

De Kwartaire Afzettingen van België^(*)

door R. TAVERNIER (Gent)

Terwijl de stratigraphie van de oudere formaties van België in groote trekken vaststaat, bezit men voor het Kwartair tot op heden geen bevredigende classificatie. Dit blijkt duidelijk uit de verscheidenheid der voorgestelde legenden. In deze voorloopige nota zullen wij evenwel niet ingaan op het historisch aspect van de studie van het Kwartair van België en zullen wij ons beperken tot het vermelden van de stratigraphische termen welke men ingevoerd heeft. Deze zijn :

Flandrien (RUTOT en VAN DEN BROECK 1885).

Brabantien (RUTOT 1899).

Hesbayen (DUMONT 1839).

Campinien (DUMONT 1839).

Moséen (Légende de la Carte Géologique de Belgique 1892).

Bovendien stelde VAN ERTBORN in 1905 nog de benamingen *Lierrien* en *Hobokenien* voor.

Wij leggen er den nadruk op, dat deze termen niet dezelfde begrippen dekken voor alle auteurs. Om de verschillende opvattingen eenigszins in overeenstemming te brengen heeft de Aardkundige Raad van België voor de uitgave van het laatste stratigraphisch register, in tegenstelling met de vroegere Legenda⁽¹⁾, een zeer eenvoudige indeeling vooropgesteld. Deze is echter zoo ruim opgevat dat ze geen beeld vermag te geven van de historische geologie van het Kwartair van het land.

We zullen in deze nota trachten aan te toonen dat het mogelijk is de kwartaire afzettingen van België op meer gedetailleerde wijze te classeeren en dat deze classificatie volkomen in overeenstemming kan gebracht worden met deze die men in het buitenland, meer speciaal in Nederland, gebruikt.

Het is reeds lang bekend dat het Kwartair van België weinig typisch is en dat men voor de studie er van verplicht is aanknooppingspunten in het buitenland te zoeken. Zoo werd door RUTOT, die het terrassenconcept volgens DEPÉRET invoerde, reeds getracht een verband te leggen tusschen onze kwartaire formaties en de alpijnsche vergletscheringen. In navolging van RUTOT is de meening, dat de alpijnsche vergletscheringen van doorslaggevende betekenis zijn geweest voor het Kwartair van België, hier algemeen verbreid. RUTOT schreef nog in 1922 :

(*) Naar een voordracht gehouden voor de Société royale belge de Géographie, den 18^e December 1942.

(1) Deze vorige officieele legenden zijn verschenen:

1. In 1892, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. XIX, blz. 107-120; *Bull. Soc. b. Géol.*, t. VI, blz. 217-229.
2. In 1896, *Bull. Soc. b. Géol.*, t. X, blz. 37-59.
3. In 1900, *Bull. Soc. b. Géol.*, t. XIV, blz. 19-42.
4. In 1909, *Ann. Mines Belgique*, t. XIV, blz. 1635-1657.

« Les dépôts quaternaires de la Belgique ont, lors de leur formation, été soumis à deux influences principales: celle du Sud et celle du Nord; mais pendant toute la durée de l'aire quaternaire, ce sont les influences du Sud qui ont joué un rôle prépondérant. »

Wij meenen integendeel dat de Noordelijke invloeden voor ons land van overwegend belang waren. Voor de studie van het Kwartair van België moet men o. i. dan ook aansluiting zoeken bij Nederland. We meenen derhalve dat de drie grondgedachten, door TESCH als richtsnoer voor de studie van het Kwartair van Nederland vooropgezet, ook voor België dienen aanvaard te worden. Deze drie grondgedachten zijn :

« 1. *Het Plistoceen van Noord-Europa kan evenals elders slechts bevestigend verklaard worden door het aannemen van verschillende glaciale en interglaciale perioden;*

2. *De vierdeeling van het alpine Plistoceen volgens PENCK en BRÜCKNER levert ook voor Noord-Europa een bruikbaar punt van uitgang.*

3. *Het is logisch van deze tijdsruimte met merkwaardige klimaatsveranderingen één geheel, het Plistoceen te maken; de stratigraphie is dus zoodanig te herzien dat er geen Pliocene ijs tijden bestaan. »*

Zonder den invloed van de alpijnsche vergletscheringen te willen negeeren, meenen we dat de toestanden in België gedurende de plistocene periode in hoofdzaak bepaald werden eenerzijds door de noordelijke vergletscheringen en anderzijds door de ontwikkelingsgeschiedenis van de Noordzee. Het is in dit verband dat wij de opeenvolging van de kwartaire formaties van ons land zullen nagaan.

A. — HET PLISTOCEEN.

I. — HET ONDER-PLISTOCEEN.

1. *De Günz-glaciale periode.*

De eerste moeilijkheid voor Noord-West Europa is te bepalen welke periode overeenkomt met de Günz-glaciale van PENCK en BRÜCKNER. TESCH heeft aan de hand van de studie van de molluskenfauna aangetoond dat de afzettingen die men in Nederland tot het mariene Iceniaan rekent, moeten beschouwd worden als gevormd tijdens de Günz-glaciale periode. De lagen met het meest duidelijk gekenmerkte arctisch karakter (*Yoldia arctica*, *Leda minuta*, *Leda myalis*, *Astarte borealis*, *Cardium groenlandicum*, *Scalaria groenlandica*) vormen het middelste gedeelte van het mariene Iceniaan; daaronder en daarboven is het koude element minder sterk vertegenwoordigd en domineeren meer gematigde soorten. Het arctische karakter van het midden-complex is, volgens TESCH, zoo evident dat hij daarin een mariene vorming van het oudste glaciaal ziet, terwijl de bovenste resp. de onderste zone overeenkomen met het toenemen resp. het afnemen van den glacialen toestand.

Algemeen wordt aangenomen dat het mariene Iceniaan in België niet

voorkomt. HALET heeft aangetoond dat de zanden van Mol fluviatiele en estuarische afzettingen van het Iceniaan vertegenwoordigen. Hoewel het o.i. mogelijk is dat de afzetting van de zanden van Mol reeds tijdens het Amsteliaan een aanvang nam, treden we overigens deze zienswijze bij. Aldus moeten de zanden van Mol, voor hun bovenste deel althans, van Günz-glacialen ouderdom zijn en als oudste Kwartair aangezien worden. Dit wordt overigens bevestigd door het paleobotanisch onderzoek van het ligniet van Mol, uitgevoerd door F. STOCKMANS⁽¹⁾. Hieruit blijkt inderdaad dat de flora van deze afzettingen op een kouder klimaat wijst dan deze van de kleien van Tegelen.

2. De Günz-Mindel-interglaciale periode.

Mariene afzettingen van de eerste interglaciale periode zijn noch in België, noch in Nederland bekend. Het horizon met *Viviparus glacialis* of horizon van Tegelen beschouwt TESCH als een fluvio-limnische vorming uit deze periode, steunend op argumenten van faunistischen en van stratigraphischen aard. Wij hebben onlangs aangetoond dat de afzettingen die in België tot de kleien van de Kempen gerekend worden, lithologisch aansluiten bij het horizon van Tegelen en als afzettingen van de eerste interglaciale periode dienen te worden opgevat. In Engeland zouden de Chillesford-Beds tot dit Interglaciaal behoren. Het is eenzelfde stroomstelsel dat de fluvio-limnische kleien van Tegelen, de kleien van de Kempen en de estuarium-vormingen van Chillesford zou afgezet hebben. Dit stroomstelsel zou van Oost naar West, door het huidige Noordzee gebied, gestroomd hebben.

3. De Mindel-glaciale periode.

In Noord-West Duitschland, tot in Saksen en Thüringen treft men glaciogene vormingen aan van het Mindel-, aldaar Elster-glaciaal genoemd. Ook in Engeland is men thans geneigd aan te nemen dat de Under-Boulderclay, vaak ook Great Chalky Boulderclay genaamd, een glaciogene vorming van het Mindel-landijs zou zijn. Aldus zou het Mindel-landijs tot aan het dal van den Theems hebben gereikt, terwijl in Nederland geen glaciogene vormingen uit deze periode bekend zijn. Hieruit volgt de mogelijkheid dat het ijsfront door de Noordzee om Nederland heen, van Hamburg naar de Theemsmonding zou verlopen hebben. TESCH heeft deze hypothese op kaart gebracht en beschouwt de Doggerbank als een mogelijk stuk stuwmoreene van het Mindel-landijs; hij neemt eveneens aan dat toen reeds door een fluviatiele uitschuring van Noord naar Zuid het Nauw van Kales zou ontstaan zijn. Hoewel we graag de mogelijkheid van deze zienswijze toegeven, schijnt ze ons voorloopig nog onvoldoende bewezen om hieraan reeds beschouwingen vast

(1) We maken van de gelegenheid gebruik hier Dr. F. STOCKMANS (Conservator aan het Koninklijk Natuurhistorisch Museum te Brussel) te bedanken. Welwillend heeft hij ons zijn handschrift over « *Le lignite de Mol* » ter inzage medegedeeld. Dit werk verschijnt binnenkort in de *Meded. Kon. Natuurh. Museum België* (1943).

te knopen over de uitschuring van de Belgische kust tijdens de Mindel-glaciale en daaropvolgende interglaciale periode. Zoo wordt b.v. door vele auteurs het bestaan van slechts twee glaciaire bedekkingen (Riss en Würm) in East-Anglia aangenomen. Wij hoopen dit probleem bij een volgende gelegenheid meer uitvoerig te behandelen.

In Nederland heeft TESCH een mogelijk Mindel-glaciale ouderdom aangenomen voor middelmatige tot grove zanden met zuidelijk rolsteenmateriaal die in de omgeving van Utrecht, in Gelderland en in Overijssel onder het horizon met *Viviparus diluvianus* of horizon van Neede voorkomen. Er bestaan echter geen dwingende paleontologische redenen om deze fluviatile afzettingen als Mindel-glaciaal te beschouwen.

In geen geval mag het Hoogterras als een Mindel-glaciale formatie aanzien worden, zooals destijds door VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT aanvaard werd, maar het moet, zooals vroeger reeds door LORIÉ werd betoond en thans in Nederland algemeen aangenomen wordt, als een Riss-glaciale formatie beschouwd worden (zie verder).

Ook in België werd verkeerdelijk het Hoogterras als een Mindel-glaciale formatie beschreven. We meenen dat gedurende deze periode in ons land zich de vorming van het plateauterras voortzette, ten onrechte vaak als zeer hoge terras van ons huidig bestaande rivierennet beschreven. Mariene afzettingen zijn noch in België, noch elders gekend; waarschijnlijk had de Noordzee zich ver naar het Noorden toe teruggetrokken, wat overeenkomt met de verbreiding naar het N., tot in Overijssel, van fluviatile afzettingen.

4. De Mindel-Riss-interglaciale periode.

Als Mindel-Riss-interglaciaal werd in Nederland door TESCH het horizon van Neede met *Viviparus diluvianus* beschreven. Het bestaat uit fluvio-limnische zandige tot kleiachtige afzettingen, die hij op grond van de fauna, speciaal van de molluskenfauna (*Viviparus diluvianus* en *Valvata naticina*) met de «*Paludinenbänke*» uit Brandenburg heeft geparalleliseerd. De Mindel-Riss-interglaciale ouderdom van het horizon van Neede werd echter onlangs door SOLOMON betwist. Het is ons echter wegens de omstandigheden niet gelukt dezès uitvoerige publicatie in handen te krijgen, zoodat het ons onmogelijk is over zijn argumenten te oordeelen. Onder voorbehoud blijven we dan ook de door TESCH vooropgestelde ouderdom van dit horizon aanvaarden.

Noch in België, noch in Nederland kent men mariene afzettingen uit deze periode. De Noordzee, die op het einde van het Mindel-glaciaal in transgressie was in de omgeving van Esbjerg (koude fauna met *Saxicava arctica* en *Tellina calcarea*) neemt weldra grootere uitbreiding (in Holstein en in het Neder-Elbegebied) terwijl een fauna van meer gematigd klimaat optreedt. Ook in Engeland komen blijkbaar mariene afzettingen uit deze periode voor, hoewel voor de verschillende parallelisaties nog geen eensgezindheid bereikt is.

In België, waar sedert het Pliocéen het land praktisch vrij gebleven

is van mariene invasies (voor Hoog-België is dit blijkbaar zelfs sedert het Oligoceen het geval) heeft zich een peneplaine ontwikkeld waarop een residuair puindek rust, ontstaan door afbraak van vroegere bedekkingsgesteenten. Na het terugtrekken van de zee deed er zich in deze gebieden vooral erosie voor; plaatselijk nochtans trad sedimentatie op (b.v. vorming van de kleien van Andenne in Hoog-België en van de zanden van Mol en de kleien van de Kempen in Laag-België). Erosie en accumulatie werden hoofdzakelijk bepaald door de wisselingen in den zeespiegelstand; doch opheffing van het gebied kan eveneens een rol gespeeld hebben. We meenen nochtans dat de belangrijke opheffing van de Ardennen, die door tal van feiten bewezen wordt, zich pas met den aanvang van de Riss-glaciale periode voorgedaan heeft. Ook LEFÈVRE heeft er reeds op gewezen dat het oude rivierennet van Hoog-België een gering verval moet gehad hebben. Uit het sediment-petrologisch onderzoek van EDELMAN, DOEGLAS, VAN BAREN en onszelf is gebleken dat vrij weinig materiaal uit het Zuiden werd aangevoerd: de Noordzee uit het Neogeen en Oud-Kwartair werd hoofdzakelijk met Noordelijk materiaal opgevuld. In het continentale Neogeen (Bolderiaan) en Kwartair (kleien van de Kempen) schijnt overigens de oostelijke materiaaltoevoer nog boven de zuidelijke te domineeren. Dit alles wijst er op dat er zich in België een rivierenstelsel met gering verval ontwikkeld heeft. Dit stelsel kan weliswaar opgevat worden als een voorlooper van ons huidig rivierennet, maar is er nochtans niet mede te vereenzelvigen. Naar gelang de zee zich tijdens het Neogeen en Kwartair meer en meer naar het Noorden terugtrok, verplaatsten de accumulatiegebieden van dit rivierenstelsel zich eveneens meer noordwaarts waardoor in het Zuiden de kans tot erosie grooter werd.

Wegens de verscheidenheid van het gedenudeerde bedekkingmateriaal is ook het residuair puindek lithologisch sterk verscheiden. TESCH heeft aan dit puindek de kernachtige naam van plateauterras gegeven. In Laag- en Midden-België waar dit plateauterras op eocene, oligocene en neogene lagen rust, is het hoofdzakelijk vuursteenhoudend. LORIÉ beschreef deze residuaire afzettingen in 1910 als « Diluvium de l'Escaut », maar verkoos er in 1920 den naam « Diluvium ancien à silex » aan te geven. Dit plateauterras heeft zich ongetwijfeld grootendeels gevormd uit materiaal dat terplaatse aanwezig was, namelijk uit rolsteenen van de basisgrinten van het Tertiair (volgens LORIÉ van Ieperiaan tot Diestiaan). Men heeft in het voorkomen van rolkeien uit magmatische gesteenten⁽¹⁾ en van grootere vuursteenstukken, hoekig van uitzicht en met steenkernen van fossielen die soms toelaten te bepalen van welke laag ze afkomstig zijn, het bewijs meenen te vinden voor materiaaltoevoer uit ver

(1) Meerdere van deze rolkeien werden door DELVAUX, DE LA VALLÉE, POUSSIN, LORIÉ, VAN DEN BROECK, BAMPS en anderen beschreven; sommige hiervan berusten in het Geologisch Laboratorium der Universiteit te Gent. Door ons werd eveneens een dergelijke kei aan de basis van het Kwartair te Loo-ten-Hulle bij Gent gevonden (*Natuurw. Tijdschr.*, t. XVIII, 1936, pp. 5-8, 1 Pl.).

afgelegen gebieden. We meenen echter dat deze elementen aan de onderliggende tertiaire lagen ontleend zijn⁽²⁾.

In het Noorden van de Belgische Kempen en in Nederland gaat dit residuair puindek over tot een zuivere accumulatievorm, door TESCH als voetstuk van Nederland beschreven. De grens tusschen de accumulatievorm en het denudatiedek verloopt bij benadering van Sittard over Turnhout naar Middelburg. TESCH vestigt er de aandacht op dat dit een hercynische richting van de saxonische tectoniek daarstelt.

Naar de Ardennen toe verandert het plateauterras van samenstelling; het vuursteenelement wordt door kwartsgrint met kiezeloölieten verdrongen. Reeds meermalen werd er op gewezen dat deze formatie geen dalterras van de huidige Maas is maar als een plateauterras (Deckenschotter) dient te worden opgevat. Dit plateauterras ligt doorgaans hoger dan het Hoogterras van de Maas, boven het peil 200 m en domineert de Maasafzettingen (gebergterand) of steekt er eilandsgewijze boven uit. Deze formatie, op de Belgische geologische kaart met de term *Onx* aangegeven, bestaat uit fijne tot grove zanden met meestal kwartsgrintlagen met kiezeloölieten. Petrologisch is het zand door de *B-Limburg* associatie gekenmerkt. Deze associatie komt ook voor in de oudere bedekkinglagen van de Ardennen, zooals in het zand van Boncelles (Oligoceen) en in het Krijt; dit is een argument te meer voor het residuair karakter van het *Onx* (*sédiments pauvres*). Soms treft men groote zandsteenblokken aan, waarvan men dacht dat ze aan Devonische lagen ontleend waren. RENIER en anderen hebben echter reeds lang de onjuistheid van deze interpretatie aangetoond. Vaak, zooals op het land van Herve, is het plateauterras ook vermengd met verweeringsproducten van het Krijt, waarvoor dan de benaming locaal loess van TESCH uitstekend past. In tegenstelling met Laag- en Midden-België, waar de elementen van het plateauterras in hoofdzaak aan tertiaire lagen ontleend zijn, heeft dit zich in Hoog-België vooral gevormd ten koste van de vroegere bestaande mesozoische — en in veel mindere mate tertiaire — deklagen van de Ardennen. Deze interpretatie is geheel in overeenstemming met de resultaten van het petrologisch onderzoek.

Resumeerend kunnen we zeggen dat, tijdens het Mindel-Riss-interglaciaal zich in België de vorming van een puindek heeft voltrokken op een peneplaine die zich vanaf het Oligoceen in Hoog-België en vanaf het Pliocene in Laag-België ontwikkelde. Tengevolge van tectonische opheffingen, bij den aanvang van het Riss-glaciaal, vormde zich het huidig rivierenstelsel en werd de peneplaine ingesneden.

De periode van het Kwartair, gekenmerkt door de vorming van dit residuair puindek, beschouwen we als onder-Plistoceen, in tegenstelling met het boven-Plistoceen dat gekenmerkt wordt door de evolutie van ons huidig rivieren-net.

(2) Zoo werd door Ir. GULINCK te Balegem een vuursteen met Turoonfossielen (*Spondylus hystrix*) gevonden. Meerdere analoge vondsten werden door DARTEVELLE in de omgeving van Brussel gedaan. Deze vuursteen kunnen echter uit het Lediaan geremanieerd zijn. Hun voorkomen in het Lediaan werd o.a. reeds door LERICHE vermeld.

II. — HET BOVEN-PLISTOCEEN.

1. *De Riss-glaciale periode.*

In Nederland neemt men thans algemeen aan dat het Riss-glaciaal aanvangt met de vorming van het Hoogterras. Dit was vroeger reeds de meening van LORIE. Echter hebben VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, KLEIN en anderen gepoogd den Mindel-glacialen ouderdom van het Hoogterras te bewijzen. Deze meening is nog altijd in België vastgeankerd, eenerzijds onder den invloed van het schema van DEPÉRET en anderzijds tengevolge van de belangrijke verhandeling van LEFÈVRE over de Beneden-Maas. De stratigrafische argumenten ten voordeele van den Riss-glacialen ouderdom schijnen nochtans zoo overtuigend dat deze opvatting als weerlegd kan aangezien worden.

Dit Hoogterras is in Nederland gestuwd door het Riss-landijs. Of dit nu moet verklaard worden door het optreden van een Riss I en een Riss II phase, of dat de tijdsspanne begrepen tusschen het aangroeien van het Scandinafsche landijs en zijn maximale uitbreiding in Nederland voldoende lang was voor de vorming van het Hoogterras, is voorloopig bijzaak. Wij zijn echter geneigd, in navolging van STEENHUIS, het bestaan van een Riss I en een Riss II phase aan te nemen.

Het Hoogterras is in België een doorgaans grove formatie, in hoofdzaak uit Ardenneesch materiaal opgebouwd. Dit wijst op sterk verval en op de opheffing van Hoog-België, waardoor de paleozoische ondergrond onder het puindek aan de erosie blootgesteld werd. Het zand dat in het hoogterrasgrint voorkomt is echter nog door de *B-Limburg* associatie gekenmerkt, wat er op wijst dat ook nog resten van het puindek getransporteerd werden. Het Hoogterras gaat in Limburg over tot den alluvialen puinkegel van de Maas.

In Nederland gaat het Hoogterras over tot een mariene formatie, waarin naast talrijke andere vormen, *Cardium edule* zeer talrijk voorkomt. Daarom achten we de benaming van *Cardium edule* horizon geschikt voor deze mariene inschakeling in het Hoogterras. Ook in Zeeland heeft men het *Cardium edule* horizon aangetroffen, zoodat de vraag mag gesteld worden of hiervan sporen langs de Belgische kust aanwezig zijn. O.i. hangt dit probleem samen met het eventueel bestaan van het Nauw van Kales tijdens deze periode; zooals hooger vermeld, meenen wij dat vooralsnog de gegevens onvoldoende zijn om deze vraag op te lossen.

Na het Hoogterras volgen in Nederland de glaciene formaties van het Riss II. Van belang is nu dat tengevolge van de uitbreiding van het Riss-landijs tot in Engeland een afsluiting van de Noordzee tot stand kwam. Hierdoor ontstond een glaciaal stuwmeer dat een uitweg langs het Nauw van Kales heeft gevonden. Volgens PANNEKOEK VAN RHEDEN is het Middenteras afgezet onder invloed van het stuwmeer, wegens de stijging van het basisniveau der rivieren die hierdoor ontstond.

Toen het ijs zich naar het Noorden terugtrok en de Noordzee weer vrij kwam, maakten de rivieren in Nederland opnieuw gebruik van de aanwezige

laagten zoodat het Midenterras zich kon insnijden. Dit Midenterras, dat in België met de «terrasse inférieure» van de Maas overeenkomt, is doorgaans uit minder grof materiaal opgebouwd dan het Hoogterras. Zijn zandfractie is niet meer door de *B-Limburg* associatie, maar nu door de *B-Elsloo* associatie gekenmerkt. Wanneer na het nog verder terugtrekken van het landijs een groote oppervlakte grondmoreene kwam bloot te liggen en aan den wind ten prooi lag, ontstond de mogelijkheid tot het vormen van Loess. Het oude leem van België, dat Midden- en Hoogterras, evenals Plateauterras bedekt, beschouwen we dan ook als een in hoofdzaak eolische formatie die uit het einde van de Riss-glaciatie dagteekent.

2. *De Riss-Würm-interglaciale periode.*

Deze laatste interglaciale periode is gekenmerkt door een nieuwe transgressie van de Noordzee, in Nederland als Eem-transgressie gekend en waarvan ook afzettingen in Noord-West Duitsland voorkomen. Eveneens langs de Belgische kust heeft de Eem-transgressie sporen nagelaten; denken we aan de binnenduinen van Ghyvelde waarin een fauna voorkomt, door DUBOIS beschreven, die op Riss-Würm-interglacialen ouderdom schijnt te wijzen. Ook BRIQUET heeft er reeds op gewezen dat de opvallend rechtlijnige grenzen der Vlaamsche zeevlakte buiten het gebied der estuaria alleen op bevredigende wijze kan verklaard worden door het aannemen van het bestaan van een vroegere transgressie. Spoedig trok de Noordzee zich weer naar het Noorden terug: aldus vindt men in Duitsland nog afzettingen die jonger zijn dan die uit Nederland terwijl in Finland nog mariene afzettingen voorkomen waarvan het koude karakter der fauna reeds op den aanvang van een nieuwe glaciale periode wijst. Op het einde van deze periode zijn de rivieren diep ingesneden.

Continentale afzettingen uit de laatste interglaciale periode zijn uit verschillende plaatsen van Nederland en Duitsland bekend. Ook in België komen er voor; we meenen althans dat de pliocene veenlagen door RUTOT te Soignies beschreven en de afzettingen van Hofstade, waarover PASTIELS onlangs een belangrijke paleobotanische bijdrage leverde, uit deze periode dateeren.

3. *De Würm-glaciale periode.*

Het Würm-landijs heeft Nederland niet meer bereikt. Algemeen wordt aangenomen dat Noordwaarts nochtans een afsluiting van de Noordzee door landijs heeft bestaan, waardoor na het vormen van een nieuw glaciaal stuwmeer de Kanaalrivier weer tot stand kwam. Deze Kanaalrivier heeft groote hoeveelheden zand naar het Zuiden gevoerd.

Het Laagterras van Nederland, dat in België, voor de Maas althans, met de huidige bedding samenvalt, heeft zich gevormd tengevolge van het ontstaan van het glaciaal stuwmeer. Het Laagterras van de Maas is petrologisch gekenmerkt door de *B-Eisden* associatie, welke men ook in de recente Maasafzettingen aantreft. Het is verder niet onmogelijk dat er in West-België

verdrinken Laagterras-afzettingen voorkomen. Dit zou in elk geval sommige anomalien van de dikte van het alluvium in de streek van Gent verklaren.

In België en Nederland heerschte tijdens het Würmglaciaal een periglaciaal klimaat, waarvan vooral uit het einde van deze glaciaire periode de uitwerking sporen heeft nagelaten. Er heeft namelijk belangrijke sneeuwdriftwerking plaats gehad waardoor groote hoeveelheden materiaal vervoerd werden. Zoo heeft CROMMELIN aangetoond dat de Geldersche vallei niet hoofdzakelijk een fluviatiele laagterras is, doch voor het grootste gedeelte met driftmateriaal opgevuld is. Ook de Vlaamsche vallei, waaronder we de vlakte verstaan ten Noorden van Gent gelegen, die men gewoonlijk beschouwt als een fluviatiele opvulling ontstaan tengevolge van de postglaciale Flandriaansche transgressie, is met driftmateriaal opgevuld. Dit wordt door tal van argumenten bevestigd, o.a. door het eolisch karakter van sommige gedeelten van deze afzetting waarop HALET reeds in 1922 de aandacht vestigde; verder door het ontbreken van de jonge veenlaag die nochtans voorkomt in alle belangrijke valleien welke ten gevolge van de postglaciale zeespiegelrijzing opgevuld zijn, en vooral door de aanwezigheid van kryoturbate verschijnselen die talrijk voorkomen, in het bovenste deel althans, van deze afzetting. Voegen we hier nog aan toe dat de topographie van dit gebied sterke gelijkenis vertoont met het micro-relief, door OOSTING eveneens beschreven als een uiting van periglaciale werking. Deze opvulling heeft een belangrijke invloed gehad op de evolutie van het rivierennet in Vlaanderen. Wij meenen dat de loop van de Schelde langs Antwerpen hieraan zijn ontstaan te danken heeft. Op de opvullingsvlakte van de Vlaamsche vallei ontwikkelde zich een jong rivierenstelsel.

De bedekkingszanden van zandig Vlaanderen en de Kempen beschouwen we ook als driftzanden uit het einde van het Würmglaciaal. Deze driftzanden zijn plaatselijk met het oude residuaire puindek sterk vermengd (bodemdrijf ten gevolge van periglaciaal klimaat) en vertoonen soms bijzonder fraaie kryoturbate verschijnselen. Het voorkomen van windkeien en het saussurietgehalte der zanden wijzen overigens op eolisch transport door sneeuwdrift.

Ook het jonge leem van België, dat buiten de zone der driftzanden soms het landschap bedekt, is een hoofdzakelijk eolische formatie uit deze periode. De overgang van zand tot leem, die veelal geleidelijk, soms echter ook scherp is, biedt nog talrijke onopgeloste problemen.

4. *De boven-grens van het Plistoceen.*

Als einde van het Plistoceen wordt gewoonlijk aangenomen het verdwijnen van het laatste samenhangend ijsdek uit Europa. Voor gebieden zooals België, die steeds ijsvrij gebleven zijn, kan dit probleem alleen met behulp van de paleontologie opgelost worden. In Nederland nam men doorgaans het veen op groote diepte als stratigraphische grens tusschen Plistoceen en Holocene aan. FLORSCHÜTZ heeft echter aangetoond dat dit veen op groote diepte geen geschikte grenslaag is omdat de vorming er van doorgegaan is van het Laat-Glaciaal over het Boreaal tot in het Atlantisch. Meer bruikbaar is de bovenste grens der driftlagen, die samenvalt met het begin van het Boreaal. Immers,

de snelle uitbreiding van de thermophile loofboomen in het Boreaal beletten het eolisch transport van materiaal. Dit valt overigens ongeveer samen met het tijdstip dat de rand van het landijs in Midden-Zweden en bij de tweede Selpausselka in Finland lag. Aldus wordt het Laat-Glaciaal (Sub-arctisch en Pre-boreaal) nog tot de Würm-glaciale periode gerekend, en niet tot het Post-Glaciaal (Holoceen).

B. — HET HOLOCEEN.

I. — HET ONDER-HOLOCEEN.

Zooals hooger vermeld, laten we dus het Holoceen aanvangen met de boreale periode, dit in tegenstelling met de in België algemeen gangbare opvatting, volgens dewelke de jonge veenlaag (oppervlakte-veen) van de zeevlakte en van de valleien de grens tusschen het Pliocéen en het Holoceen zou vormen. Deze veenlaag is echter als grens weinig bruikbaar wegens gemis aan scherpte. Het is immers gebleken dat de veenlaag zich gevormd heeft vanaf de jong-neolithische periode (bovenste Atlantisch) tot den Gallo-Romeinschen tijd (aanvang Subatlantisch).

Het Onder-Holoceen komt overeen met het Boreaal. Volgens POLAK was Engeland toen met het continent verbonden door een veenlandschap waarvan men thans nog overblijfselen op den bodem van de Noordzee terugvindt. In Nederland komt dit veen voor op een diepte die van West naar Oost afneemt. Ook den ouderdom van het veen schijnt van West naar Oost geleidelijk af te nemen, wat op een stijging van de Noordzee wijst die het veen langzamerhand teruggedrongen heeft. Dit boreale veen, dat tot het veen op groote diepte behoort, werd ook in België op verschillende plaatsen van de zeevlakte aangeboord. In Hoog-België werd o.a. op de Hooge Venen Sphagnum-veen uit de boreale periode aangetroffen.

Het is waarschijnlijk dat er zich tijdens het Boreaal in het binnenland zandverstuivingen hebben voorgedaan. Onder deze continentale zandverstuivingen kan een onderscheid gemaakt worden tusschen landduinen en rivierduinen. Landduinen zijn ontstaan in die gedeelten van het zandlandschap waar de droogte der bovenlagen voldoende was om verstuiwing toe te laten. Deze kon optreden in gebieden met vrij sterke helling (waardoor regenwater snel kan wegvloeien) en waar het voorkomen van een oersteenbank het opstijgen van het bodemwater tegenwerkt. Rivierduinen ontstaan uit het zand, door de rivier aangebracht en in een tijd van lagen waterstand opgewaaid. Beide vormen van duinen komen in ons land voor. Hun ouderdom wordt betwist: sommige van deze verstuiwingen zijn blijkbaar zeer jong (historisch), andere zooals vermeld, dateeren wellicht uit het oud Holoceen. Zoo heeft men op duinen te Boberg, bij Hamburg, talrijke mikrolieten gevonden waaruit blijkt dat deze zandverstuivingen niet jonger zijn kunnen dat het laat Boreaal. Ook in Nederland wordt door EDELMAN en OOSTING een boreale ouderdom voor sommige zandverstuivingen aangenomen. In België hebben we op duinen in de omgeving van Gent (Heusden) enkele mikrolieten gevonden wat dus ook

op borealen ouderdom wijst. Op te merken is dat deze zandverstuivingen in elk geval jonger dan het Laat-glaciaal, dus niet periglaciaal zijn. Zoo hebben we in de Kempen, o.a. te Sint Lenaarts, meermalen normaal gelaagde stuifzanden boven kryoturbaat gestoorde driftzanden kunnen waarnemen. Kryoturbaat gestoorde stuifzandafzettingen zijn overigens nergens vermeld.

II. — HET BOVEN-HOLOCEEN.

We laten het Boven-Holoceen aanvangen met de mariene doorbraak van het Nauw van Kales. Deze ontstond ten gevolge van de Flandriaansche- of *Littorina littorea*-transgressie (in Duitschland nu ook *Corbula*-transgressie genoemd). De Flandriaansche transgressie komt ongeveer overeen met het Atlantisch van BLYTT-SERNANDER.

De kustlijn van de Flandriaansche Noordzee viel in België nagenoeg samen met de huidige grens van de zeevlakte; ze heeft dus geen zoo groote uitbreiding gehad als vroeger door RUTOT aangenomen werd. BRIQUET, HALET, LERICHE en DUBOIS hebben dit trouwens reeds aangetoond.

Het Boven-Holoceen bestaat uit het Atlantisch, het Subboreaal en het Subatlantisch. In de zeevlakte gebeurde tijdens het Atlantisch de afzetting van een zandig sediment met soms plaatselijk veenlagen (*sables pissards*) en waarin RUTOT en DUBOIS verschillende assisen onderscheiden hebben. Deze formatie wordt in het jongste Stratigraphisch Register als « Boven-Plistoceen » der zeevlakte aangegeven. Op het einde van het Atlantisch ontwikkelde zich boven de « *sables pissards* » een veenlaag waarvan de vorming blijkbaar doorgegaan is tijdens het daaropvolgende Subboreaal. Deze veenlaag, die zich oorspronkelijk als laagveen ontwikkelde, groeide gedeeltelijk tot hoogveen uit, zooals in België door BELPAIRE en door MASSART en in Nederland onlangs door POLAK werd aangetoond. Door de mariene invasie van de duinkerkiensche transgressie verdrong dit veen en werd met de jonge zeeklei bedekt. Met deze duinkerkiensche transgressie, die uit de vierde eeuw van onze tijdrekening dagteekent, laten we het Sub-atlantisch beginnen.

Er is in België niets met zekerheid bekend over het voorkomen van een grenshorizon (horizon van WEBER uit de sub-boreale phase). POLAK toonde echter aan dat in het veen bij Amsterdam een grenshorizon voorkomt; ook in Drente is het horizon van WEBER gekend. Hieruit kunnen we afleiden dat in België het grenshorizon wellicht ook aanwezig zal zijn.

We geven den naam van oud-duinlandschap aan de duinen die zich gevormd hebben na de doorbraak van het Nauw van Kales en vóór de duinkerkiensche transgressie; integendeel noemen we jong-duinlandschap de duinengordel die na de duinkerkiensche transgressie ontstaan is. Het zand van onze kustduinen is blijkbaar door de zee uit het Zuiden aangevoerd, waar het voorafgaandelijk door de glaciaire Kanaalrivier gebracht werd. Petrologisch is het duinzand evenals het strandzand door de *H-associatie* gekenmerkt. Deze associatie is een mengsel van verschillende sedimentpetrologische provincies, v.n.l. *A*-materiaal en diluviaal Rijnzand.

De sedimentatie verliep in de valleien analoog met deze van de zeevlakte.

De flandriaansche transgressie is ook hier oorzaak geweest van het opvullen van de thalwegen, voor zooverre dit nog niet gedeeltelijk periglaciaal gebeurd was. Er vormde zich ook een oppervlakte-veen dat na de duinkerkiaansche transgressie met jong rivieralluvium bedekt werd. Deze veenlaag werd (en wordt thans ook) op vele plaatsen ontgonnen en heeft een rijke fauna geleverd (o.a. *Emys europaea* en talrijke zoogdieren).

Op verschillende plaatsen van Hoog-België, o.a. op de Hooge Venen, ging de vorming van Sphagnum-veen, reeds met het Laat-glaciaal begonnen, verder door. Ook hier werden nog geen overtuigende bewijzen geleverd van het bestaan van het grenshorizon van WEBER.

Verskillende factoren schijnen er op te wijzen dat sommige zandver-

INDEELING VAN HET HOLOCEEN.

BOVEN-HOLOCEEN	+ 1000 —	SUBATLANTISCH	<i>Duinkerkiaansche transgressie</i>	Vorming van jong-duinlandschap ; Afzetting van jonge zeeklei (Polderklei) en jong alluvium ; Verdrinken van het oppervlakte-veen.
	0 —	SUBBORBAAL	<i>Vermoedelijke Stilstand van de zeespiegelrijzing</i>	Grenshorizon van WEBER (?) ; Veenvorming ; Stuifzandvorming(?) in binnenland.
	— 1000 —			
	— 2000 —	ATLANTISCH	<i>Flandriaansche transgressie</i>	Aanvang van de vorming van oppervlakte-veen in zeevlakte en valleien. Afzetting van de «sables pissards» ; Vorming van oud-duinlandschap ; Opvulling der valleien ; Mariene doorbraak van het Nauw van Kales.
	— 3000 —			
	— 4000 —			
	— 5000 —			
ONDER-HOLOCEEN	— 6000 —	BOREAAL	<i>Lagere stand van de zeespiegel</i>	Veenvorming (pro parte veen op groote diepte) ; stuifzandvorming in het binnenland.
	— 7000 —			
	— 8000 —			
	— 9000 —			Engeland met continent verbonden

Doorloopende hoogveenvorming op sommige plaatsen, zooals op de Hooge Venen.

stuivingen uit het binnenland tijdens de subboreale periode ontstaan zijn. Overigens hebben FLORSCHÜTZ en WASSINK in Nederland uit pollenanalytisch onderzoek een terugwijken van de loofboomen tijdens het Sub-boreaal meenen te kunnen waarnemen. De werking van den mensch bij het ontstaan der heidevelden mag echter niet uit het oog verloren worden.

*
**

Bijgaande tabellen geven een overzichtelijk beeld van de classificatie van de Kwartaire afzettingen van België die hier voorgesteld wordt.

De in deze tabellen verstrekte indeeling van het Kwartair verschilt op het eerste gezicht nog al sterk van de oudere classificaties. Bij nader onderzoek blijkt het nochtans dat de bestaande termen, op enkele wijzigingen na, met de nieuwe indeeling in overeenstemming kunnen gebracht worden.

INDEELING VAN HET PLISTOCEEN.

BOVEN-PLISTOCEEN		Laat- Glaciaal	<i>Pre-Boreaal</i> <i>Subarctisch</i>	Periglaciaie vormingen; driftzanden en jonge leem. Kryoturbaie verschijnselen.	(ONDER- FLAANDRIAAN)
	WURM-GLACIAAL		<i>Arctisch</i>	Vorming van het Laagterras en ontstaan van de laatste Kanaalrivier.	
	RISS-WURM- INTERGLACIAAL			Eemtransgressie tot in de zeevlakte (duinen van Ghyvelde). Zoetwaterafzettingen van denzelfden ouderdom in het binnenland (turfachtige afzettingen van Hofstade en Soignies).	(BEMIAAN)
	RISS-GLACIAAL	— —	<i>Riss II</i> (landijs tot in Nederland) <i>Interstadiaal</i>	Afzetting van oude Leem (eolische werking). Vorming van het middenterras en eerste (?) ontstaan van de Kanaalrivier.	(HESBAYAAN)
			<i>Riss I</i>	Puinkegel van de Maas in Limburg. Vorming van het Hoogterras; fluviaal in België en marien (<i>Cardium edule</i> horizon) zeker tot in Zeeuwsch Vlaanderen.	(CAMPI- NIAAN)
	(± 200.000 jaar geleden)				
ONDER-PLISTOCEEN	MINDEL-RISS INTERGLACIAAL		Residuaire vuursteengrint in Laag- en Midden-België	Residuaire afzettingen met kwartsgrint en kiezeloolieten in Hoog-België (Onx der Geologische Kaart)	(MOSEAAN)
	MINDEL-GLACIAAL		(sedert het Pliocene)		
	GÖNZ-MINDEL- INTERGLACIAAL		Vorming van de kleien van de Kempen (horizon met <i>Viviparus glacialis</i>).		
	GÖNZ-GLACIAAL		Vorming van het zand van Mol (p. p.).	(sedert het Oligoceen).	
	(± 600.000 jaar geleden)				

Zoo komt het Moseaan overeen met het Onder-Plistoceen, wanneer we het in de beteekenis aanvaardden door MOURLON in 1900 gedefinieerd en die weinig verschilt van deze van de Legende van 1909. Het Campiniaan van de vroegere legenden vormt het Riss I (Hoogterras met Limburgschen puinkegel van de tabel). De kleien van de Kempen, en het plateauterras met vuursteen behoorren natuurlijk tot het Moseaan (Onder-Plistoceen). Het Hesbayaan beantwoordt aan het Riss II, en bestaat behalve uit de oude leem, ook uit de Midden-terras afzettingen.

Voor het Riss-Würm-interglaciaal bestaat er echter geen geschikte benaming; de door RUTOT ingevoerde term « Brabantien », die trouwens nooit in de officieele legenden opgenomen werd, is te nauw verbonden aan het leem van Brabant om met goed gevolg deze interglaciale periode te kunnen definiëren. Het ware o.i. beter hieraan de in Nederland gebruikte benaming « Eemiaan » in België eveneens te gebruiken.

De benaming Flandriaan die oorspronkelijk door RUTOT en VAN DEN BROECK aan sedimenten gegeven werd, die wij nu als laatglaciale formaties aanzien, werd later door RUTOT uitgebreid tot de sedimenten van de zeevlakte. Door de belangrijke werken van DUBOIS en BRIQUET is de term Flandriaan klassiek geworden voor de sedimenten van de post-glaciale transgressie (Flandriaansche transgressie).

Om deze verschillende opvattingen in overeenstemming te brengen dient een onderverdeling in Onder-Flandriaan en Boven-Flandriaan ingevoerd te worden; Onder-Flandriaan komt dan overeen met de Würm-glaciale periode (oorspronkelijke beteekenis van het Flandriaan) terwijl het Boven-Flandriaan voor het Post-glaciaal voorbehouden blijft (Flandriaan sensu BRIQUET).

LITERATUUR.

Het is niet mogelijk hier de volledige lijst der geraadpleegde werken te geven. We zullen ons dan ook beperken tot het opsommen van die werken van de auteurs die in den tekst vermeld zijn.

BAMPS, C. — Considérations sur les blocs erratiques d'origine Scandinave ou Finlandaise recueillis dans la Campine Limbourgeoise. *Bull. Méloph.* Hasselt, t. XXIV, 1888, 13 pp.

BELPAIRE, Ant. & Alph. — De la Plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark. Anvers 1885.

BRIQUET, A. — Contribution à l'étude du réseau hydrographique du Nord de la Belgique *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XX, 1906, Mém. pp. 71-82, 5 fig.

—, (2). — Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. Paris 1930.

CROMMELIN, R. D. — Sediment-petrologische onderzoekingen. IV, Sediment-petrologische onderzoekingen in Midden-Nederland, in het bijzonder van het Jong-Pleistocene. *Meded. Landbouwhoogesch. Wageningen*, t. XLII, N° 2, 1938.

DE LA VALLÉE POUSSIN, CH. — Sur l'existence de blocs erratiques scandinaves. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XI, 1883-1884, P. LIX.

DELVAUX, E. — Présentation à la Société Géologique de Belgique d'un bloc anseux de syénite zirconienne trouvé dans la Flandre Orientale. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XI, 1883-1884, p. CI.

- DELVAUX, E. (2). — Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch près de Breda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région. *Ann. Soc. roy. malac. Belg.*, t. XX, 1885, pp. 6-14.
- , (3). — Sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre Occidentale et dans le Nord de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XIII, 1885-1886, pp. 158-182, 1 carte.
- , (4). — Notice sur l'origine des éléments caillouteux quaternaires qui s'étendent en nappes sur les plateaux de la Belgique occidentale. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XIX, 1892, pp. 223-266.
- DEPÉRET, CH. — Essai de classification générale des temps quaternaires. *C. R. du Congrès Géol. Intern.*, XIII^e Sess. (Belgique 1922), pp. 1409-1428, 2 fig., Liège 1926.
- DUBOIS, G. — Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. *Mém. Soc. Géol. Nord.*, t. VIII, 1924, 355 pp., 41 fig., IV Pl.
- , (2). — Les modifications postglaciaires de la silve européenne, d'après les résultats de l'analyse pollinique des tourbes. *Ann. Géogr.*, t. XLI, 1932, pp. 339-350.
- EDELMAN, C. H. — Petrologische provincies in het Nederlandsche Kwartair. Amsterdam, 1933.
- , (2). — Samenvatting van de resultaten van vijf jaar sediment-petrologisch onderzoek in Nederland en aangrenzende gebieden. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, t. LV, 1938, pp. 397-431.
- EDELMAN, C. H. & D. J. DOEGLAS. — Bijdrage tot de petrologie van het Nederlandsche Tertiair. *Verh. Geol. Mijnb. Gen. Nederl.*, t. X, 1933, pp. 1-38.
- EDELMAN, C. H. & F. A. VAN BAREN. — Sediment-petrologische onderzoeken. II. La pétrographie des sables de la Meuse néerlandaise. *Meded. Landbouwhooges. Wageningen*, t. XXXIX, N^o 2, 1935.
- EDELMAN, C. H. & R. TAVERNIER. — Periglaciaire verschijnselen, meer in het bijzonder in de Antwerpsche Kempen. *Natuurw. Tijdschr.*, t. XXII, 1940, pp. 139-151, Pl. I-IV.
- ERDTMAN, G. — Etudes sur l'histoire postarctique des forêts de l'Europe Nord-Ouest. III. Recherches dans la Belgique et au Nord de la France. *Geol. Föreningens*, t. L, 1928, pp. 419-428.
- FLORSCHÜTZ, F. — Paleobotanisch onderzoek van jong-pleistocene afzettingen in het Oosten van Overijssel. *Proc. Kon. Ak. Wetensch.*, t. XXXVII, 1934, p. 297.
- , (2). — Ueber spätpleistozäne Flugsandbildungen in den Niederlanden. *C. R. XV^e Congr. Int. Géogr. Amsterdam*, Sect. IIa 1938, pp. 280-282.
- , (3). — Die paläobotanische Grenze Pleistocän-Holcän in den Niederlanden. *Rec. Trav. Bot. Néerl.*, t. XXXVI, 1939, pp. 550-558, 3 fig.
- FLORSCHÜTZ, F. & E. C. WASSINK. — Over de geschiedenis van bosch en heide in Drenthe. *Nederl. Kruidk. Archief*, t. XLVI, 1936, pp. 404-405.
- GRIPP, K. — Geologie von Hamburg und seiner näheren und weiteren Umgebung. Hamburg, 1933.
- GRIPP, K., F. DEWERS & F. OVERBECK. — Das Känozoikum in Niedersachsen. Oldenburg, 1941.
- HALET, F. — Le Quaternaire dans le Nord de la Flandre belge. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXXII, 1922, pp. 152-162, 1 fig.
- , (2). — Observations nouvelles sur l'âge des dépôts dits amstéliens de la partie septentrionale de la Campine. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLIII, 1933, pp. 394-409.
- KLEIN, W. C. — Het Diluvium langs de Limburgsche Maas. *Verh. Geol. Mijnb. Gen.*, 1914, pp. 1-42.
- LEFEVRE, M. — La Basse-Meuse. Etude de morphologie fluviale. *Soc. belge Et. Géogr.*, *Mém.* n^o 1, 1935.
- LERICHE, M. — Quelques observations nouvelles sur la géologie de l'Entre-Escaut-et-Dendre, au Nord des collines de Renaix. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXXVI, 1926, pp. 129-139.

- LERICHE, M. (2). — Sur la géologie du Meetjesland (Pays d'Eecloo). *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXXIX, 1929, pp. 159-163.
- LORIÉ, J. — Sur la distribution des cailloux de granite dans le Nord de la Belgique et le Sud des Pays-Bas. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XIII, 1885-1886, pp. LV-LIX.
- , (2). — Le Diluvium de l'Escaut. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXVI, 1910, pp. 335-413.
- , (3). — Le Diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XLII, 1920, pp. 221-410.
- MOURLON, M. — Les mers quaternaires en Belgique, d'après l'étude stratigraphique des dépôts flamands et campiniens et de leurs relations avec les couches tertiaires pliocènes. *Bull. Acad. Roy. Belg.*, 3^e sér., t. XXXII, 1896, pp. 671-711.
- , (3). — Essai d'une monographie des dépôts marins et continentaux du Quaternaire moséen, le plus ancien de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXVbis, 1900, pp. 125-177.
- PASTIELS, A. — Note sur la Flore Pléistocène d'Hofstade (Belgique). *Bull. Musée roy. Hist. Nat. Belg.*, t. XVIII, 1942, N^o 38, pp. 1-22, 3 Pl.
- POLAK, B. — Een onderzoek naar de botanische samenstelling van het Hollandsche veen. Amsterdam 1929.
- RENIER, A. — Contribution à l'étude des dépôts post-paléozoïques du versant septentrional des Hautes Fagnes. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLII, 1932, pp. 237-243.
- RHEDEN, J. J. (PANNEKOEK VAN). — River-Built Levees in the Betuwe. *Verh. Geol. Mijnb. Gen. Nederl.*, *Geol. Ser.*, t. XI, 1936, pp. 337-360.
- RUTOT, A. — Comparaison du Quaternaire de Belgique au Glaciaire de l'Europe centrale. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XIII, 1899, (1902), mém., pp. 307-321.
- , (2). — Esquisse stratigraphique, paléontologique et préhistorique des couches quaternaires de la Belgique. *C. R. du Congrès Géol. Intern.*, XIII^e Sess., (Belgique, 1922), pp. 1503-1516. Liège 1926.
- RUTOT, A. & E. VAN DEN BROECK. — Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la Basse et dans la Moyenne Belgique. *Bull. Soc. Mal. Belg.* t. VI, 1885, pp. LXXVIII-LXXXII.
- SOLOMON, J. D. — A correlation between the Pleistocene of South-East England and of neighbouring parts of the continent. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, Proc., t. XCV, 1939, pp. CXXIII-CXXIV.
- STAINIER, X. — Les dépôts fluviaux tertiaires de la Haute Belgique. *Ann. Soc. Scient. Bruxelles*, t. LXVI, 1936.
- STEENHUIS, J. F. — Nieuwe bijdrage tot de stratigrafie van het Nederlandsche Pleistocene. *Geol. & Mijnb.*, t. XVI, 1937, pp. 7-8.
- STEVENS, CH. — La pénéplaine ardennaise sur la planchette de La Gleize. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LXIV, 1942-43, pp. 62-70.
- TAVERNIER, R. — L'âge des argiles de la Campine. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. LI, 1942, pp. 193-209.
- TAVERNIER, R. & A. HACQUAERT. — Kryoturbate verschijnselen in Oost-Vlaanderen. *Natuurw. Tijdschr.*, t. XXII, 1940, pp. 153-158.
- TESCH, P. — De opeenvolging van de oud-plistocene lagen in Nederland. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, t. LI, 1934, pp. 649-675, 4 fig.
- , (2). — L'origine du sous-sol des Pays-Bas. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, t. LV, 1938, pp. 541-553, 10 fig.
- , (3). — De schiervlakte van Eifel en Ardennen tijdens Neogeen en Oud-plistocene. *Geol. & Mijnb.*, t. I, 1939.
- , (4). — De gebruikelijke namen voor de pliocène rivierterrassen in West-Europa. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, t. LVII, 1940, pp. 70-74.
- , (5). — In hoeverre is de recente niveauperandering aan de Noordzeekust van tektonischen aard. *Geol. & Mijnb.*, t. II, 1940, pp. 302-304.

- TESCH, P. (6). — De schiervlakte van Eifel en Ardennen voor de opheffing tot bergland. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, t. LVIII, 1940, pp. 63-72, 3 fig.
- VAN ERTBORN, O. — Découverte d'un bloc erratique à Anvers. *Ann. Soc. Mal. Belg.*, t. XXI, 1886, p. LIII.
- VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT. — The deeper Geology of the Netherlands and adjacent regions. *Meded. Rijkosp. Delfst.*, N^o 5, 1905, pp. 1905.

GENT, *Geologisch Laboratorium van de
Rijksuniversiteit.*

Les Formations Quaternaires de la Belgique

RÉSUMÉ.

Il est proposé dans cette note une classification des terrains quaternaires de la Belgique en s'inspirant des résultats d'ordre stratigraphique obtenus aux Pays-Bas.

Le Pléistocène ou Quaternaire inférieur comprend la période des quatre époques glaciaires. Le Holocène ou Quaternaire supérieur correspond au Post-glaciaire.

Le Pléistocène est subdivisé à son tour en Pléistocène supérieur et inférieur, le Pléistocène inférieur correspond sensiblement au Moséen de la Carte Géologique et comprend les formations pré-rissiennes. Les sables de Mol sont considérés comme datant de la première glaciation, tandis que les argiles de la Campine sont interprétées comme une formation fluvio-limnique du 1^{er} Interglaciaire. La 2^e glaciation (Mindel) et l'interglaciaire qui y succède ont vu achever la formation de la terrasse de plateau; on entend par là des dépôts de pénéplaine consistant en un manteau de couverture de sédiments résiduaux (sédiments pauvres) dont la formation avait commencé dès l'Oligocène supérieur en Haute-Belgique.

Le Pléistocène supérieur comprend les 3^e et 4^e glaciations. Il débute (Riss I) par la formation de la terrasse supérieure et le cône alluvial de la Meuse. Le Riss I correspond sensiblement au Campinien de la Carte Géologique. Le Riss II est caractérisé par la formation de la moyenne terrasse et du loess (limon ancien) dont l'origine éolienne est acceptée. Il correspond sensiblement à l'Hesbayen de l'ancienne légende. L'interglaciaire Riss-Würm, ou Eemien est connu en Belgique sous le facies marin (sables de Ghyvelde) et sous le facies continental (dépôts tourbeux de Hofstade et de Soignies). Enfin le Würm-glaciaire est caractérisé par la formation de la Basse terrasse. A la fin de cette glaciation, à l'époque dite « tardi-glaciaire » se produisirent d'importants phénomènes périglaciaires. Le Würm-glaciaire dans son ensemble correspond au Flandrien inférieur.

Le Holocène forme le Flandrien supérieur et est subdivisé à son tour en Holocène inférieur (période boréale) pendant laquelle l'Angleterre était reliée au continent et l'Holocène supérieur (périodes atlantique, subboréale et subatlantique) qui commence avec la formation marine du Pas de Calais, due à la transgression flandrienne.

(Ingekomen den 15ⁿ Juni 1943)