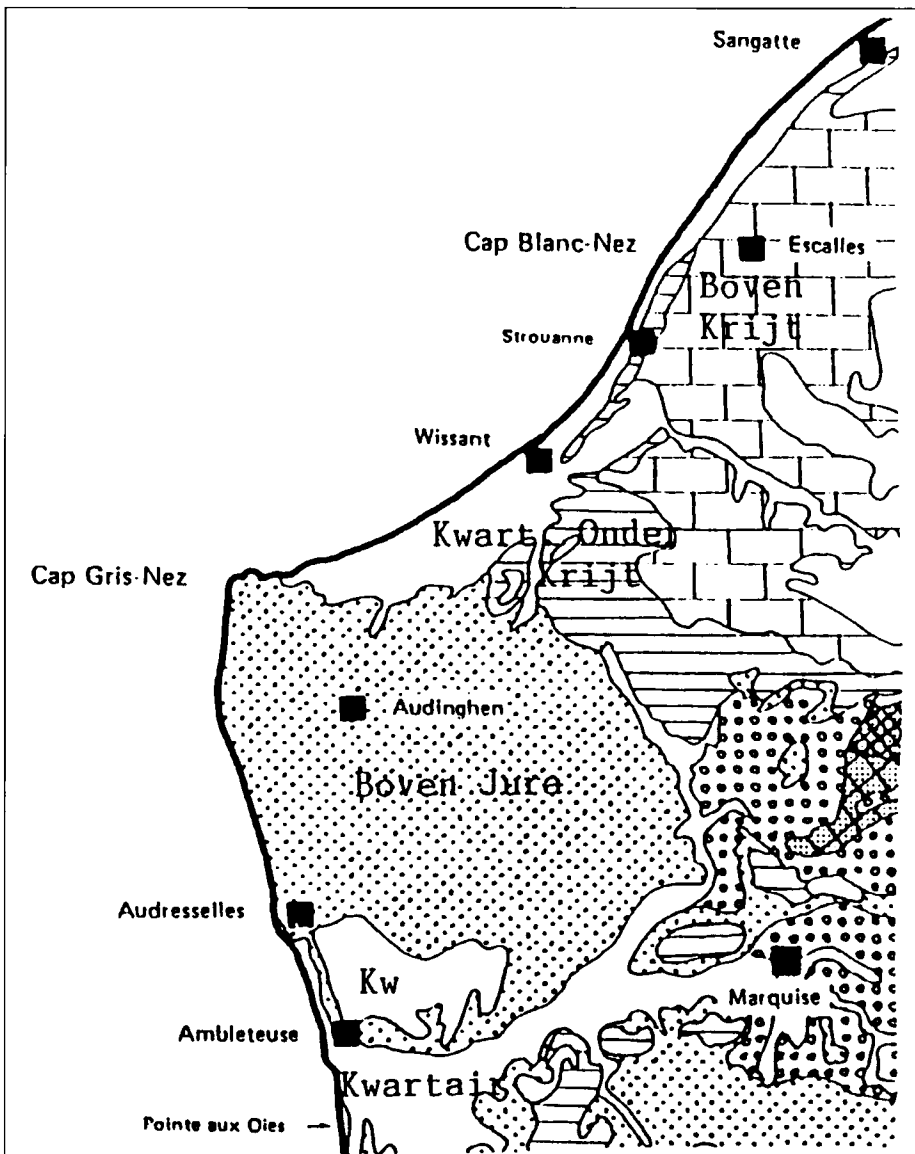


# De Boulonnais

Aletta van Embden, Lyda Kop en Wouter van den Bosch  
W.H. van den Bosch, Meeuwenstraat 14, 7471 HG Goor

In onze directe omgeving zijn niet zo heel veel plaatsen waar we de geologische ontwikkelingen vanaf de Jura tot het heden in natuurlijke ontsluitingen kunnen bekijken. Als ook de processen die bij deze natuurlijke ontsluiting een rol spelen, nog volop in werking zijn en met eigen ogen kunnen worden gevolgd is het plaatje compleet.



Afb. 1. Overzicht van de Boulonnais met excursiepunten.

Een gebied waar dit alles mogelijk is, is de Boulonnais aan de Franse westkust (Afb. 1). Voor sommigen een plaats met nostalgische herinneringen aan de eerste kennismaking met geologie, voor anderen een gebied met fraaie stranden, prachtige landschappen en een boeiende historie. De laatste 50 jaar is hier veel veranderd. De economisch slecht ontwikkelde kuststrook heeft zich een plaats veroverd in de toeristische wereld. Daar-

naast trekt de klifkust zich langzaam landinwaarts terug door de stijgende zeespiegel, waardoor de ontsluitingen zich steeds en soms zeer verrassend vernieuwen.

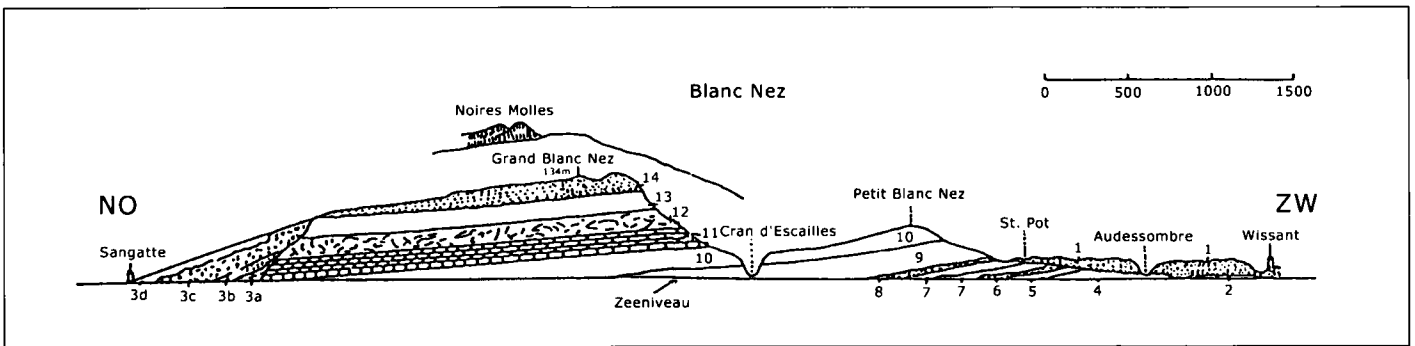
## Geologische hoofdlijnen

Het geologische heden heeft altijd een verband met het verdere verleden. Om één en ander te kunnen begrijpen beginnen we met het niet meer zichtbare. De eerste periode in de

geologische historie die daarbij van belang is, is het Siluur, zo'n 440 miljoen jaar geleden. Die tijd wordt gekenmerkt door een belangrijke plooingsfase, de Caledonische plooïing. Door deze en de daarop volgende Hercynische plooïing is in grote delen van Europa een bergland ontstaan.

In de loop van het Onder-Devoon was het bergland door erosie al weer vrijwel vlak, een schiervlakte, geworden. Vervolgens steeg de zeespiegel, zodat de Devoonzee dit vlakke land kon overerven. Hierdoor werden nieuwe sedimentlagen op de Silurische ondergrond afgezet. Het betrof voornamelijk zand en kalkafzettingen. Dit spel zette zich voort tot ongeveer halverwege het Carboon, ongeveer 330 miljoen jaar geleden. Tijdens de laatste helft van het Carboon ontstond op veel plaatsen in West-Europa een tropisch moerasbos, waaruit onder andere de steenkoolafzettingen ontstonden. De oudste gesteenten die in de Boulonnais ontsloten zijn, hebben een Devoon en Carboon ouderdom.

Tijdens Perm en Trias stond de Boulonnais weer vrijwel droog en van eventuele afzettingen uit die tijd is niet veel meer over. Dit was wel anders in de Jura. Gedurende ruim 60 miljoen jaar heeft de Jurazee over het huidige Frankrijk gegolfd en daar enorme pakketten kalk en mergel afgezet. Na een periode van regressie en plaatselijke opheffing zette de Krijtzee lagen zand, klei en kalk af. Aan het einde van het Krijt trok de zee zich weer terug. Maar dan is de tijd van 'rust en laagje over laagje' ten einde en begint in het Tertiair de Alpiene plooïing. Door deze plooïing kwamen de oude lagen onder druk te staan. De ondergrond werd omhoog gedrukt en kreeg een golvend karakter. Waarna volgens oud gebruik de erosiefase weer begon. Het is dit spel van erosie en plooïing, dat in de Boulonnais duidelijk te herkennen is.



Afb. 2. Krijt-ontsluitingen tussen Sangatte en Wissant.

Turoon (Laat-Krijt): 14 vuursteenkrijt; 13 wit krijt; 12 knollenkalk.

Cenomaan (Laat-Krijt): 11, 10 en 9 mergels; 8 glauconietkrijt met fosfaatknollen.

Albien (Vroeg-Krijt): 7 blauwgrijze Gault-klei; 6 groene zandsteen.

Aptien (Vroeg-Krijt): 5 klei.

Weald (Vroeg-Krijt): 4 zandige klei en zwarte klei.

Kwartair: 3a rolstenen, 3b zeezand, 3c onderste gele leem, 3d bovenste bruine leem; 2 veen; 1 duinen.

### Pointe aux Oies

Bij het betreden van het strand, zo'n 5 kilometer ten noorden van Boulogne, werden we al meteen geconfronteerd met het erosieproces. De zee ondergraaft het klif, dat daarna gedeeltelijk omlaag stort en de ruimte tussen zandstrand en restklif vult met enorme rotsblokken en puin. Een ongemakkelijke doorgang! Maar na het nemen van deze hindernis zien we op het strand een redelijk orendelijk patroon van zwarte richels. Het blijkt dat we hier te maken hebben met een anticline. Dat is in feite een plooirug, die hier overzichtelijke afmetingen heeft. Deze rug is van Jura ouderdom en bestaat uit een mengsel van zand en kalksteen.

Over deze rug razen de golven bij vloed en verplaatsen daarbij los zand en gesteente. Het gevolg is een grofstoffelijk schuurproces: een "abrasie". Hierbij blijft de grondvorm van de anticline grotendeels intact en komt met enige fantasie de oorspronkelijke bergrug in beeld. Dan blijkt dat deze rug ook nog twee aflopende richtingen vertoont in het horizontale vlak. Op deze wijze kan de oorspronkelijke rug worden gereconstrueerd! Leuk is dat in het midden van de rug het gesteente min of meer verticaal is gesteld terwijl het aan de uiteinden vrijwel vlak ligt.

Het tijverschil is hier zeer groot. Bij hoog water lopen grote delen van het strand onder, waardoor een levensbasis ontstaat voor mosselen, zee-anemonen, patella's en kleine garnalen. Wellicht de nazaten van de aan het einde van het Krijt massaal uitgestorven soorten.

### Audresselles

Audresselles is een leuk en nog redelijk authentiek visserdorpje. Het ligt ongeveer 3 kilometer ten noorden van Oies. Het strand toont een voor de liefhebbers prachtig spel van golfribbels. Deze ontstaan in ondiep water met een zandbodem. De door wind veroorzaakte golven moeten iets hoger zijn dan de waterdiepte en wervelen de bodemlaag op, waarbij een patroon wordt gevormd. Het was prachtig te zien hoe dit recent gebeurde, wetend dat dit ook tijdens de Jura plaats heeft gevonden. Deze Juraribbels zijn echter "duurzaam" geworden.

### Sangatte

Bij Sangatte (Afb. 2) vormt de D 243 ongeveer de grens waar de Krijt afzettingen aan de oppervlakte verdwijnen. In noordoostelijke richting liggen de Pleistocene afzettingen zoals de duinen en in zuidwestelijke richting beginnen de afzettingen uit het Krijt.

De welving van de Boulonnais ontstond toen in het Tertiair het gebied werd opgeheven. Hierbij bevond zich het hoogste deel van deze anticline (of plooi) ter plaatse van het huidige Nauw van Calais. Vervolgens kwamen door erosie een deel van de eronder gelegen oudere gesteentelagen weer aan de oppervlakte te liggen. Dit naar binnen kijken wordt een "venster" genoemd, waarbij sprake kan zijn van "discordantie". Dit is kortweg gezegd het verschijnsel waarbij sprake is van een onderbreking in de gesteentepopvolging, hier tussen Devoon/Carboon en Jura/Krijt (Afb. 3).

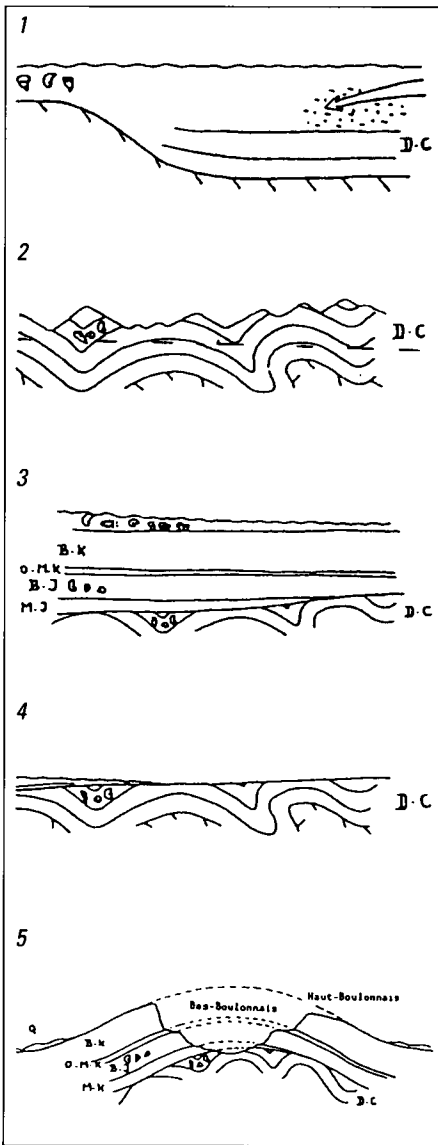
Dit verschijnsel is in diverse ontsluitingen in het gebied van de Boulonnais prachtig waar te nemen. De gesteenten aan de buitenkanten van de anticline zijn hierdoor jonger dan die aan de bovenkanten van de anticline.

### Cap Blanc-Nez

Vanaf deze kaap is het uitzicht fantastisch. Op een afstand van ongeveer 28 kilometer waren de witte krijtrotsen van Engeland goed te zien. In noord-oostelijke richting helt het gebied: de krijtlagen duiken als het ware onder de latere afzettingen uit het Kwartair. In Nederland bevindt het Krijt zich op verschillende diepten: in het uiterst oosten vrijwel aan de oppervlakte en verder naar het westen steeds dieper, tot op vele honderden meters.

Naar het zuidwesten, richting Cap Gris-Nez, komen de afzettingen uit de Jura - in dit geval de Boven-Jura - aan de oppervlakte. Ook hier past weer het verhaal van het afslijten van de anticline, waardoor in de richting Cap Gris-Nez steeds oudere lagen aan de oppervlakte komen. De top van de hoed is er in de Boulonnais afgeschaafd. Verder wordt op de Cap Blanc-Nez een zéér rijke kalkflora aangetroffen met vele soorten orchideeën.

Onderweg van Escalles naar de Cran d'Escalles zijn dolines te zien, ontstaan door het oplossen van kalksteen in de ondergrond. 'Cran' betekent beekje. De mondingen van deze beekjes lagen oorspronkelijk vaak een stuk verder landinwaarts. Door afbrokkelen van het klif, kwam de kustlijn steeds verder landinwaarts te liggen. Zo kwam de monding van de beekjes, die oorspronkelijk op strand-



Afb. 3. Korte geologische geschiedenis van de Boulonnais

niveau lagen, steeds hoger te liggen, waardoor sterke insnijdingen ontstonden. De Cran d' Escalles is hiervan een schoolvoorbeeld. Bij Wimereux en Ambleteuse echter helt de kust minder en kon door het binnendringen van de zee in de beekmondungen een breed estuarium ontstaan. Hierin is nog sprake van getijden. Door minder goed doorlatende lagen in het Krijtpakket blijven regen en grondwater plaatselijk staan. Hierdoor is vanaf het strand fraai te zien dat het water op een bepaalde laag in het klif uittreedt. Dit is ook te zien aan de plantengroei net boven deze "uittreelaag", waarin bij voorbeeld Lepelblad en verder vele mossen voorkomen.

### Strouanne

In de richting Cap Blanc-Nez worden de Krijtafzettingen steeds jonger. Op het strand ligt nog een verzonken

1. *Devoon en Carboon: Aanvoer van zand en klei vindt plaats vanuit het land: zand en kleilagen op de zeebodem. Tijdens perioden van ondiepe zee en weinig slib vormt zich koraal en ontstaat kalksteen. D.C. = discordantie.*

2. *Einde Carboon. Hercynische plooiing van Devonische en Carbonische sedimenten. Gebergtevorming. Hercynisch gebergte erodeert tijdens Perm/Trias tot schiervlakte.*

3. *Midden-Jura: Wegzakken van de schiervlakte en overstroming door de Jura Zee. Vorming van dikke lagen sediment op de zeebodem.*

4. *Boven-Jura tot Midden-Krijt: Vorming van sedimenten tijdens Jura en Krijt. BJ = Boven-Jura; OMK - Onder- en Midden-Krijt; witte krijtkalken uit het Boven-Krijt worden afgezet.*

5. *Einde Tertiair en Kwartair: Opheffing van de Boulonnais door Alpiene plooiing. Erosie van de top tot aan het Devoon/Carboon niveau. Duinvorming in het Kwartair.*

vuursteen en verpulvert sneller in het geweld van de branding. Hierdoor konden zich vuursteenbanken vormen. Langs de voet van de klifkust tot aan Le Petit Blanc-Nez is een opvallend donkere laag te zien. Dit is de etage Albien uit het Midden-Krijt, zo'n 140 miljoen jaar oud. Deze etage wordt ook bij Folkestone in Engeland aangetroffen. De Albienlaag is hier ca. 33 meter dik, in tegenstelling tot dezelfde laag bij Wissant, die maar 11,5 meter meet. Deze afzettingen uit de Albien-zee worden ook wel de "Gaultklei" genoemd. Gault betekent donker. Richting Cap Blanc-Nez duikt de Gaultklei tenslotte weg onder andere afzettingen. Boven de Gaultklei zijn al direct aan het begin van de wandeling grijze mergellagen uit het Cenomaan te zien, het Boven Krijt. Juist in deze donkere kleilagen worden veel soorten ammonieten en tweekleppigen als *Inoceramus* gevonden.

### Cap Gris-Nez

Iets ten zuiden van Cap Gris-Nez zijn de oudste lagen van het Jura goed te zien. Opvallend was dat boven op de kust geen duinen waren, maar een laag klei met aan de voet enorm grote ronde zandsteenbollen. Deze "boules" kunnen 2 tot 3 meter dik zijn en worden bij hoog water overspoeld. Naarmate ze dichter bij de waterlijn liggen, zijn ze meer afgeplat. Vlak bij de waterlijn zien we de boules in een flauwe helling verdwijnen onder een laag zand, mogelijk een strandwal. Op en in de zandstenen zijn mooie wormgangen en stroomribbels te zien. En in poeltjes ertussen zeeanemonen en schelpen.

Fossielen, mineralen, boeiende geologie en prachtige natuur. Kortom: een gebied om vaker naar toe te gaan.

### Noot van de redactie

De redactie trof bovenstaand artikel aan in de nieuwsbrief van de werkgroep Geologie en Landschap van de KNNV. Het betreft een verslag van een excursie naar het geologisch interessante gebied de Boulonnais aan de Franse kust. Dit stuk leek ons ook interessant voor de lezer van Grondboor & Hamer. Wij danken de heer W. van den Bosch hartelijk voor de mogelijkheid dit artikel te plaatsen.

bunker uit de Tweede Wereldoorlog. Op het strand zelf vinden we de mineralen markasiet en pyriet. Beide zijn ijzersulfiden FeS<sub>2</sub>, gevormd in een zuurstofarm milieu. Markasiet komt vaak in knollen voor met een rhombische (zuilvormige) kristalstructuur. Pyriet heeft een reguliere structuur en komt vaak in kubusvorm voor. De kristallisatievorm wordt bepaald door het milieu, waarbij de zuurgraad een belangrijke factor is. De zwavel is afkomstig uit levend materiaal. Vaak worden dan ook in de knollen nog schelpresten aangetroffen. Beide mineralen werden vroeger gebruikt als ijzererts.

Op het strand worden brokken veen gevonden, afkomstig van afslag uit kustgebieden en mogelijk uit het binnenland. De vele brokken vuursteen zijn als het ware uit de kalksteen gezeefd. Kalksteen is zachter dan