

Vijftig jaar veldwerk in Noord-Spanje

door Cor F. Winkler Prins
NCB Naturalis, Postbus 9517, 2300 RA LEIDEN
e-mail adres: Cor.Winkler@ncbnaturalis.nl

Dit artikel gaat over mijn onderzoek in het Cantabrisch Gebergte in Spanje, en de invloed die dit op mijn leven en mijn werk gehad heeft (afb. 1). Tevens wil ik benadrukken hoe belangrijk veldwerk is voor het geologisch onderzoek. Dit wordt tegenwoordig door universiteiten en geologische diensten helaas onvoldoende ingezien.

Studententijd

Het is dit jaar exact 50 jaar geleden, in de zomer van 1960, dat ik mijn veldwerk in Spanje begon. Het betrof een oefenkartering waarbij we in groepjes van twee in tweeënhalve maand een terrein in het Cantabrisch Gebergte moesten karteren (afb. 2). Ons veldwerk maakte deel uit van een project van de Rijksuniversiteit Leiden (onder leiding van prof. dr. L.U. de Sitter) om de zuidrand van het Cantabrisch Gebergte voor de Spaanse geologische dienst te karteren en als proefschrift te publiceren.

Als hulp kregen we een beschrijving van de Devoonformaties mee. In mijn geval had dat weinig nut omdat ons terrein bijna uitsluitend uit afzettingen uit het Pennsylvanien (Boven-Carboon) bestond. We begrepen er daarom niet veel van en pas na een aantal weken konden we de stafleden ervan overtuigen dat het geen Devoon was, omdat we twee typische Carboonfossie-



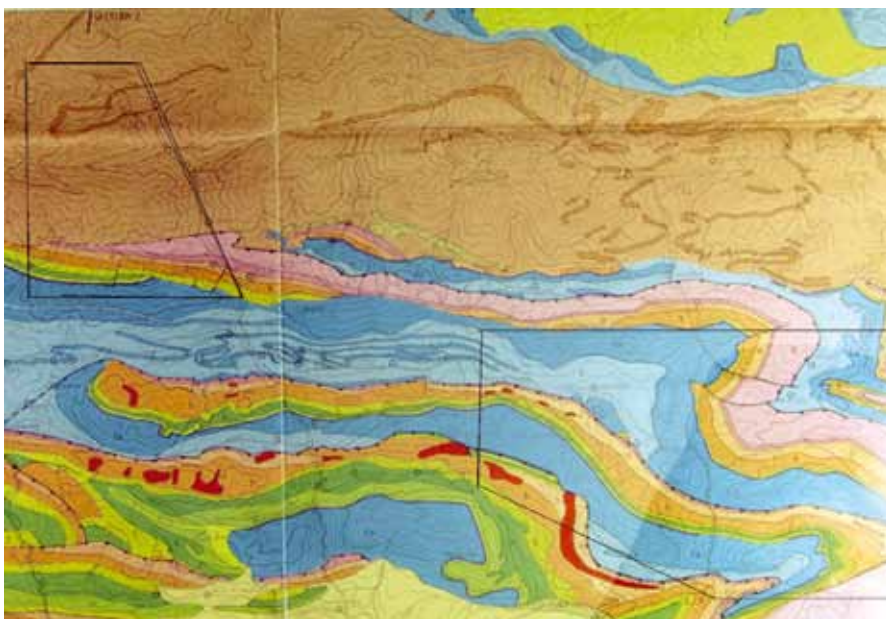
Afb. 1. De auteur in het veld bij turbidietafzettingen (troebelingsstromen) van het Pennsylvanien.

len hadden gevonden: fusulien (eencelligen die zeer geschikt zijn voor dateringen) en fragmenten van *Calamites* (een grote paardenstaartachtige plant).

Het bleek een voorbeschikking te zijn, want het Carboon zou mijn verdere leven beïnvloeden. Een belangrijke kenmerk van het gebied is dat de gesteenten praktisch verticaal liggen, zelfs een weinig overkiept, zodat de onderzijde van een laag boven komt te liggen. Dit vereenvoudigt het karteren zeer, omdat je hierdoor als het ware door de tijd wandelt.

Rugzak vol stenen

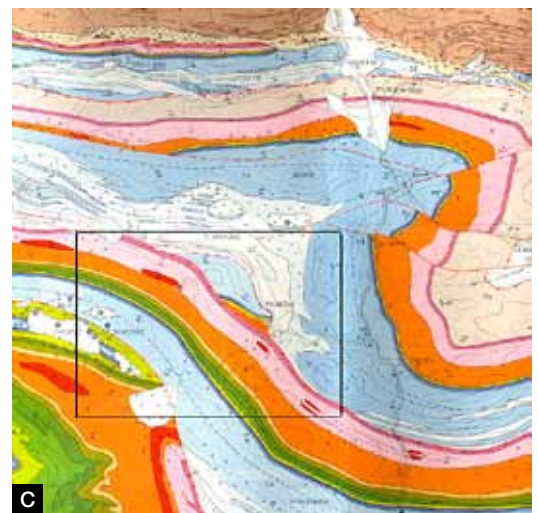
Uiteraard bestaat veldwerk niet alleen uit feestjes; het betekende in het Cantabrisch Gebergte veel lopen, veelal steile bergen beklimmen en afdalen met een rugzak vol stenen, enkele tientallen kilo's zwaar. Dat het niet zonder gevaar was, merkte ik, toen ik bij het klimmen een kalkrots vastgepakt had op een decimeter afstand van de kop van een adder. Gelukkig bleef die rustig (en ik ook). Een goede planning was noodzakelijk, want in de zestiger jaren was niet alles bij de hand in de bergen. De dichtstbijzijnde benzinepomp was op een afstand van 60 km en een keer, toen we kwamen om te



Afb. 2. Geologische kaart van het Cantabrisch Gebergte (De Sitter, 1962) met mijn oefenkarterings- (linker kader) en doctoraalkarteringsgebied (rechter kader).



Afb. 3A. Luchtfoto uit mijn gebied met formatiegrenzen (de locatie staat aangegeven in Afb. 3C); 3B. Deel van de veldkaart uit mijn scriptie (de brede blauwe banden zijn de Valdeteja Formatie); 3C. Deel van de kaart van Evers met mijn doctoraalgebied (het rechthoek in Afb. 2).



tanken, kregen we te horen dat hij pas over een paar dagen benzine had. Gelukkig hadden we een jerrycan benzine bij ons en konden we de volgende benzinepomp op een afstand van 50 km halen! In het begin kampeerden we in tenten, maar al spoedig kregen we een leegstaand huis ter beschikking.

Ik koos als hoofdvak 'Structurele geologie' en kreeg een eigen terrein bij Valdeteja toegewezen om te karteren (afb. 2). In het begin was het mij, en vele medestudenten, niet duidelijk wat we moesten doen, omdat er al verschillende, in onze ogen prima, geologische kaarten door oefenkarteerders gemaakt waren. We kregen het advies om de grenzen van de formaties af te lopen. Dit bleek echter zinloos, omdat die ook van luchtfoto's overgenomen konden worden (afb. 3A). Dwarsprofielen maakten echter al spoedig duidelijk dat er nog veel aan de bestaande kaarten te verbeteren viel. Ook het verzamelen van fossielen (die deels door buitenlandse specialisten gedetermineerd werden) bleek nuttig om de formaties te kunnen dateren. Al met al werd de kaart van mijn gebied duidelijk anders dan de bestaande kaarten (afb. 3B) en hij werd opgenomen in de kaart van het proefschrift van Evers uit 1967 (afb. 3C). In mijn gebied kwam ik interessante vulkanische gesteenten van Ordovicische ouderdom tegen. Voor het bijvak 'Mineralogie en Petrologie' besloot ik over deze doleritische gesteenten (afb. 4) mijn tweede scriptie te schrijven.

Fascinerende brachiopoden

'Mijn' gebied werd gedomineerd door een honderden meters dikke kalk, de Valdeteja Formatie (afb. 5). Hiervan werd beweerd dat ze fossielloos was. Tot mijn verbazing vond ik enige lagen die rijk aan fossielen waren, vooral brachiopoden¹. Deze weekdieren vormen een geheel eigen stam binnen het dierenrijk (afb. 6). De brachiopoden zijn een hulpmiddel voor het dateren van aardlagen, maar ze zijn vooral belangrijk voor het bepalen van het afzettingsmilieu. Zij fascineerden mij omdat de Spaanse soorten sterk op die uit de Belgische Kolenkalk leken, maar een

wat moderner aspect hadden. Ze bleken dan ook niet tot het Midden-Mississippien te behoren (tegenwoordig hanteren we het Mississippien voor het Onder-Carboon), maar tot het Onder-Pennsylvanien. Mijn interesse was zo groot dat ik besloot daarop te promoveren bij de hoogleraar voor 'Paleontologie en Stratigrafie'. Om alvast veldwerk in Spanje hiervoor te kunnen verrichten, kreeg ik in 1965 met veel moeite tijdens mijn diensttijd een maand verlof buiten bezwaar van 's rijks schatkist. Het jaar daarop, na mijn militaire dienstplicht, ging ik weer een maand het veld in en verzamelde ijverig brachiopoden voor mijn proefschrift. Ook de instituutcollecties (gebaseerd op veldwerk van staf en studenten) bevatten veel brachiopoden uit het Carboon, zodat ik voldoende materiaal voor mijn proefschrift tot mijn beschikking had (Winkler Prins, 1968).



Onmiddellijk na mijn promotie in 1968 kwam ik in dienst van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie (RGM) en was ik

Afb. 4. Slijpplaatje van een doleriet uit mijn karteergebied (x27)

¹ Een door de auteur samengesteld *Gea*-themanummer over brachiopoden verscheen in 1991.



Afb. 5. Plooi in dikke kalk bij Valdeteja: de Valdeteja Formatie

alweer met mijn gezin op weg om in het Cantabrisch Gebergte veldwerk te verrichten, nog voordat ik mijn aanstellingspapieren had. Gelukkig kreeg ik de vrije hand om zelf mijn onderzoeksterrein te kiezen (zo lang dat nuttig voor het museum was) en kon ik dus mijn promotieonderzoek uitbreiden. Behalve dat het onderzoek door de vele nieuwe soorten interessant materiaal voor het museum opleverde, droeg het ook bij aan onze kennis van de Carboonstratigrafie (afb. 7). Zoals ik verderop duidelijk zal maken, bleek het Cantabrisch Gebergte daar ideaal voor. Het verzamelen van brachiopoden en andere fossielen was een belangrijk aspect van het veldwerk. In eerste instantie determineerde ik de mariene evertibraten zelf, meestal tot op geslachtsniveau (zie Wagner & Winkler Prins, 1985) en betrok buitenlandse collegae erbij om het materiaal te helpen beschrijven (zie b.v. Amler & Winkler Prins, 1999). In 1968, kort na mijn promotie, vroeg prof. dr Jaime Truyols van de Universiteit van Oviedo mij of ik zijn promovenda Maria Luisa Martínez Chacón wilde begeleiden bij haar promotieonderzoek betreffende Carboonbrachiopoden van Asturië (de noordrand van het Cantabrisch Gebergte). Uiteraard voldeed ik met veel genoegen aan dit verzoek. Hiervoor ging ik jaarlijks, naast mijn eigen veldwerk, een paar weken naar Oviedo om in het lab haar determinaties te bespreken en ging ik ook met haar (en haar man) het veld in. Na een onderbreking promoveerde zij in 1976 en bleven we regelmatig samenwerken (Martínez Chacón & Winkler Prins, 1985, 2009).

Cantabrien, een nieuwe etage van het Carboon

Via mijn collega Gerda de Groot ontmoette ik Robert Wagner, een aan de Universiteit van Sheffield verbonden Nederlandse collega,, onderzoeker van het Pennsylvanien van het Cantabrisch Gebergte en gespecialiseerd in Carboonstratigrafie en palaeobotanie. Omdat we elkaar goed aanvulden, besloten we samen te werken in zijn projecten, waarbij ik de mariene evertibraten determineerde – vooral brachiopoden en mollusken; zijn vrouw bestudeerde de ammonieten. De microfossielenspecialist van het RGM, Rien van den



SYSTEM	SUB-SYSTEM	SERIES	GLOBAL STAGES	SUBSTAGES (W. Europe)	REGIONAL STAGES	
CARBONIFEROUS	PENNSYLVANIAN	UPPER	GZHELIAN	middle to upper Autunian	STEPHANIAN	
				Stephanian C (= lower Autunian)		
				Stephanian B		
			"Saberian"			
			Barruelian			
		KASIMOVIAN	Cantabrian			
			MIDDLE	MOSCOVIAN		Asturian
		Bolsovian				
		Duckmantian				
	Langsettian					
	LOWER	BASHKIRIAN	Yeadonian	NAMURIAN		
			Marsdenian			
			Kinderscoutian			
			Alportian			
			Chokierian			
			MISSISSIPPIAN		UPPER	SERPUKHOVIAN
	Pendleian					
	MIDDLE	VISEAN		Brigantian	VISEAN	
Asbian						
Holkerian						
Arundian						
Chadian						
LOWER	TOURNAISIAN	Ivorian		TOURNAISIAN		
		Hastarian				

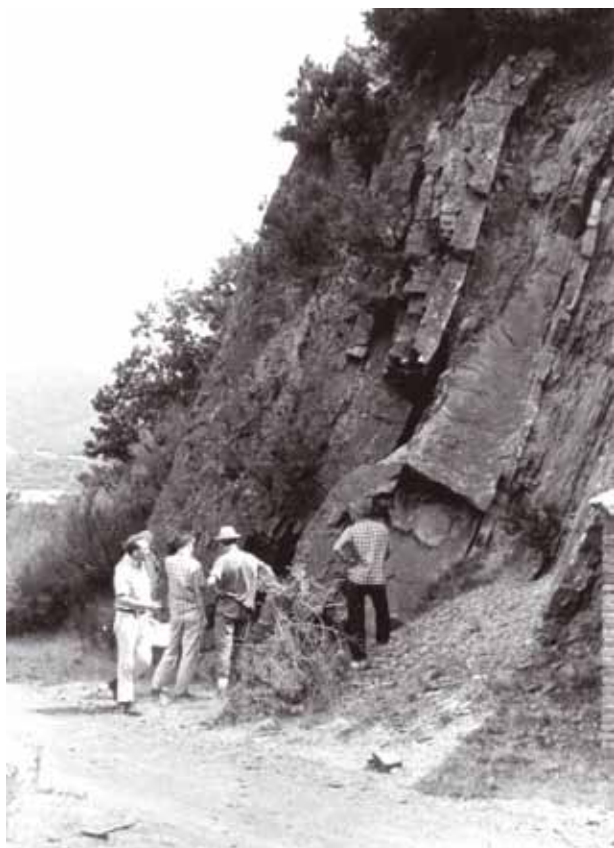
Afb. 7. Moderne indeling van het Carboon, zoals vastgesteld door de Internationale Commissie voor Carboon Stratigrafie

Boogaard, determineerde voor ons conodonten uit kalkmonsters om de lagen te dateren (Van den Boogaard, 1992). Later werd dat onderzoek voortgezet door Tamara Nemyrovska uit Kiev, die met behulp van NATO-beurzen ons museum bezocht heeft (Nemyrovska et al., 2008). De fossiele planten zijn uiteraard door Wagner zelf beschreven. Onze samenwerking duurt nu al 40 jaar!

Naast de studie van brachiopoden werd Carboonstratigrafie het hoofddoel van mijn onderzoek. Het Cantabrisch Gebergte bleek hiervoor ideaal, omdat het Carboon er zeer compleet ontwikkeld is met zowel zeer rijke mariene fauna's als terrestrische afzettingen met steenkoollagen en fossiele landplanten. Omdat het gebied tijdens het Carboon tektonisch zeer actief was, komen de land- en

Afb. 6. *Neochonetes (Neochonetes) babianus* (Martínez Chacón & Winkler Prins, 2000) uit het Onder-Pennsylvanien van het Cantabrisch Gebergte. Ware breedte: 1,5 cm

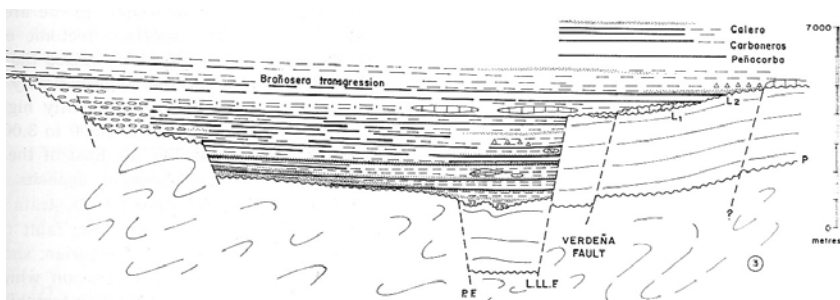
zee-afzettingen in het Pennsylvanien naast elkaar voor, wat een vergelijking met zowel de Noordwest-Europese (vooral terrestrische), alsook de Russische (mariene) tijdschaal mogelijk maakt (zie afb. 7). Hoe compleet het Carboon in het Cantabrisch Gebergte is, bleek toen er tussen het Westfaal-D (de bovenste



Afb. 8. Wagner toont de basis van het Barruelien (rechts op foto) bij Barruelo aan collegae

etage van het Westfaal) en het Stefaan-A (het onderste Stefaan) afzettingen gevonden werden met een aparte flora, die een primitief Stefaan aspect hebben. In lijn met de plannen om de klassieke letteraanduidingen te vervangen door namen gebaseerd op geografische aanduidingen, werd de nieuwe Stefaan-etage als *Cantabrien* geïntroduceerd, terwijl het Stefaan-A de naam *Barruelien* kreeg toebedeeld, naar een lokaal mijnwerkersdorp waar de grens tussen beide etages goed ontwikkeld en internationaal vastgelegd is (afb. 8).

Toen door de eerste oliecrisis de interesse voor steenkool sterk steeg, lukte het Wagner om een gedetailleerde studie van het Guardo-kolenbekken gefinancierd te krijgen door de Spaanse geologische dienst. Dit was een studie van groot wetenschappelijk belang, omdat het Boven-Westfaal-D zowel Cantabrien als Onder-Barruelien omvat. Een ploeg Spaanse geologen, o.l.v.



Afb. 9. Profiel van het Guardo-bekken (zie Wagner & Winkler Prins, 1985)

Wagner, en met mijn medewerking, kon zo een groot aantal profielen van enkele kilometers lengte in detail (op centimeter-schaal) opnemen langs paden en ook in boringen. Dit maakte een nauwkeurige reconstructie van het bekken en het verloop van de koollagen mogelijk (afb. 9; Wagner & Winkler Prins, 1985). Voor de steenkoolexploitatie was dit van groot belang. De rand van het bekken is duidelijk te zien in het westen en de koollagen wiggen naar het oosten uit, waar de lagen meer marien worden, wat ook aan de fauna's te zien is. Het centrum van het bekken, waar in een paar miljoen jaar ruim 5000 m sediment is afgezet, is niet het meest marien: de open zee (Palaeo-Tethys) lag meer naar het oosten.

'Carboniferous of the World'

Het onderzoek naar de nieuwe etage binnen het Carboon maakte dat Wagner sterk betrokken raakte bij het werk van de IUGS Subcommissie voor Carboon Stratigrafie (SCCS). Wagner en ik traden toe tot het bestuur, waarbij onze talenkennis en de politieke onafhankelijkheid van Nederland een duidelijk voordeel bleken bij de bestuursverkiezingen, naast onze sterke betrokkenheid bij de Carboonstratigrafie natuurlijk. Als secretaris en vicepresident organiseerde ik in 1978, samen met de lokale organisatie, een bijeenkomst van de subcommissie in Turkije. Het was in alle opzichten een zeer leerzame ervaring. Destijds was nog niet algemeen bekend dat het Carboon van Noord-Turkije (de Zwarte-Zee kust) precies lijkt op dat van Noordwest-Europa, zoals van België bijvoorbeeld. Het Carboon van Zuid-Turkije sluit aan bij dat van Iran en Irak, die tijdens het Carboon tot de noordkust van Gondwana behoorden. Het was me daarvoor niet zo duidelijk dat in de subductiezone van Midden-Turkije een oceaan verdwenen is. Ik realiseerde me hoe leerzaam de veldexcursies van congressen kunnen zijn. Ook de excursies van de Carboon-congressen bleken zeer leerzaam, zoals die van Krefeld (1971) met excursies naar onder meer België en Oostenrijk, Moskou (1975) met excursies naar onder meer de zuidelijke Oeral en het Donetz Bekken en Washington-Urbana (1979) met excursies naar naar het Mississippi-bekken en Kansas-Nebraska.

Tijdens het 10^{de} Carboon-congres te Madrid in 1983 waren Wagner en ik sterk betrokken bij de organisatie van een excursie naar het Cantabrisch Gebergte, een unieke gelegenheid om onze resultaten aan collega's uit de hele wereld te laten zien (Wagner et al., 1983). Door de Carboonafzettingen van verschillende gebieden zelf te kunnen bekijken en fossielen te kunnen verzamelen voor vergelijkend onderzoek, werd het mogelijk de verschillende indelingen beter te beoordelen om zo tot een uniforme indeling voor het Carboon te komen. De secretaris van het congres in Madrid had aan Wagner (toen voorzitter van de SCCS) gevraagd of de SCCS een boek zou kunnen uitgeven met een overzicht van de Carboonafzettingen met hun fossielinhoud in de verschillende werelddelen. Dit zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren om tot een uniforme indeling van het Carboon te komen. Zo ontstond het project 'The Carboniferous of the World', dat Wagner en mij tot op de dag van vandaag bezighoudt. In plaats van één boek werd het een serie van vijf delen, geschreven door lokale specialisten en door ons geredigeerd. Dit waarborgt een zekere uniformiteit, wat een vergelijking van de gegevens vergemakkelijkt. Dit

arbeidsintensieve werk verrichten we in onze vrije tijd, vooral tijdens het veldwerk, omdat we dan overleg kunnen plegen. Deel 3 over de voormalige Sovjet-Unie en het Midden-Oosten bleek door een moeizame communicatie een ware nachtmerrie. Het was noodzakelijk om de hele tekst te herschrijven, omdat deze door niet-geologen uit het Russisch in het Engels was vertaald. Ook moesten de figuren overgetekend



Afb. 10A. Steelklep (x4) van *Einoria degrootae* (Winkler Prins, in Nemyrovskaya et al., 2009) van de typelokaliteit ten noorden van Resoba
Afb. 10B. Afdruk van steelklep van *Striatifera* sp. (x1,3) van kalk ten zuiden van Lon (Nemyrovskaya et al., 2009)

worden en de platen opnieuw gerangschikt. Het nog te publiceren deel 4 (Noord-Amerika) levert ons nu ook hoofdbreken op, omdat het moeilijk is voor sommige gebieden auteurs te vinden.

Palentijns Carboon

Het verzamelen van fossielen is na mijn pensionering niet meer de hoofdzaak van mijn veldwerk. Het accent is komen te liggen op het karteren van het Palentijns Carboon, dat een aparte faciës heeft, afwijkend van de rest van het Cantabrisch gebergte. Wetenschappelijke discussies over determinaties van brachiopoden met dr Martínez Chacón, naar aanleiding van onze gezamenlijke publicaties over de Valdeteja Formatie, hebben geleid tot een revisie van determinaties uit mijn proefschrift, want na ruim veertig jaar is er veel veranderd, waarbij met name Russische collegae nieuwe geslachten geïntroduceerd hebben. Intussen hebben we ook nieuwe soorten (en geslachten) onder het vele verzamelde materiaal ontdekt (zie bijv. Martínez Chacón & Winkler Prins, 2009).

In Palencia (ten noorden van Resoba) was al in de jaren 50 een interessante brachiopodenfauna verzameld (Kanis, 1955, p. 405), die qua datering moeilijk in te passen was in de Valdeteja Formatie (Bashkirien), die in Palencia bleek te ontbreken. Omdat er een interessante nieuwe soort en geslacht gevonden was, *Einoria degrootae* (Winkler Prins, in Nemyrovskaya et al., 2008; zie afb. 10A), wilde ik weten hoe de ontsluiting in het grotere geheel paste. Zo raakten Wagner en ik geïnteresseerd in het Carboon van Palencia, dat duidelijk van de ontwikkeling elders in het Cantabrisch Gebergte verschilt (Wagner & Winkler Prins, 2000), zoals dat voor het Devoon al langer bekend was. Wij besloten het gebied te bestuderen aan de hand van de bekende ontsluitingen. Tot onze verbazing (en ergernis) bleken de bestaande geologische kaarten van het gebied zeer onbetrouwbaar. Gedurende vele jaren hierna besteedden we tijdens de zomer enkele weken aan het herkarteren van een groot deel van de geologische kaart. Uit ons werk bleek dat het Palentijnse Carboon onderdeel vormt van een dekblad dat uit het noordoosten kwam. Het was daarom niet verwonderlijk dat

deze afzettingen overeenkomsten vertonen met het Carboon van de westelijke Pyreneeën.

Zoals eerder aangegeven, lag het accent in mijn werkzaamheden na mijn pensionering in 2004 meer op het (her)karteren en minder op het verzamelen van brachiopoden, daar ik al over grote collecties beschikte die nog beschreven moesten worden. Toch deed ik de afgelopen zes jaar nog interessante nieuwe vondsten, zoals een *Striatifera* sp. bij Lon (afb. 10B). Dit geslacht was onbekend uit het Cantabrisch Gebergte en is typisch voor de Kolenkalk-faciës van Noordwest-Europa, waar het aan het eind van het Mississippien uitstierf. Deze faciës is in het Cantabrisch Gebergte normaliter alleen uit het onderste Pennsylvanien bekend (Valdeteja Formatie). In het Palentijnse gebied komt een vergelijkbare faciës echter al in het hoogste Mississippien voor (Peña Kalk). De bovengenoemde vindplaats bij Resoba hoort hier ook toe.

De eerbetuigingen, die me ten deel gevallen zijn, zoals de ridderorde van Oranje-Nassau, een feestbundel ter mijner ere (Donovan, 2010) en een zestal soorten die naar mij vernoemd zijn¹, betekenen niet dat ik op mijn lauweren ga rusten. Ik hoop in de komende jaren het project 'The Carboniferous of the World' af te ronden met de publicatie van delen 4 (North America) en 5 (Europe and Turkey), de beschrijving van de Carboonbrachiopoden van het Cantabrisch Gebergte en de publicatie van catalogi van de Spaanse Carboonfossielen en de Perm-brachiopoden van Timor (Indonesië) in de collecties van Naturalis af te ronden.

Literatuur

Voor een volledige literatuuropgave wordt verwezen naar de GEA-website: www.gea-geologie.nl/tijdschrift/artikelen

¹ *Paladin wiprinsi* Gandl, 1973 (trilobiet uit het Carboon); *Stenoscisma winkleri* Martínez Chacón, 1977 (brachiopode uit het Carboon); *Gangamophyllum winklerprinsi* Boll, 1985 (koraal uit het Carboon); *Allocricetodon cornelii* Freudenthal, 1994 (zoogdier uit het Tertiair); *Brachyphyllum winklerprinsii* van Waveren, van Konijnenburg-van Cittert, van der Burgh & Diicher, 2002 (plant uit het Krijt); *Amphicrinus prinsi* Webster, Maples, Sevastopulo, Frest & Waters, 2004 (zeelelie uit het Carboon).