

van KORAALRIF

door J. Stemvers van Bemmel

tot KALKHEUVEL

HET FRASNIE EN BIJ FRASNES EN BOUSSU

Wie vanaf het plaatsje Couvin, dicht bij de Franse grens in de buurt van Givet, naar het noorden rijdt, komt na enkele kilometers aan in Frasnes. De drukke hoofdweg, geflankeerd door een spoorweg, zal hem waarschijnlijk weinig gelegenheid gelaten hebben om het landschap, met zijn parallel verlopende reliëfvormen, nauwkeurig in zich op te nemen. Slaat hij bij het station van Couvin, even ten N van het dorp, de landelijke weg naar Boussu-en-Fagne in, dan zal de morfologie van het landschap beter tot hem doordringen. De parallelle rijen heuvels die hij doorsnijdt moet hij zien als gesteenten van Couvinien- en Givetien-ouderdom, die de erosie doorstaan hebben. Vlak voor Boussu zullen hem bultvormige verhogingen in het terrein opvallen, die uit het Frasnien dateren, de onderste étage van het Boven-Devoon. Deze bulten zijn ook tussen Boussu en Frasnes te vinden en trouwens in het hele gebied tussen Chimay en Givet. Er zijn er ongeveer 50.

Onze reiziger zal zien, dat op verscheidene plaatsen in deze bulten, of "tiennes", zoals de Walen deze noemen, kalkgroeven zijn aangelegd. Of waren aangelegd, want vele zijn inmiddels weer in onbruik geraakt. Sommige bulten zijn klein, de groeven erin zijn dan ook bescheiden van afmeting, maar enkele zijn toch flinke heuvels, zoals de Tienne des Carrières bij Frasnes, die 160 meter boven het rustig voortstromende rivierwater van de Eau Blanche uitsteekt. In deze Tienne bevinden zich enorme afgravingen. Wie tot het ras behoort, dat geen groeve voorbij kan rijden zonder deze eerst van hier tot ginder te hebben geïnspecteerd, zal in de Carrière de Lion of in de Carrière du Nord zeker gaan rondneuzen, al zal hij door de enorme afmetingen deze groeven niet zo aantrekkelijk vinden als de veel kleinere, die hij bij Boussu-en-Fagne al had aangedaan. Hij vindt er ongeveer dezelfde zaken als daar: koralen, Stromatoporen*), brachiopoden, zeeleliestengels, al varieert de samenstelling van de fauna wel eens. Het wordt tijd, dat de bezoeker zich gaat realiseren wat hij eigenlijk ziet. Dat hij midden in een Devonisch koraalrif staat, in een fossiele levensgemeenschap, die door de daling van de bodem gedwongen was, het hogerop te zoeken, om toch maar een plaatsje in het licht te hebben. Omdat dieper dan 200 meter onder de zeespiegel nagenoeg geen licht meer doordringt, is het leven voor de overgrote meerderheid van mariene organismen tot deze diepte beperkt. Wie leven wil, groeien omhoog, wanneer de afstand tot het wateroppervlak te groot wordt. Dat geldt nu, dat gold ook al in het Midden-Frasnien, de tijd, waarin de riffen van Boussu en Frasnes gebouwd werden. Zo ontstonden deze "biohermen" of bergen van koraalriffen in hetzelfde tempo als waarmee de bodem daalde. Het zijn typische, kompakte, schijnbaar ongelaaide rifkalken, zo hard, dat zij, later eenmaal

aan de oppervlakte gekomen, beter weerstand bodem tegen de erosie dan de hen omringende zachtere lagen. De best-bewaarde fossielen zitten aan de buitenzijde van het rif. Binnenin waren zij misschien minder stabiel en zijn ze wellicht door rekristallisatie vernietigd. Om zo'n koraalrif heen werd door golfslag vaak rifpuin opgestapeld, dat nu nog teruggevonden kan worden. Was de zee ten tijde van de afzetting rustig en had deze een konstant bodempeil, dan waren de omstandigheden gunstiger voor het ontstaan van zogenaamde "biostromen". Dit zijn delen van koraalriffen, waarin de organismen niet tot omhoog-groeien werden aangezet dan door verdringing van soortgenoten of andere wezens. De koralen zijn in zulke biostromen kleiner en komen in platte riffen boven elkaar voor.

Deze gunstige levensomstandigheden deden zich onder andere voor in het Couvinien (Midden-Devoon) in het zuiden van het Synclitorium van Dinant (omgeving Couvin, Vireux), waar zich een zeer rijke fauna moet hebben ontwikkeld. Dat blijkt niet alleen uit de grote hoeveelheid fossielen, maar ook uit het grote aantal soorten in de biostromen van deze streek.

Maar terug naar de beroemde riffen van het Frasnien van Fagne. Beroemd, omdat het deze lagen bij Frasnes waren, die tot typesektie voor het Frasnien werden gekozen. Van de 14 opeenvolgende afzettingen van deze étage blijken er drie de biohermen-structuur te vertonen. Eerder en ertussen liggen andere lagen: kalken, kalkige leien en leien, ieder met zijn eigen fossielinhoud. Na de derde rifepisode schijnt de bodem zo snel gedaald te zijn, dat er geen groeien meer tegen mogelijk was. De leien die deze riffen bedekken hebben een arme fauna, de riffen stierven kennelijk af. Ze geven de indruk, "verstikt" te zijn in de erbovenliggende afzettingen. Daarom is ook wel aangenomen, dat een sterke sedimentatie hun voortbestaan heeft verhinderd. Zo kan een geologische waarneming voor meer uitleggingen vatbaar zijn. Het geheel van de horizontaal afgezette lagen en de riffen werd uiteraard tijdens de Hercynische plooiingsfase geplooid en scheefgesteld. De omringende kalkige en kleiige afzettingen zijn later sneller weggeërodeerd dan de hardere, massievere riffen. Vandaar dat deze nu als "bulten" in het landschap staan en gemakkelijk hun begerenswaardige kalkinhoud aan de kalkverwerkende industrie prijsgeven.

Om een indruk te geven van de stratigrafie van het Frasnien van het zuiden van het Bekken van Dinant (o.a. Boussu-en-Fagne en omgeving) volgt hier een opsomming van de lagen (oudste onder, "verstikkingslaag" boven) met het kenmerkende fossiel. In andere streken, waar de bodem niet zo daalde, ontbreken de biohermen zoals die in Fagne voorkomen.

*) Stromatoporen zijn massieve, fijngelaaide, halfronde of bolvormige kolonies van vermoedelijk koraalachtigen.

- F 3 Afzetting van Matagne, zwarte leien, elders weer anders geaard, met *Buchiola palmata* (zie afb. 28). Bij Barvaux heeft F 3 een geheel ander karakter, zoals verderop zal blijken.
- F 2 Afzetting van Frasnes, met *Hypothyridina cuboides* (zie afb. 27) F2j Riffen van "rode marmer", die kleine, halfronde lenzen vormen, met *Acervularia* en *Alveolites* (koralen), brachiopoden.
- F 2 i Leien met *Reticularia pachyrhyncha*
- F 2 h Riffen van "grijze marmer" met *Stromatopora*. In het onderste deel vooral brachiopoden en koralen. Grote, massieve rifstructuren, niet halfbolvormig maar "vertand" in de omringende F2g-lagen
- F 2 g Gelaagde, grijs-blauwe kalk
- F 2 f Grijze leien met *Leiorhynchus megistanus*
- F 2 e Groene leien met *Leiorhynchus formosus*
- F 2 d Riffen van "rode marmer" met *Disphyllum* (koraal). Halfronde heuvels met koralen, o.a. *Thamnopora* (zie afb. 29) en *Alveolites*, brachiopoden (*Atrypa*, zie afb. 25), crinoiden (zeelelies, zie afb. 32)
- F 2 c Zwartachtige, gelaagde leien en kalken met *Disphyllum* (zie afb. 31)
- F 2 b Groene leien met *Receptaculites* (ongeveer bolvormige organismen met een ruitvormig patroon, plaats in de systematiek onzeker) en *Cyrtospirifer bisinus* (zie afb. 24)
- F 2 a Kalkige leien met *Cyrtospirifer orbelianus* (zie afb. 21).
- F 1 Afzetting van Fromelennes, met *Myophoria transrhenana*
- F 1 c Kalkleien met *Myophoria transrhenana*
- F 1 b Grijze kalken, gelaagd, met *Stromatopora*
- F 1 a Leien met *Tenticospirifer tentaculum*

In de omgeving van Boussu zijn verscheidene ontsluitingen te vinden. Achter het kerkje van Boussu komen de leien van Matagne aan de dag (F3), waar *Tentaculites* te vinden moet zijn. Dit is een enkele cm lang, geringd, spijkervormig fossiel, dat in het Devoon plaatselijk veel voorkomt. Zijn plaats in de systematiek is onzeker. Verder zijn er brachiopoden en *Buchiola*. Een eindje links van het kerkje (staande met het gezicht naar het gebouw toe) is een oude groeve, waar het wemelt van *Atrypa reticularis*, zeeleliestengels, *Thamnopora*'s en andere koralen (F2j-rif).

In de Carrière du Nord bij Frasnes-lez-Couvin bevat het F2h-rif veel stromatoporen. De Carrière de Lion, ten O van Boussu, heeft kalken van het F2h-rif en schalies met kalkconcreties en solitaire koralen uit F2i. Bij Vaucelle (de "tienne" Arche) en bij Neuville liggen rode F2d-riffen.

EEN BEETJE STRATIGRAFIE NAMEN EN NOG EENS NAMEN

Een opsomming zoals hierboven voor het Frasien gegeven werd is kenmerkend voor een stratigrafische beschrijving van een étage. Wetenschappelijk verantwoord, dat zeker, maar zonder afbeeldingen van de genoemde kenmerkende fossielen toch niet duidelijk. En deze afbeeldingen ontbreken vrijwel steeds in geologische beschrijvingen. Daarom zijn van de meestvoorkomende fos-

sielen van de Belgische Devonische lagen en ook van enkele Carbonische fossielen de afbeeldingen nu eens wel weergegeven, al moest er uit het grote aantal een keus gemaakt worden. Een gedetailleerde beschrijving van de Devonische en Carbonische lagen blijft hier achterwege. Wie zich daar intensief mee wil bezighouden verwijs ik naar de literatuuropgave.

Van de meeste etages worden hier enkele ontsluitingen genoemd. De mogelijkheid bestaat, dat sommige ervan inmiddels door begroeiing e.d. zijn achteruitgegaan. Zeker is, dat ook steeds weer nieuwe ontstaan, bijvoorbeeld bij de aanleg van nieuwe wegen.

Nog een opmerking: Er zal vaak sprake zijn van de zuid- en noordflank van zowel het Synclinorium van Dinant als dat van Namen. Het is immers aan de aflopende flanken van de door rivieren doorsneden plateaus, dat de profielen het best aan de dag treden. Ten tijde van de afzetting waren de huidige synclinoria bekkens. Vandaar, dat ook steeds sprake zal zijn van "Bekken van Namen" en "Bekken van Dinant".

ONDER-DEVOON

(niet in het Synclinorium van Namen)

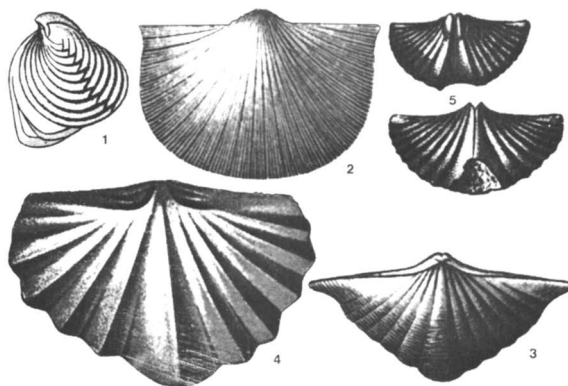
Gedinnien

Het onderste Devoon is in het Synclinorium van Dinant vertegenwoordigd door basiskonglomeraat, schalies, zandsteen en grauwackes. Het is arm aan fossielen. Het is o.a. ontsloten aan de zuidrand van het Synclinorium van Dinant aan de linker en rechter Maasoever bij Fépin, ten N van Fumay (Frankrijk).

Siegenien

Het Siegenien en Emsien zijn in het Eifelgebied veel beter ontwikkeld dan in de Belgische Ardennen. Er zijn daar mooiere ontsluitingen en rijkere fossielvoorkomens (de "Mülden" van o.a. Gerolstein, Prüm, Blankenheim, Sötenich).

In het Bekken van Dinant werden tijdens het Siegenien grauwacken afgezet in dikke pakketten, met hier en daar zandige en kleiige tussenschakelingen. Bij Montigny (even noordelijker dan het bovengenoemde Fépin) komen deze grauwacken, waartussen enkele kalklaagjes, aan het licht. Het Siegenien blijkt in daarvoor geschikte afzettingen een rijke fossiele fauna te hebben: koralen, brachiopoden, mollusken, trijobietten (die, zoals altijd, zeldzaam zijn).



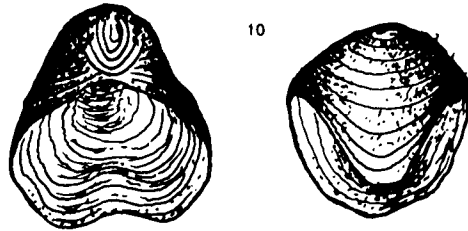
afb.

1. *Camarotoechia daleidensis* (= *Rhynchonella daleidensis*),
2. *Stropheodonta sedgwicki* (= *Strophomena sedgwicki*),
3. *Acrospirifer intermedius* (= *Spirifer arduennensis*), ook in Emsien,
4. *Acrospirifer primaevus* (= *Spirifer primaevus*),
5. *Hysterolites hystericus* (= *Spirifer hystericus*).

Emsien

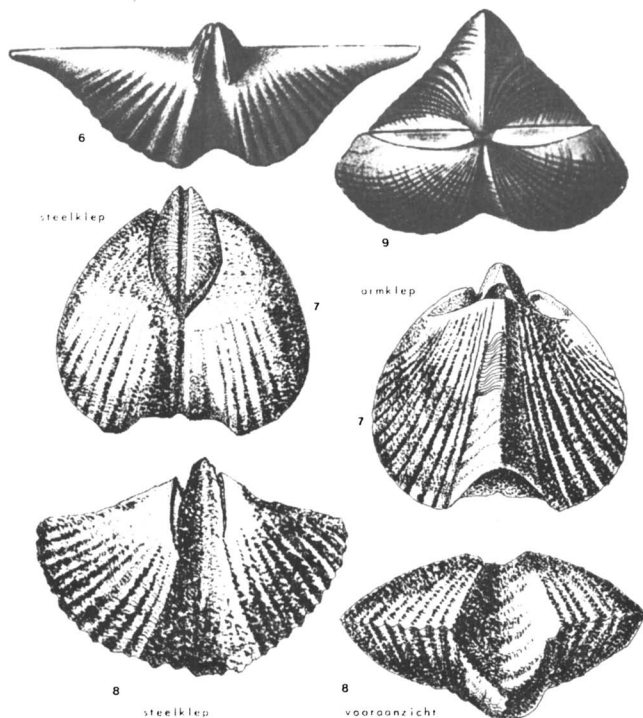
De zuidkant van het Bekken van Dinant had in het Emsien nog steeds het karakter van een continentale shelfzee. Het is daar ontsloten o.a. aan de Maas tussen Montigny en Vireux (nog in Frankrijk). De algemeenste fossielen zijn brachiopoden, mollusken, zeeliefsegmenten. Aan de noordflank van het Synclinatorium van Dinant tonen roodgekleurde zandsteen, schalies en konglomeraten aan, dat de erosie vanaf het Old-Redkontinent versterkt was, mogelijk door een opheffing van dit gebied. Een ontsluiting ligt ten N van Burnot in de Maasvallei tussen Anhée en Wépion (zie artikel van Drs. Burke). In het Emsien was er een fauna, rijk aan soorten: koralen, brachiopoden, lamellibranchiaten, in mindere mate gastropoden, cephalopoden en trilobieten.

selijk wel; ook crinoïden en bryozoën. Fossielrijke ontsluitingen liggen o.a. boven Vireux, vlak bij de Franse douanepost, en ten N van Couvin (Carrière Haine), waar ook de overgang naar het Givetien te zien is (hier een Stringocephalenlaagje).



afb.

- 10. *Gypidula galeata* (= *Pentamerus galeatus*)
- 11. *Acrospirifer speciosus* (= *Spirifer speciosus*)
- 12. *Euryspirifer paradoxus* (= *Spirifer paradoxus*) x 0,8
- 13. *Aulacella prisca* (= *Orthis eifeliensis*)
- 14. *Uncinulus orbignyana* (= *Rhynchonella orbignyana*)
- 15. *Douvillina ?interstitialis*
- 16. *Calceola sandalina* (koraal), x 0,9
- 17. *Phacops latifrons* (trilobiet)



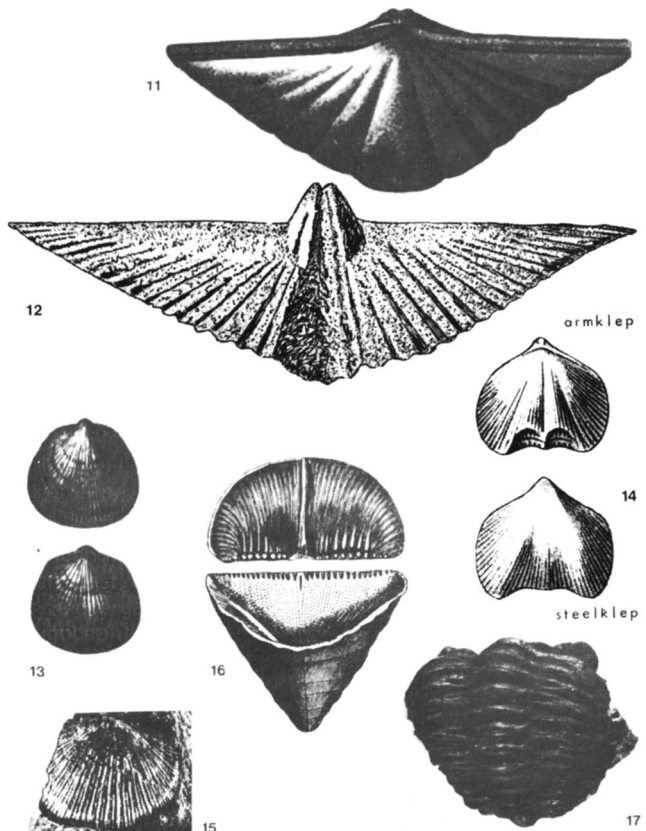
afb.

- 6. *Acrospirifer pellico* (= *Spirifer hercyniae*)
- 7. *Acrospirifer auriculatus* (= *Spirifer auriculatus*)
- 8. *Brachyspirifer carinatus* (= *Spirifer carinatus*)
- 9. *Paraspirifer cultrijugatus* (= *Spirifer cultrijugatus*), ook in het Couvinien.

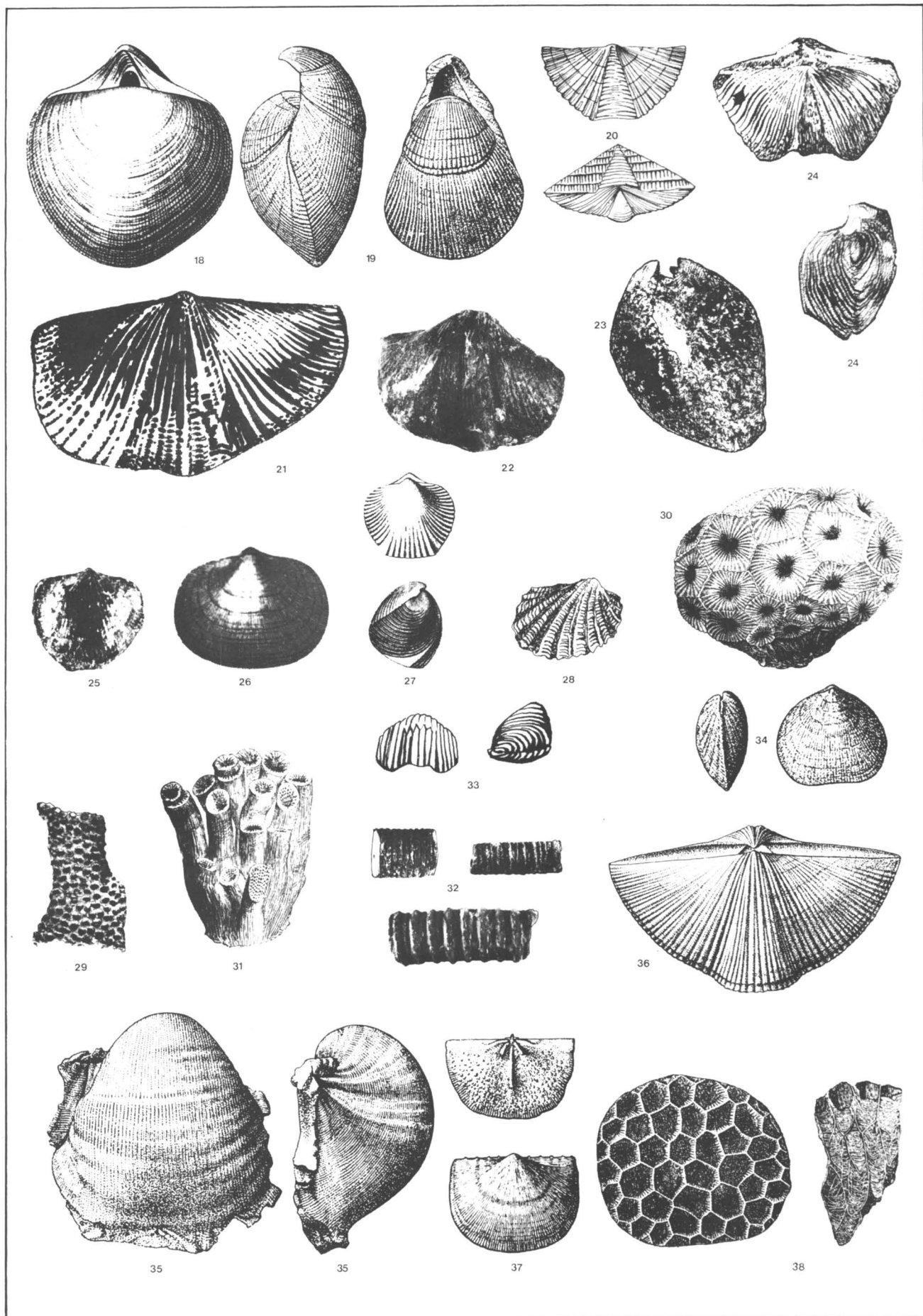
MIDDEN-DEVOON

Couvinien

In het noorden van het Bekken van Dinant volgden op zoetwaterafzettingen van het Onder-Devoon mariene sedimenten van het Couvinien. In het Bekken van Namen transgredeerde de zee over een Silurische ondergrond, maar de noordflank van dit bekken werd toen nog niet bereikt. In het zuiden van het Bekken van Dinant werden de mariene afzettingen gekontinueerd. Op de grauwwacken van het Emsien volgen daar de kalkachtige schalies van het Couvinien. De afzettingen in dit gebied geven de indruk, dat er een rustige zee was met een geringe bodemdaling en sedimentatie van kalken en kleien. Een bijzonder rijke fauna kwam hier tot ontwikkeling, wat blijkt uit het grote aantal soorten en individuen. Karakteristiek zijn vooral brachiopoden, verder koralen, waaronder Tabulata. Mollusken zijn er niet zo veel, trilobieten plaat-



Het **Givetien** in het Synclinatorium van Dinant bestaat voornamelijk uit kalken en schalies. Ook het Bekken van Namen werd tijdens het Givetien geheel bedekt door de zee. De fauna is vooral rijk aan stromatoporen en koralen, verder zijn er brachiopoden, slakken, crinoïden, enz. De kolonies van stromatoporen kunnen vrij groot zijn: 1/2 m in doorsnee komt voor. Dit wijst op een rustige zee tijdens de afzetting. Er komen dan ook veel biostromen in het Givetien voor. Een klassieke ontsluiting hiervan is Fort "Mont d'Hairs" bij Givet (Fr.), die ech-



ter op militair terrein ligt. Bij Fromelennes (België), ten N van Givet, moeten in een ontsluiting aan de weg zowel een biostroom als fossielen te vinden zijn.

afb.

18. *Stringocephalus burtini*

19. *Uncites gryphus*

20. *Spirifer mediotextus*

BOVEN-DEVOON

In de Eifel komt geen Boven-Devoon voor, de Ardennen leverden voor deze étages de klassieke vindplaatsen. Ze liggen in het Synclitorium van Dinant. In het Synclitorium van Namen ligt het Boven-Devoon vrij regelmatig tussen Middendevoonische en Ondercarbonische afzettingen.

Het **Frasnien** met zijn drie zones van riffen uit de omgeving van Boussu-en-Fagne en Frasnes werd al eerder besproken. We zagen, dat de riffen het gevolg waren van bodemdaling. Meer noord- en oostwaarts was de zeebodem waarschijnlijk stabiel. In het N van het Synclitorium van Dinant zijn bij Tailfer, in de groeve van S.A. des carrières de Emile Thone, biostromen waar te nemen uit het Midden-Frasnien, met koralen, brachiopoden en lamellibranchiaten. Ook bij Barvaux-sur-Ourthe (oosten van Synclitorium van Dinant) komt Frasnien aan de dag. Hierover later meer.

afb.

21. *Cyrtospirifer orbelianus* (= *Spirifer orbelianus*)

22. *Cyrtospirifer verneuili* (= *Spirifer verneuili*)

23. *Cyrtospirifer malaisei* (= *Spirifer malaisei*)

24. *Cyrtospirifer bisinus* (= *Spirifer bisinus*)

25. *Atrypa reticularis*

26. *Schizophoria striatula* (= *Orthis striatula*)

27. *Hypothyridina cuboides* (= *Rhynchonella cuboides*)

28. *Buchiola palmata* (een lamellibranchiaat)

29. *Thamnopora cervicornis* (= *Pachypora cervicornis*), een tabulaat koraal, kolonievormend

30. *Hexagonaria hexagona* (= *Cyathophyllum hexagonum*), een in kolonies levend koraal x 3/4

31. *Disphyllum caespitosum* (= *Cyathophyllum caespitosum*), een koraal met solitaire kelken, x 3/4

32. *Crinoiden-steelleden*

Famennien

Waar afzettingen uit deze étage voorkomen, volgen op een aanvankelijk kleiige sedimentatie in diepe zee doorgaans zeer dikke pakketten "psammities", d.i. een zandsteen met veel gerichte glimmer, waardoor een gelaagd aspect verkregen wordt. De zanden waaruit deze psammities ontstonden zijn waarschijnlijk in ondiep water gedeponneerd, mogelijk in een waddegebied. Er komen plantenresten in voor, golfribbels ("ripple-marks") en kris-krasgelaagdheid ("cross-bedding"). In het N en O van het Synclitorium van Dinant is het Famennien het best ontsloten. Vooral rond Comblain-au-Pont komen de genoemde waddenverschijnselen voor. De Ourthe naar het Z volgend kan men op diverse plaatsen ripple-marks waarnemen. Ook bij Chambralle (O van Synclitorium van Dinant) komen psammities voor. De fauna van het Famennien neemt een plaats in tussen die van het Frasnien en het Onder-Carboon en bestaat uit crinoiden, bryozoën, brachiopoden, mollusken, visresten. Weinig trilobieten.

afb.

33. *Camarotoechia omalusi*

ONDER-CARBOON

(= Dinantien)

De zee bedekte tijdens het Dinantien de Bekkens van Dinant en Namen. De afzettingen zijn hoofdzakelijk kalkig, soms zijn ze gedolomitiseerd. Ze worden Kolenkalk genoemd. Hier en daar worden ze door Boven-Carboon bedekt.

Tournaisien

In de oudste Carboon-etage was er in België een ondiepe zee. Een der afzettingen (T3b) bestaat praktisch geheel uit resten van zeelies. Deze crinoidenkalk wordt als "petit granit" gewonnen op verschillende plaatsen in de Condroz, o.a. tussen Aywailles en Comblain-au-Pont. De lichte schijfjes van de crinoidenstengels steken helder af tegen de donkerblauwe ondergrond.

Het Tournaisien is buitengewoon fossilieus, koralen en brachiopoden overheersen. Wat de laatste betreft: soorten van de familie Productidae nemen een belangrijke plaats naast de Spiriferida in. De zeelies beleefden in het Carboon het toppunt van hun bloei, de trilobieten zijn definitief op hun retour. De afzettingen van het hele Onder-Carboon zijn economisch bijzonder belangrijk. Op veel plaatsen zijn goed toegankelijke ontsluitingen met goede transportmogelijkheden. Het gesteente is hard en duurzaam en voor veel doeleinden geschikt. Deze eigenschappen bevorderen niet het gemakkelijk uitprepareren van fossielen. Men moet het over het algemeen doen met de doorsneden, die de gebroken of gezaagde steen oplevert. Bij Landelies aan de Sambre (Z-kant van het Synclitorium van Namen) is het gehele Boven-Tournaisien ontsloten: meer dan 60 m. Wellicht beter bereikbaar is het Tournaisien tussen Mazy en Onoz (ten Z van Gembloux), waar ten N van Onoz gedolomitiseerde kalken met crinoiden in ontsluitingen langs de weg voorkomen. In een grote groeve vlak bij Onoz zijn trouwens ook de kalken van de bovenste Onder-Carboonetage: het Viséen, ontsloten. Het dal van de Orneau (Z-zijde van het Synclitorium van Namen) biedt trouwens meer. Het geeft in ontsluitingen van N naar Z achtereenvolgens een blik op het Boven-Siluur, de discordante overgang naar het Midden-Devoon, het Boven-Devoon (Frasnien en Famennien) en de dolomitische facies van het Dinantien. De fauna van de randgebieden van de Tournaisienzee komt goed tot zijn recht in de omgeving van Comblain-au-Pont, o.a. langs de weg Rivage-Fraiture. De fameuze Rocher Bayard bij Dinant is van Tournaisien-ouderdom.

afb. 34 *Rhipidomella michelini* (= *Orthis michelini*).

Viséen

De zee moet tijdens het Viséen ondiep zijn geweest en zeer kalm, want gelijkvormige afzettingen komen over grote uitgestrektheden voor. De afzettingen zijn voornamelijk kalkig, maar de fossieleninhoud is niet zo overweldigend als in het Tournaisien. Algen komen in grote massa's voor. Maar de ettelijke stoepstenen, trottoirbanden, vensterkozijnen, onderpuien, grafstenen, die uit Viséen-kalken gehouwen zijn, tonen toch een rijke verscheidenheid aan o.a. koralen, stromatoporen, brachiopoden, mollusken.

De dikte van de afzettingen van deze exploitatieerbare kalken uit het Viséen is vaak aanzienlijk, de activiteit om deze gesteenten in bruikbaar materiaal om te zetten navenant. Op veel plaatsen wordt de lichtgrijze of lichtblauwe of donkere kalksteen ontgonnen, vaak onder de steenhouders-benaming "marmer". Het is geologisch gezien echter evenmin marmer als de "petit granit"

graniet is. Men verstaat in de technologie onder marmer niet de door metamorfose gerekristalliseerde kalksteen, maar over het algemeen een kalksteen, die door polijsting een decoratieve functie kan vervullen. Marmer in lithologische zin komt in België niet voor.

Ontsluitingen zijn overal te vinden in de groeven waar de "maassteen", de "bleu belge" of de "marbre noir" ontgonnen wordt. Langs de Maas uiteraard (Yvoir, Tailfer, Thon – tussen Namen en Andenne—. De bleu belge uit het Boven-Viséén komt vooral uit de buurt van Anhée. De marbre noir uit het Onder-Viséén werd o.a. bij Dinant gewonnen. Ook bij Landelies is het Viséén goed ontsloten; men exploiteerde daar als "marmer" een breksie met rood bindmiddel.

afb.

35. *Linoproductus corrugatus* (= *Productus corrugatus*),
x 3/4

36. *Spirifer striatus*, x 3/8

37. *Rugosochonetes hardrensis* (= *Chonetes hardrensis*),
x 1/2

38. *Michelinia* sp. (kolonievormend tabulaat koraal), x 3/4

BOVEN-CARBOON

Namurien

Het "Houiller" met zijn belangrijke kolenlagen begint op de meeste plaatsen met zee-afzettingen. Er komen dan ook slechts plaatselijk enkele koollagen voor. Die komen er pas rijkelijk in het **Westphalien**, in welke periode land-, zoet/brakwater- en zee-afzettingen elkaar afwisselden. Het bovenste Westphalien en het eropvolgende Stephanien ontbreken in België. In deze tijd plaatst men de Hercynische gebergtevorming.

In het Synclinorium van Dinant is de koolafzetting van weinig betekenis. Deze is zeer belangrijk in de Synclinale van Namen, met de kolenbekkens van Haine (Henegouwen), Sambre en Maas, die zich in westelijke richting in Frankrijk voortzetten en in oostelijke richting tot het

NO van Aken. Een tweede rijk kolengebied is dat van de Kempen, dat in het O in verbinding staat met het Ned-Limburgse kolengebied.

Ontsluitingen in het Boven-Carboon zijn er weinig. Wat men aan interessants kan vinden dient gezocht te worden op de storthopen bij de kolenmijnen, die her en der het landschap "sieren". Deze bevatten de "mijnsteen", dat zijn dus de gesteenten tussen de produktieve koollagen, waarin plantafdrukken kunnen voorkomen. De mijnsteen wordt tegenwoordig als wegverharding e.d. gebruikt, zodat men op de meest onverwachte plaatsen varenafdrukken en stammetjes van reuze-paardestaarten kan tegenkomen. In de Kempen liggen grote stortplaatsen bij Zwartberg, Waterschei en Winterslag (tussen Hasselt en Maaseik, Ned.), bij Zolder en Houthalen (ten N van Hasselt).

afb.

39. *Sigillaria* sp.

40. *Lepidodendron* sp.

41. *Mariopteris* sp., 2x

42. *Alethopteris* sp., 2x

De afbeeldingen zijn op ware grootte, tenzij anders vermeld. De nrs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 13, 14, 18, 26, 27 zijn ontleend aan: E. Fraas, *Der Petrefaktensammler*, München/Thun, 1972.

De nrs. 19, 34, 35, 36 en 37: Trustees of the British Museum (Natural History)

Literatuur en andere afbeeldingen in: A. Minet, *Géologie de la région de Boussu-en-Fagne*, uit: *Les Naturalistes Belges*, 1957, nr. 4, 38.; British Paleozoic fossils, uitg. British Museum; E. Maillieux, *Terrains, roches et fossiles de la Belgique*, J. Miesien, *Brachiopoden und Muscheln der Eifel*.

Foto's: opnamen uit eigen collectie.

Tekenaar: A.R. Neijndorff

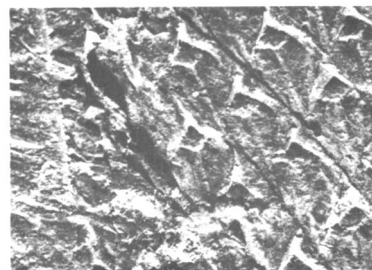
41



39



40



42

