



Trilobieten uit het vroeg Midden Devoon van de Ardennen

ALLART P. VAN VIERSEN
NATUURHISTORISCH MUSEUM
MAASTRICHT
DE BOSQUETPLEIN 6-7
6211 KJ MAASTRICHT
APVANVIERSEN@GMAIL.COM

Trilobieten zijn een uitgestorven groep zeedieren die behoren tot de geledpotigen. Er bestaan geen levende verwanten; de grootste gelijkenis is de hedendaagse degenkrab. We kennen trilobieten vrijwel uitsluitend van hun pantser, dat een ongekeerde variëteit vertoont. Gefossiliseerde weke delen zijn zeldzaam en hun voorkomen beperkt tot enkele vindplaatsen verspreid over de wereld. De omgeving van het Duitse Bundenbach (Devoon) is het enige regionale voorbeeld van een vindplaats waar trilobieten met pootjes, antennes en ingewanden aangetroffen zijn. Er zijn wereldwijd meer dan 20.000 verschillende soorten beschreven. De eerste trilobieten verschenen aan het begin van het Midden-Cambrium (521 miljoen jaar geleden). Zij bereikten hun hoogtepunt in het Ordovicium waarin zij wereldwijd aanwezig waren in diverse milieus. Er waren vrije zwemmers, bodemkruipers en -gravers. Trilobieten werden zeer zwaar getroffen tijdens de grote extincties van het Paleozoïcum waardoor hun diversiteit schoksgewijs terugliep. In het Carboon en het Perm overleefden nog maar enkele groepen. Aan het einde van het Perm (252 miljoen jaar geleden) vond een uitsterving plaats die zo hevig was dat zij ook wel 'the great dying' genoemd wordt. 96% van alle mariene leven stierf uit. Trilobieten overleefden dit drama niet en worden dan ook niet gevonden boven de Perm-Trias grens.



In Nederland komen geen mariene sedimentgesteenten die oud genoeg zijn om trilobieten in te vinden, aan de oppervlakte. Wel komen zij voor in zwerfstenen in de oostelijke helft van Nederland. In de jaren '80 van de vorige eeuw is een boring gedaan in Maastricht waar per toeval een staartje werd aangetroffen in Carbonische gesteenten. Technisch gezien is dat de enige échte Nederlandse trilobiet. In de Belgische Ardennen worden trilobieten in gesteenten uit het Ordovicium tot het Carboon gevonden. Deze zijn eigenlijk allemaal goed beschreven behalve die uit het Devoon. Hoewel er aardig wat meldingen in



AFBEELDING 1. | Kaart van Europa en Noord Afrika gedurende het Eifelien (naar Scotese, 2014). Rood gemarkeerd is de zuidrand van het 'Old Red Continent' met delen van Engeland, België, Noord Frankrijk, Luxemburg, Duitsland (o.a. Eifel) en Polen. Groen gemarkeerd zijn de noordrand van Gondwana en peri-Gondwana met delen van Marokko, Algerije, Spanje, Frankrijk en Tsjechië.



AFBEELDING 3. | *Geesops sparsinodosus gallicus*. Interne afdruk. Jemelle Formatie (onder Eifelien), Vireux-Molhain. Lengte: 3,5 cm. Foto: A. van Viersen.

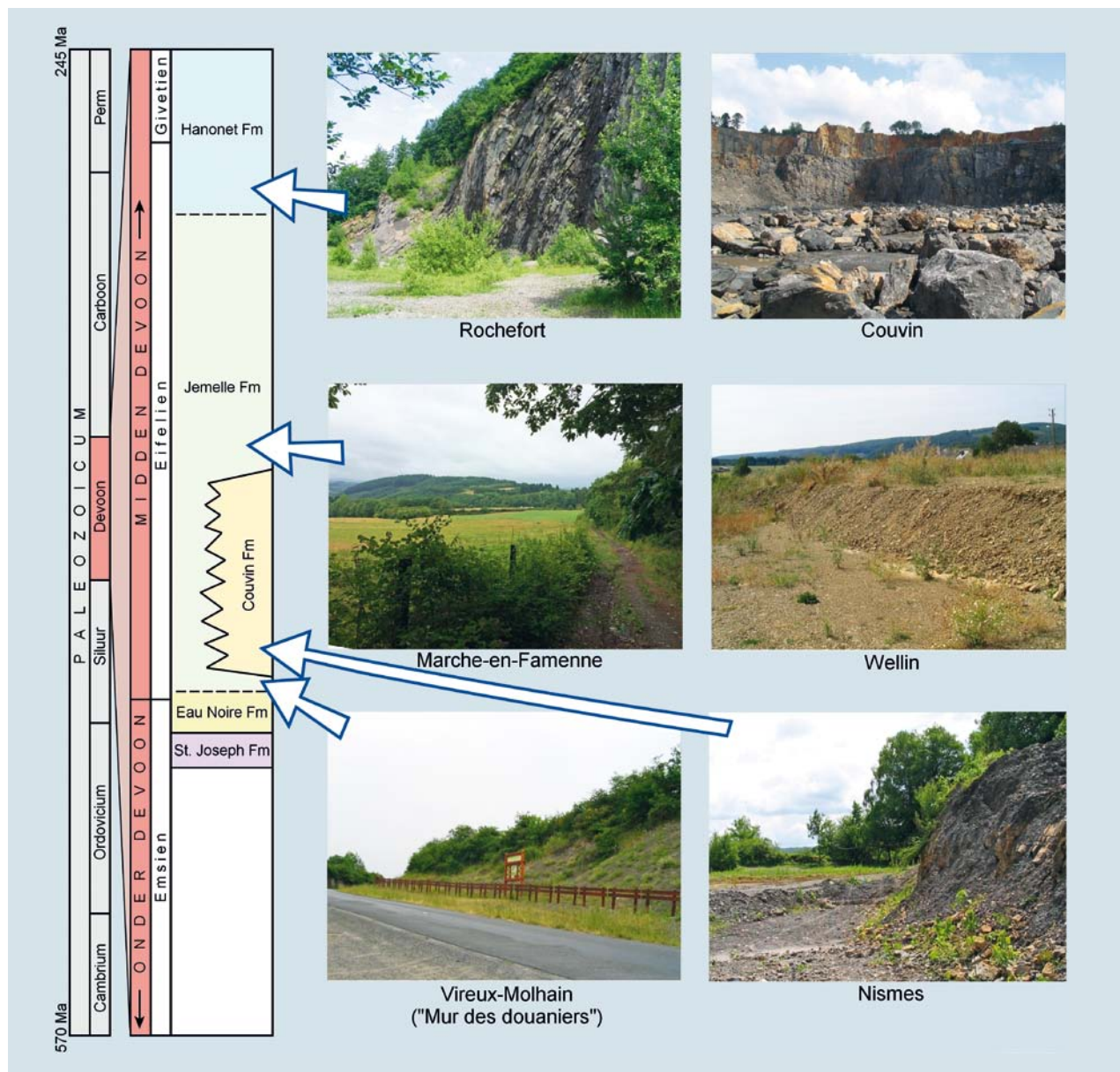


AFBEELDING 2. | *Calceola sandalina*, Hanonet Formatie (basale Givetien), Wellin. Corallum met losse operculum (deksel). Dit koraaltje is gemaakt door een poliepachtige en lag in ruststand plat op de zeebodem. Breedte: 1 cm. Foto: A. van Viersen.

publicaties uit de 19e en vroeg 20e eeuw bestaat gaat het vaak om lijsten met verouderde soortnamen van exemplaren afkomstig uit vaag omschreven vindplaatsen. In 2005 is een systematische revisie van Devoon trilobieten uit de Ardennen gestart waar al vele nieuwe inzichten uit naar voren zijn gekomen (zie van Viersen, 2015 voor een overzicht). Mooi bewaard gebleven trilobieten uit de Ardennen kenden we tot tien jaar geleden nauwelijks uit de literatuur. Daar begint gelukkig verandering in te komen. Met name het Eifelien, dat tot het vroege Midden Devoon gerekend wordt, heeft vele fraaie exemplaren opgeleverd. In dit artikel wordt een selectie daarvan besproken.

Geologische context

Tijdens het Devoon lagen de Ardennen aan de zuidrand van het 'Old Red Sandstone Continent', een dikke roodbruine zandsteenformatie (Afb. 1). In het zuiden lagen, gescheiden door de Rheishche Oceaan, de continenten Gondwana en peri-Gondwana (Marokko, Tsjechië, etc.). Rond de Siluur-Devoon grens overstroomde deze oceaan de Ardennen langzaam vanuit het zuiden. Gedurende het hele Onder Devoon bepaalde de landmassa van het 'Old Red Sandstone Continent' de sedimentatie in het zogenoemde Rheinohercynische bekken. Door frequente



AFBEELDING 4. | Standaard formaties in het Eifelien van de Ardennen met voorbeelden van vindplaatsen.
Foto's: A. van Viersen.

regenval en tijdelijke overstromingen (*flash floods*) kwam een uitgebreid riviersysteem tot ontwikkeling dat massale hoeveelheden sediment naar de zee transporteerde. Als gevolg hiervan zijn de Vroeg Devonische gesteentepakketten in de Ardennen op sommige plaatsen tot wel 9 kilometer dik. Met de noordwaartse zeespiegelstijging maakten ondiepe kustwateren met een weinig diverse macrofauna langzaam plaats voor open mariene milieus. De trilobietenfauna uit het Onder Devoon in de Ardennen is over het algemeen niet erg divers, enkele uitzonderingen daargelaten. Zij bestaat voornamelijk uit groepen die gespecialiseerd waren in ruwe, zanderige kustwateren (van Viersen, 2013).

Rond de Onder–Midden Devoon grens traden er belangrijke veranderingen op. Het water werd helderder en er werden in toenemende mate kalken afgezet. Aan de kust kwamen uitgebreide deltaïsche moerassen tot ontwikkeling. Dieper in het bekken is de belangrijkste lithostratigrafische eenheid de Jemelle Formatie (Afb. 4) die in het Eifelien langzaam overging van terrigene schalies en siltstenen naar schalies en kalkstenen. In de omgeving van Couvin kwam aan de basis van de Jemelle Formatie een biostroom (kalkrif; Couvin Formatie) tot ontwikkeling en hoger in de formatie nog een aantal kleinere. Tegen het einde van het Eifelien startte met de Hanonet Formatie (Afb. 4) de overgang naar een uitgebreid kalkplatform dat zich verder ontwikkelde in het Givetien. De afzettingen van de Jemelle en Hanonet formaties wijzen op een leefmilieu dat ideaal was voor diverse groepen trilobieten. In tegenstelling tot de summiere lijsten uit de oude literatuur vinden we in de Ardennen een ongekend hoge diversiteit. En misschien wel tegen alle verwachtingen zijn ze regelmatig uitzonderlijk goed bewaard gebleven.

Opvallend is het voorkomen van *Calceola sandalina* in het Eifelien van de Ardennen en de Eifel. Dit is een klein solitair koraaltje dat door zijn vorm ook wel pantoffelkoraal wordt genoemd. De stelregel is dat waar *Calceola* gevonden

wordt ook trilobieten gevonden kunnen worden. *Calceola* wordt veel genoemd in de oude literatuur maar ‘bewijs’ in de vorm van foto’s of typenummers uit museumcollecties, is eigenlijk nooit geleverd. Pas recentelijk is de aanwezigheid van *Calceola* in de Ardennen met zekerheid vastgesteld (Wright *et al.*, 2010) (Afb. 2).

Trilobietenassociaties

De overgang van Onder naar Midden Devoon ligt in de St. Joseph Formatie en daaropvolgende Eau Noire Formatie (Afb. 4). Het begin van de uitgebreide kalksedimentatie in de Ardennen in deze periode bracht belangrijke veranderingen teweeg in de samenstelling van de trilobietenfauna. De karakteristieke leden van de Homalonotidae, die een voorname familie vormden gedurende het Onder Devoon, verdwenen. Slechts één subfamilie van de Acastidae (Asteropyginae) bleef over in het vroegste Midden Devoon. Over de trilobieten rondom de Onder–Midden Devoon grens is nog steeds weinig bekend. Tot nu toe heeft veldwerk uitgewezen dat er zeer goed bewaard gebleven resten van phacopiden en de genera *Basidechenella*, *Gerastos* en *Tropidocoryphe* in gevonden kunnen worden (van Viersen, 2015). Dit bereik is vergelijkbaar met de Heisdorf Formatie in de Eifel waarin een soortgelijke trilobietenfauna gevonden wordt. In dit artikel richten we ons op voorbeelden van trilobietenassociaties in de Jemelle, Couvin en Hanonet formaties, waarover meer bekend is.

Vireux-Molhain (onder Eifelien): De ‘Mur des douaniers’ was een vindplaats in de Franse Ardennen die in de jaren ’70 en ’80 van de vorige eeuw ongekende



AFBEELDING 5. | *Gerastos catervus*. Interne afdruk. Jemelle Formatie (onder Eifelien), Vireux-Molhain. Lengte: 1,5 cm. Foto: A. van Viersen.



AFBEELDING 6. | *Ceratarges cognatus*. Interne afdruk. Jemelle Formatie (onder Eifelien), Vireux-Molhain. Lengte: 3 cm. Foto: A. van Viersen.



AFBEELDING 7. | *Dohmiella dewildei*. Couvin Formatie (onder Eifelien), Nismes. Lengte: 2 cm. Foto: A. van Viersen.



AFBEELDING 8. | *Cornuproetus* sp. Jemelle Formatie (Midden Eifelien), Couvin. Lengte: 2,5 cm. Foto: D. Lelubre.

populariteit bij verzamelaars genoot. De basale zanderige siltstenen en schales van de Jemelle Formatie leverden grote aantallen complete trilobieten op. Deze zijn vrijwel altijd ‘ontkalkt’, dat wil zeggen, het zijn interne (positieve) en externe (negatieve) afdrukken van de pantser; de schaal zelf is niet bewaard gebleven (zie bijvoorbeeld Afb. 3 en 5). De trilobieten van de ‘Mur des douaniers’ werden voor het eerst genoemd in een excursieverslag



AFBEELDING 9. | *Goldius endelsi*.
Jemelle Formatie (Midden Eifelien),
Couvin. Lengte: 4 cm.
Foto: D. Lelubre.



AFBEELDING 10. | *Kettneraspis cf. elliptica*. Jemelle Formatie (Midden Eifelien), Couvin. Lengte: 1,5 cm.
Foto: R. Endels.

uit 1883, waarin gerept wordt over “talrijke *Phacops latifrons*” (in 1982 omgedoopt tot *Geesops sparsinodosus gallicus* door de bekende Duitse phacopiden-specialist Struve) (Afb. 3). Pas in 1938 beschreef Maillieux formeel de eerste trilobiet (*Septimopeltis magnispina*). De gebrekkige informatie over de overige soorten en hun ouderdom leidde tot

een wirwar van identificaties waarbij duidelijk gepoogd was deze ten onrechte te vergelijken met soorten uit de Duitse Eifel. In 1991 werd de ‘Mur des douaniers’, waar toen al niet veel meer van over was dan een glooiende helling, door Franse autoriteiten tot geologisch reservaat verklaard. Zelfs steentjes oprapen is sindsdien verboden. Er is een hek voor de vindplaats gezet met een informatiebord (Afb. 4). Helaas geeft dat bord voornamelijk foute informatie, zowel over de ouderdom van de gesteenten als over de naamgeving. Slechts twee van de tien getoonde trilobieten hebben een juiste naam gekregen.

Tussen 2006 en 2011 onderwierp van Viersen de trilobieten van de ‘Mur des douaniers’ aan een grondige revisie. Daarbij werden twee nieuwe soorten beschreven, *Gerastos catervus* (Afb. 5) en *Ceratarges cognatus* (Afb. 6). Een aantal anderen werden in open nomenclatuur behandeld, dat wil zeggen, niet precies te determineren. Dat komt doordat de meeste verzamelaars uitsluitend de interne afdrukken mee naar huis namen. Alhoewel deze er het mooiste uitzien, zijn het juist de externe afdrukken die de belangrijke details voor een beschrijving bevatten. Om de overige soorten te kunnen beschrijven zijn de externe afdrukken onontbeerlijk.

De trilobieten van de ‘Mur des douaniers’ behoren tot een dieper water associatie die gesitueerd was aan de rand van het continentaal plat. Opvallend is dat veruit de meeste exemplaren compleet zijn, waarvoor nog geen verklaring is. Op deze locatie graven voor wetenschappelijk onderzoek is (ook bij navraag) niet mogelijk en dus moeten we afgaan op de beperkte verslaglegging van verzamelaars. Het soms massale voorkomen van complete exemplaren van *Geesops* en *Gerastos* in banken doet herinneren aan sommige trilobieten-*couches* (Frans: lagen) uit het Marokkaanse Devoon waar we dit ook zien. Er zijn veel van zulke lagen die elk een informele naam dragen. Vaak verwijst die naam naar een trilobiet die er typisch in voorkomt (bijv. ‘*Ceratarges couche*’) of naar een markante kleur (bijv. ‘*couche rouge*’ = rode laag). Er wordt aangenomen dat sommige Marokkaanse *couches* zijn afgezet in diep water aan de rand van het continentaal plat. Van tijd tot tijd ontstonden daar hogerop de helling modderlawines die de dieper wonende trilobieten en andere macrofauna overvielen en levend begroeven. De ongelukkige diertjes zijn stuk voor stuk prachtig compleet en driedimensionaal bewaard gebleven. Zelfs de fijnste stekeltjes zijn onaangetast. Mogelijk heeft de trilobieten van de ‘Mur des douaniers’ eenzelfde lot getroffen?

Soorten: *Ceratarges cognatus*, *Cyphaspis* sp., *Diademaproetus* sp., *Geesops sparsinodosus gallicus*, *Gerastos catervus*, *Kettneraspis* cf. *bayarti*, *Koneprusia* sp., *Pedinopariops* sp., *Scabriscutellum* sp., *Septimopeltis magnispina*, *Asteropyginae* (genus en soort onbekend). Voor een uitgebreide beschrijving van de achtergrond en historie van deze vindplaats en een overzicht van alle gepubliceerde werken, wordt verwezen naar van Viersen & Daumeries (2012).

Nismes (onder Eifelien): Ten westen van Vireux-Molhain is het basale gedeelte van de Jemelle Formatie vervangen door een biostroom die bekend staat als de Couvin Formatie (Afb. 4). Hier treffen we kalkstenen aan die rijk zijn aan stromatoporen (een soort sponzen) en koralen. Ondanks hun vergelijkbare ouderdom en geografische ligging zijn de trilobietenassociaties van Nismes en Vireux-Molhain duidelijk verschillend (van Viersen, 2006). In Nismes vinden we vooral *Dohmiella* (Afb. 7), een nauwe verwant van *Gerastos* die hier afwezig is. *Dohmiella* wordt vrijwel uitsluitend in kalkstenen met overvloedige resten van crinoïden (zeelelies) gevonden. *Geesops*, die net als *Gerastos* talrijk is in Vireux-Molhain, ontbreekt in Nismes volledig. Verder vinden we groepen trilobieten die over het algemeen typisch zijn voor heldere, subtropische wateren in de buurt van koraalriffen. Hiertoe behoren *Goldius* (een verre verwant van *Scabriscutellum* en *Septimopeltis*) maar ook zeldzame *Astycoryphe* en *Tropidocoryphe*. Vergelijkbare associaties kennen we uit de Duitse Eifel maar bijvoorbeeld ook de Bohemen en Marokko.

Soorten: *Astycoryphe* sp., *Ceratarges* sp., *Cyphaspis unguiloides belgica*, *Dohmiella dewildei*, *Goldius angusticalix*, *Phacops*? sp., *Scabriscutellum* sp., *Tropidocoryphe* sp., *Odontopleuridae* (genus en soort onbekend).





AFBEELDING 11. | *Ohleum magreani*. Jemelle Formatie (Midden Eifelien), Couvin. Lengte: 2 cm. Foto: P. Taghon.



AFBEELDING 12. | *Phaetonellus lelubrei*. Jemelle Formatie (Midden Eifelien), Couvin. Lengte: 1,5 cm. Foto: D. Lelubre.

Marche-en-Famenne en Wellin (Midden Eifelien): De lithologie van het middelste gedeelte van de Jemelle Formatie kan per lokaliteit en per bank sterk verschillen. Soms treft men kalkstenen aan waarin trilobieten prachtig bewaard zijn gebleven (bijv. Marche-en-Famenne) en soms vinden we ontkalkte schalies met uitsluitend afdrukken (bijv. Wellin). Hoe dan ook, in het Midden Eifelien van de Ardennen wordt bij trilobieten heel duidelijk de hoogste diversiteit van het hele Devoon bereikt. Een lokaliteit in de buurt van Jemelle heeft zelfs meer dan 22 unieke soorten opgeleverd. Zulke plekken vertonen opvallend veel gelijkenissen met de Ahrdorf Formatie in de beroemde ‘Trilobitenfelder’-lokaliteit bij Gees (Eifel) waar twee eeuwen lang vele fraai bewaard gebleven complete trilobieten gevonden werden. Deze klassieke vindplaats werd in 1984 gesloten door de Duitse autoriteiten en zoeken is er sindsdien verboden. Net als de ‘Mur

des douaniers’ is ook deze plek nog altijd bijzonder gebrekkig beschreven. De ‘Trilobitenfelder’ is een klein gebied waarin redelijk lukraak sleuven gegraven werden. We kennen de trilobietenassociatie voornamelijk van oude museumcollecties waarvan een groot gedeelte grootschalig (commercieel) is opgegraven. Het merendeel van het gevonden materiaal ligt in privéverzamelingen. Jammer genoeg is over de exacte herkomst van de meeste exemplaren maar weinig bekend. Slechts enkele verzamelaars hebben gedetailleerde notities bij hun vondsten gemaakt over bijvoorbeeld stratigrafie en begeleidende fauna. In de jaren 1990 heeft de Universiteit van Bonn nieuwe graafwerkzaamheden verricht. Helaas is door allerlei ongelukkige persoonlijke gebeurtenissen van alle ingewonnen informatie maar een fractie gepubliceerd. De overige informatie kan als verloren beschouwd worden. De nauwkeurigste positionering van de lagen die de meeste trilobieten leverden is gegeven door van Viersen *et al.* (2009). Zij definieerden de zogenaamde ‘Gees trilobite beds’ op basis van tephrostratigrafie (vulkanische aslagen). Echter een bruikbare profielbeschrijving ontbreekt tot op de dag van vandaag.

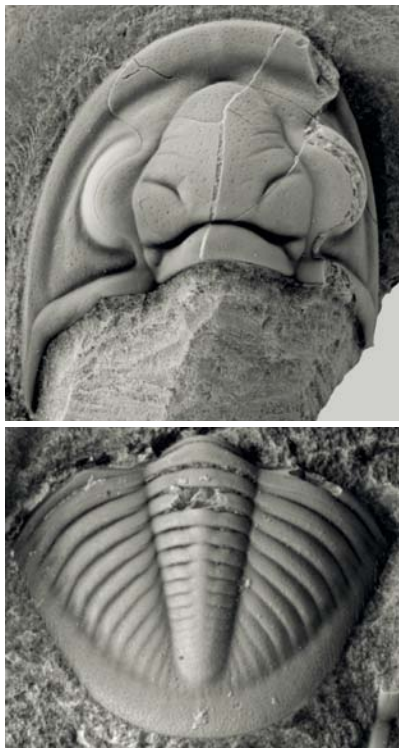
In de Ardennen dagzomen trilobiethoudende gesteenten uit het Midden Eifelien langs de zuid- tot zuidoost-randen van het zogenaamde Dinant Synclinatorium, dat zich uitstrekt van Couvin in het westen tot Hotton in het oosten. Geschikte groeves voor het verzamelen van trilobieten zijn er haast niet; daarvoor moeten we langs oude spoorwegen of op graanvelden zoeken. De geologische kaart van België wordt momenteel herzien en is online te raadplegen op de website van de Waalse overheid (<http://geologie.wallonie.be>). Aan de hand daarvan is het niet zo moeilijk om de juiste lagen te lokaliseren. Let wel: vaak bevinden ze zich op privéterrein en is toestemming van de eigenaar of beheerder noodzakelijk. Om overlast te voorkomen worden in dit artikel geen exacte vindplaatsgegevens onthuld.

Soorten: *Asteropyge* cf. *comes*, *Astycoryphe* sp., *Austerops* sp., *Ceratarges* cf. *armatus*, *Cornuproetus* sp. (Afb. 8), *Cyphaspis* cf. *ceratophthalmus*, *Cyphaspis* cf. *ranuncula*, *Dechenella* sp., *Diademaproetus* sp., *Dohmiella* sp., *Eifliargis* sp.,

Geesops sp., *Gerastos arcus*, *Gerastos dhondtae*, *Gerastos* spp., *Goldius endelsi* (Afb. 9), *Harpes* cf. *macrocephalus*, *Kettneraspis bayarti*, *Kettneraspis* cf. *elliptica* (Afb. 10), *Koneprusia maillieuxi*, *Neometacanthus* sp., *Ohleum magreani* (Afb. 11), *Pedinopariops* spp., *Phacops* cf. *imitator*, *Phaetonellus lelubrei* (Afb. 12), *Radiaspis* sp., *Scabriscutellum* sp., *Scutellum* sp., *Tropidocoryphe maillieuxi*, etc.

We slaan de bovenste helft van het Midden Eifelen en het basale gedeelte van het late Eifelen over. Alhoewel enkele lokale vondsten beschreven zijn bestaat er op dit moment nog geen goed overzicht van de trilobieten en hun leefmilieus. Opvallend is wel een ernstige verarming van de trilobietenfauna in dit bereik, zowel qua diversiteit als aantallen individuen. Lokaal aanwezige kalkstenen met veel crinoïden in de buurt van Couvin bevatten talrijke resten van *Dohmiella* en enkele andere zeldzame geslachten zoals *Astycoryphe*, *Harpes* en *Longiproetus*. Dit niveau kan vergeleken worden met de bekende Junkerberg Formatie bij Auburg (Eifel).

Rochefort en Couvin (boven Eifelen – basale Givetien): De Hanonet Formatie (Afb. 4) staat goed



AFBEELDING 15. | *Dechenella daumeriesi*. Hanonet Formatie (boven Eifelen), Rochefort. Lengte van elk stuk: 0,7 cm. Foto's: A. van Viersen.



AFBEELDING 13. | *Cyphasps* sp. Een lid van de zogenaamde 'devil horned' groep. Dit exemplaar komt niet uit de Hanonet Formatie maar is een recente vondst uit de Jemelle Formatie (Midden Eifelen), Couvin. Breedte: 0,5 cm. Foto: A. Gossiaux.



AFBEELDING 14. | *Astycoryphe jorusi* (links) en *Astycoryphe exilis* (rechts). Deze soorten komen voor in de Hanonet Formatie (boven Eifelen) in respectievelijk Rochefort en Couvin. Lengte van beide cranidia: 0,5 cm. Foto's: A. van Viersen.

bekend om haar donkergrijze schalies en kalkstenen. Zij wordt op diverse plaatsen in de Ardennen commercieel uitgebaat in de vorm van groeven. Trilobieten zijn redelijk talrijk in het basale gedeelte van de formatie, dat nog tot het Eifelen behoort. Het bovenste gedeelte van de formatie is gesitueerd in het basale Givetien (Afb. 4); trilobieten kunnen er lokaal talrijk zijn maar de diversiteit is duidelijk lager. Belangrijk om te vermelden is het feit dat de Hanonet Formatie diachroon is, dat wil zeggen, dat vergelijkbare lagen niet overal even oud hoeven te zijn. Zo ligt de Eifelen-Givetien grens lager in deze formatie in de omgeving van Couvin dan bijvoorbeeld bij Rochefort. In de Eifel valt dit bereik in de Ahbach Formatie die een vergelijkbare macrofauna levert.

De trilobietenassociatie van de basale Hanonet Formatie verschilt op een aantal belangrijke punten van die van de Jemelle Formatie. Dat wordt vooral duidelijk aan de hand van phacopiden: geslachten zoals *Austerops*, *Geesops*, *Phacops* en *Pedinopariops*, die typisch zijn voor de Jemelle Formatie, werden in de Hanonet Formatie vervangen door talrijke *Nyterops* en redelijk zeldzame *Hypsipariops* (van Viersen, 2007). Van dit laatste geslacht worden regelmatig vervellingresten gevonden onder de randen van kolonies van sponsdiertjes en koralen. Trilobieten waren uitermate kwetsbaar tijdens en kort na het vervellen, totdat ze hun oude



pantser afgeworpen hadden en het nieuwe voldoende uitgehard was. Mogelijk verstopten ze zich op plekjes zoals deze. Maar er is ook wel eens gesuggereerd dat sommige trilobietensoorten zich voor het vervellen massaal verzamelden om bijvoorbeeld paringsrituelen uit te oefenen. *Dechenella*, *Goldius* en *Gerastos* zijn vrijwel overal aanwezig en hun gezamenlijke voorkomen met *Nyterops* is dan ook typisch voor de Hanonet Formatie. Daarnaast zijn er enkele zeldzame trilobieten waarvan tot nu toe maar heel weinig gevonden is. De meest spraakmakende hiervan is een enkel cranidium (middenkop) van *Cyphaspis* cf. *heissae*. Deze soort behoort tot de zogenaamde ‘devil horned’ groep die zich onderscheidt van reguliere leden van *Cyphaspis* door de twee lange, naar voren gerichte stekels voorop het cranidium. Zulke stekels zijn typische kenmerken van juveniele stadia van *Cyphaspis*. Dat dit kenmerk bij volwassen individuen gehandhaafd blijft is een sprekend voorbeeld van pedomorfie. Tot voor kort was de ‘devil horned’ groep uitsluitend bekend uit Marokko, maar sinds kort dus ook uit de Ardennen en Eifel (van Viersen & Prescher, 2014) (Afb. 13).

Soorten in het boven Eifeliën: *Astycoryphe exilis* (Afb. 14), *Astycoryphe jorusi* (Afb. 14), *Cornuproetus latentissimus*, *Cyphaspis boninoi*, *Cyphaspis* cf. *heissae*, *Dechenella daumeriesi* (Afb. 15), *Dohmiella tenuicornata*, *Gerastos couvinensis*, *Gerastos lessensis*, *Goldius goolaerti*, *Nyterops hollandi*, *Hypsipariops* sp., *Radiaspis* sp.

Rond de Eifeliën–Givetien grens treffen we uitermate zeldzame *Gudralisium rossumi* (Afb. 16) aan.

In het bovenste, Givetien, gedeelte van de Hanonet Formatie verarmt de trilobietenfauna zowel in aantallen soorten als individuen. *Dechenella* is relatief talrijk. Lokaal duikt *Longiproetus* op en er zijn inmiddels resten gevonden van de zeldzame phacopide *Teichertops*. Soorten: *Dechenella rossumi*, *Gerastos snellingsi* (Openingsafbeelding), *Goldius* sp., *Longiproetus meipsifius*, *Nyterops* sp., *Teichertops* sp.

Gedurende de rest van het Givetien domineerde een kalkplatform met een uitgebreid complex van verschillende sub-milieus. Vermoedelijk zijn er twee opeenvolgende barrièreriffen tot ontwikkeling gekomen die vergelijkbaar waren met het hedendaagse Great Barrier Reef voor de kust van Australië. De macrofauna omvatte vooral koralen, stromatoporen en brachiopoden.

Trilobieten worden er nauwelijks gevonden; als enige bekende vertegenwoordigers vinden we *Dechenella* en nauwverwante geslachten. Uiteindelijk luidde een toename van de biodiversiteit in het bovenste Givetien de opening van het platform in dat vervolgens verdronk door een grote transgressie in het basale Boven Devoon. De trilobietenfauna van het Boven Devoon is totaal anders dan die van het Midden Devoon alhoewel er vergelijkbare associaties herkend kunnen worden. Daarover meer in een toekomstig artikel.



AFBEELDING 16. | *Gudralisium rossumi*. Merk de rijen ronde perforaties op die dwars door het pantser gaan, misschien wel als gewichtsbesparing. Hanonet Formatie (grens Eifeliën–Givetien), Boutonville. Lengte: 0,3 cm. Foto: A. van Viersen.

LITERATUUR

- Scotese, C.R., 2014. *Atlas of Devonian Paleogeographic Maps, PALEOMAP Atlas for ArcGIS, volume 4, The Late Paleozoic, Maps 65-72, Mollweide Projection. PALEOMAP Project, Evanston, IL.*
- Viersen, A.P. van, 2006. *Dohmiella Lütke 1990 (Trilobita) a valid proetid genus, with two new species from Belgium and Germany. Senckenbergiana lethaea 86, pp. 229-241.*
- Viersen, A.P. van, 2007. *Preliminary report of trilobites from the Hanonet Formation (Eifelian – Givetian transition), southern border of Dinant Synclinorium, Belgium. Bulletin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre 77, pp. 15-29.*

- Viersen, A.P. van, 2013. *Latest Early to early Middle Devonian acastid trilobites from the eastern part of the Dinant Synclinorium, Belgium (Rhenohercynian Zone). Memoirs of the Association of Australasian Paleontologists 44, pp. 1-10.*
- Viersen, A.P. van, 2015. *Trilobites du Dévonien des Ardennes (zone rhénohercynienne) : biostratigraphie, évolution et événements. Fossiles, Revue française de Paléontologie 24, pp. 5-24.*
- Viersen, A.P. van & G. Daumeries, 2012. *Les trilobites du Dévonien ardennais du 'Mur des douaniers' à Vireux-Molhain. Fossiles, Revue française de Paléontologie 8, pp. 5-15.*
- Viersen, A.P. van & H. Prescher, 2014. *'Devil horned' Cyphaspis (Trilobita, Otariioninae): examples from the Middle Devonian of the Ardennes*

(Belgium), Eifel (Germany) and Ma'der (Morocco). Geologica Belgica 17, pp. 268-275.

- Viersen, A.P. van, H. Prescher, & J. Savelsbergh, 2009. *Description of two new trilobites from the Ahrdorf Formation (Middle Devonian) at the 'Trilobitenfelder' of Gees, Eifel, Rhenish Mountains. Bulletin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre 79, pp. 43-53.*

- Wright, A.J., M. Coen-Aubert, P. Bultynck & A.P. van Viersen, 2010. *New data on the occurrences of the rugose coral Calceola in Belgium. Memoirs of the Association of Australasian Paleontologists 39, pp. 121-129.*

