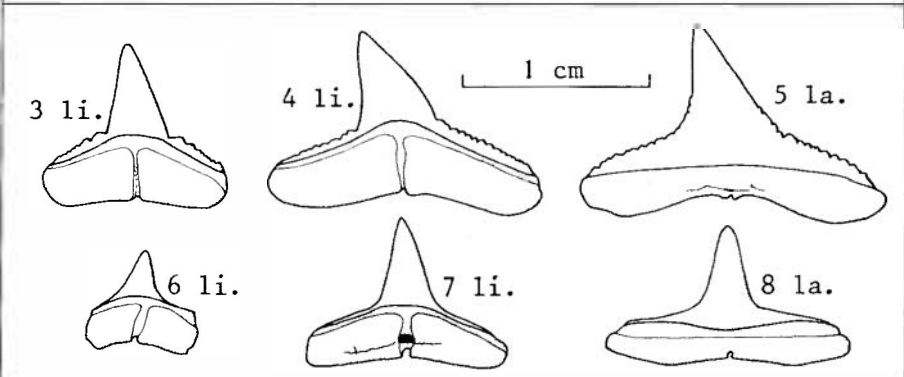
Fig. 9-10. *Galeocerdo aduncus* AGASSIZ, 1843

9 : voortand uit de bovenkaak; 10 : zijtand uit de bovenkaak. Zanden van Antwerpen, Berchem (P.4765, P.4766).

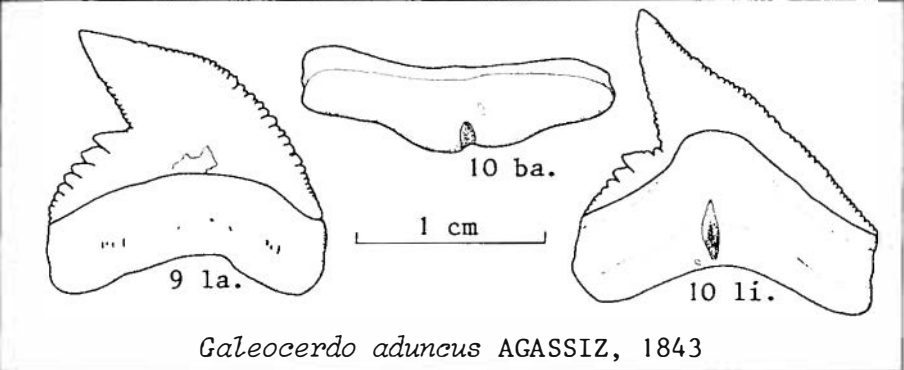
Tanden van *G. aduncus* verschillen van deze van de eocene soort *G. latidens* (pl.37, fig.4-7) door hun bredere en sterker omgebogen kroonspits.



*Squatina subserrata* (MÜNSTER, 1846)



*Hypoprion acanthodon* (LE HON, 1871)



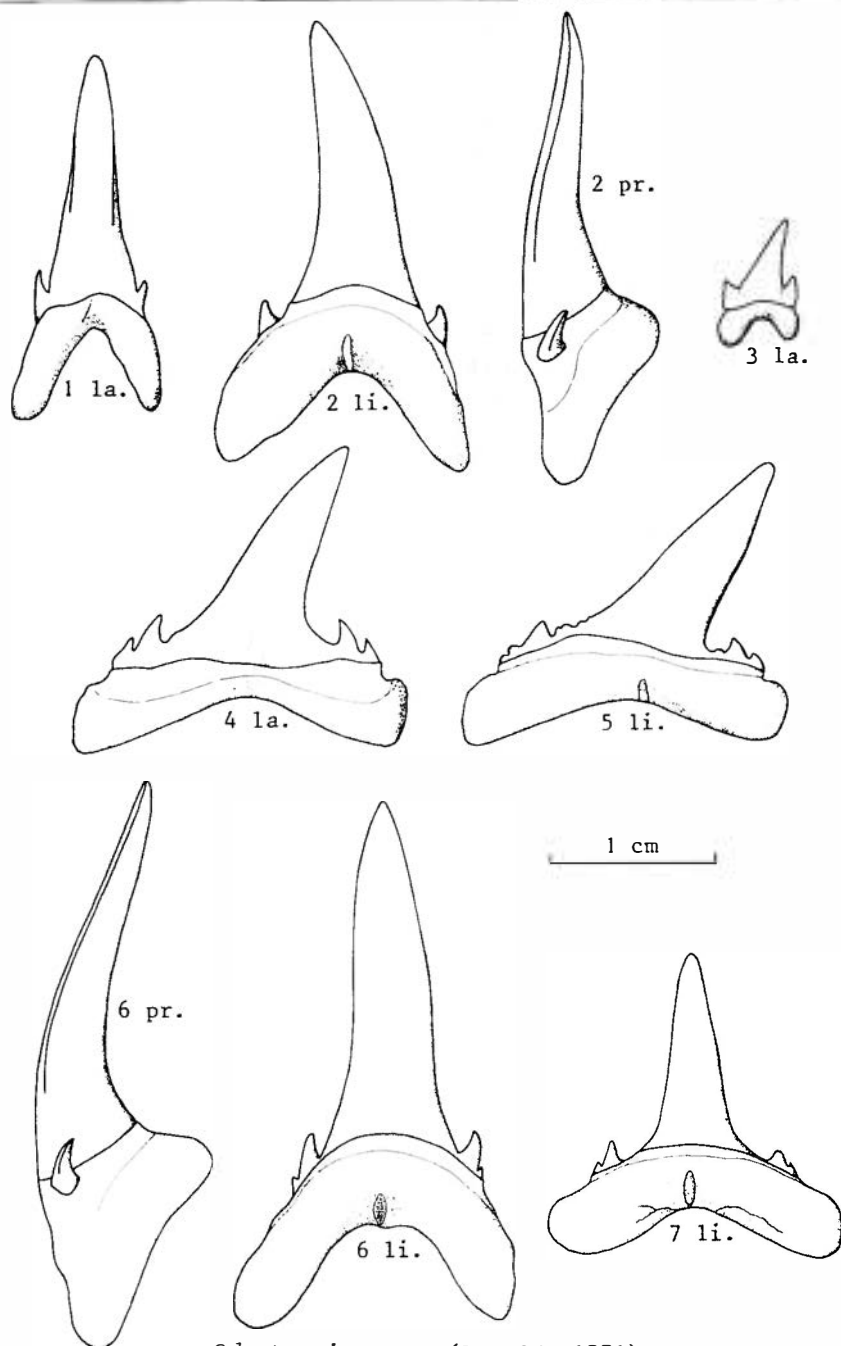
*Galeocerdo aduncus* AGASSIZ, 1843

PLAAT 53 : Tand en van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-7. *Odontaspis vorax* (LE HON, 1871)

1 : parasymphysaire tand (P.973); 2 : voortand uit de bovenkaak (P.975); 3 : intermediaire tand (P.978); 4-5 : zijtanden uit de bovenkaak (P.4775, P.4776); 6 : voortand uit de onderkaak (P.986); 7 : zijtand uit de onderkaak (P.4777). 1-3 en 6-7: ? Formatie van Berchem, omgeving Antwerpen; 4-5 : Zanden van Antwerpen, Berchem.

Tanden van *O. vorax* verschillen van deze van *Synodontaspis acutissima* (pl.44) door hun grotere afmetingen en dikte en vooral door de zijtanden uit de bovenkaak die veel sterker naar de mondhoe-ken zijn gericht. Juveniele tanden zijn uiterst moeilijk van deze van *O. acutissima* te onderschei-den, tenzij men beschikt over dergelijke zijtanden uit de bovenkaak.



*Odontaspis vorax* (LE HON, 1871)

PLAAT 54 : Tand en Tanden van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Anotodus retroflexus* (AGASSIZ, 1843)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.1057); 2 : zijtand uit de bovenkaak (P.1066); 3 : zijtand uit de onderkaak (P.1073); 4 : voortand uit de onderkaak (P.1068). Formatie van Berchem, 1 en 3 : Kessel, 2 en 4 : Antwerpen.

Herkenbaar aan de korte dikke kroon en de zware wortel. De labiale kroonbasis springt duidelijk uit ten opzichte van de wortel, waardoor een concaviteit wordt gevormd in het bovenste gedeelte van de labiale wortelkant.

Fig. 5. *Carcharoides catticus* (PHILIPPI, 1846)

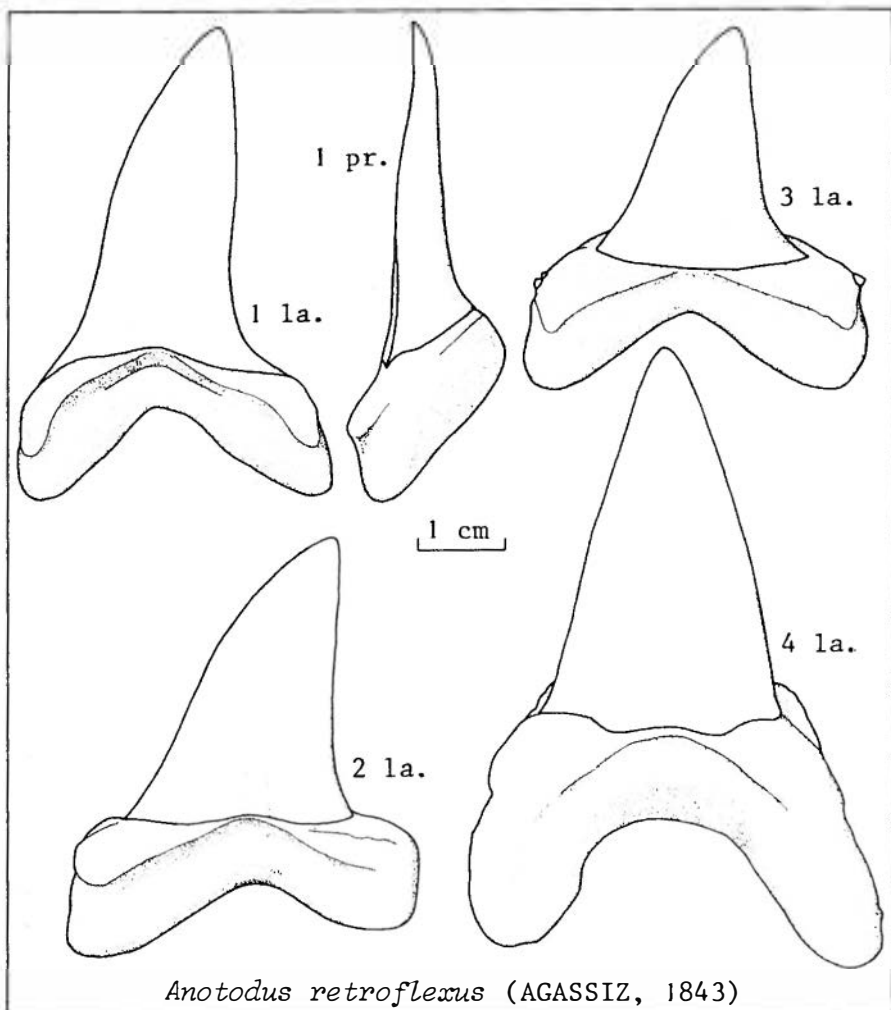
Zijtand uit de bovenkaak (P.4778). Zanden van Antwerpen, Berchem.

Herkenbaar aan de sterk linguo-labiaal afgeplatte kroon en de brede maar scherpe bijspitsen. Zijtanden uit de bovenkaak zijn sterk naar de mondhoecken toegebogen.

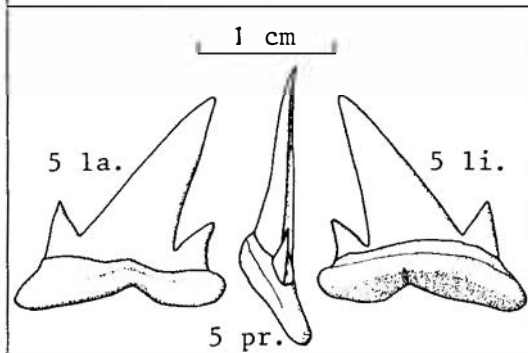
Fig. 6. *Aetobatus arcuatus* AGASSIZ, 1843

Fragment van een symphysaire tand uit de onderkaak (P.4779). Mioceen fossiel, geremanieerd aan de basis van (?) pliocene afzettingen, Terhagen.

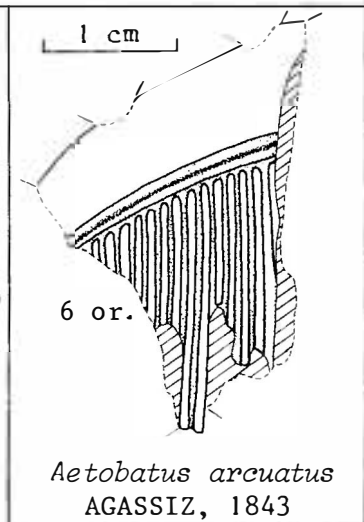
Herkenbaar aan de worteltakken die veel langer zijn dan de linguo-labiale diameter van het kauwvlak.



*Anotodus retroflexus* (AGASSIZ, 1843)



*Carcharoides catticus*  
(PHILIPPI, 1846)



*Aetobatus arcuatus*  
AGASSIZ, 1843

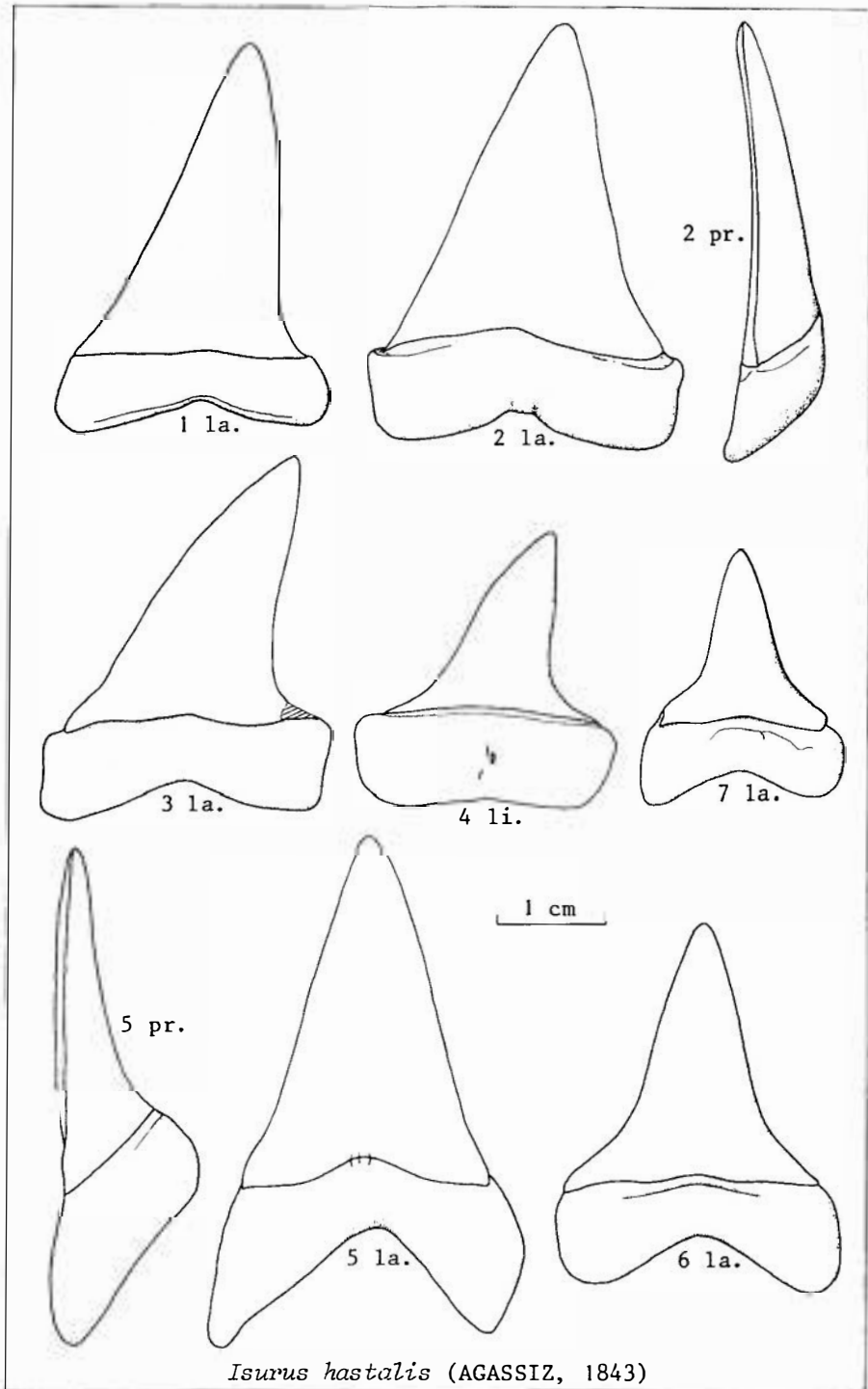
PLAAT 55 : Tanden van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-7. *Isurus hastalis* (AGASSIZ, 1843)

1-2 : voortanden uit de bovenkaak; 3-4 : zijtanden uit de bovenkaak; 5 : voortand uit de onderkaak; 6-7 : zijtanden uit de onderkaak. Formatie van Berchem, omgeving Antwerpen (P.4780-P.4786).

Herkenbaar aan de grote, brede en relatief platte kroon zonder bijspitsen. Deze soort is een van de meest algemeen voorkomende haaien uit het Belgisch Mioceen. De zeer grote tanden vallen onmiddellijk op in het sediment en zijn daardoor rijk vertegenwoordigd in vele verzamelingen. De hier niet afgebeelde soort *Isurus escheri* (AGASSIZ, 1844) verschilt slechts van *I. hastalis* door de aanwezigheid van een rudimentair begin van gezaagde snijtanden. *I. escheri* wordt door CASIER (1960) als een overgangsvorm tussen *I. hastalis* en *Carcharodon rondeleti* beschouwd.

*I. hastalis* KOMT EVENEENS VOOR IN HET PLIOCEEN VAN BELGIE.



*Isurus hastalis* (AGASSIZ, 1843)

PLAAT 56 : Tand en van MIOCENE ouderdom.

Fig. 1-6. *Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.1159); 2-3 : zijtanden uit de bovenkaak (P.1162, P.1166); 4 : voortand uit de onderkaak (P.1167); 5-6 : zijtanden uit de onderkaak (P.1169, P.1171). Juiste stratigrafische herkomst en vindplaats niet bekend; vermoedelijk Formatie van Berchem, omgeving Antwerpen.

Herkenbaar aan de zeer grote, brede en massieve tanden met gezaagde snijrand en zonder bijspitsen. Deze soort heeft de grootste tanden van alle bekende fossiele en recente haaiensoorten. Zie ook onder *Carcharodon carcharias* (pl. 58).

*C. megalodon* is eveneens bekend uit het Pliocen van België, maar het is moeilijk uit te maken of het al dan niet om geremanieerde miocene exemplaren gaat.

VOLGENDE SOORTEN KOMEN ZOWEL IN HET OLIGOCEEN ALS IN HET MIOCEEN VAN BELGIE VOOR EN WERDEN AFGEBEELD BIJ HET OLIGOCEEN MATERIAAL :

*Notorhynchus primigenius* : zie pl. 42

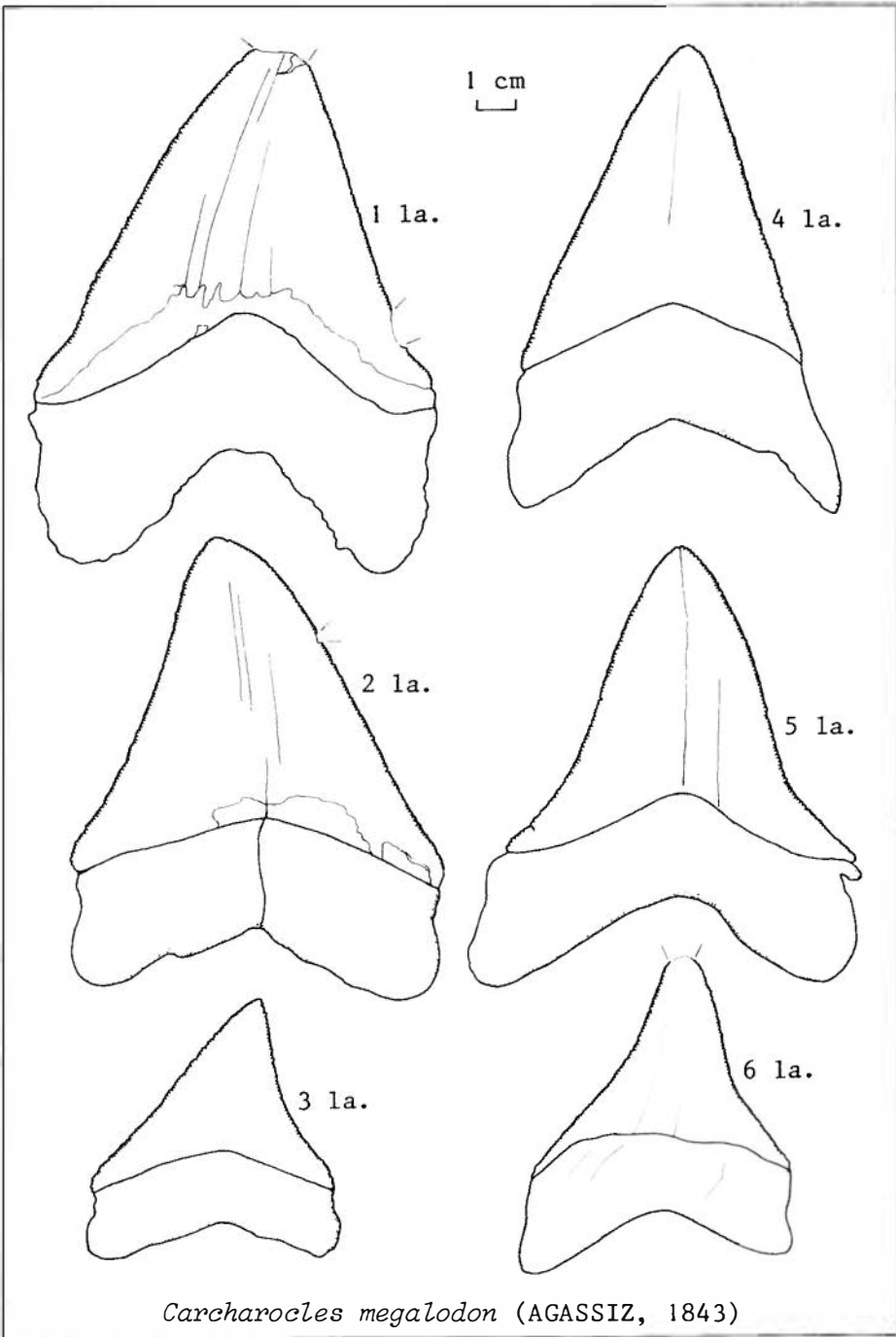
*Synodontaspis acutissima* : zie pl. 44

*Alopias exigua* : zie pl. 47, fig. 9-12

*Cetorhinus parvus* : zie pl. 47, fig. 13-14

*Isurus desori* : zie pl. 48

*Parotodus benedeni* : zie pl. 49



PLAAT 57 : Tanden van PLIOCENE ouderdom.

- Fig. 1. *Squalus* aff. *S. acanthias* LINNAEUS, 1758  
Formatie van Kattendijk, Kallo (P.4787).

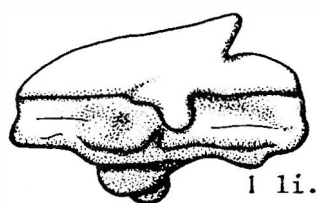
Verschilt van de oligocene soort *Squalus alsaticus* (pl.43, fig.1-2) door de duidelijke uitholling van de mesiale snijrand, juist vóór de top van de kroonspits.

- Fig. 2. *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788)  
Zijtand uit de bovenkaak. Formatie van Lillo, Antwerpen, brug van de petroleumhaven (P.4788).

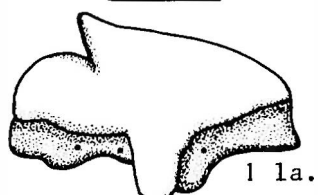
Herkenbaar aan de dikke wortel, de relatief smalle hoofdspits en de bijspitsen die ver van de hoofdspits verwijderd staan. De labiale kant van de kroonbasis steekt uit ten opzichte van de wortel, waardoor een uitholling ontstaat bovenaan de labiale kant van de wortel.

- Fig. 3. *Cetorhinus* aff. *C. maximus* (GUNNERUS, 1758)  
Kieuwaanhangsel (P.1437). Formatie van Lillo, Antwerpen, 1<sup>o</sup> havendok.

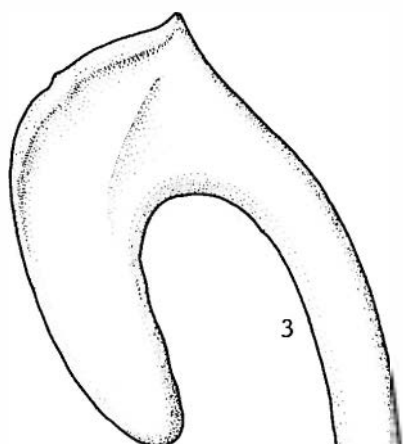
Verschillen en gelijkenissen : zie onder *Cetorhinus parvus* (pl.47, fig.13-14).



1 mm

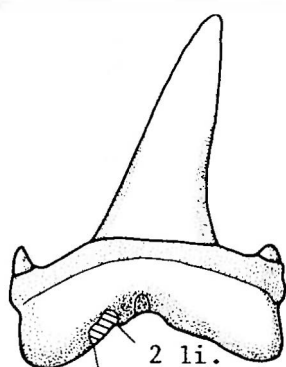


*Squalus* aff. *acanthias*  
LINNAEUS, 1758

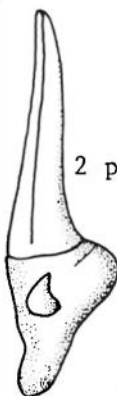


1 cm

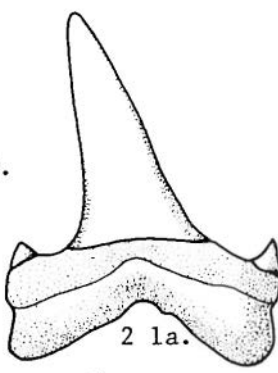
*Cetorhinus* aff. *maximus*  
(GUNNERUS, 1758)



2 pr.



2 la.



1 cm

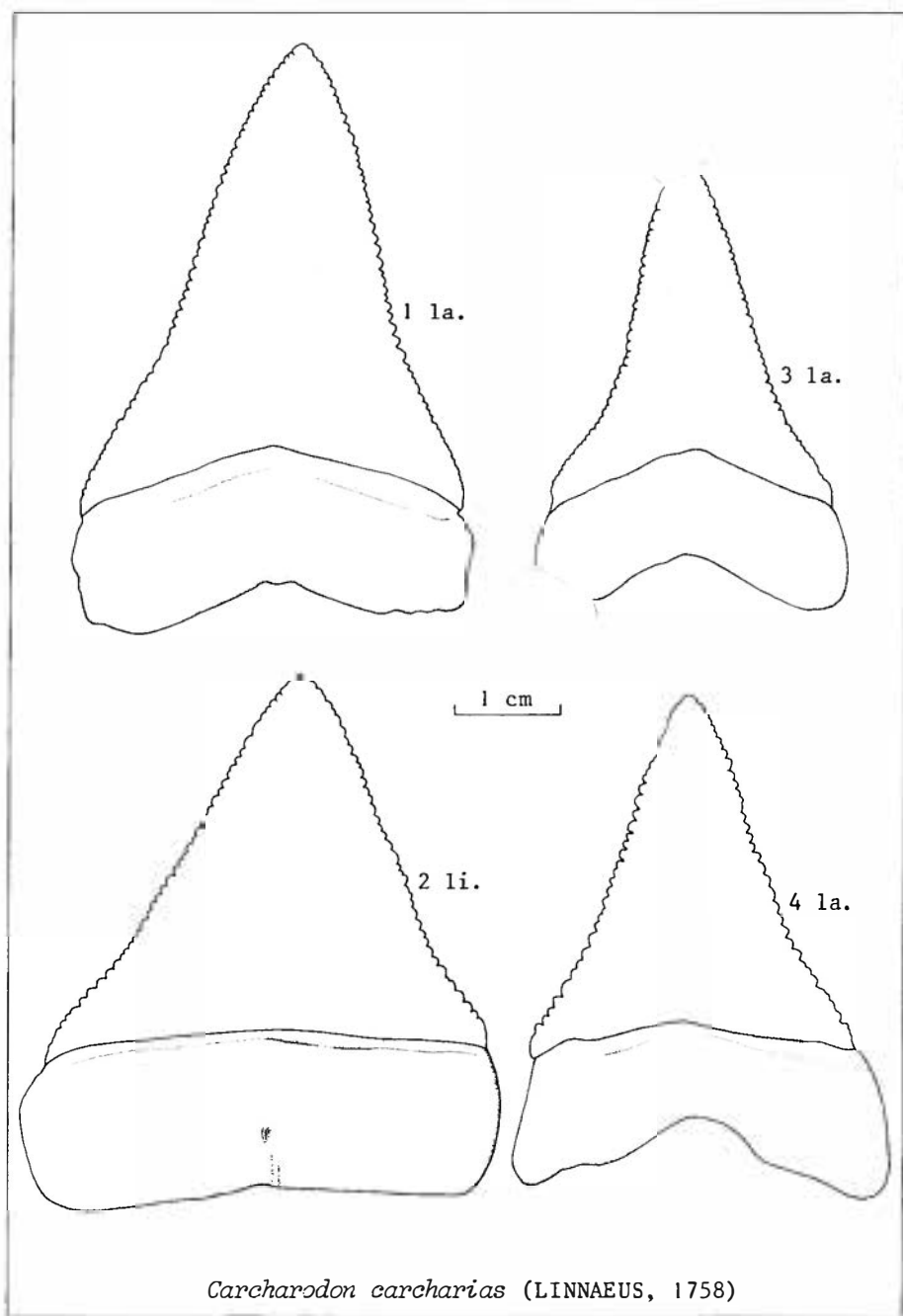
*Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788)

PLAAT 58 : Tanden van PLIOCENE ouderdom.

Fig. 1-4. *Carcharodon carcharias* (LINNAEUS, 1758)

1 : voortand uit de bovenkaak (P.4541); 2 : zij-  
tand uit de bovenkaak (P.1085); 3 : voortand uit  
de onderkaak (P.1078); 4 : zijtand uit de onder-  
kaak (P.1080). Pliocene, omgeving Antwerpen.

Verschilt van *Carcharocles megalodon* (pl.56) door  
zijn veel plattere en kleinere tanden (tot maxi-  
maal 7 cm hoogte) en door de grovere karteling van  
de zaagranden.



PLAAT 59 : Huidstekels, wervels en abnormale tanden

- Fig. 1. *Hypotodus verticalis* (AGASSIZ, 1844)  
Tand met misgroeide hoofdspits. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4789).
- Fig. 2. Lamniformes : fusie van twee opeenvolgende tanden uit eenzelfde rij. Zanden van Dormaal, Dormaal (P.1541).
- Fig. 3. *Squalus* sp.  
Dorsale stekel. Pliocene, Austruweel (P.939). Alle *Squalus*-soorten hebben aan de basis van beide rugvinnen (zie pl.3, fig.1) een hoornige, licht verkalkte stekel, die een enkele keer als fossiel wordt teruggevonden.
- Fig. 4. *Raja* aff. *R. clavata* LINNAEUS, 1758  
Dorsale stekel. Formatie van Berchem, Berchem (P.947). Bij vele *Raja*-soorten is de rug en de staart voorzien van stekels van velerlei types, naargelang de soort of de positie op het lichaam (zie pl.16, fig.1 en 2). De meest opvallende zijn deze van *Raja clavata*. Ze zijn voorzien van een dikke basale knobbel, die helemaal in het vlees van het dier ligt. Dergelijke stekels worden regelmatig gevonden in Belgische pliocene afzettingen.
- Fig. 5. *Otodus obliquus* AGASSIZ, 1843  
Wervel. Klei van Vlaanderen : Bierghes (P.4639). Bij vele haaien en roggen vertonen de wervels een zekere graad van verkalking, wat fossilisatie toelaat. Soort- of genusidentificatie van losse vondsten van deze wervels is meestal niet mogelijk. Het hier afgebeelde exemplaar werd in associatie gevonden met vele andere wervels en tanden van *O. obliquus*. Enkele tanden van hetzelfde dier werden afgebeeld op pl.34.
- Fig. 6. *Squatina* sp.  
Wervel, articulaire kant. Formatie van Brussel, Ukkel (P.4711). Wervels van *Squatina* zijn gemakkelijk te herkennen aan hun sterke dorso-ventrale afplatting.
- Fig. 7. ?*Myliobatis oligocaena* (LERICHE, 1910)  
Staartstekel. Klei van Boom, Boom (P.1420). Staartstekels van dit type (zie ook pl.19, fig.1) komen voor bij een groot aantal roggen (genera *Myliobatis*, *Rhinoptera*, *Aetobatis*, *Gymnura*, *Dasyatis* ...). Gezien de vaak zeer grote morfologische gelijkenis tussen stekels van weinig of niet verwante soorten zijn deze fossielen meestal niet determineerbaar. De hier afgebeelde, grote stekel kan afkomstig zijn van *M. oligocaena*, vermits uit dezelfde afzettingen tandplaten van dit dier bekend zijn.

