

In een groot land op zoek naar een klein fossiel

door Noel Delanghe

noel.delanghe@telenet.be

Op rondreis in de Verenigde Staten van Amerika arriveerden mijn vrouw en ik in de vroege zomer in het stadje Delta, gelegen in de mormonenstaat Utah, misschien wel de mooiste staat van Amerika. Utah is pakweg zeven maal groter dan België en er wonen gemiddeld zo'n vijftien inwoners per vierkante kilometer. Van Delta reden we via de legendarische Highway 50 in westelijke richting.

Het deel van die rijksweg dat door Nevada en Utah loopt, staat bekend als 'The Loneliest Road in the USA'. Afb. 1. Tank- en bevoorradingsstations liggen op wel honderdvijftig kilometer van elkaar. Urenlang rijd je er door dorre woestijnlandschappen en langs uitgestorven spooksteden. De regenval in dit steppe- en woestijngebied is zo gering en de verdamping zo groot, dat de rivieren uitdrogen of uitmonden in ondiepe poelen en zoutmeren. Wat later hebben we de highway verlaten en zijn we helemaal de woestijn ingetrokken, waar alleen stenen en zand ons omringden en het bijgevolg nog eenzamer en stiller was.

Maar stilte betekent hier niet dat er geen leven is. Op eens hoorden wij krakend bandengeluid en zagen wij op de weg voor ons duizenden kleine beestjes die zich voortbewogen over een bruine bloederige smurrie van doodgereden of half opgepeuzelde soortgenoten. We stapten even uit en zagen hoe deze kannibalistische mormonenkrekels – berucht en zo genoemd omdat ze midden 19^e eeuw de oogsten van de Mormoonse kolonisten die zich in Utah gevestigd hadden ernstig bedreigden – zich aan het volvreten waren. Afb. 2.



▲ Afb. 2. Kannibalistische mormonenkrekkel *Anabrus simplex*, uit de familie der sabelsprinkhanen. Foto: Tim Graham/USGS. In: Graham et al., 2008.

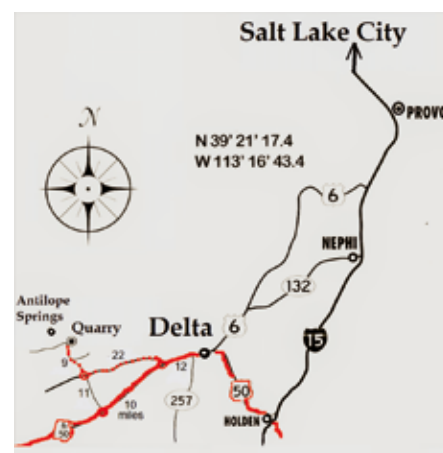
Een eldorado voor paleontologen

Nog enkele kilometers doorgereden tot we een geschikte overnachtingsplek vonden om nog wat te genieten van de late woestijnzon. Wat op onze overnachtingsplek echter meteen opviel, waren de ontelbare mierenhopen met overal lange colonnes mieren op voedseljacht. De woestijn hier wordt blijkbaar gedomineerd door deze minuscule geleedpotige wezens. Volgens mieren specialisten zouden de vijf meest voorkomende soorten hier boom-, zaad-, oogst-, bos- en reuzenmieren zijn.



▲ Afb. 1. De 4.840 km lange Highway 50 loopt door dertien verschillende staten en verbindt de oostkust met de westkust. Ze loopt dwars door Utah en Millard County. Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0 (bewerkt).

De plek waar we ons bevonden staat bekend als Antelope Springs in Millard County, zo'n 80 km ten westen van het stadje Delta. 500 miljoen jaar geleden, in het Midden-Cambrium, was hier geen woestijn, maar een oceaan en in die oceaan en op de oceanbodembodem wemelde het toen al van leven: brachiopoden, bryozoa, koralen, conodonten en vooral ook trilobieten. Tijdens het Cambrium diversifieerde het leven zich zo sterk dat men hiervoor de term 'Cambriëse explosie' heeft bedacht. Als gevolg daarvan is de regio nu een eldorado voor (amateur) paleontologen. De plek waar ik de volgende dag fossielen wilde zoeken, ligt in het House Range-gebergte en staat bekend als de U-Dig Quarry, een groeve in privé-eigendom. Afb. 3 en 4.



▲ Afb. 3. Ligging van de trilobieten-groeve (U-DIG Fossils Quarry). Bron: <https://u-digfossils.com/location/> (bewerkt)



▲ Afb. 4. U-Dig Fossils Quarry, prachtig gelegen in het House Range-gebergte. Foto: Noel Delanghe.

De alom aanwezige geleedpotigen

Krekels, mieren en trilobieten behoren in het dierenrijk tot de geleedpotigen of *Arthropoda*. Ze verschenen in de oerzeeën in het begin van het Cambrium, zo'n 520 miljoen jaar geleden. De laatste trilobieten stierven uit tijdens de Perm-Trias massa-extinctie (ca. 250 miljoen jaar geleden) na een bestaan van bijna 300 miljoen jaar. Na de zeeën zouden geleedpotigen later ook het land en het luchtruim veroveren. Dieren die tot deze stam behoren, hebben een aantal gemeenschappelijke kenmerken en in de eerste plaats zijn dat, zoals de naam al suggereert, de gelede of gesegmenteerde poten. Nog zo'n gemeenschappelijk kenmerk is het uitwendige skelet (exoskelet) en als gevolg daarvan het vervellen of afwerpen van dat pantser om groei mogelijk te maken. Uit dat gemeenschappelijk bouwplan is echter niet met zekerheid af te leiden dat alle geleedpotige dieren een gemeenschappelijke voorouder hebben. Dat kan ook het gevolg zijn van het feit dat ze zich op eenzelfde manier aan dezelfde leefomstandigheden hebben aangepast. Zoiets noemt men: convergente evolutie.

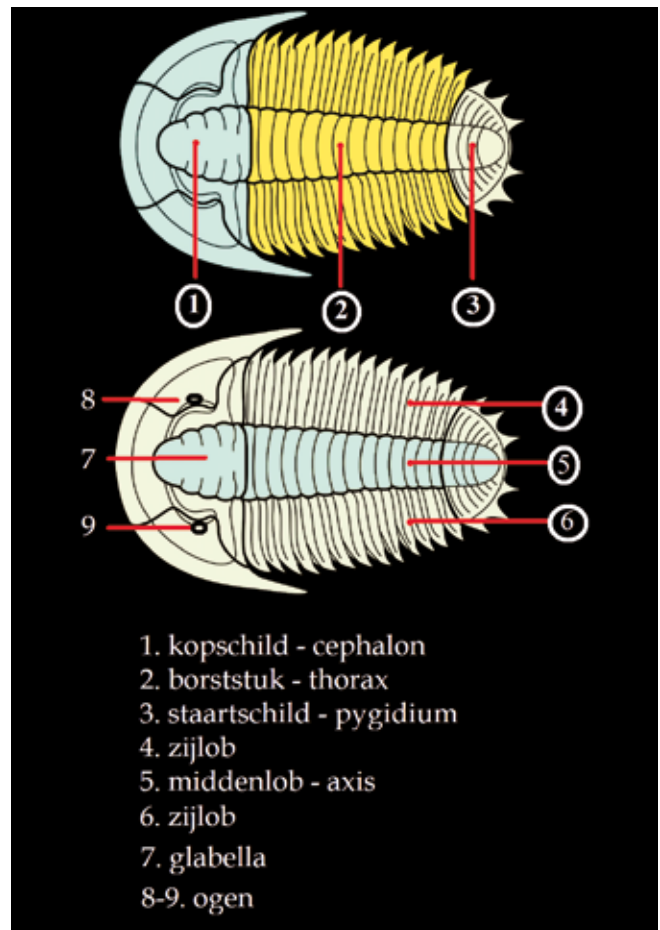


▲ Afb. 5. De twee meest voorkomende trilobieten. A. Volwassen exemplaar van *Elrathia kingii*, met dertien rugsegmenten. B. Enkele exemplaren van *Itagnostus interstrictus*, met twee rugsegmenten. Wheeler Shale, Antelope Springs, Millard County, Utah. Foto's: Noel Delanghe.

Hoe dan ook, tot deze groep behoren ook spinnen, vliegen, krabben, kevers en noem maar op. Hoeveel soorten geleedpotigen er zijn, weet niemand. Er zijn er ongeveer een miljoen beschreven, maar dat is ongetwijfeld maar een fractie van het werkelijke aantal. Geleedpotigen zijn uitgesproken de succesrijkste groep dieren, zowel wat het aantal soorten betreft, als het aantal individuen. Omdat ze vaak massaal in extreem grote aantallen voorkomen, kunnen ze verwoestend en levensbedreigend tekeer gaan. Denk maar aan de recente sprinkhanenplagen - in 2020 - met "bijbelse proporties" in Oost-Afrika. Een gemiddelde zwerm woestijnsprinkhanen telde daar zo'n 150 miljoen beestjes per vierkante kilometer. Ook Utah moest in het verleden, en moet ook nu nog, geregeld de strijd aanbinden tegen vraatzuchtige horden sprinkhanen en krekels.

Een pantser als bescherming

Maar in Antelope Springs waren we niet op zoek naar de levende fauna, maar naar prehistorische dieren, meer bepaald naar trilobieten die hier overvloedig aanwezig zijn. Ze komen hoofdzakelijk uit wat stratigrafisch bekend staat als de Wheeler Shale Formation, een gesteentepakket dat dateert uit het Midden-Cambrium, zo ongeveer 505 miljoen jaar geleden, korte tijd nadat de eerste trilobieten hun optreden hadden gemaakt. Die formatie is ook bekend om zijn fauna van fossielen van organismen met zacht weefsel, met inbegrip van sommige soorten die gevonden werden in de beroemde 500 miljoen jaar oude Burgess Shale. In de Wheeler Shale Formation



1. kopschild - cephalon
2. borststuk - thorax
3. staartschild - pygidium
4. zijlob
5. middenlob - axis
6. zijlob
7. glabella
- 8-9. ogen

▲ Afb. 6. Morfologie (bouw) van een trilobiet. Publiek domein (bewerkt).

zijn, niettemin hebben ze ons een boeiend verhaal te vertellen. Maar voor een goed begrip moeten we eerst even stilstaan bij de bouw van een trilobiet en enkele termen verduidelijken. Elke trilobiet bestaat in de lengte uit drie duidelijk te onderscheiden delen, te weten het kopschild (cephalon), het lijf of borststuk (thorax) en het staartschild (pygidium). Een trilobiet is echter niet alleen in de lengterichting in drieën verdeeld, maar ook in de breedte. Twee overlangse groeven verdelen het dier in drie lobben. De centrale lob (de axis) ligt iets hoger. Daarin bevonden zich de vitale organen van het dier, de hersenen en de ingewanden. Aan weerszijden van de axis bevindt zich een lagere lob. Drie lobben in totaal, vandaar ook de naam: trilobiet of drie-lobbig. Belangrijk is voorts nog het middenstuk van het kopschild dat men glabella noemt. Links en rechts van de glabella bevinden zich de wangen met de ogen. Afb. 6.



▲ Afb. 7. Prachtig bewaarde gepyritiseerde looppoten van *Triarthrus eatoni*, Martin Quarry, Beecher's Trilobite Bed, Ordovicium, New York State, VS. Grote trilobiet ong. 3 cm lang. © Amgueddfa Cymru - Museum Wales.

Dat trilobieten geleedpotigen zijn, betekent dat hun poten geleed zijn, uit geledingen of segmenten bestaan, zoals de poot van een kreeft. Het rugschild van de trilobiet bestond uit hard calciumcarbonaat (kalksteen), zoals bij schelpdieren en dat fossiliseerde gemakkelijk. Maar de poten die zich onder het beschermende schild bevonden, waren van zachter weefsel en fossiliseerden niet, ook niet hier in Antelope Springs. Hoe weet men dan dat trilobieten geleedpotigen zijn? Omdat er gelukkig uitzonderingen zijn: in heel uitzonderlijke omstandigheden zijn weke delen, trilobietenpoten in het bijzonder, wél teruggevonden. Zo bijv. in de beroemde Devonische Hunsrück leisteen van Bundenbach in Duitsland en ook nog wel op een paar andere plaatsen, zoals in de oudere Ordovicische lagen van Beecher's Trilobite Bed in New York State. In al deze gevallen zijn de weke delen omgezet in pyriet, ofwel bedekt met een heel fijn laagje pyriet. Een prachtig voorbeeld is *Triarthrus eatoni*, een trilobiet uit het Ordovicium van New York. Op de hele buikzijde van deze gepyritiseerde trilobiet zijn vele paren gesegmenteerde looppoten te zien, aan ieder segment één paar. Onthoud de naam, want straks vertellen we er meer over. Afb. 7.

“Onkenbare” dwergen

Itagnostus interstrictus behoort tot de grotere groep (orde) van de Agnostida, van het Grieks *agnostos*, wat “onkenbaar” betekent. Een passende naam, want vroegere



▲ Afb. 8. *Itagnostus interstrictus*, kop (boven) en staart (onder), Wheeler Shale, Utah. Foto: Parent Géry via Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0 (bewerkt).

paleontologen hadden geen flauw benul met wat voor diersoorten ze geconfronteerd werden. Raadselachtig om diverse redenen. Om te beginnen is er op het eerste gezicht kop noch staart aan te vinden. Kop en staart lijken zo goed op elkaar dat ze moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn. Toch hebben die beestjes een voor- kant: bij nader toezien en bij uitvergroting is de glabella (middenstuk van het kopschild) duidelijk met het blote oog te zien. Die glabella is afgerond qua vorm. Het middenstuk van het staartschild daarentegen is eerder puntig. Dat middenstuk loopt ook verder door naar het staarteinde dan de glabella naar het kopeinde. Klinkt misschien wat verwarrend, maar de afbeelding maakt dat wel duidelijk. Afb. 8.

Wat is er nog speciaal aan dat beestje? Natuurlijk dat het zo klein is. Terwijl de meeste soorten trilobieten enkele centimeters lang zijn, met uitschieters tot wel 70 cm, zijn *Itagnostus* en de andere Agnostida, in volwassen toestand maar enkele millimeters lang. Er zijn weliswaar nog kleinere trilobieten – *Acanthopleurella stipulae* zou maar een millimeter groot zijn – maar veelal gaat het om juveniele exemplaren van andere soorten. De groei van trilobieten verloopt in verschillende stadia. We zouden het hier moeten hebben over het voortplantingssysteem van trilobieten, maar over hun seksleven is weinig bekend. Redelijkerwijs mag men aannemen dat er mannetjes en vrouwtjes waren (zoals bij de hedendaagse geleedpotigen) en dat uit eitjes larven ontstonden. In het begin zijn ze maar een speldenkop groot. Kop en staart volgen onmiddellijk op elkaar. Merkwaardig is wel dat nooit *Itagnostus*, en bij uitbreiding Agnostida, gevonden



9A

▲ Afb. 9A. Een volwassen *Elrathia kingii* met dertien thorax-segmenten kon wel nog groeien. Kleinste exemplaar ongeveer 16 mm, grootste ongeveer 40 mm. Foto: John Alan Elson via Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0.

werden in hun “speldenkop-stadium”. Ofwel hebben ze die fase overgeslagen, ofwel hadden ze in die fase nog geen hard skelet. In een tweede stadium ontstaan dan stapsgewijs de segmenten van het borststuk (thorax). In de derde en laatste fase komen er nog segmenten bij tot een aantal bereikt wordt dat kenmerkend is voor een bepaalde soort. Als dat aantal bereikt is, en dat kan exceptioneel wel oplopen tot bijna honderd, kan het dier nog wel groeien (en dus ook vervellen). Zo heeft de volwassen *Phacops*-trilobiet elf borstsegmenten, *Calymene* twaalf en *Elrathia* dertien. Een volwassen *Elrathia* met dertien thoraxsegmenten kon dus wel nog groeien. Afb. 9A.



▲ Afb. 10. Trilobiet *Triarthrus eatoni* met eieren (pijlte) uit de Lorraine schiefer, Trilobite Bed, Ordovicium, New York State, VS. Vondst en foto: © Markus Martin. In: Hegna et al., 2017. Met toestemming.

Voorbeelden van die opeenvolgende groeistadia worden als fossiel teruggevonden. Dat zijn dus de oude exoskeletten die afgeworpen werden om de groei mogelijk te maken. Die afgeworpen exoskeletten noemt men ook wel exuviae of vervellingsresten. Het aantal exuviae is



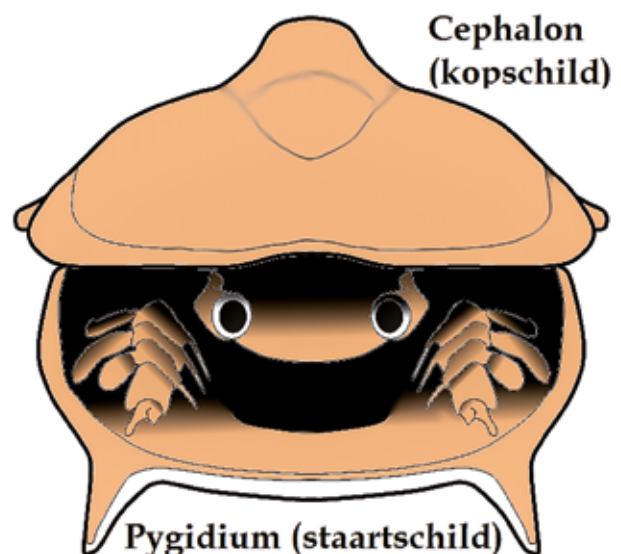
9B

▲ Afb. 9B. Volwassen *Elrathia kingii* en een juveniel exemplaar waarbij de vrije wangen bij de vervelling tijdens de groei verloren zijn gegaan. U-Dig Quarry, Wheeler Shale, Antelope Springs, Millard County, Utah. Collectie en foto: Noel Delanghe.

vanzelfsprekend vele malen groter dan het aantal individuen. Ter illustratie een mooi plaatje dat wij vonden met daarop een volwassen *Elrathia kingii* (dertien borstsegmenten) samen met een juveniel exemplaar (met nog maar acht borstsegmenten) waarbij de vrije wangen bij de vervelling tijdens de groei verloren zijn gegaan. Afb. 9B.

Over de voortplanting en ademhaling

Mannetjes van vrouwtjes onderscheiden blijkt bij trilobieten een bijzonder moeilijke zaak te zijn. Niet zo lang geleden heeft men ontdekt dat sommige soorten een zwelling vertonen in het voorste deel van de glabella en dat die zwelling misschien wel “broedzakjes” zijn. Bij de degenkrab *Limulus*, de naast levende verwant van trilobieten en ook wel een levend fossiel genoemd, is dat zo. Voorts heeft men onlangs – in 2017 – een opzienbarende vondst gedaan die nieuw licht werpt op de manier waarop trilobieten zich voortplantten. De vondst gebeurde in New York State in de reeds vermelde 3 tot 4 cm dikke Ordovicische laag (Beecher’s Trilobite Bed) waar de voorbije jaren uitzonderlijk goed bewaarde, gepyritiseerde trilobieten gevonden werden waarbij



▲ Afb. 11. Tekening van een opgerolde *Agnostus pisiformis*. Dwergenpaartje via Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0 (bewerkt).

zachte structuren intact zijn gebleven. Hier zouden nu voor het eerst in de reeds vermelde *Triarthrus eatoni* trilobiet eieren ontdekt zijn (afb. 10). De *in situ* bewaarde eieren bevinden zich in een trosje in een hoekje van het kopschild. Ze zijn nauwelijks 0,2 mm groot, d.w.z. kleiner dan de vroegst gekende levensfase. De overeenkomst met degenkrabben is opvallend: deze “levende fossielen” scheiden zowel hun eieren als sperma af via poriën in de kop. Evenmin als bij degenkrabben zou de bevruchting bij trilobieten dus tot stand zijn gekomen via copulatie, maar via het door mannetjes loslaten van grote wolken sperma op een legsel eitjes. Niet onbelangrijk detail: de trilobiet in kwestie, *Triarthrus eatoni*, werd gevonden door een amateurpaleontoloog met name Markus Martin. Hij doneerde veel van zijn vondsten aan het Peabody Museum of Natural History van de Yale University. Afb. 10. Die *Triarthrus eatoni* had nog een verrassing in petto. Heel recent onderzoek (2021) kwam tot de onthutsende bevinding dat de bovenpoot van het dier een aanhangsel had dat leek op en wellicht fungeerde als de kieuwstructuren van kreeften, krabben en garnalen. M.a.w. deze trilobiet, en bij uitbreiding wellicht ook andere soorten, ademden via kieuwen op hun poten. De onderpoten dienden om zich voort te bewegen.



▲ Afb. 12. Facetogen bij *Phacops rana* trilobiet. Een set calcietlenzen leveren een mozaïekbeeld op. Collectie en foto: Noel Delanghe.

Zich oprollen als verdedigingstechniek

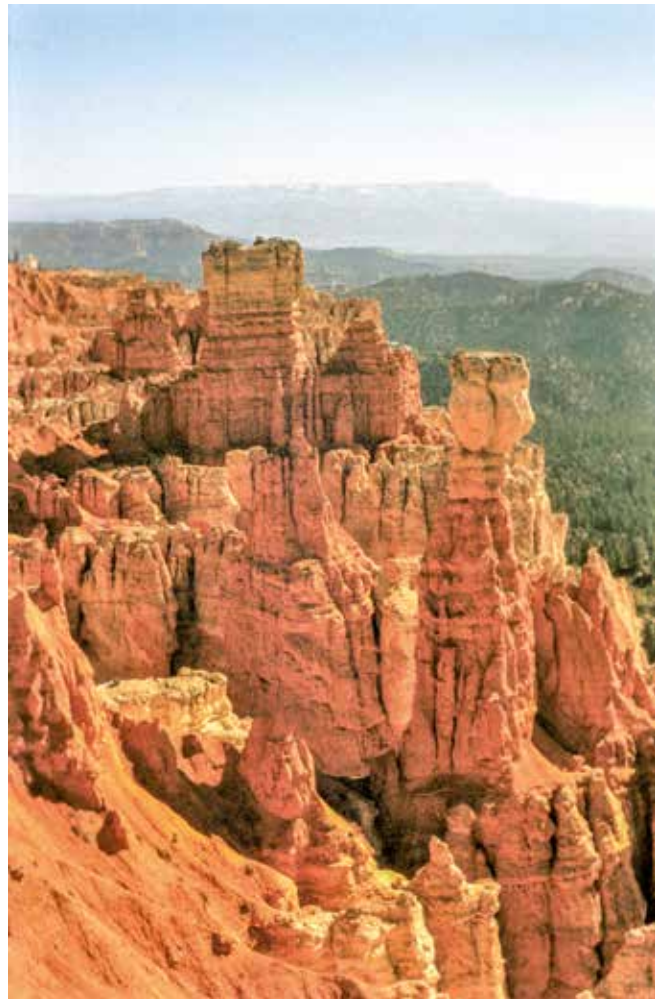
Terug naar onze dwergtrilobiet *Itagnostus* en de andere leden van de Agnostida-orde. Heel merkwaardig is hun thorax of borstschild. Dat gesegmenteerde tussenstuk gaf aan trilobieten een grote flexibiliteit. Als het dier per ongeluk op zijn rug terecht kwam, hoefde het niet hulpeloos te blijven spartelen met de poten omhoog – zoals een schildpad – maar kronkelde het zich weer recht. Dank zij die gesegmenteerde thorax konden trilobieten zich ook oprollen, wat een prima verdedigingsstrategie was. *Itagnostus* had echter maar twee borstsegmenten. Toch blijken twee segmenten al voldoende soepelheid of scharniermogelijkheid te hebben geboden om zich zo nodig op te rollen en volledig dicht te klappen. Dat was in ieder geval zo bij zijn verwante soort *Aagnostus pisiformis* (afb. 11).



▲ Afb. 13. Fossil Mountain in Blind Valley, Utah. Juni 1998. Foto: Noel Delanghe.

Blind, maar geen mislukkelingen

Trilobieten waren de eerste wezens die ogen ontwikkelden en die ogen zijn bovendien uniek. Ze lijken op de ogen van vliegen en kreeften, omdat ze samengesteld zijn uit vele afzonderlijke, soms honderden, ja duizenden lensjes. Zulke ogen noemt men samengestelde ogen of facetogen. Elk facetooog bestaat uit een lens met daarachter een lichtgevoelige cel en registreert een klein deel van het visuele veld. Alle facetogen samen vormen een mozaïekbeeld. Het unieke bij trilobieten is dat ieder lensje een calcietstaafje is. Calciet is hard en fossiliseert gemakkelijk; de weke delen zijn niet te-



▲ Afb. 14. De feeëriekke hoodoos (aardpiramides) van Bryce Canyon. Foto: Noel Delanghe.

ruggevonden, maar waren waarschijnlijk vergelijkbaar met de inwendige structuren van de ogen van insecten. Het optische principe was vrij eenvoudig: iedere lens was zo georiënteerd dat de hoofdas van het kristal in de lengterichting van het staafje liep. Doorschijnende calciëtkristallen hebben de eigenschap het licht in deze ene voorkeursrichting rechtlijnig en ongebroken door te laten. Calciëtkristallen “zien” in de richting van hun lange hoofdas. Het beeld scherp stellen door de vorm van de lens te veranderen kon dus niet. Met hun facetogen zagen trilobieten de wereld waarschijnlijk als een mozaïek of als een pointillistisch schilderij. Afb. 12. Trilobieten waren weliswaar een van de eerste wezens met ogen, maar dat betekent niet dat onze ogen zich ontwikkeld hebben uit trilobietenogen. In de loop van de evolutie zijn ogen ettelijke keren ontstaan en nu nog zijn er in het dierenrijk verschillende basistypes. Hoe zat dat bij onze *Itagnostus*? Zoek maar zijn ogen, of beter zoek er niet naar: de Agnostida, waartoe *Itagnostus* behoort, hadden geen ogen, ze waren blind. Ze leefden waarschijnlijk in halfduistere zones tussen en van het plankton of in sedimenten op de oceaانبodem in de diepste, donkerste delen van de oceaan, waar ogen nutteloos zijn. Het waren zeker geen evolutionaire mislukkelingen: in het Midden-Cambrium tot het einde van het Ordovicium krioelde het in de zeeën van de Agnostida. Terwijl op het einde van het Cambrium vele trilobietenfamilies uitstierven, overleefden de Agnostida. Dat betekent dat ze zich perfect hebben weten aan te passen aan een veranderende leefwereld.

Geologische hoogstandjes

Een dagje zoeken in de U-Dig Quarry leverde een aantal mooie exemplaren op van *Elrathia*. *Itagnostus*-trilobieten lagen er zo voor het oprapen: het kwam er alleen op aan enkele goed bewaarde plaatjes met exemplaren in verschillende groeistadia te vinden en op te bergen. Tegen de avond konden we tevreden gaan rusten en overnachten in het nabijgelegen, verlaten CCC-camp. De CCC (Civilian Conservation Corps) maakte deel uit van president Roosevelt's New Deal, een programma om de catastrofale gevolgen van de Grote Depressie, die volgde op de beurscrash van 1929, te bestrijden. Jonge volwassenen werden aangetrokken om ongeschoold werk te verrichten voor de federale overheid: wegen en paden werden aangelegd, kanalen gegraven, bruggen gebouwd... In Utah werd door de CCC ook de strijd aangeboden tegen de vraatzuchtig krekels. Ook kampeerterreinen en watersystemen werden aangelegd en daar profiteerden wij nu van: middenin dit woestijnlandschap konden we de waterkraan opendraaien en het water rijkelijk laten vloeien.

De volgende dagen zouden we op nog een paar andere bekende plaatsen zoeken, o.a. in Blind Valley in de omgeving van Fossil Mountain, een plek met een enorme diversiteit van ongewervelde fossielen uit het Ordo-

viciem: brachiopoden, bryozoa, koppotigen, koralen, bivalven, sponzen en natuurlijk ook trilobieten. Afb. 13. Na vijf dagen woestijnleven was de tijd aangebroken om naar de beschaafde wereld terug te rijden: onze vuilnis begon zich op te stapelen en onze levensmiddelen waren bijna op. Bovendien had Utah nog zoveel te bieden: vijf adembenemende national parks en zeven national monuments. We kozen voor het indrukwekkende Arches National Park met zijn meer dan 2000 door wind- en watererosie gevormde bruggen (arches) en het feeëriek Bryce Canyon waar kalk- en zandsteenformaties langzaam erodeerden en de zogenaamde hoodoos (aardpiramides) vormden. Afb. 14. En Dinosaur National Monument, waar fossielen van dinobotten in situ uitgestald liggen, waaronder die van *Allosaurus*, *Stegosaurus* en *Diplodocus*, konden we toch ook niet links laten liggen. Dat allemaal in afwachting dat we Utah zouden verlaten om de cowboystaat Wyoming aan te doen waar we op zoek zouden gaan naar de beroemde fossiele vissen uit de Green River Formation. Maar dat is een ander verhaal.

Dit artikel is oorspronkelijk gepubliceerd in het Belgische tijdschrift Hona, Jaargang 55-2020/3.

Bronnen

- Richard Fortey, *Trilobite! Eyewitness to Evolution*, Harper Collins Publishers, 2000
Ricardo Levi-Setti, *Trilobites*, University of Chicago Press, 1993.
- Tim B. Graham, Anne M.D. Brasher, and Rebecca N. Close (2008). Mormon Cricket Control in Utah's West Desert- Evaluation of Impacts of the Pesticide Diflubenzuron on Nontarget Arthropod Communities. USGS. <https://pubs.usgs.gov/of/2008/1305/>

Over de reproductie van trilobieten:

- Thomas A. Hegna, Markus J. Martin, Simon A.F. Darroch; Pyritized in situ trilobite eggs from the Ordovician of New York (Lorraine Group): Implications for trilobite reproductive biology. *Geology* 2017; 45 (3): 199-202. <https://doi.org/10.1130/G38773.1>.

Interessante websites

Over trilobieten:

- www.trilobites.info/

Over de ontogenie van trilobieten:

- <http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document&docid=415232>

Over fossielenvindplaatsen in Utah:

- www.collectingfossils.org/fossils-america/ut/utahfossilsites.htm

Over de ademhaling:

- <https://scientias.nl/trilobieten-ademden-via-hun-pootjes/>