

Een geologisch kader voor de Boulonnais

door drs. W.C.P. de Vries

De Boulonnais is het meest noordelijke gedeelte van Frankrijk, gelegen aan het Nauw van Calais, met Boulogne-sur-Mer als middelpunt. Het is geen landstreek die zich duidelijk onderscheidt van het omringende zacht golvende land: het gebied vormt de zuidwestelijkste punt van de grote Noordeuropese laagvlakte.

De Boulonnais wordt onderscheiden in de Haut-Boulonnais en de Bas-Boulonnais. Het laatste gebied vormt het centrale gedeelte van de Boulonnais en heeft de vorm van een halve cirkel met een middellijn van ongeveer 28 kilometer. Het heeft een schotelvorm met als omranding een rij heuvels waar witte krijtkalken tevoorschijn komen: de Haut-Boulonnais.

Geologisch gezien is het gebied van interesse, omdat hier oude gesteenten aan de oppervlakte komen, die in uitgestrekte gebieden van het westen van België, Noord- en Midden-Frankrijk verborgen liggen onder Tertiaire en Cretaceïsche formaties.

Door een opheffing in de aardkorst in het Tertiair, de zg. anticlinale zone van Artois, komen in de Boulonnais Jurassische gesteenten tevoorschijn en zelfs de eronder gelegen Paleozoïsche formaties. Deze laatste gesteenten zijn eerst meer dan 150 km naar het oosten weer te vinden en wel in de Ardennen.

Caledonische en Hercynische structuren

De geologische structuur van de Paleozoïsche formaties van de Boulonnais is een voortzetting van die van het noordelijke gedeelte van de Ardennen.

De Ardennen zijn een gedeelte van het Hercynisch gebergte van Europa, een gebergte dat werd gevormd door de voorlaatste van de belangrijke perioden van gebergtevorming die zich in de geologische geschiedenis van de aarde hebben voltrokken. (De laatste periode is de Alpine fase, die enkele tientallen miljoenen jaren geleden plaats vond en die de wereldwijde gebergtegordels heeft gevormd waarvan de Alpen deel uitmaken.) De Hercynische plooiingsfase vond plaats in het Boven-Devoon, rond 300 tot 325 miljoen jaar geleden. De resten van het toen gevormde gebergte vinden we nu nog terug in het complex van Ardennen-Eifel-Rijnleisteengebergte, in Bretagne, het Massif Central, de Vozezen, de Spaanse Meseta, etc.

Als we nog verder teruggaan in de geologische geschiedenis dan vinden we in West-Europa een oudere plooiingsfase die plaats vond in het Siluur: de Caledonische fase. Een deel van de belangrijke gebergtegordels die toen zijn ontstaan vinden we terug in Noorwegen, in Schotland, Ierland en, dichterbij huis, in het Massief van Brabant. Dit Massief van Brabant vormt de ondergrond van grote gedeeltes van Midden- en West-België en van NW-Frankrijk: Flandre Maritime en — gedeeltelijk — de Boulonnais. De gesteenteserie van het Massief van Brabant bevat geen fossielen, de serie wordt aangeduid als Cambro-Ordovicium (in de literatuur ook wel als Cambro-Siluur) en bestaat voornamelijk uit een dikke serie kleiïge gesteenten die tijdens de Caledonische Orogenese in het Siluur werden gemetamorfiseerd tot fyllieten. De gesteenten van het Massief van Brabant zijn in de Boulonnais niet ontsloten,

maar moeten wel heel dicht onder de oppervlakte aanwezig zijn, mogelijk op slechts enkele meters diepte. In ieder geval bestaat de ondergrond van de Boulonnais aan de noordzijde uit Cambro-Ordovicium. Zie geologische tijdschaal.

Het Caledonische gebergte van het Massief van Brabant werd — zoals het lot is van ieder gebergte op aarde — gedenudeerd door de werking van verwerking en erosie. Aan het einde van de Silurische periode en het begin van het Devoon treffen we in het gebied van Duitsland, België en NW-Frankrijk een volledig vlak landoppervlak aan. In het begin van het Devoon verdwijnt dit vlakke landoppervlak langzaam onder water. De zee overstroomt het gebied, beginnend in het zuiden, en langzamerhand rukt de zee in de loop van het Devoon steeds verder noordwaarts over het Caledonische land op. In het Midden-Devoon wordt de grens van het tegenwoordige Massief van Brabant bereikt.

In de Boulonnais vindt de Devonische transgressie over het volkomen vlak geërodeerde Caledonische complex plaats in het bovendeele van het Midden-Devoon. De eerste afzetting is een rolstenenlaag. Deze werd gevormd op het toenmalige strand van de Devoon-zee en wordt de "Poudingue de Caffiers" genoemd. Het is het transgressie- of basisconglomeraat dat de overstromingsfase vertegenwoordigt. Dit conglomeraat is van Givétien-ouderdom. Hierop liggen zandsteen- en kleilagen, veelal rood gekleurd, de "Grès et Schistes Rouges de Caffiers", waarin plantenresten, vis- en crustaceeëndelen voorkomen.

Met deze schalieserie is de detritische sedimentatie uit het begin van het Devoon in de Boulonnais afgesloten. De aanvoer van afbraakmateriaal houdt op, de zee wordt helder en koralen krijgen nu de kans om te gaan groeien.

De volgende gesteenteserie is de 'Calcaire de Blacourt', die bestaat uit series riffen met, onder meer, koralen, die ingebed zijn in een zeer fijnkorrelige, massieve kalk. Deze formatie bestaat dus voor een deel uit fijne kalkmodder met daarin riffen; de zee was ondiep, de kust nabij. De Calcaire de Blacourt is nog van Givétien-ouderdom.

In het Frasnien (Boven-Devoon) is de transgressie, dus de overstroming van de zee over het Caledonische oppervlak, volledig; de zee is ver opgerukt naar het noorden, de sedimenten zijn zeer uniform van samenstelling.

De basis van het Frasnien bestaat uit kleiïge sedimenten (schalies), nu aanwezig als de 'Schistes de Beaulieu', bontgekleurd, veelal paars, met kalknollen erin. De Schistes de Beaulieu leveren vele Brachiopoda, zoals verschillende soorten *Spirifer* en *Atrypa*.

Het middendeel van het Frasnien is kalkig. Dit is de "Calcaire de Ferques", een grijze, zeer fijne kalk die veel fossielen bevat als Spiriferen en koralen, waaronder *Cyathophyllum*, en *Favosites*.

De top van het Frasnien is weer kleiïg; de 'Schistes Rouges d'Hydrequent'. Deze gesteenteserie loopt door in het bovenste gedeelte van het Devoon, het Famennien. De Schistes Rouges d'Hydrequent zijn bont gekleurd, bruin tot rood, soms groen; de gesteenten bevatten vele plaatjes van kleurloze glimmer, die afkomstig moeten zijn van een landgebied waar hoogmetamorfe en plutonische gesteenten

ten zijn ontsloten, gelegen in het zuiden. Het Famennien bestaat verder uit de 'Grès de Fiennes', ofwel de 'Grès de Sainte Godeleine', een glimmerhoudende zandsteen, die veel overeenkomst vertoont met de Famennien-gesteenten in de Ardennen, zoals zichtbaar in het dal van de Ourthe ten zuiden van Luik.

Het Carboon

De overgang van Devoon naar Carboon wordt aangegeven door een korte periode van het terugtrekken van de zee, welke regressie is gemarkeerd door een dun conglomeraat-laagje. In de Boulonnais ontbreekt de basis van het Tournaisien (het Strunien).

De aanvoer van afbraakmateriaal van het land, dus van klastische detritus, in het Devoon reeds weinig spectaculair, houdt in het Carboon vrijwel helemaal op. Het Onder-Carboon, het Dinantien, wordt onderverdeeld in het basale Tournaisien met daarop het Viséen.

De onderste lagen van het Tournaisien bestaan uit de 'Calcschistes de la Vallée Heureuse', dunplattige tot schisteuse kalken met brachiopoden als *Orthis* en het koraal *Zaphrentis*.

Daarop volgt een massieve dolomitische kalk, de 'Dolomie du Huré'. In dit gesteente worden brachiopoden gevonden. De Dolomie du Huré loopt door tot in het Viséen. De hogere formaties worden steeds sterker gedolomitiseerd en de fossielen worden steeds zeldzamer. De gesteenten zijn in het algemeen licht gekleurd: lichtgrijs, gelig tot rose, en worden intensief geëxploiteerd in grote groeven. De dolomieten en dolomitische kalken worden onder meer tot platen en plakken gezaagd en onder de aanduiding marmer verhandeld. Van deze gesteenten is er dus niet één die de benaming marmer verdient; marmer is de metamorfe, gerekristalliseerde vorm van kalksteen.

Op de Dolomie du Huré volgen dan, alle van Viséen-ouderdom, de: 'Calcaire du Haut Banc'; de 'Marbre Lunel'; de bekende 'Marbre Napoléon', licht-grijs tot rose, soms breccieus, bekend om zijn stylolithen (oplossingslaagjes die een sterk vertand, grillig verloop hebben), de 'Calcaire Noir' en de 'Marbre de Joinville ou d'Hardinghen'.

Aan het einde van het Dinantien vindt dan in midden- en zuidelijk Europa het eerste bedrijf plaats van de Hercynische gebergtevormende bewegingen. Hierbij wordt een uitgestrekt bergland gevormd waarvan onder meer het Massif Central en Bretagne deel uitmaken.

Buiten dit gebergtegebied vindt afzetting plaats van dikke lagen van zandige en kleiige sedimenten opgebouwd uit het afbraakmateriaal van het meer zuidelijk gelegen gebergte. In Noord-Frankrijk en het gehele Noordzeegebied: grote gedeelten van Engeland, Nederland, België en Noord-Duitsland, vormen zich uitgestrekte moerasgebieden waarin zich een dichte flora ontwikkelt. De combinatie van intensieve bosgroei, een langzame daling van uitgestrekte gebieden en het regelmatig overstromen van het gebied, hetzij door rivieren, hetzij door de zee, heeft als resultaat gegeven dat de dikke lagen organisch afval bedekt werden en steeds verder in de aardkorst wegzakten. Ze worden nu teruggevonden als steenkoollagen. Dit proces vond op grote schaal plaats in het Westphalien (Boven-Carboon). Aan het einde van het Westphalien vindt dan de tweede fase van de Hercynische plooiingsfase plaats en worden de gebieden met de steenkoalafzettingen van Noord-Europa geplooid tot een gebergte.

Ook dit gedeelte van het Hercynische bergland is gedoemd om de enige weg te volgen die ieder gebergte gaat: door verwerking en erosie te worden afgebroken, te worden gedenudeerd tot een plat vlak. Zo is er in het Perm en het begin van de Trias ongetwijfeld een grote hoeveelheid

steenkuholdende formaties verdwenen.

Ten oosten van de Boulonnais vinden we het steenkolenbekken van Pas-de-Calais, dat de basis is geweest van de vele industrieën rond Lille (Rijsel). Het steenkolenbekken van de Boulonnais zelf is zeer klein van omvang, er is wel steenkool gedolven uit de 'Oude mijn van Elinghen', waar op een diepte tussen 280 en 400 meter steenkool wordt aangebroken. Het produktieve, dus steenkoolhoudende Carboon is in de Boulonnais nergens ontsloten, behalve in de noordelijke groeve van de Calcaire Napoléon, waar op spectaculaire wijze in een breukzone een laagje steenkool van enkele decimeters dikte aanwezig is. De structuur van het gebied kan weer worden vergeleken met de veel oostelijker gelegen Ardennen. Daar is de Paleozoïsche gesteenteserie tegen het Massief van Brabant verplooid, en zelfs zo sterk ineengeplooid, dat in de zuidelijke flank het Carboon gedeeltelijk op zijn kop ligt. Dit is in de Boulonnais niet het geval, maar dit overschuiwingsvlak wordt er wel gevonden. Het heet daar de "Faille de Haut Blanc". Het oudere Dinantien ligt er op het jongere Westphalien.

Perm, Trias

De erosieproducten van het Hercynische gebergte, dat in Perm en Onder-Trias werd afgebroken, hebben mogelijk grote gedeelten van Noord-Frankrijk en het westen van België bedekt. Van deze gesteenten is echter niets meer terug te vinden. Een uitzondering is mogelijk een klein stukje rode zandsteen en conglomeraat nabij Framzelle (Gris-Nez), dat mogelijk van Triadische ouderdom is.

Jura

De periode van erosie en ontbreken van sedimentatie heeft geduurd tot in de Jura. Gedurende Perm en Trias was het gebied niet door de zee overstroomd, maar in de Midden-Jura vindt een voorzichtige transgressie van de zee plaats over het gebied van de huidige Bas-Boulonnais. Het is niet waarschijnlijk dat de Jura-zee veel verder is opgerukt. De Jura-afzettingen wijzen erop dat het strand vele malen zeer dichtbij moet hebben gelegen en zelfs dat de Bas-Boulonnais zelf een strandzone was. St. Omer kan met enige waarschijnlijkheid worden beschouwd als de meest oostelijke uitbreiding van de Jurassische zee.

De transgressie begint in het Bajocien en Bathonien (Midden-Jura), de sedimenten uit deze tijdvakken liggen op een volkomen gladgeschaafd erosieoppervlak van Paleozoïsche gesteenten en bestaan uit zanden, zandige kalken en oölitische kalken. Dit zijn gesteenten die een strandafzetting vertegenwoordigen. In deze gesteenten vinden we veel fossielen: lamellibranchiaten (oesters), zeeëgels en plaatselijk veel gastropoda. Deze discordantie is fraai te zien in de groeve van de Calcaire Napoléon, het erosieoppervlak van de Carbonische kalkgesteenten vertoont grote oplossingsholten die bekleed zijn met wormkokers. Zie foto.

De etages Callovien en Oxfordien zijn voornamelijk mergelig tot kleiig ontwikkeld; het Rauracien is vertegenwoordigd door enkele kalkriffen; het Sequanien bestaat uit zanden en oölitische kalken; de gesteenten van al deze genoemde tijdvakken zijn echter slecht ontsloten in de Boulonnais.

Aan de kust ten noorden en ten zuiden van Boulogne vinden we wel een fraaie sectie door de bovenste Jura: de étages Kimmeridgien en Portlandien (zie geologische kaart op pag. 6).

Hier vinden we een afwisseling van kleiige en zandige

Periode	Tijdvak	Etage	Ontsloten in
KWARTAIR	PLEISTOCEEN		Kust bij Sangatte
TERTIAIR			
KRIJT	BOVEN-KRIJT	(SENOON) TUROON CENOMAAN	kust tussen Wissant en Sangatte
	ONDER-KRIJT	ALBIEN APTIEN BARREMIEN HAUTERIVIEN VALANGINIEN BERRIASIEN	
JURA	BOVEN-JURA	PORTLANDIEN KIMMERIDGIEN	kust vanaf Cap Gris- Nez tot Equihen
	MIDDEN-JURA	OXFORDIEN CALLOVIEN	
	ONDER-JURA	BATHONIEN BAJOCIEN AALENIEN TOARCIEN, enz.	
TRIAS			
PERM			
CARBOON	BOVEN-CARBOON	STEPHANIEN WESTPHALIEN NAMURIEN	diverse grotendeels ver- laten groeven in omgeving van Ferques
	ONDER-CARBOON (DINANTIEN)	VISÉEN TOURNAISIEN	
DEVOON	BOVEN-DEVOON	FAMENNIEN	groeven Griset, Beaulieu en du Bois
	MIDDEN-DEVOON	FRASNIEN GIVETIEN COUVINIEN, enz.	
	ONDER-DEVOON		
SILUUR			uit boringen bekend
ORDOVICIUM			
CAMBRIUM			

Geologische tijdschaal met een overzicht van de in de Boulonnais aanwezige ontsluitingen in afzettingen uit de verschillende étages.

laagpakketten, die gedeeltelijk kalkhoudend zijn, waarin schelpbanken van *Ostrea's* met daarnaast brachiopoden, lamellibranchiaten, zoals de typerend versierde *Trigonia*, en ammonieten, de laatste veelal in zeer grote exemplaren. De gehele serie is afgezet in ondiep water in een cyclisch patroon van strandafzettingen, die zandig zijn, intensieve kruisgelaagdheid en stroomribbels tonen en waarvan de laagvlakken vol zitten met wormsporen; afgewisseld met kleiige lagen die in iets dieper water zijn afgezet, net onder de golfbasis.

De serie Jurassische gesteenten wordt afgesloten met enkele kalksteenlagen uit het Purbeckien nabij Wimereux, waarin lamellibranchiaten voorkomen.

Krijt

Aan het einde van de Jura vinden er kleine bewegingen plaats in de gebieden rond de Boulonnais, de zee trekt zich terug, het land valt droog en vooral op het Massief van Brabant is er erosie.

In het Onder-Krijt vinden we in deze gebieden de zg. Wealden-facies: continentale, fluviaatiele afzettingen, bestaande uit klei en zand. Deze Wealden-afzettingen zijn in België en Noord-Frankrijk eigenlijk alleen maar te vinden in gaten en spleten van Paleozoïsche formaties, natuurlijk vooral in de kalkgesteenten. Beroemd is het voorkomen van Wealden-afzettingen in een gat in de Carbonische

kalksteen nabij Bernissart in België, waarin een groep *Iguanodons* is gevonden.

Heeft de transgressie van Midden- en Boven-Jura zich weinig uitgebreid over het besproken gebied, de transgressie die zich voltrekt in de loop van Midden- en Boven-Krijt is veel omvangrijker en zal vooral ten tijde van het Boven-Krijt grote gedeelten van Europa, zelfs van Siberië, onder water doen verdwijnen.

De eerste aanzet van de Krijt-transgressie voltrekt zich op de grens van Aptien en Albien (Onder-Krijt) met de vorming van de groengekleurde zanden en de bekende blauwe klei van de Gault, waarin gepyritiseerde schalen van ammonieten (o.a. *Hoplites*-soorten) en *Inoceramus*, een lamellibranchiaat met dikke, overlans lopende ribbels, zijn te vinden.

Deze transgressie is nog weinig belangrijk. In de loop van het Céno-manien, op de grens met het Turonien (Boven-Krijt) gaat de transgressie goed doorzetten en wordt ook het complete Ardennengebied overstroomd. De sedimentaire serie van het Boven-Krijt begint met een basisconglomeraat bestaande uit kalkrolstenen en fosfaatknollen in een matrix van groengekleurd, glaukoniethoudend zand; dit conglomeraat is bekend onder de naam Tourtia. Daarop vinden we glaukoniethoudende, hogerop mergelige, krijtafzettingen met veel fossielen zoals de spons *Exanthisis labrosus*, de ammonieten *Acanthoceras*, *Schloenbachia*, *Turrilites*, *Scaphites* en de lamellibranchiaat *Inoceramus*, ditmaal een andere soort, met minder gepro- nounceerde ribbels, die dwars over de schelp lopen.

De Cenomanien-serie wordt afgesloten door een grijze krijtlaag van circa 20 m dikte. Hierboven bevindt zich een donkere bank: de grens tussen Cenomanien en Turonien. Met het Turonien begint dan de zeer uniforme sedimentatie van het Boven-Krijt, gekarakteriseerd door de bekende kalkmergels en krijtafzettingen, welke gesteenten bestaan uit kalkkorrels en fragmentjes van allerlei organismen: sponzen, brachiopoden, lamellibranchiaten, echiniden, belemnieten, alsmede de reuzenammonieten *Acanthoceras* en *Pachydiscus*. Detritische elementen als kwartskorrels en glaukoniet komen in het Turoon nog wel voor doch worden steeds zeldzamer in de hogere lagen van de succes- sie. In deze formaties komen reeds banden van vuursteen- knollen voor; de silix is gevormd door een soort uitlogings- proces van het gesteente onder tropische omstandigheden, enigszins vergelijkbaar met laterietvorming.

Het Onder-Turonien bestaat uit een licht gekleurde mergelige krijt, soms knollig ontwikkeld met als bekend fossiel de *Inoceramus*. Het Midden-Turonien bevat *Terebratula*'s (brachiopoden), het Boven-Turonien is getypeerd door de zeeëgel *Micraster breviporus* en bevat daarbij veel vuursteenknollen.

Het Senoon is ontwikkeld in de bekende witte krijtkalken, soms banden vuursteenknollen bevattend en als gidsfossiel de *Micraster cor tudinarium*.

De hogere gedeelten van het Boven-Krijt, Campanien en Maestrichtien, zijn in de omgeving van de Boulonnais vrijwel niet aanwezig.

Het Tertiair

De Krijtserie loopt niet door tot aan het einde van het Krijt. Wanneer de vorming van de Krijtgesteenten in werkelijkheid is opgehouden, is niet bekend, daar een deel van deze gesteenten door erosie is verdwenen. De Senonien- kalken van de Boulonnais zijn voornamelijk beperkt tot het Coniacien (Onder-Senonien).

Dat uitgebreide erosie van de Krijtgesteenten heeft plaats- gevonden bewijzen kleilagen met veel silixknollen (vuur- stenen) die de Krijtformaties bedekken. Deze gesteenten



Verweringsoppervlak van de Calcaire Napoléon (Carboon). Erboven liggen de kalkige, horizontaal gelaagde afzettingen van de Midden-Jura. Omgeving Blecquenecques, groeve Napoléon. Terwille van de ontginning van de Carboonkalken zijn de Jura-afzettingen afgegraven en weggevoerd.

zijn overblijfselen van de verwerking van de Krijtkalken; de kalk lost op en de niet-oplosbare gedeelten blijven liggen. Een belangrijke verweringsfase heeft plaatsgevonden vóór het Thanetien (Boven-Paleoceen); de ontkalking gaat echter tot op heden door. Thanetien-afzettingen zijn lokaal aanwezig als gele mariene zanden op o.a. de Noires Mottes bij de Grand Blanc-Nez. Daar komen ook nog afzettingen voor uit het Diestien, een tijd die tot het Boven-Mioceen gerekend wordt. Het zijn conglomeraten van silixrolstenen en ijzerhoudende zandsteen. Ook deze gesteenten zijn uit een marien milieu afkomstig.

Tektoniek

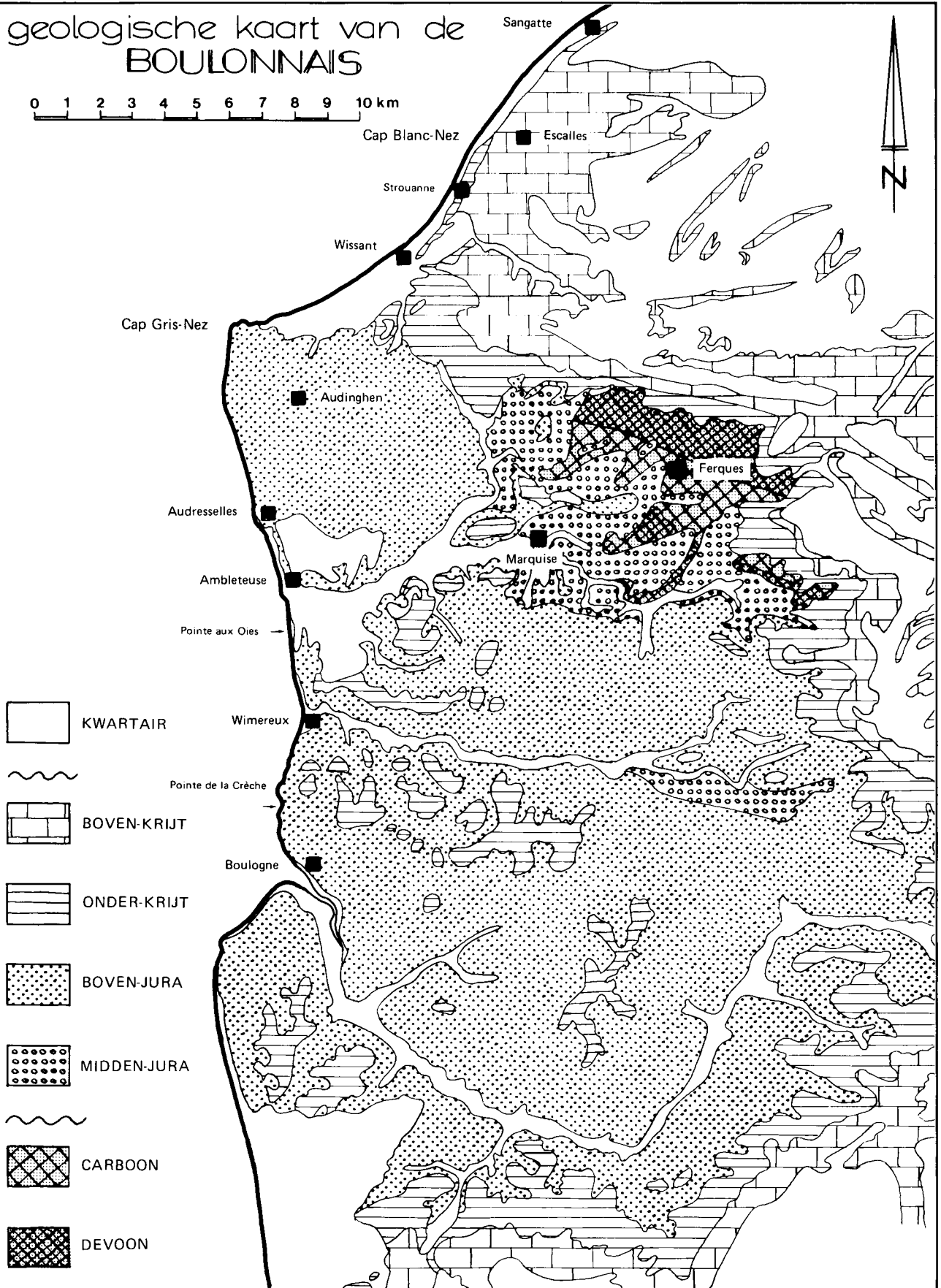
Behoudens de tijden van transgressie waren er in het Tertiair perioden waarin de zee zich terugtrok, mogelijk ten gevolge van een bodemopheffing.

Al in het Eoceen begon een nieuwe bewegingsfase, die wellicht tot in het Boven-Tertiair heeft geduurd. De bewegingen, die samenhangen met de Alpine plooiing, resulteerden in een opwelling die het Wealden District, de Boulonnais, de Artois omvat en die tot de Ardennen reikt. Men spreekt in dit verband van de Anticline de l'Artois en verklaart deze uit het weer opnieuw actief worden van de oude, Paleozoïsche breuksystemen, zoals de Faille du Midi in het zuiden van de Anticline van de Artois.

Het hoogste gedeelte van deze langgerekte anticlinale structuur bevond zich in het gebied dat nu het Nauw van Calais vormt. Door erosie van dit hooggelegen terrein zijn oudere lagen aan de oppervlakte gekomen dan die welke bezijden de anticline ontsloten zijn. Behalve aan de hoge ouderdom van de gesteenten is de opwelling ook recht- streeks te zien. Dit is o.a. het geval bij de Anticline de la Crèche tussen Boulogne en Wimereux, waar Juralagen in een wijde plooi door het klif zijn aangesneden. De met deze plooistructuur samenhangende breuken zijn eveneens in de Jura-sectie zichtbaar. De afbeeldingen 2 en 3 op pag. 9 geven een indruk van deze tektonische verschijnings- vormen. De richting van deze systemen is ongeveer NW-SE en komt in grote lijnen overeen met die van het Hercyni- sche massief en ook met de plooibewegingen uit de late Jura.

geologische kaart van de BOULONNAIS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km



Geologische kaart van de Boulonnais, schaal 1 : 170.000. Geologisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam.

Jongere afzettingen

Wat betreft de jongere afzettingen is vermeldenswaard de falaise die in het huidige klif nabij Sangatte zichtbaar is. Deze falaise met de ervoor liggende strandafzettingen dateert uit het Eemien, het interglaciale tijdperk tussen de Riss- en Würmijstijden. De kustlijn van de zuidgrens van de Noordzee liep hier toendertijd in WNW-ESE richting. Gedurende het Pleistoceen is er lange tijd een landverbinding geweest tussen Frankrijk en Engeland. Pas in het Holoceen, met de zg. transgressie van Vlaanderen, ontstaat de permanente zeeverbinding tussen Het Kanaal en de Noordzee.

Menselijke activiteit

In het jongste verleden, zó kort geleden dat dit voor de geoloog geen betekenis meer heeft, worden sporen gevonden van Paleolithische bewoning met een industrie van het type Moustérien. Van het jongste Paleolithicum worden in het gebied van de Boulonnais nog regelmatig artefacten gevonden, een industrieel centrum zou gevestigd zijn geweest nabij Hydrequant.

Zeer duidelijke sporen van de meest recente industriële activiteit van de mens vormen de honderden bomkraters die de kuststrook nog sieren en de granaten die nog regelmatig op het strand tevoorschijn komen.

Wat betreft de industrieel bruikbare gesteenten in de Boulonnais moet allereerst worden gedacht aan de steenkool, waarvan echter te weinig aanwezig is voor een

lonende exploitatie.

De fosfaat is wel gebruikt, b.v. voor kunstmest, doch de hoeveelheden daarvan zijn de moeite van het ontginnen ook niet waard. Fosfaatknollen komen voor in het Midden-Portlandien nabij Wimereux, in welke knollen vaak fossielen te vinden zijn zoals ammonieten en ook wel botten van reptielen. Ook de groengekleurde afzettingen uit het Albien bevatten fosfaat en daarnaast is er in de steilwand van de Petit Blanc-Nez een band van fosfaatknollen te zien van het Cenomane Tourtia-conglomeraat. Fosfaatknollen uit deze laag zijn vroeger o.a. bij Audincourt uitgegraven.

Een belangrijke industrie is ontstaan rond de voorkomens van de Paleozoïsche kalken in de Boulonnais. Deze worden gebruikt voor de produktie van cement, voor bouwsteen en siersteen zoals schoorsteenmantelplaten en cafétafeltjes.

Literatuur

C. Delattre, E. Meriaux en M. Waterlot: Région du Nord (Guides Géologiques Régionaux), Masson et Cie, Paris, 1973.

R. Abrard: Géologie de la France, Payot, Paris, 1948.

Kaarten:

Carte touristique 1:100.000, Abbeville-Calais, nr. 1, Institut Géographique National (IGN);

Michelin-kaart nr. 51, 1:200.000;

Geologische kaart 1:80.000, Boulogne-Calais, nr. 3.

Het Jura-klif van de Boulonnais:

sedimentologie bij Cap Gris-Nez

door D.J. Beets en Th.B. Roep

(Geologisch Instituut, Universiteit van Amsterdam)

Inleiding

Waarschijnlijk samenhangend met de opening van het centrale deel van de Atlantische Oceaan begint in de vroege Jura een lange dalingsgeschiedenis van het huidige Bekken van Parijs en het Noordzee-bekken. In de Midden-Jura bereikte de zee de noordrand van dit bekken, waarvan de Boulonnais een onderdeel vormt, en transgredeerde hier over een afgevlakt gebied van geplooid, grotendeels kalkige series van Devoon- en Carboon-ouderdom. De discordantie tussen de horizontaal liggende zanden van de Jura en het verkarste oppervlak van de geplooid, massieve kalken van het Carboon is prachtig ontsloten in de groeves bij de dorpen Blecquenecques en Elighen. (foto op pag. 5).

De Middenjura-gesteenten komen alleen voor in het binnenland, veelal niet of slecht ontsloten. In het klif langs de kust vinden wij alleen de jongere Jurassische gesteenten, die van het Kimmeridgien en Portlandien, waar wij ons in het vervolg van dit verhaal toe zullen beperken.

Stratigrafie van de Bovenjura-gesteenten in het klif

Afbeelding 1 geeft een vereenvoudigde stratigrafische opeenvolging van de Jura-sedimenten in het klif. Meest compleet is deze opeenvolging te zien in de anticlinal van La Crèche, een grote, open anticline enkele kilometers ten noorden van Boulogne-sur-Mer bij de Pointe de la Crèche. Afb. 2 en 3.

Een wandeling van de kern van de anticline naar Wimereux, enkele kilometers noordwaarts, geeft een goed beeld van de opeenvolging.

Achtereenvolgens ziet men: 1. de Argiles du Moulin Wibert, een ca. 24 m dikke serie zwarte kleien, mergels en siltstenen, afgewisseld met zandige kalkbanken; 2. de Calcaire du Moulin Wibert, een ca. 20 m dikke afwisseling van zandige mergels en kalkrijke zandstenen met veel

vervolg op pag. 9