KONINKRIJK BELGIE

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Administratie der Mijnen - Geologische dienst van België

Jennerstraat, 13 - 1040 Brussel

DE HOLOCENE SEDIMENTEN VAN DE WESTELIJKE KUSTVLAKTE: EEN ANALYSE VAN DE BELGISCHE LITTERATUUR

door

CECILE BAETEMAN

PROFESSIONAL PAPER 1983/9
Nr 204

BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST - PROFESSIONAL PAPER 1983/9 - N° 204

DE HOLOCENE SEDIMENTEN VAN DE WESTELIJKE KUSTVLAKTE : EEN ANALYSE VAN DE BELGISCHE LITTERATUUR

CECILE BAETEMAN*

*BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST, BRUSSEL

INHOUD

INLEIDING	1
1. HET BASISVEEN	2
2. DE AFZETTING VAN CALAIS	9
3. HET OPPERVLAKTE VEEN	16
4. DE AFZETTING VAN DUNKERQUE	25
LITTERATUUR	39

INLEIDING

Dunkerque transgressies, Calais afzetting en oppervlakte veen zijn sterk ingeburgerde termen in de stratigrafie van de Holocene geologie van de Belgische kustvlakte; maar wat betekenen ze ?

Dank zij de bodemkartering kende de studie van het marien Holoceen in België een belangrijke nieuwe start. Talrijke publicaties brachten de resultaten van het onderzoek en de kennis van de Holocene sedimenten in België werd aanzienlijk verruimd.

Maar al vrij vlug valt het op dat vele van de publicaties over het ontstaan en de evolutie van de kustvlakte - zeker voor de periode tussen 1952 en 1973 - gekenmerkt zijn door het overnemen van informatie en herhalingen van vorige publicaties, zonder dat dit echter uitdrukkelijk vermeld wordt. Daardoor komen de beschrijvingen zeer algemeen en vaag over. Duidelijke verwijzingen naar specifieke localiteiten, alsmede geologische detailkaarten of gegevens zoals o.m. de beschrijvingen en tekeningen van profielen en boringen, ontbreken doorgaans in de meeste werken. Duidelijke definities van termen blijven vaag of ontbreken helemaal en stratigrafische namen worden maar al te vaak gebruikt om verschillende begrippen aan te duiden.

Het is de bedoeling om in een litteratuuranalyse, die beperkt is tot publicaties betreffende voornamelijk de Westelijke kustvlakte van België, enerzijds de verwarring in de stratigrafie en de onduidelijkheid van de terminologie in het licht te stellen en anderzijds te achterhalen op welke basis de steeds opnieuw terugkerende gegevens en hypothesen ter verklaring van het ontstaan en de evolutie van de kustvlakte gefundeerd zijn.

In deze analyse wordt de litteratuur nagegaan vanaf ongeveer het begin van deze eeuw tot 1979. Ze is ingedeeld volgens de meest gebruikelijke stratigrafische eenheden, m.n. het basisveen, de afzetting van Calais, het oppervlakte veen en de afzetting van Dunkerque. De bespreking van iedere eenheid wordt gevolgd door een besluitende samenvatting.

De schrijfwijze van de stratigrafische nomenclatuur werd overgenomen zoals ze door de auteurs zelf werd genoteerd.

1. HET BASISVEEN

De term basisveen betekent de veenlaag of bodemontwikkeling die aan de basis van het pakket Holocene sedimenten ligt. In de litteratuur wordt het basisveen vermeld onder de benamingen "veen op grote diepte", "veen-op-grotere-diepte", "tourbe de grande profondeur" of "tourbe profonde".

Het basisveen wordt in de litteratuur over de Belgische kustvlakte pas beschreven vanaf 1943. Voorheen hadden noch Cornet (1927), noch Hacquaert (1930), noch Tavernier (1938) het bestaan ervan vermeld.

Halet (1931) had weliswaar in een reeks boringen het voorkomen van dieper gelegen veenlagen beschreven (rond -18 m te Knokke, tussen -14 en -15 m te Oostende, op -12 m te Wenduine). Deze diepere veenlagen werden echter nog steeds niet aanzien als de basis van de postglaciale mariene afzettingen, omdat Halet alle Kwartaire sedimenten van de kustvlakte beschouwde als zijnde afgezet gedurende één en dezelfde flandriaanse transgressie. De sedimenten zowel boven als onder de diepere veenlagen worden samen beschreven als "sables pissards".

Na een vergelijking met de kustvlakte in Nederland, schrijft Tavernier (1943) op een zeer algemene wijze dat het veen op grote diepte ook in België op verschillende plaatsen werd aangeboord. Verdere gegevens worden er echter niet bijgevoegd. Heel waarschijnlijk heeft de auteur de boorbeschrijvingen van Halet (1931) als referentie gebruikt.

Pas in 1946 wordt door Tavernier (1946) meer aandacht geschonken aan het basisveen. Na een vergelijking met de studies in Nederland, verklaart de auteur dat het veen op grotere diepte niet als een herkenningsniveau kan beschouwd worden, omdat :

- het niveau minder konstant is (dan in Nederland) door het lensvormig karakter van de veenlaag
- het veen op mariene en estuariene sedimenten* (assise d'Ostende) rust, die, naar hun fauna, als "flandrien" beschouwd worden (waarbij Tavernier verwijst naar Rutot en Dubois). Deze se-

*volgens de bijgaande figuur (fig. 1) komen de veenlenzen voor in en aan de top van de "sable de Leffinghe" en worden ze in de legende niet beschreven als marien, maar als "couches de passage sablo-limoneuses...".

dimenten, evenals de zanden die op het diepte veen liggen, zouden tot éénzelfde opvullingscyclus behoren : "la transgression flandrienne". Daartegenover bevindt het veen op grotere diepte zich in Nederland aan de basis van de mariene postglaciale afzettingen.

De vergelijkende schematische profielen van de kustvlakte van Nederland en van België (fig. 1) tonen duidelijk aan dat er een grote verwarring bestaat betreffende de betekenis van de termen Holoceen en Flandrien.

Volgens Tavernier worden de sedimenten van de "cycle flandrien" in België aangetroffen op -35 m, terwijl ze in Nederland voorkomen tot -15 m à -20 m. Bij een vergelijking van de 2 figuren (fig. 1) valt het op dat de venige lenzen in de Belgische kustvlakte en de doorlopende veenlaag in de Nederlandse kustvlakte beiden voorkomen rond het niveau -15 m.

Tavernier geeft echter geen kommentaar op deze opvallende overeenkomst. Hij hecht alleen belang aan het feit dat in Nederland het veen op grote diepte steeds voorkomt aan de basis van de mariene sedimenten, terwijl dat dit in België, volgens hem, niet het geval is.

In dezelfde publicatie besluit Tavernier dat de "Assise d'Ostende" onmogelijk kan behoren tot de "cycle flandrien postglaciaire", maar moet beschouwd worden als een "dépôt interstadial du Würmien".

Het is echter merkwaardig dat de auteur in deze publicatie niet meer terugkomt op het probleem en de positie van het "veen op grote diepte" dat, volgens zijn nieuwe interpretatie, stratigrafisch op de afzettingen van het "interstadiaal du Würmien" komt te liggen en dus niet meer op de sedimenten die behoren tot de "cycle flandrien postglaciaire". Bijgevolg kunnen de door hem genoemde venige lenzen o.i. nu wel als basisveen beschouwd worden vermits, steeds volgens de nieuwe interpretatie van Tavernier, ze nu wel aan de basis van de mariene postglaciale afzettingen en op sedimenten van Pleistocene ouderdom komen te liggen.
In dit geval gaat de vergelijking tussen Nederland en België wel degelijk op.

In een volgende publicatie bespreekt Tavernier (1947) het basisveen niet expliciet. De "Assise d'Ostende" wordt onderverdeeld in :

- partie inférieure : zone d'Ostende : dépôts marin
- partie supérieure : zone de Leffinghe : dépôts éoliens.

Daarbij vermeldt hij de aanwezigheid van veenlagen in de "zone van Leffinghe", maar korreleert deze nog steeds niet met het basisveen.

Ook in de publicatie van 1948 geeft Tavernier (1948a) weinig gegevens. Hij schrijft enkel dat de veenvlakte (waarvan de afzetting bestaat uit "la tourbe profonde") in de atlantische periode bedekt werd met de "assise de Calais". In een bijgaande tabel wordt - in tegenstelling tot de tekst - wel voor de preboreale periode het basisveen vermeld : "localement formation de tourbe profonde (pro parte)" (fig. 2).

Tot ongeveer 1950 is over het bestaan van het basisveen in de Belgische litteratuur maar bitter weinig gekend.
Een nieuwe hypothese wordt zelfs vooropgesteld wanneer Tavernier (1954) het bestaan van het basisveen in de kustvlakte volledig in twijfel trekt. Hij schrijft dat er in de meeste gevallen een vegetatiehorizont bestaat onder de "sable pissards". De auteur verwijst daarbij naar de onderzoekingen van Stockmans & Vanhoorne om te besluiten dat dit humeuze niveau of vegetatiehorizont zich niet gevormd heeft vóór de atlantische periode. Dit niveau, dat Tavernier korreleert met het basisveen, kan volgens hem bijgevolg niet beschouwd worden als de grens tussen het Pleistoceen en het Holoceen. Het is volgens de auteur enkel maar in de erosievalleien, die het gebied buiten de kustvlakte draineren, dat er zich veen heeft gevormd tijdens de postglaciale zeespiegelrijzing.

Het is duidelijk dat er hier verwarring bestaat tussen het basisveen en de toen nog niet gekende verschillende veenlagen die voorkomen in de afzetting van Calais. Het zijn nl. die verschillende diepere veenlagen die toen geïnterpreteerd werden als basisveen.

Het artikel van Tavernier & Moorman (1954) is, voor wat betreft het basisveen, een herhaling van de publicatie van Tavernier (1954). Er wordt wel aan toegevoegd dat de kustvlakte relatief droog was gedurende het Tardiglaciaal en het begin van het Holoceen omdat de venige niveaus,

daterend uit deze perioden, zo goed als volledig ontbreken.

In 1950 wordt door Tavernier & Ameryckx (1958) het bestaan van het basisveen blijkbaar opnieuw aanvaard, zonder weliswaar nieuwe feiten of gegevens te vermelden. De auteurs schrijven nl. : "postglaciaire zeespiegelrijzing maakte het gebied moerassig en plaatselijk vormde zich een veenlaag, veen op grote diepte". Stratigrafisch rekenen ze het veen tot het Midden - Holoceen.

Maréchal, De Breuck, De Moor & Verheye (1964) spreken zeer vaag en twijfelachtig over het basisveen. Ze schrijven enkel : "dat aan het plaatselijk voorkomende zgn. 'veen op grote diepte' vermoedelijk slechts een tardiglaciale ouderdom mag toegekend worden". Het basisveen wordt dus in hun opvatting niet meer tot het Holoceen gerekend.

Aan het voorkomen van het basisveen in de Belgische kustvlakte wordt blijkbaar vanaf ongeveer 1960 niet veel aandacht meer geschonken. Een reeks publicaties handelend over de kustvlakte vatten de bespreking ervan amper aan bij het begin van het Atlanticum (Moormann & Ameryckx, 1950; Ameryckx, 1959 en Paepe, 1960).

In de publicaties van Ameryckx (1960, 1961) wordt het basisveen meestal beschreven als een dunne laag tussen de Pleistocene en de bedekkende recentere afzettingen. De auteur korreleert deze laag met het veen op grote diepte dat gevormd werd tijdens het Boreaal. Maar hij voegt eraan toe (weliswaar zonder enige referentie) dat volgens de jongste gegevens dit veen in de Vlaamse kustvlakte gedeeltelijk ook van Atlantische ouderdom schijnt te zijn. Heel waarschijnlijk wordt door Ameryckx ook de onderzoekingen van Stockmans & Vanhoorne bedoeld, waar Tavernier (1954) reeds in 1954 naar refereerde, alhoewel toen bleek dat het veen zich niet gevormd had vóór de atlantische periode en er dus geen sprake was van een gedeeltelijke atlantische ouderdom.

In een poging tot een nieuwe stratigrafische onderverdeling van de Oostelijke kustvlakte schrijven De Breuck, De Moor & Maréchal (1969) niet expliciet over het basisveen. Ze onderscheiden wel een nieuw ingevoerde formatie : "de afzetting van Wenduine". Deze laatste is een grinthoudende laag met vooral bovenaan dunne venige laagjes die afgezet werd

op het einde van het Weichseliaan of in het begin van het Holoceen en die gedateerd werd op 11349 j.B.P.*. De auteurs schrijven wel dat dit niveau, door zijn algemene verbreiding, waarschijnlijk stratigrafisch een grote betekenis heeft. Ze vermelden echter niet of dit niveau eventueel kan gekorreleerd worden met het basisveen.

In een algemene publicatie van Tavernier & Ameryckx (1970) over de kustvlakte wordt ook in vage bewoordingen over het basisveen geschreven. Er wordt vermeld dat "tijdens het Boreaal er in de kustvlakte een veenlaag gevormd werd die in het Belgische kustgebied slechts plaatselijk als een dunne laag voorkomt tussen de Pleistocene en de bedekkende jongere afzettingen". Daarbij refereren de auteurs naar de publicaties van Tavernier 1947 en 1954, terwijl deze paragraaf letterlijk terug te vinden is in het hoger vermelde werk van Ameryckx (1960). Nochtans is de publicatie van Tavernier (1954) uitgesproken dé publicatie waar het veen op grote diepte niet als aanvaardbaar niveau, als grens tussen het Pleistoceen en het Holoceen, beschouwd werd.

De auteurs halen verder over het basisveen ook nog aan : "volgens de jongste gegevens schijnt dat veen daar ook gedeeltelijk van atlantische ouderdom te zijn. In Nederland daarentegen betreft het een belangrijke en doorlopende veenlaag, het zogenaamde 'veen op grote diepte'**".

Ook hier wordt voor de ouderdomsbepaling geen referentie vermeld. Heel waarschijnlijk gaat het opnieuw om de resultaten van de onderzoekingen van Stockmans & Vanhoorne die in de publicaties van Tavernier (1954) en Ameryckx (1960) als "recente" onderzoekingen vermeld werden.

Voor het eerst in de Belgische litteratuur wordt een gedetailleerd geologisch profiel gegeven van een deel van de Belgische kustvlakte door Paepe (1971). De auteur vermeldt het basisveen niet en laat trouwens het Holoceen aanvangen met de "afzetting van Calais", waardoor moet verondersteld worden dat het basisveen volledig ontbreekt in de bestudeerde sektie.

**In Nederland werd deze term tenminste al sinds 1960 niet meer gebruikt, maar vervangen door basisveen (De Jong & Hageman, 1960).

*14-C datering op schelpen

In de boringen van een meer westelijk deel van deze autosnelweg, beschreven door Baeteman, Lambrechts & Paepe (1974) zijn eveneens geen aanduidingen voor de aanwezigheid van het basisveen. Het Holoceen vangt ook hier aan met de "afzettingen van Calais" die onmiddellijk op het Tertiair substraat rusten.

In het bibliografisch werk van Ozer (1976) over de polders en de kust, wordt het basisveen vermeld zoals in Tavernier & Ameryckx (1970). Het is daarbij merkwaardig dat, eveneens verwijzend naar de pollenanalytische studie van Stockmans & Vanhoorne (1954), de ouderdom van het basisveen nu iets ruimer gesitueerd wordt, nl. "hetzij Boreaal, hetzij begin van het Atlanticum" en dus niet meer "van gedeeltelijk Atlantische ouderdom".

Volgens Baeteman (1978) zijn er helemaal geen aanduidingen voor de aanwezigheid van het basisveen.

In een algemeen artikel over de Belgische kustvlakte gedurende het Kwartair, van Paepe & Baeteman (1979) wordt een veenlaag op -9 m diepte, die slechts lokaal gevonden werd, gekorreleerd met het basisveen.

Resumerend

De aanwezigheid van het basisveen in de kustvlakte werd steeds met vage en sporadische gegevens aangeduid. Het is enkel en alleen Halet (1931) die feitelijke gegevens brengt over de aanwezigheid van veenlagen, dieper dat het oppervlakte veen. Tavernier is voorts de enige auteur die deze gegevens in 1946 heeft overgenomen, hoewel hij het diepere veen niet durft te korreleren met het basisveen omdat de stratigrafie van de sedimenten in de kustvlakte zelf nog zeer verward was.

In het algemeen is uit de litteratuurgegevens niet met zekerheid te achterhalen of er al dan niet basisveen aanwezig is in de Belgische kustvlakte.

De vraag dient gesteld te worden of er in België ook geen verwarring bestond omtrent de interpretatie van de term "veen op grote diepte".

In Nederland werd trouwens al vrij vlug de term basisveen gebruikt (De Jong & Hageman, 1960). Deze werd later door Hageman (1963) gedefinieerd als volgt :

"Basisveen-afzettingen : onder de basisveen-afzettingen verstaan wij de veen-afzettingen direkt gelegen op pleistocene afzettingen mits gelegen in een gebied waar deze voorkomen onder de Afzettingen van Calais, met als regel een dikte van tenminste 1 m."

In België heeft men waarschijnlijk steeds meer aandacht besteed aan de "diepte" van het veen dan wel aan het feit of het al dan niet op Pleistocene (of oudere) sedimenten ligt.
De onafhankelijkheid van het basisveen ten opzichte van de diepte waarop het voorkomt, werd nochtans door Jelgersma (1961) aangetoond : "het veen dat bijna overal het Pleistoceen oppervlak bedekt en van Holocene ouderdom is, wordt "Lower peat" genoemd. Meer landinwaarts komen de "Upper peat" (oppervlakte veen) en "Lower peat" tesamen."

Daarenboven voegt Jelgersma er nog aan toe dat de ouderdom van de "Lower peat" wel afhankelijk is van de diepte van het Pleistoceen oppervlak; de ouderdom vermindert met een hogere ligging van het Pleistoceen oppervlak.

Aan deze resultaten en vaststellingen werd er in de Belgische litteratuur blijkbaar geen gevolg gegeven.

2. DE AFZETTING VAN CALAIS

Gosselet (1893) gebruikte de term "sable pissart" om het zandig facies aan te duiden van de sedimenten die voorkomen onder het oppervlakte veen. Hij beschrijft de "sable pissart" als een fijn groenachtig zand, doordrongen van water. Volgens Gosselet is de "sable pissart" gescheiden van het oppervlakte veen door een blauwe of grijze kleilaag. De auteur geeft geen bepaling van de onderste grens van deze afzetting.

Blanchard (1906) noemt het pakket sedimenten dat zich bevindt onder het (oppervlakte-) veen en boven het Tertiair ook "sables pissarts"*. De sedimenten bereiken volgens de auteur een dikte van 20 à 30 m. Hij beschrijft ze als grijs, zeer fijn zand, volledig doordrongen van water. Aan de basis wordt het materiaal meestal grof, terwijl aan de top, tot een dikte van 3 m, het zand dikwijls kleiiger wordt. Het kleiig facies wordt door de auteur geïnterpreteerd als een lagunaire afzetting.

Cornet (1927) neemt de benaming "Assise de Calais" over van Dubois (1924), maar plaatst de afzetting nog in het "Pléistocène de la Plaine maritime". Hij beschrijft de sedimenten zeer algemeen als zandige klei tot klei. De klei die zich onder het oppervlakte veen bevindt zou zich gevormd hebben onder dezelfde omstandigheden als de polderklei (= de klei die boven het veen voorkomt).

Halet (1931) is van oordeel dat er geen grens kan getrokken worden tussen de "Assise de Calais" en de "Assise d'Ostende" zoals Dubois (1924) had voorgesteld. Hij plaatst bijgevolg alle afzettingen van de kustvlakte, voorkomend onder het oppervlakte veen, in het Boven Pleistoceen. De sedimenten die overeenkomen met de "Afzetting van Calais" worden door Halet als zand beschreven met intercalaties van veenlagen die hij interpreteert als stilstanden gedurende de "flandriaanse transgressie".

*De schrijfwijze van "sable pissart" wordt hier overgenomen zoals ze door de auteurs zelf werd opgeschreven.

In de boring van Wenduine* interpreteert hij de "banc vaseux" als een oude kreek of als een lagunaire afzetting. De diepere zandige sedimenten worden door Halet "sables pissards" genoemd. Er moet wel opgemerkt worden dat alle boringen die hier door Halet bestudeerd werden, gesitueerd zijn in de onmiddellijke nabijheid van de aktuele kustlijn en bijgevolg niet representatief kunnen zijn voor de gehele kustvlakte.

Tavernier (1938) vermeldt de "Afzetting van Calais" als dusdanig niet, maar schrijft dat door de zeespiegelverhoging, tengevolge de flandriaanse transgressie, er mariene afzettingen ontstonden. Hij gaat wel iets dieper in op het ontstaan van het "Nauw van Kales", dat volgens hem reeds vroeger bestaan heeft, maar dat zich met de flandriaanse transgressie definitief en ongeveer in zijn huidige gedaante, gevormd heeft.

In de publicatie van Tavernier (1943) blijft de beschrijving van de "Afzetting van Calais" nog steeds even vaag : "in de zeevlakte gebeurde tijdens het Atlantisch de afzetting van een zandig sediment met soms plaatselijke veenlagen (sables pissards), waarin Rutot en Dubois verschillende assisen onderscheiden hebben". Een nadere omschrijving van deze verschillende assisen wordt niet gegeven.

Tavernier houdt hier blijkbaar geen rekening met het feit dat de term "sables pissarts", door Blanchard gebruikt, een veel ruimere betekenis had. De auteur hecht echter wel opnieuw veel belang aan de mariene doorbraak van het "Nauw van Kales" die hij thans in deze publicatie 'ongeveer' (sic) laat overeenkomen met het Atlantisch van Blytt-Sernander.

In de publicatie van 1947 schrijft Tavernier over de "Assise van Calais" alleen nog dat ze een gemiddelde dikte van 10 m heeft en in haar bovenste gedeelte uit een afwisseling van zandige en kleiige lagen bestaat. Hij vergelijkt de omstandigheden van de vorming ervan met de Waddenzee in Nederland.

*een boring uit een reeks boringen, die uitgevoerd werden voor de Belgische Geologische Dienst en die gelokaliseerd zijn langsheen de kustlijn. Deze boringen werden dikwijls door talrijke auteurs als referentieboringen gebruikt.

De ouderdom van de afzetting is hier niet erg duidelijk gesteld. Eigenaardig genoeg stelt de auteur de postglaciaire periode gelijk met het Atlanticum, de periode waarin zich de Littorina transgressie voordeed. Tavernier schrijft verder dat er rond 5000 jaar vóór onze tijdrekening (± 7000 B.P.) zich een duinengordel gevormd heeft, waardoor de zee de vlakte niet meer kon bereiken, daar waar ze de "Afzetting van Calais" zopas had afgezet.

Deze bewering veroudert de "Afzetting van Calais" aanzienlijk. Daarbij moet de vraag gesteld worden wat er gebeurd is in de periode tussen de afzetting van de Calais sedimenten (± 7000 B.P.) en het begin van de veenvorming (± 4000 B.P.).

De "Assise van Kales" werd in België in 1948 uiteindelijk gedefinieerd door Tavernier (1948b) als : "het geheel van mariene sedimenten van postglaciale ouderdom thans achter deze duinengordel* gelegen.

De postglaciale ouderdom lijkt hier zeer ruim gesteld, tenzij Tavernier dit gelijkschakelt met het Atlanticum. Anders zou dit betekenen dat de "Assise van Kales" overeenkomt met de volledige Holocene opvullingssequentie. Dit is dan niet meer in overeenstemming met de vorige publicaties waarin de sedimenten van de "Afzetting van Calais" afgezet werden tijdens het Atlanticum. De auteur beschrijft de sedimenten trouwens als meteriaal dat afgezet werd langs onze kust die op het einde van de Atlantische periode (ongeveer 2000 j. vóór onze tijdrekening) een waddengebied vormde.

Uiteindelijk geeft Moormann (1951) enkele nieuwe gegevens betreffende de "Afzetting van Calais". Hij beschrijft de afzetting niet meer eenvoudigweg als zand, maar beschouwt ook geheel kleiige profielen, waarin hij duidelijk verschillende horizonten aantreft die gescheiden zijn door licht humeuze bandjes. De auteur interpreteert deze als een aanduiding voor een onregelmatige aangroei van de waddenplaat, wat misschien een gevolg is van een niet gelijkmatige stijging van de zeespiegel. Deze ideëen worden dan ook overgenomen door Tavernier in een publicatie van 1954.

*"rond 2000 j. voor onze tijdrekening werd een doorlopende duingordel opgebouwd, waardoor de toegang van de zee tot het Waddengebied afgesloten werd" (Tavernier, 1948b).

Tavernier & Moormann (1954) beweren opnieuw, in tegenstelling met Moormann (1951), dat de "Assise de Calais" hoofdzakelijk zandig is (sables pissards) en dat het daardoor in de Belgische kustvlakte niet mogelijk is om een onderscheid te maken tussen "oud zeezand" en "oude zeeklei", zoals dit in Nederland het geval was. Nochtans had Tavernier (1946) in zijn stratigrafische tabel heel duidelijk vermeld : "Argile et sable inférieurs des Polders (sables pissards)".

De auteurs voegen er wel aan toe dat in de zandige sedimenten lokaal kleilenzen voorkomen van 1 à 2 m dikte, maar gaan daar niet verder op in. Wel beweren ze dat de aanwezigheid van venige lagen van verschillende dm dikte doet veronderstellen dat de stijging van de zeespiegel gedurende het Atlanticum niet doorlopend is geweest, maar onderbroken werd door stilstandsfasen of zelfs kleine regressies. Niettegenstaande al deze gegevens blijven de auteurs de "Assise van Calais" beschouwen als één enkel sedimentatiepakket.

Maréchal (1953) onderscheidt in de Golf van Lo twee verschillende facies in de "Assise van Calais". Een facies van mariene oorsprong in het noorden (bestaande uit slappe, blauwe zandige klei met meer zandige lagen naar de diepte) en in het zuiden een fluviatiel facies in de oude valleien (bestaande uit zandige en kleiige sedimenten met talrijk venige intercalaties). De venige intercalaties worden verklaard door de betrekkelijk geringe toevoer van terrigeen materiaal in de postglacaire valleien.

Vanaf ongeveer 1954 bestaat er een tendens om alle Holocene sedimenten die dieper dan het oppervlakte veen liggen, gewoon te negeren. De "Afzetting van Calais" wordt nog slechts vaag omschreven in een paragraaf waarvan de inhoud meestal letterlijk - gedeeltelijk of volledig - terug te vinden is in verscheidene publicaties* : "Het belangrijkste feit uit de Atlantische periode is de flandriaanse transgressie, tijdens dewelke het Nauw van Kales aanzienlijk werd verbreed en uitgediept. De atlantische sedimenten (assise van Kales, sables pissards, atlantische wadden-

*Ameryckx 1959, 1960, 1961; Lentacker 1972; Maréchal et al. 1964; Ozer 1976; Paepe 1960, 1971b; Tavernier & Ameryckx 1958; Tavernier & Ameryckx 1970.

afzettingen) zijn gemiddeld 10 m dik en vormen het oppervlak van de Frans-Belgische Moeren. Het zijn hoofdzakelijk zandige afzettingen, terwijl ze naar het noorden meer kleiig zijn."

Deze paragraaf werd in feite oorspronkelijk geschreven door Tavernier in 1938 en later in zijn publicaties van 1943, 1947, 1948b en 1954 door hem herhaald en gekompleteerd, terwijl eigenlijk Moormann er de meeste gegevens heeft aan toegevoegd in 1951.

De Breuck, De Moor & Maréchal (1969) spreken helemaal niet meer over de "Afzetting van Calais", maar onderscheiden in het oostelijk kustgebied twee nieuwe formaties die van Atlantische ouderdom zijn : de "Afzetting van Houtave" en de "Afzetting van Zuienkerke".

De ouderdom van de "Afzetting van Zuienkerke" wordt al vlug in twijfel getrokken door Paepe & Vanhoorne (1972a) die aantonen dat deze afzetting van "Late (Weichselian) Glacial" ouderdom is.

In het geologisch profiel van de autostade Brugge-Calais geeft Paepe (1971a) weinig kommentaar betreffende de "Afzetting van Calais". Het belangrijkste feit is dat deze in het oostelijk deel van het profiel ontbreekt, behalve ten noorden van de "rug van Oudenburg-Ettelgem" waar ze slechts aangetroffen wordt in een kleine en ondiepe zone. Daartegenover is de afzetting ten zuiden van de vermelde rug volgens de auteur vrij belangrijk (5 m dik), maar de auteur geeft geen verdere besprekingen.

In navolging van de onderzoekingen in Nederland wordt voor het eerst in België door Baeteman et al. (1974) meer aandacht besteed aan de "Afzetting van Calais". Er wordt een lithostratigrafische differentiatie doorgevoerd in vier eenheden (C1 tot C4) waarvan de drie onderste eenheden door twee leden van het Holland Veen worden gescheiden.

Het is met dit profiel dat ook voor de eerste maal de aanwezigheid van veenlagen in de "Afzetting van Calais" duidelijk aangetoond wordt. In deze lithostratigrafische onderverdeling, gebaseerd op het voorkomen van de veenlagen, worden de veenlagen echter wel chronologisch gesitueerd.

De vier verschillende Calais afzettingen worden lithologisch gedefinieerd, maar het is toch niet zeer duidelijk op welke basis de lithostratigrafische indeling doorgevoerd werd. De definities komen bovendien

niet steeds overeen met de doorgevoerde differentiatie op het geologisch profiel en er worden ook grenzen getrokken daar waar er in feite geen enkele aanwijzing voor is.

In 1976 houdt Ozer (1976) geen rekening met deze nieuwe resultaten en blijft nog steeds bij de vroegere opvatting dat de "Afzetting van Calais" uit één enkel sedimentatiepakket bestaat.

Vanaf 1977 wordt de "Afzetting van Calais" in een volledig nieuw licht gesteld. Uit de nieuwe onderzoekingen (Baeteman 1977, Baeteman 1978 en Paepe & Baeteman 1979) blijkt dat de lithologie van de "afzetting van Calais" niet mag veralgemeend worden over de gehele kustvlakte, maar dat er verschillende landschappen moeten onderscheiden worden waarin de afzetting op verschillende manieren gebeurde. Zo wordt een onderscheid gemaakt tussen de kustzone waar de afzetting voorkomt als een uitsluitend zandig facies,terwijl naar de grens van de Kustvlakte toe een kleiig facies overheerst dat opgesplitst is door verschillende veenlagen.

Resumerend

De "Afzetting van Calais" werd in de Belgische litteratuur meestal stiefmoederlijk behandeld. Er werd steeds vanuit gegaan dat de afzetting het resultaat was van één enkele transgressie. Aan de sedimenten zelf werd nooit veel aandacht gewijd.

De weinige geologische data, waar alle verdere publicaties op gebaseerd zijn, bestaan in feite uit enkele boringen van de Geologische Dienst, door Halet bestudeerd. Er wordt echter veel te weinig rekening mee gehouden dat al deze boringen gelokaliseerd zijn nabij de kustlijn. Nochtans worden de resultaten ervan in de litteratuur overgenomen en als algemeen representatief beschouwd voor de gehele kustvlakte.

Ongelukkig genoeg heeft Moormann, die wel meer aandacht besteedde aan de "Afzetting van Calais", uitgerekend in een gebied gewerkt waar de sedimenten ook zandig zijn.

Op die manier is de "Afzetting van Calais" dan ook steeds beschouwd geworden als zijnde niets anders dan 'hoofdzakelijk zandig'. Dit is ook heel waarschijnlijk de reden waarom de afzetting werd gelijk gesteld aan "wadafzettingen".

Het blijft nog steeds de vraag waarom men nooit dieper is ingegaan op de aanwezigheid van de kleilagen van enkele dm dik aan de top van de afzetting. Deze kleilagen werden doorgaans door de meeste auteurs gewoonweg als kleilenzen vermeld, zonder evenwel enige verdere interpretatie.

De venige intercalaties die slechts enkele keren werden vermeld, worden geïnterpreteerd als stilstandsfasen of kleine regressies gedurende de transgressie.

Aan al deze feiten wordt er verder geen belang gehecht, want doorheen de litteratuur wordt er steeds beweerd dat het niet mogelijk is om in de "Afzetting van Calais" een onderverdeling te maken. Pas vanaf 1974 zijn er pogingen om de afzetting onder te verdelen in verschillende transgressies.

Uit de litteratuur is op te maken dat de studie over de "Afzetting van Calais" gedomineerd is geworden door de idee dat één enkele transgressie in het Atlanticum één enkel sedimentatiepakket heeft afgezet nadat het Nauw van Kales aanzienlijk werd verbreed en uitgediept.

3. HET OPPERVLAKTE VEEN

Het oppervlakte veen werd door Cornet (1927) reeds uitvoerig beschreven. Hij noemt de veenlaag die zich aan de top van de "Assise de Calais" bevindt "la tourbe moderne". Hij vermeldt erbij dat ze gewoonlijk uit een enkele laag bestaat, maar ook opgesplitst kan voorkomen. De auteur beschrijft het veen, waarvan hij ook de samenstelling geeft, als laagveen dat door accumulatie evolueerde naar bosveen. Vanaf "les temps de César" zou het veen terug een moerassig karakter vertoond hebben, waaruit de auteur besluit dat er een vernieuwing van de zeespiegelrijzing tot stand is gekomen ("la reprise du mouvement positif flandrien").

Cornet had ook opgemerkt dat de kustvlakte in deze periode een grotere zeewaartse uitbreiding had dan tegenwoordig en dat langsheen de kust een duinengordel bestond die de vlakte beschermde tegen springvloeden. Hij veronderstelde trouwens dat het mogelijk was dat ook een zwakke negatieve zeespiegelbeweging de kustvlakte beschermde tegen hoge vloeden.

Volgens Cornet zou de periode van veengroei lang geduurd hebben. Ze omvat het Neolothicum, de Bronstijd, de IJzertijd en de historische tijden tot ongeveer de 4e eeuw.

Na de studies wordt gedurende een lange periode weinig belang gehecht aan het oppervlakte veen.

Briquet (1930) heeft zich blijkbaar niet laten beïnvloeden door de studies van Cornet. Hij is helemaal niet overtuigd van het bestaan van het oppervlakte veen en interpreteert deze laag als een vegetatiehorizont. Briquet stelt zich trouwens de vraag of de veenlaag niet zou gevormd zijn door vegetatieresten die aangespoeld werden door de zeestromen. Waar die vegetatieresten dan vandaan kwamen, wordt niet vermeld.

Hacquaert (1930), die de gegevens van Cornet (1927) samenvat, schrijft alleen nog dat de veenlaag soms gesplitst voorkomt en gescheiden is door zand of klei.

Halet (1931) die nochtans één van de weinige auteurs is die veel aandacht geschonken heeft aan het voorkomen van veenlagen, hecht geen speciaal belang aan de bovenste veenlaag en geeft ze verder ook geen afzonderlijke benaming.

De benaming oppervlakte veen verschijnt voor het eerst in de Belgische litteratuur in de stratigrafische tabel opgemaakt door Tavernier (1943) (fig. 3). De auteur vermeldt daarbij dat op het einde van het Atlantisch zich boven de "sables pissards" een veenlaag ontwikkelde waarvan de vorming doorgegaan zou zijn tijdens het daaropvolgende Subboreaal. Tavernier beweert dat het veen verdronk in het Subatlantisch door de mariene invasie van de "duinkerkiaanse transgressie" die dagtekent uit de 4e eeuw.

In 1947 wordt door Tavernier (1947) opnieuw meer aandacht geschonken aan het oppervlakte veen. Wat betreft de datering schrijft de auteur nu al met meer zekerheid dan in 1943 dat het veen zich gevormd heeft vanaf het begin van de Atlantische en in de Subboreale perioden. Hij haalt daarbij aan dat het veen gedateerd werd door diverse archeologische vondsten afkomstig uit de prehistorie tot de relatieve recente periode. De Gallo-Romeinse vondsten zouden afkomstig zijn uit de 4e eeuw.

Exacte gegevens betreffende de lokalisatie en de stratigrafische positie van de vondsten ten opzichte van het veen, worden niet vermeld.

In een publicatie van 1948 dat, wat betreft de Holocene periode, nochtans handelt over de kustvlakte, schrijft Tavernier (1948a) helemaal niets meer over de aanwezigheid van het oppervlakte veen in de kustvlakte. Hij haalt alleen aan dat parallel aan de opvulling van de kustvlakte ook de valleien opgevuld worden, waarbij klei wordt afgezet in de "grote bedding van de rivieren". Het is in deze grote bedding dat volgens de auteur het veen "dite 'de surface' " zich ontwikkelt wanneer de toevoer van terrigeen materiaal onvoldoende wordt opdat de sedimentatie stand zou kunnen houden met het stijgende waterniveau.

In hetzelfde jaar bespreekt Tavernier (1948b) wel het oppervlakte veen waarvan hij specifieert dat het hoofdzakelijk uit laagveen is opgebouwd. Hij verklaart dit echter als zijnde onder water gesedimenteerd. Volgens de auteur is het laagveen op sommige plaatsen doorgegroeid tot mosveen en zelfs tot Sphagnum veen (hoogveen).

De duur van de veenvorming wordt, zoals vroeger steeds werd aangehaald, gesitueerd van in het Neolithicum tot aan de Gallo-Romeinse tijd.

Moormann & Ameryckx (1950) brengen een nieuw element aan in de studie van het oppervlakte veen. Ze schrijven dat daar waar het Pleistoceen of de Atlantische waddenplaten te hoog lagen, het milieu niet geschikt was voor veenvorming. Er wordt geen lokalisatie gegeven van die hoger gelegen waddenplaten, behalve het Oudland van Veurne-Ambacht.

Moormann (1951) is één van de weinige auteurs die een beschrijving geeft van het oppervlakte veen, zich refererend naar Stockmans, Vanden Berghen & Vanhoorne (1948). Hij beschrijft trouwens ook, in navolging van Nederland, de verschillen in horizontale verspreiding. Omdat Moormann belang hecht aan het milieu waarin de veengroei plaats vindt, komt hij tot het besluit dat er sterke verschillen bestonden in het veenlandschap. In dit verband haalt Moormann ook hier aan dat de hoogste delen van de Atlantische platen niet of nauwelijks overdekt werden met veen. Deze gebieden worden hier ook niet nader gelokaliseerd, zodanig dat het nog steeds niet duidelijk is waar dit verschijnsel zich dan wel heeft voorgedaan.

Het probleem van De Moeren wordt ook door Moormann aangesneden. Hij beweert dat het Sphagnum veen zeer hoog moet zijn geweest in verhouding tot de rest van het veenlandschap, waardoor het bij latere transgressies niet of nauwelijks meer werd overgestroomd.

Moormann korreleert de veengroei met een regressie. Het oppervlakte veen zou volgens hem gevormd zijn vanaf het Neoliticum (begin der regressie) tot aan de Gallo-Romeinse tijd (Duinkerkiaanse transgressie).

Een volledig nieuw idee betreffende de vorming van het oppervlakte veen wordt vooropgesteld door Tavernier & Moormann (1954). De auteurs beweren wel nog dat het veen zich gevormd heeft tegelijkertijd met de vorming van een duinengordel die tot stand kwam ten gevolge een regressie, maar iets verder in het artikel schrijven de auteurs dat het zeeniveau opnieuw is gaan stijgen gedurende de veenvorming.

Als argument halen ze aan dat het veen zich gradueel uitbreidde over de Pleistocene afzettingen, wat verklaard werd door een graduele stijging van het grondwaterniveau ten gevolge van een stijging van het zeeniveau. Een tweede bewijs werd geleverd door het feit dat de mariene sedimentatie verder plaats vond in de depressies die bestonden tussen de verschillende duinengordels. De top van deze mariene afzettingen, die gelijktijdig is aan het veen, bevindt zich tegenwoordig op een hoger ni-

veau dan de top van het veen. Als derde argument halen de auteurs aan dat er tijdelijke en lokale overstromingen plaats gevonden hebben, zoals in De Moeren waar er zandige mariene afzettingen voorkomen in de Sphagnum-veen zone. Dit was volgens de auteurs ook het geval in de streek van Lampernisse, waar de overstromingen een laag "onder-water veen" (Menyanthes, Phragmites, e.a.) tot stand heeft doen komen, geïntercaleerd tussen de Betula-veen en de Sphagnum-veen horizonten.

Het argument in De Moeren is toch niet zeer overtuigend, daar dit gebied gekenmerkt is door de afwezigheid van het oppervlakte veen. De vraag stelt zich dan waar juist die zandige intercalatie in het veen voorkomt.

Stockmans & Vanhoorne (1954) maken in 1954 een zeer grondige en gedetailleerde pollenanalytische studie van het oppervlakte veen in de streek van Pervijze. Het werk bevat weliswaar geen stratigrafische besluiten.

De ouderdom van het oppervlakte veen wordt door de auteurs gesitueerd vanaf het Atlanticum. De auteurs voegen er echter aan toe dat ze nog geen voldoende gegevens hebben om een oordeel te geven betreffende de overgang van het Subboreaal naar het Subatlanticum. De auteurs zijn ook tot het besluit gekomen dat de veenvorming op haar einde evolueerde naar een hoogveen.

Dit belangrijk punt in de onderzoekingen van Stockmans & Vanhoorne (1954) zal op geologisch gebied een zeer voorname rol spelen in de verdere studies over de kustvlakte. Talrijke auteurs hebben nl. geïnterpreteerd dat deze hoogveenvorming leidde tot de aanwezigheid van "hoog opgegroeid, gebombeerd hoogveen", zoals bijvoorbeeld in De Moeren.

Na de resultaten van Moormann (1951) en Tavernier & Moormann (1954) wordt aan het oppervlakte veen maar weinig aandacht meer geschonken. In de latere onderzoekingen wordt alleen nog gerefereerd naar vroegere auteurs, waarbij de inhoud steeds minder en vager wordt.

Tavernier & Ameryckx (1958) geven een vage vermelding van het oppervlakte veen dat volgens hen aanving op ongeveer 2000 B.C.. De auteurs korreleren de veengroei hier opnieuw met een stilstand of misschien zelfs met een lichte zeespiegeldaling (regressie periode) zonder weliswaar

argumentatie.

Ameryckx (1959, 1960, 1961) zegt alleen maar dat het zogenaamde oppervlakte veen dateert uit de Subboreale periode en enkele dm tot verschillende meters dik kan zijn. De basis ervan bestaat volgens hem overwegend uit rietveen dat bedekt is met een pakket mosveen. Langs de waterlopen vindt men gewoonlijk een strook bosveen.

In 1960 worden door Paepe (1960) enkele nieuwe ideëen vooropgesteld. De auteur spreekt niet meer van regressie, maar legt de nadruk op het feit dat de vorming van duinengordels de direkte invloed van de zee heeft verminderd. Daardoor kon zich een venige laag vormen in de lagunes, gesitueerd achter en tussen de oude duinen.

Nieuw is ook de idee door de auteur voorgesteld dat de vorming van het veen niet overal gelijktijdig begonnen is. Tussen de duinengordels is de vorming later begonnen dan in het zuidelijk deel van de kustvlakte. Paepe veronderstelt ook dat de vorming van het veen samenhing met een graduele verhoging van het grondwaterniveau, zoals reeds werd aangetoond door Tavernier & Moormann (1954).

De Breuck et al. (1969) gebruiken de naam oppervlakte veen niet meer, maar geven een lokale naam "Veen van Nieuwmunster" aan het veen dat op de Atlantische sedimenten voorkomt. Het veen bereikt volgens de auteurs een maximale dikte van 4 à 5 m op de plaatsen waar in de onderliggende sedimenten geulen voorkomen. Deze aanzienlijke dikte komt echter helemaal niet tot uiting op het geologisch profiel.

Alhoewel De Breuck, De Moor & Maréchal niet verwijzen naar de gebruikelijke benaming "oppervlakte veen", nemen ze toch het traditionele verhaal over betreffende het gebombeerd hoogveen : het veen ten zuiden van Meetkerke zou zeer hoog zijn opgegroeid, waardoor het later niet meer overstroomd werd. Ook hier wordt geen enkele argumentatie gegeven betreffende het hoog opgroeien van het veen dat tegenwoordig in dit gebied volledig verdwenen is (door uitgraving in de Middeleeuwen, volgens de litteratuur). De auteurs schrijven ook dat het veen zich gevormd heeft achter een lage strandwal, maar ze beweren tegelijkertijd dat er zich een podzol ontwikkeld heeft in deze strandwal. Volgens de auteurs zou de vorming van de podzol verband houden met de ononderbroken veengroei.

Zoals reeds werd vermeld, is volgens Paepe & Vanhoorne (1972a) de "Afzetting van Zuienkerke" Laat Weichseliaan.

De sedimenten die in de studie van De Breuck et al.(1969) als strandwal worden geïnterpreteerd, behoren dus tot de "Afzetting van Zuienkerke", vermits de auteurs schrijven dat zich in de top van de "Afzetting van Zuienkerke" een podzol heeft ontwikkeld, dezelfde podzol als in de lage strandwal.

Een veen dat kan groeien in een gebied beschermd van de zee door een strandwal, zal nooit tegelijkertijd op diezelfde strandwal gaan groeien.

Het veen waarvan hier sprake is, zal gegroeid hebben op de "Afzetting van Zuienkerke" (door de auteurs dus als "lage strandwal" aangeduid) en indien er een strandwal aanwezig was gedurende de veengroei, zal deze veel meer zeewaarts gelegen hebben.

Dit betekent dat het "Veen van Nieuwmunster" waarschijnlijk kan gekorreleerd worden met het basisveen, dat zoals in de meeste gevallen een podzol ontwikkeld heeft in de zandige onderliggende Pleistocene sedimenten.

Twee monsters van het veen werden met 14-C bepaald en gaven beiden identiek dezelfde ouderdom van 5064 j.B.P.. Daarbij werd echter niet vermeld of de monsters afkomstig waren van de top of de basis van de veenlaag. De auteurs besluiten echter traditioneel dat het veen zich ontwikkeld heeft gedurende het Atlanticum en het Subboreaal.

Dit besluit is eigenlijk niet helemaal in overeenstemming met de 14-C bepaling; althans niet als nog steeds mag worden aangenomen dat het Atlanticum begint rond 8000 B.P. en eindigt rond 5000 B.P..

In een palynologische en foraminiferen studie werd het "Veen van Nieuwmunster" onderzocht door De Groote & Moorkens (1969)* . Als belangrijkste resultaat werd vastgesteld dat het veen een verzonken hoogveen is, waardoor De Groote veronderstelt dat de hoogveenvorming niet uitsluitend beperkt was tot de streek Pervijze-Nieuwpoort (Stockmans & Vanhoorne, 1954), maar verder noordwaa ook aanwezig was.

*In deze studie wordt weliswaar niet gerefereerd noch naar de publikatie van De Breuck et al.(1969), noch naar het geologisch profiel, noch naar het "Veen van Nieuwmunster". De lokalisatie, diepte en benaming van het monster laten echter wel veronderstellen dat het afkomstig is van het geologisch profiel bestudeerd door De Breuck et al. (1969).

Volgens de auteur kon aan de hand van het pollenspektrum geen ouderdom gegeven worden, omdat er geen pollendiagram bestaat waarmee het onderzoek zou kunnen gekorreleerd worden.

Van de aanwezigheid van de kleilaag van 3 à 4 cm dikte die in het veen voorkomt, worden helaas geen gevolgtrekkingen afgeleid.

Nochtans is er in het pollenspektrum een opvallende verschuiving waar te nemen bij de kruiden (de overheersende rol van Ericaceae en Cyperaceae wordt overgenomen door de grassen en Chenopodiaceae). De Chenopodiaceae samen met het voorkomen van Armeria maritima geven een aanwijzing voor zoutwaterkondities (met hoger zoutgehalte).

Uit de resultaten komt niet duidelijk tot uiting hoe de bovenste en onderste overgangen van klei naar veen en omgekeerd verlopen i.v.m. de indikaties voor zoutwaterkondities. Daardoor is het niet uit te maken of de dunne kleilaag in het veen al dan niet klapklei is of een transgressie vertegenwoordigt.

Het foraminiferen onderzoek gaf als resultaat dat de kleilaag marien was, uit een ondiep milieu afkomstig en van Kwartaire ouderdom.

In de lithostratigrafische studie van De Breuck et al.(1969) wordt er echter helemaal niet verwezen naar de pollen- en foraminiferen studie. Ook de kleilaag wordt er niet vermeld. De auteurs veronderstellen trouwens een ononderbroken veengroei.

Paepe et al. (1972b) gebruiken, naar analogie met Nederland, voor het eerst in de Belgische litteratuur de term "Holland peat" om de veenlaag aan te duiden die voorkomt onder de "so-called Dunkirkian deposits". De ouderdom van de veenlaag wordt nog steeds omschreven als zijnde van laat Atlanticum tot Subatlanticum, refererend naar Stockmans & Vanhoorne (1954).

Ook in 1974 wordt door Baeteman, Lambrechts & Paepe (1974) de term Holland Veen gebruikt. De bovenste veenlaag die in het profiel voorkomt, wordt gekorreleerd met het oppervlakte veen van de Bodemkaart en wordt in deze studie "hoofdlid van het Holland Veen" genoemd. Naar analogie met Nederland en Frankrijk wordt de basis van deze veenlaag bepaald op ± 4000 j. B.P..

In 1977 wordt door Baeteman (1977) de term oppervlakte veen niet meer gebruikt. De veenlaag die voorkomt op -1 en +2 m OP, en die beschouwd wordt als zijnde de belangrijkste veenlaag van het Belgische kustgebied, wordt beschreven als "Holland peat member". De basis en de top ervan werden respektievelijk gedateerd op 4150 j.B.P. en 2900 j.B.P..

Daarmee wordt dan ook voor de eerste maal een einde gesteld aan de vage bepaling betreffende het einde van de veengroei die tot nog toe steeds vastgelegd werd in de 4e eeuw (zowat 1250 jaren later dan de 14-C bepaling). De exacte lokalisatie van de plaats waar het veen gedateerd werd, wordt weliswaar niet vermeld.

In 1978 (Baeteman, 1978) wordt het oppervlakte veen als zodanig niet meer beschreven. De auteur geeft wel enige ideëen betreffende de paleogeografische kondities en schrijft dat "rond de periode van 4640 j.B.P. de direkte mariene invloed sterk verminderde zodanig dat bijna in de volledige kustvlakte en delen die nu door de zee bedekt zijn, veen kon groeien.

De auteur beweert dat het veen ononderbroken is blijven doorgroeien, zonder of met weinig mariene invloed, doordat de vlakte beschermd was van de open zee door een goed gesloten duinengordel die tegenwoordig in zee is gesitueerd. De eventuele zeeniveau schommelingen zijn daardoor niet geënregistreerd in het veen zelf.

RESUMEREND

Het oppervlakte veen is in de Belgische litteratuur doorgaans beschreven geworden als één enkele veenlaag die ten gevolge een regressie, en dank zij een gesloten duinengordel, tot stand kwam op het einde van het Atlanticum en blijven doorgroeien is tot de 4e eeuw A.D..

Slechts door Tavernier & Moormann (1954) werden feiten aangehaald dat ook gedurende de veengroei het zeeniveau steeg.

Een belangrijk feit dat in de litteratuur steeds terugkomt, is het opgroeien van het veen tot hoogveen op bepaalde plaatsen, zoals in De Moeren. Het is echter uitgerekend op deze plaatsen dat het veen totaal afwezig is ! Er werden weliswaar nooit bewijzen of argumenten geleverd waarom op enkele plaatsen het veen kon evolueren naar gebombeerd hoogveen, terwijl in de rest van de kustvlakte het veen niet hoog opgroeide.

4. DE AFZETTING VAN DUNKERQUE

Cornet (1927) beschrijft "l'Assise de Dunkerque du Flandrien" als "argile des polders et sable marin moderne". De auteur wees er terecht op dat het facies van de sedimenten in de kustvlakte afhankelijk is van de afzettingsvoorwaarden. Hij vergelijkt dan ook de kustvlakte van die periode met de Wadden in Nederland, waar volgens hem in de geulen en kreken het zand met Cardium afgezet werd en waar in de ondiepe delen, beschermd voor de golven, klei sedimenteerde.

Cornet beschouwt de "Assise de Dunkerque" als zijnde afgezet door de positieve beweging van de zee die hij "invasion marine du 4e siècle" noemt.

Hacquart (1930) en Halet (1931) geven geen nieuwe informatie. Zoals reeds vroeger werd vermeld is Halet trouwens geen voorstander om de naam "Assise de Dunkrque" te gebruiken. Hij verkiest de benaming "âge moderne" of "holocène" voor al de afzettingen die historisch gedateerd kunnen worden.

In zijn werk van 1931 haalt Halet tevens de legende van de geologische kaart van 1929 aan. Deze omvat voor het Holoceen (Ho) van de kustvlakte : sables éoliens (dunes), argile des polders (alp), sables marins (alq), tourbe (t).

Bij de bespreking van de jongste lagen, legt Tavernier (1938) veel meer de nadruk op het "transgressie-verschijnsel". Hij schrijft dat de 'turflaag' bedekt is door enkele meters polderklei van mariene oorsprong die afgezet werd door de "Duinkerkiaanse transgressie".

Deze Duinkerkiaanse transgressie is volgens de auteur door archeologische vonsten met grote nauwkeurigheid bekend. Ze heeft zich voorgedaan gedurende de 4e eeuw van onze tijdrekening met als gevolg dat de duinengordel doorbroken werd en de opvullingsvlakte overstroomde, tenminste gedurende vloed. Tavernier veronderstelde ook dat de kustvlakte toen te vergelijken was met de huidige Waddenzee.

Voor de periode van de 4e tot de 7e eeuw zijn er volgens de auteur geen historische gegevens omtrent de zeevlakte. Hij vermoedt dat gedurende deze periode de Vlaamse Waddenzee zich opvulde waarbij enkele zeegaten openbleven, zoals de IJzermonding en het Zwin.

In 1943 schrijft Tavernier (1943) niet expliciet over de "Afzetting van Dunkerque"; ze wordt alleen maar vermeld in de stratigrafische tabel van het Holoceen. Daarin komen voor : verdrinken van het oppervlakteveen, afzetting van jonge zeeklei (polderklei) en jong alluvium en vorming van jong duinlandschap. Dit alles wordt geplaatst in het Subatlanticum.

Pas in 1947 geeft Tavernier (1947) meer bijzonderheden. Hij beschrijft dat door hevige stormen van hoge vloeden de duinengordel werd doorbroken en de veenvlakte overstroomd werd. De auteur vraagt zich echter ook af of de oorzaak niet eerder te zoeken is in de progressieve stijging van het zeespiegelniveau.

Tavernier beschrijft het facies van de "Dunkerque afzetting", waarbij vooral de nadruk gelegd wordt op de zandafzettingen in de geulen en kreken en de kleiige sedimenten op het veenoppervlak.

Volgens de auteur hebben de bewoners dijken aangelegd op welbepaalde plaatsen. De gebieden, niet beschermd door dijken, werden nog periodisch overstroomd, waardoor "alluvions (Argile supérieure des polders)" werd afgezet. Deze laatste onderscheidt zich, volgens Tavernier, van de "Argile inférieure des Polders" daar ze samengesteld is uit minder fijne elementen.

Het is ook in deze publikatie dat Tavernier het verschijnsel van de reliëfinversie voorstelt, waarvan de tekening toen nog de veel omvattende naam draagt van : "croquis schématisant l'évolution de la plaine maritime" (fig. 5).

In een publikatie van Tavernier van 1948 (1948a) wordt alleen nog vermeld dat de subatlantische periode gekenmerkt is door een vochtiger klimaat dan het voorgaande en dat ze overeenkomt met een reeks transgressies die in de kustvlakte de oorzaak zijn van de "Afzetting van Dunkerque".

In een andere publikatie van 1948 gaat Tavernier (1948b) dieper in op de "Afzetting van Dunkerque". Hij definieert de afzettingen die afkomstig zijn van de overstromingen vanaf de Gallo-Romeinse tijd waardoor de duinengordel herhaaldelijk en op meerdere plaatsen door de zee doorbroken werd, als de "Assise van Duinkerke".

Voor het eerst in de Belgische litteratuur worden in deze publicatie de zeedoorbraken in verschillende fasen onderverdeeld :

- Duinkerke I phase en de afzettingen die er het gevolg van zijn, behoren tot de "zone van Wulpen".
  De sedimenten ervan worden beschreven als zand en klei, afgezet boven en vaak bedekt door een jongere dunne veenlaag. De auteur voegt er ter vergelijking aan toe dat deze eerste doorbraak gedateerd werd bij het begin van onze tijdrekening (1e eeuw) door Bennema in 1948 in Walcheren (Nederland).
- Duinkerke II phase waarvan de afzettingen de "zone vanKoksijde" genoemd worden.
  Deze fase wordt als één van de belangrijkste overstromingen beschouwd waardoor de zee verder het land binnengedrongen is dan dat vroeger ooit het geval was. Deze mariene invasie werd volgens de auteur vrij nauwkeurig gedateerd bij het begin van de 4e eeuw aan de hand van archeologische vondsten. Meer gegevens betreffende deze archeologische vondsten worden niet gegeven. Het is gedurende deze fase dat, volgens de auteur, het veen geheel of gedeeltelijk zou zijn weggeslagen. De sedimenten bestaan ook hier uit zand en klei.
- Duinkerke III phase : "zone van Nieuwpoort".
  Deze overstroming wordt gesitueerd bij het begin van de 10e eeuw, maar de auteur sluit zelf niet uit dat ze jonger kan zijn.
  Merkwaardig is dat de sedimenten van deze overstromingsfase alleen maar uit klei bestaan.

In 1950 maken Moormann & Ameryckx (1950) een belangrijk werk waar relatief veel nieuwe gegevens over de kustvlakte in verzameld zijn.

De auteurs spreken van de "Duinkerkiaanse transgressie" die tengevolge een zeespiegelrijzing in het Subatlanticum tot stand kwam. Deze Duinkerkiaanse transgressie overstroomde het veengebied en de laagste delen van het aangrenzend Pleistoceen gebied.

Ook hier wordt de overstroming in verschillende fasen ingedeeld; deze worden Duinkerke I, II, III-transgressie genoemd.

De Duinkerke I-transgressie wordt door de auteurs aanzien als doorbraken. Deze kwamen voor in het gebied ten noordoosten van Oostende en een kleinere doorbraak nabij Veurne, waardoor in het veengebied een

aantal getijdegeulen werden geslagen (in tegenstelling met Tavernier (1948b) die beweerde dat de sedimenten boven het veen werden afgezet). Deze geulen werden opgevuld met hoofdzakelijk zandig materiaal, maar langs de randen ook met kleiige sedimenten.

De ouderdom van de transgressie werd vastgelegd rond het begin van onze tijdrekening. Deze datum werd overgenomen uit de publicatie van Tavernier (1948b).

De Duinkerke II-fase is volgens de auteurs belangrijker omdat ze de gehele huidige zeevlakte overstroomde. Ze werd voor het Vlaamse kustgebied gedateerd vanaf de 4e tot de 8e eeuw. Op basis waarvan wordt weliswaar niet vermeld.

Volgens de auteurs wordt de duingordel op meerdere plaatsen doorbroken; o.a. in de omgeving van Koksijde, Middelkerke en Vlissegem-Nieuwmunster. Onmiddellijk achter de doorbraakplaatsen werd het veen over een grote oppervlakte geheel weggeslagen. Verder landinwaarts werden in het veen kreken gevormd door de eroderende werking van de getijdestroom. Slechts twee gebieden zouden volgens de auteurs niet bedekt geworden zijn met sedimenten van deze 4e eeuwse transgressie : het gebied van de huidige Moeren (ten W van Veurne) en het gebied Gistel-Moere.

De Duinkerke III-transgressiefase zou plaats gevonden hebben in de 10e en 11e eeuw. De uitbreiding van deze transgressie werd tegengehouden door dijken. Hier eveneens werd de duinengordel doorbroken, maar dit gebeurde slechts op twee plaatsen, nl. te Nieuwpoort en aan het Zwin.

In dit belangrijk werk onderscheiden Moormann & Ameryckx (1950) ook verschillende landschappen die ze "bodemkundige landschappen" noemen. Deze zijn : Oudland, Middelland en Nieuwland. Deze landschappen werden onderscheiden zowel voor het oostelijke als het westelijke deel van de kustvlakte (fig. 4).

Moormann (1951) onderscheidt in het gebied Veurne-Ambacht ook drie fasen in de Duinkerkiaanse transgressie. De dateringen ervan zijn enigszins anders dan in de bestaande litteratuur.

De sedimenten van de Duinkerke I-transgressie in het gebied van Veurne-Ambacht werden opnieuw overdekt met een dunne veenlaag, die volgens

de auteur tot stand kwam ten gevolge een kleine regressie.

De Duinkerke I - transgressie werd gedateerd van de 11e eeuw B.C. tot de 1e eeuw A.D.. Deze datering wordt door Moormann hier vooropgesteld op basis van archeologische vondsten in Nederland, meer bepaald op Walcheren en in het Westland. Heel waarschijnlijk weer diezelfde archeologische vondsten die Tavernier reeds meerdere malen vermeld heeft.

De Duinkerke II- transgressie is volgens Moormann ook één van de belangrijkste geweest, daar ze invloed had op het gehele kustgebied van de Noordzee. Deze transgressie zou het gevolg zijn van een vrij belangrijke relatieve zeespiegelrijzing. De duinengordel wordt volgens de auteur gedurende deze fase op verschillende plaatsen en zelfs over een belangrijke breedte geheel opgeruimd. Het hele gebied achter de duinen (huidige kustvlakte) werd bijgevolg overstroomd, waarbij grote gedeelten van het veenlandschap werden weggeslagen.

In de publicatie van Moormann & Ameryckx (1950) werd het veen slechts weggeslagen in het gebied juist achter de duinengordel. Geen van beide studies geven exacte lokalisaties of eventuele profielen of doorsneden ter argumentatie.

De Duinkerke II-transgressie wordt gedateerd op de 4e tot de 8e eeuw A.D.. De auteur refereert o.a. naar Blanchard (1906) die het begin van de transgressie "vrij nauwkeurig" bepaald heeft (2e helft van de 4e eeuw) aan de hand van archeologische vondsten, afkomstig uit het bovenste deel van het overstroomde veen.

Betreffende de hoog opgegroeide delen van het veenlandschap (De Moeren, de Gistelmoere en de Moeren bij Meetkerke), gaat Moormann nu een stap verder en schrijft dat ze niet of nauwelijks overstroomd werden, terwijl in 1950 Moormann & Ameryckx alleen maar aanhaalden dat ze niet bedekt waren met sedimenten van deze transgressie.

Het is uit de litteratuur niet op te maken welke van de twee verschillende beweringen moet aangenomen worden, daar geen enkel argument, noch gegeven wordt aangehaald.

Tavernier & Moormann (1954) nemen aan dat een verhoging van het zeeniveau, wat ze "transgression dunkerquienne" noemen, de gehele vlakte overstroomd heeft. De transgressie wordt ook in drie fasen onderverdeeld, waarvan de beschrijving van het facies en de geografische verspreiding

slechts vaag weergegeven worden.

Op de bijgaande figuur ("extension des phases de la transgression dunkerquienne dans la plaine maritime flamande") staan de verspreidingsgrenzen van de verschillende transgressies nog aangeduid als "waarschijnlijk" (behalve voor de D II-transgressie).

De auteurs beweren dat tijdens de "Dunkerquienne I" fase de veengebieden in het noorden van de vlakte onder water stonden. Er is dus geen sprake meer van het wegslagen van het veen. De uitbreiding van de overstromingszone zou meer beperkt zijn in het zuidelijke deel van de vlakte. De auteurs schrijven trouwens dat de uitbreiding van de D I-fase niet met zekerheid gekend is. Het zou mogelijk zijn dat op bepaalde plaatsen langsheen de geulen de transgressie verder landinwaarts is getrokken dan aangegeven werd op de verspreidingskaart. De auteurs schrijven verder dat waarschijnlijk door de erosie van een volgende transgressie de sedimenten van de D I-fase niet meer te herkennen zijn.

Dit argument is weinig overtuigend. Indien de sedimenten zouden weggeërodeerd zijn gedurende een volgende fase, dan zal dit zeker eerst en vooral gebeuren in de nabijheid van de kust zelf en niet verder landinwaarts. Maar het is uitgerekend in het gebied nabij de kust zelf dat de D I sedimenten wel herkend werden.

De datering van de D I-fase wordt gesitueerd rond 100 jaar B.C.. Moormann (1951) haalde aan dat deze transgressie drie eeuwen duurde (2e eeuw B.C. tot 1e eeuw A.D.), maar in het werk van Tavernier & Moormann (1954) staat nu ineens vermeld dat de overstromingsperiode van een relatieve korte duur was.

De auteurs beweren dit omdat het veengebied, evenals de mariene sedimenten van de "plaine dunkerquienne I" bewoond waren gedurende de Romeinse periode (begin van onze tijdrekening) en omdat "ergens anders (Veurne en Wulpen)" een nieuwe veenlaag tot stand kwam op deze sedimenten.

In de bijgaande vergelijkende tabel tussen Vlaanderen en Walcheren wordt voor de D I-transgressie echter een datering gegeven van de 2e <u>en</u> 1e eeuw B.C.. Uiteraard dezelfde ouderdom als voor Walcheren, vermits de data daarvan ontleend zijn !

Flandre	Walcheren
Transgression dunkerquienne I.	"Vroeg-Romeinse transgressie".
IIme et Ir siècle avant J.C.	IIme et Ir siècle avant J.C.
Transgression dunkerquienne II.	"Vroeg-Middeleeuwse transgressie".
début duIVme au VIIIme siècle	du IIIme au début du IXme siècle
Transgression dunkerquienne III.	"Post-Karolingische transgressie".
Xme et XIme siècle	Xme et XIme siècle

(overgenomen uit Tavernier & Moormann, 1954)

Voor de tweede transgressie fase wordt alleen geschreven dat ze veel belangrijker was en bijna de gehele aktuele kustvlakte met de aangrenzende gebieden overstroomde. Voor de datering van het begin wordt nog steeds naar Briquet (1930) verwezen. De auteurs veronderstellen dat het einde "des inondations générales de la transgression dunkerquienne II" kan geplaatst worden rond het midden van de 7e eeuw.

Tavernier & Moormann besluiten aan de hand van de studie van de verspreiding van de sedimenten dat de verhoging van het zeeniveau aan een stilstand onderhevig was nog vóór de bewoning op de vlakte plaats vond. Hoe de verspreiding van sedimenten een stilstand in zeespiegelrijzing kan aantonen, wordt echter niet verder omschreven.

De derde overstromingsfase werd, volgens Tavernier & Moormann, begrensd door menselijke tussenkomst door de aanwezigheid van dijken. Volgens de auteurs was het mogelijk door historische gegevens deze fase zeer precies te dateren (10e tot 11e eeuw A.D.) doordat er in een gebied in de nabijheid van Lo een overstroming plaats had rond het jaar 944, een streek die reeds droog lag een eeuw vroeger.

Deze bewijsvoering komt toch erg onduidelijk over. Lo is nl. gelokaliseerd in het Oudland (oppervlak gevormd door sedimenten van de Duinkerke II-transgressie) en gescheiden door de oude zeedijk van het Middelland (oppervlak gevorm door de sedimenten van de Duinkerke III-transgressie). De streek rond Lo is dus normaler wijze gevrijwaard gebleven van de D III-transgressie, maar Tavernier & Moormann refereren juist naar deze plaats om de D III-transgressie te dateren.

De auteurs nemen aan dat de D III-transgressie tot in de 11e eeuw duurde, daar in het noordoosten van de kustvlakte, meer bepaald in het ge-

bied van het Zwin, zich nieuwe overstromingen hebben voorgedaan gedurende de 11e eeuw. Maar de auteurs voegen er ook aan toe dat deze overstromingen veel eerder het effekt zijn van een verandering in de richting van de stromingen dan wel een nieuwe transgressieve fase.

Volgens de auteurs zouden latere verhogingen in het zeespiegelniveau geen belangrijke overstromingen meer hebben veroorzaakt. Gegevens of bewijzen voor deze latere zeespiegelverhogingen worden niet vermeld.

De auteurs schrijven anderzijds toch dat de 14e eeuw gekenmerkt was door herhaaldelijke en belangrijke overstromingen in de Scheldepolders, ten noorden van Antwerpen.

Volgens Maréchal (1953) heeft de hoofdfase van de Duinkerkiaanse transgressie, waardoor de zee de veenvlakte en sommige laag gelegen delen van het Pleistoceen gebied overstroomde, pas plaats gevonden gedurende de 6e eeuw A.D.. In een voetnota voegt hij er echter aan toe dat de doorbraak van de 4e eeuw de Duinkerke II-fase wordt genoemd. Het is dus niet erg duidelijk wat de auteur hier bedoeld heeft.

Ook in de publicatie van Tavernier (1954) is de "Assise de Dunkerque" plots onderhevig aan een aanzienlijke veroudering. Onder de paragraaf getiteld "Période subatlantique" schrijft de auteur dat in de kustvlakte de atlantische periode overeenkomt met een reeks transgressieve fasen die geleid hebben tot de afzettingen van de "Assise de Dunkerque".

In de publicatie van 1959 geeft Ameryckx (1959), voor wat betreft de drie transgressiefasen, niet veel nieuwe informatie meer dan wat reeds geschreven werd door Moormann & Ameryckx (1950) en Moormann (1951).

Voor de duinkerke 1-transgressie spreekt Ameryckx vooral van de inbraakgebieden die voorkwamen in het centraal en oostelijk deel van de kustvlakte en een klein inbraakgebied te Wulpen. Voor de datering wordt nog steeds gerefereerd naar de archeologische vondsten op Walcheren en in het Westland (Nederland).

Bij de duinkerke 2-transgressie geeft Ameryckx toch nieuwe gegevens naast de traditionele verwijzing naar de Romeinse vondsten op het veen om de transgressie te dateren rond 300 A.D.. Hij verwijst naar "de boot van Brugge" die aangetroffen werd ten noorden van Brugge in Duinkerke 2- afzettingen en die gedateerd werd uit de 5e - 6e eeuw.

Ook "de boot van Oostende" die in een Duinkerke 2-kreek werd gevonden, zou volgens de auteur waarschijnlijk uit deze periode dateren.

Ameryckx merkt terecht op dat gedurende die periode de kustvlakte dagelijks tweemaal overstroomd werd, maar vergelijkt dit niet met de Waddenzee, wat anders wel steeds gedaan werd met de "Afzetting van Calais".

De auteur beweert dat de volledige duinengordel opgeruimd werd door de D II-transgressie, behalve de "duineilanden" (bij Adinkerke - De Panne, Vlissegem, Bredene en Klemskerke). Het veen of de oudere zee-afzettingen nabij de zee werden tijdens de D 2-fase meestal totaal weggeslagen. Welke "oudere zee-afzettingen" specifieert hij niet, evenmin tot welke diepte de erosie plaats vond.

Ameryckx gaat iets dieper in op de Duinkerke 3-transgressie. Hij onderscheidt enerzijds het Westelijke (IJzergebied) en anderzijds het Oostelijke overstromingsgebied (Zwin). In deze laatste komen twee subfasen voor : D 3A en D 3B. Op de D 2-afzettingen werd een nieuw kleidek afgezet, maar op welke manier de verschillende kleilagen van mekaar te herkennen zijn, wordt niet beschreven, evenmin of er een herkenbaar horizont aanwezig is. De datering (11e eeuw) werd vastgelegd aan de hand van historische bronnen opgezocht door Verhulst (1959).

Een nieuw element door Ameryckx (1959) in de Belgische litteratuur ingevoerd, is het gebruik van het begrip "regressie" om de 3 Dunkerque transgressies van elkaar te scheiden. Deze regressies worden door de auteur respektievelijk "Romeinse" en "Karolingische" regressie genoemd.

De Romeinse regressie komt voor na de D 1-transgressie er werd gedateerd op de 1e - 4e eeuw. De auteur beweert dat in de 1e eeuw A.D. de zeespiegelrijzing tijdelijk ophield. Het bestaan van deze regressie wordt gestaafd door het voorkomen van een bewoningsoppervlak op de sedimenten van de Duinkerke 1-transgressie en het herhaaldelijk voorkomen van een begroeiingshorizont. In het gebied Veurne - Wulpen werd zelfs een venig bandje aangetroffen op de sedimenten van de D 1-transgressie.

Na de D 2-transgressie voert Ameryckx de Karolingische regressie in die geplaatst wordt in de 8e - 11e eeuw. De enige aanwijzing voor het bestaan ervan zijn sporen van menselijke aktiviteit. Geologische aanwijzingen worden niet gegeven.

De publicatie van Ameryckx van 1960 (De jongste geologische geschiedenis van de Belgische zeepolders) en van 1961 (La genèse des polders

maritimes) geven geen nieuwe informatie, vermits ze identiek en woordelijk hetzelfde zijn.

Paepe (1960) onderscheidt in het gebied tussen Dunkerque en de Frans-Belgische grens ook 3 fasen in de "assise de Dunkerque". Hij noemt ze : phase dunkerquienne 1,2 en 3. Bij de 1e fase wordt de belangstelling gericht op voornamelijk het ontstaan van een krekensysteem waardoor, volgens de auteur, het veen gedeeltelijk of volledig is weggeërodeerd. Volgens de auteur werden deze kreken later opgevuld met zandige sedimenten. Deze vaststelling is in feite in tegenspraak met de vorige studies, waar het veen steeds bedekt werd door sedimenten of onder water kwam te staan tijdens de D 2-transgressie. De auteur haalt verder ook aan dat de sedimenten van de Dunkerque 1-fase dikwijls bedekt zijn met een oud vegetatiehorizont.

Voor de 2e en 3e fase worden geen nieuwe gegevens vermeld. Wel wijst Paepe hier terecht op het feit dat de afzettingen van de "Dunkerquien 3" moeilijk te onderscheiden zijn van "1a zone dunkerquienne 2".

Door De Breuck, De Moor & Maréchal (1969) wordt niet veel belang gehecht aan de "Afzetting van Dunkerque". In tegenstelling tot de andere formaties die een nieuwe en lokale naam kregen in de publicatie, gebruiken de auteurs nu wel de bestaande naam Duinkerke.

De "Afzetting van Duinkerke", vaag gedateerd in het Subatlanticum, wordt zeer oppervlakkig beschreven als zandig in de getijdegeulen en kleiig in de veengebieden. De auteurs voegen eraan toe dat op sommige plaatsen het onderste gedeelte van deze afzetting ontbreekt. Wat bedoeld wordt met het onderste gedeelte van de afzetting en om welke reden het ontbreekt, wordt helemaal niet beschreven.

Na de studies van Ameryckx (1959, 1960, 1961) werd in feite geen nader onderzoek meer verricht in België over de "Afzetting van Dunkerque". De bestaande gegevens worden in de verdere litteratuur steeds overgenomen zonder nieuwe informatie of de afzettingen wordt gewoonweg niet vermeld (Maréchal et al.1964, Tavernier & Ameryckx 1970, Paepe 1971, Paepe & Vanhoorne 1972a, Paepe et al.1972b, Baeteman et al.1974, Baeteman 1978 en Paepe & Baeteman 1979).

Baeteman (1977) wijkt enigszins af van dit traditionele patroon. De auteur schrijft over de "Dunkerque Member" dat het zeer moeilijk is om de 3 fasen van elkaar te kunnen onderscheiden door het ontbreken van lithologische verschillen onderling en het ontbreken van veenhorizonten als scheidingen.

In 1978 wordt door de archeoloog Thoen (1978) de problematiek betreffende de verschillende Dunkerque afzettingen weer opgenomen. De auteur geeft aanvullende archeologische gegevens voor het westelijke en oostelijke overstromingsgebied. Op basis daarvan wijzigt hij de geografische verbreiding van de D 1-transgressie (zoals die opgesteld werd door Moormann & Ameryckx, 1950) in het gebied rond Veurne en Brugge.

De auteur twijfelt trouwens (na vergelijking met de litteratuur over Westelijk Zeeuws Vlaanderen) aan de op de bodemkaart voorgestelde verspreiding van de D 1-transgressie in het volledig oostelijk overstromingsgebied. Voor de D 2-transgressie wordt eindelijk nieuwe informatie gebracht. Volgens Thoen kon worden uitgemaakt dat de D 2-transgressie niet aanving in de 4e eeuw, een datum die nagenoeg doorheen de hele litteratuur stand heeft gehouden, maar archeologische vondsten hebben bevestigd dat ze een aanvang nam in de tweede helft van de 3e eeuw. Een bijkomende 14-C datering van een dubbelkleppige schelp uit een kreekafzetting, gaf als resultaat 1630 ± 90 B.P. (= 320 A.D.). De interpretatie daarvan moet voorzichtig genomen worden daar een te hoge 14-C ouderdom bij schelpen makkelijk kan optreden.

Een heel belangrijke informatie in de Belgische litteratuur betreffende de Dunkerque transgressies, wordt door Thoen gebracht. De auteur bewijst dat de archeologische vondsten, destijds aangehaald door Debray (1873), Blanchard (1906), Cornet (1927), Briquet (1930), Tavernier en alle andere auteurs die naar hen refereerden om de D 2-transgressie in de 4e eeuw te dateren, grotendeels niet betrouwbaar zijn. Deze archeologische vondsten lagen niet in situ en hebben bijgevolg stratigrafisch geen enkele betekenis.

Resumerend

Bij de studie over de "Afzetting van Dunkerque" wordt al vrij vlug de nadruk gelegd op het "transgressie - verschijnsel". De Dunkerque trans-

gressie werd algemeen aanzien als een nieuwe verhoging van het zeespiegelniveau.

De studie over de "Dunkerque afzettingen" kan in feite in drie perioden ingedeeld worden.

In de jaren 1945 - 1960 werden onder impuls van de bodemkartering vrij vele nieuwe resultaten naar voren gebracht. De "Afzetting van Duinkerke" werd er dan ook steeds als heel belangrijk beschreven.

De jaren 1960 tot 1970 waren gekenmerkt door nagenoeg een volledige stilstand. De weinige publicaties hielden niet veel meer in dan een herhaling van de bestaande litteratuur.

Na de jaren 1970 wordt niet veel belang meer gehecht aan de Afzetting van Dunkerque in de nieuwe studies over de kustvlakte. De driedelige indeling in de Dunkerque afzetting wordt helemaal niet meer met overtuiging beschreven, maar de nadruk wordt veeleer gelegd op de moeilijkheid om de drie fasen van elkaar te onderscheiden.

Daar de "Dunkerque Afzetting" ten tijde van de bodemkartering veeleer bestudeerd werd met de nadruk op het transgressieve karakter, wordt ook bitter weinig belang gehecht aan de sedimenten zelf. Er werd geen enkel gedetailleerd lithologisch profiel van de sedimenten gepubliceerd in bovenvermelde studies. Op de profielen door Ameryckx gegeven in de verklarende teksten bij de bodemkaart staan de te onderscheiden eenheden ook al onmiddellijk geïnterpreteerd als Duinkerke I, II, III-afzettingen. Een duidelijke beschrijving van de sedimenten van de drie transgressiefasen met hun eventuele verschillen in lithologie werd niet gegeven. Grenzen tussen de verschillende transgressies werden lokaal en sporadisch aangestipt.

Het is noemenswaardig om aan te halen dat de Afzetting van Dunkerque, zoals ze door Dubois (1924) hoofdzakelijk op basis van de aanwezigheid van Mya arenaria werd gedefinieerd in feite maar een zeer recente periode van afzetting vertegenwoordigt. Inderdaad, Mya arenaria is eerst omstreeks het begin van de XVIIe eeuw in West Europa geïmmigreerd (Hessland, 1946).

De feiten die wel in de verschillende publicaties steeds vermeld, beschreven en herhaald werden, zijn de doorbraken van de duinengordel, het "wegslaan" van het veen en het fenomeen van de reliëfsinversie, ook betiteld als "de belangrijkste landschapsvormende processen".

Merkwaardig genoeg zijn volgens de litteratuur die "belangrijke landschapsvormende processen" enkel en alleen aktief geweest tijdens de D II-transgressie.

Het fenomeen van de reliëfsinversie werd steeds aanzien als één van de belangrijkste feiten die zich ooit hebben voorgedaan in de hele geologische geschiedenis van de kustvlakte. De schets en bijgaande figuur (fig. 5) werden dan ook in de meeste publicaties onveranderd * overgenomen van Tavernier (1947) door bv. Moormann & Ameryckx 1950, Moormann 1951, Tavernier 1954, Ameryckx 1959, 1960, 1961, Paepe 1960,... .

Betreffende het "doorbreken van de duinengordel", vooral door de D 2-transgressie, hielden de verschillende auteurs er enigszins andere ideëen op na.

In de beginp riode van de onderzoekingen was er slechts sprake van enkele doorbraakgebieden. Hoe meer de onderzoekingen vorderen, hoe uitgebreider de doorbraakgebieden werden, tot uiteindelijk de volledige duinengordel opgeruimd werd. Deze beweringen werden steeds geschreven zonder ooit enige argumentatie naar voren te brengen, of de bestaande litteratuur te kommentariëren.

Ook de oppervlakte en de hoeveelheid veen dat "weggeslagen" werd door de D 2- transgressie, werden groter naarmate de onderzoekingen vorderden. De bewijsvoeringen ontbreken ook.

Uit de litteratuur is op te maken dat alle auteurs van het standpunt vertrokken zijn dat op de plaatsen waar geen veen aanwezig is, het veen door erosie moet verdwenen zijn. Het is merkwaardig vast te stellen dat geen enkele auteur in België zich ooit de vraag gesteld heeft of op deze plaatsen eigenlijk wel veen gegroeid heeft !

Uit de litteratuur die veel bodemkundige en vooral veel historische informatie geeft, is niet duidelijk uit te maken op welke basis de "Afzetting van Dunkerque" onderverdeeld is in verschillende transgressie fasen. Nagenoeg de hele studie over de "Afzetting van Dunkerque" is in België ge-

*In de publicatie van Tavernier & Ameryckx (1970) en Ozer (1976) werd de traditionele figuur in een modernere versie overgenomen (fig. 6).

domineerd geworden door het zoeken naar verschillende transgressies.

Overtuigende geologische waarnemingen om deze verschillende transgressies te bevestigen, zijn toch nog altijd niet duidelijk tot uiting gekomen.

Litteratuur

AMERYCKX J.B., 1949 : De Historische Polders van Oostende. - Nat. Wet. Tijdschr. 31 : 142-150.

AMERYCKX J.B., 1950 : Over de indijking van enkele Polders in het IJzer-estuarium. - Nat. Wet. Tijdschr. 32 : 99-103.

AMERYCKX J.B., 1958 : Bodem en Bewoning in de Zeepolders. - Nat. Wet. Tijdschr. 40 : 176-193.

AMERYCKX J.B., 1958 : Verklarende tekst bij het kaartblad Leke 36E. - Bodemkaart van België : 71 p.

AMERYCKX J.B., 1959 : De ontstaansgeschiedenis van de zeepolders. - Biekorf 60, 11 : 1-26, Brugge.

AMERYCKX J.B., 1960 : De jongste geologische geschiedenis van de Belgische Zeepolders. - Technisch-Wetensch. Tijdschrift 29 : 1-10.

AMERYCKX J.B., 1961 : La genèse des polders maritimes belges. - De Aardrijkskunde 13 : 1-16, Gent.

AMERYCKX J., 1978 : De Moeren : historisch-geografische schets. - Het Ingenieursblad 47, 9 : 221-222.

AMERYCKX J.B. & VERHULST A., 1958 : Enkele historisch-geografische problemen in verband met de oudste geschiedenis van de Vlaamse kustvlakte. - Handel. Maatsch. Gesch. en Oudheidk. Gent 12 : 3-26.

BAETEMAN C., 1977 : The Belgian Coastal Plain : introduction. - In : Paepe R., 1977 : Southern Shores of the North Sea, X INQUA Congress Excursion Guide, C17 : 25-27.

BAETEMAN C., 1978 : New evidence on the Marine Holocene in the western Belgian coastal plain. - Bull. Belg. Ver. Geol. 87 : 49-54.

BAETEMAN C., LAMBRECHTS G. & PAEPE R., 1974 : Autosnelweg Brugge-Calais. Boringen en Geologisch Profiel. Sectie : Veurne-Franse grens. - Prof. Paper 2 : 55 p., Brussel.

BLANCHARD R., 1906 : La Flandre. - Librairie Armand Colin : 530 p., Paris.

BLANCHARD R., 1916-1917 : L'origine des Moëres de la plaine maritime flamande. - La géographie 31 : 337-341.

BRIQUET A., 1930 : Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. - Librairie Armand Colin : 439 p., Paris.

BRIQUET A., 1937 : Sédiments Flandriens et Dunkerquiens à Onival. - A.S.G.N. 62 : 55-57.

BRUNEEL D., 1979 : Bijdrage tot de kennis van de historische geografie van de Moeren. - Lic. thesis : 159 p., Gent.

—— —— Conseil Géologique, 1929 : Légende Générale de la Carte Géologique détaillée de la Belgique. Annales des Mines de Belgique 30, 1 : 80 p.

CORNET J., 1922-23 : Sur une coupe observée dans les traveaux du port de pêche à Ostende. - A.S.G.B. 46 : 195-196.

CORNET J., 1927 : Leçons de Géologie. - Edit. M. Lamertin : 674 p., Bruxelles.

DAUCHOT-DEHON M. & HEYLEN J., 1969 : Koolstof 14 - datering van schelpen en veen uit het Oostelijk Kustgebied (België). - Nat. Wet. Tijdschr. 51 : 138-140.

DEBRAY H., 1873 : Etudes géologiques et archéologiques de quelques tourbières du littoral flamand et du département de la Somme. - Mém. Soc. Sc. Agr. Arts Lille, 53 p.

DEBRAY H., 1874 : Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme. - Bull. Soc. Géol. France 2 : 46-49.

DE BREUCK W., DE MOOR G. & MARECHAL R., 1969 : Litostratigrafie van de kwartaire sedimenten in het Oostelijk Kustgebied (België). - Nat. Wet. Tijdschr. 51 : 125-137.

DE GROOTE V. & MOORKENS Th., 1969 : Mikroscopisch onderzoek (Palynologie en Foraminiferen) van een kwartair monster van Uitkerke. - Nat. Wet. Tijdschr. 51 : 94-110.

DE JONG J.D. & HAGEMAN B.P., 1960 : De legende voor de Holocene afzettingen op de nieuwe geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. - Geologie en Mijnbouw 39 : 644-653.

DE LEENHEER J., 1949 : Les constituants et les propriétés lithologiques des polders marins de la région de Furnes (Belgique). - Sédimentation et Quaternaire, France, 1949 : 113-121.

DE MOOR G. & DE BREUCK W., 1973 : Sedimentologie en stratigrafie van enkele pleistocene afzettingen in de Belgische kustvlakte. - Nat. Wet. Tijdschr. 55 : 3-96.

DEPUYDT F., 1972 : De Belgische Strand- en Duinformaties in het kader van de geomorfologie der zuidoostelijke Noordzeekust. - Verh. Kon. Acad. 34, 122 : 228 p.

DUBOIS G., 1924 : Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. - Mémoires de la Société Géologique du Nord, 8 : 355 p.

GOSSELET J., 1892 : Observations sur la plaine maritime flamande. - A.S.G.N. 20 : 371.

GOSSELET J., 1893 : Géographie physique du nord de la France et de la Belgique. II. La plaine Maritime. - A.S.G.N. 21 : 119-137.

GULLENTOPS F., 1974 : The Southern North Sea during the Quaternary. - Evol. Quat. Bassin Fluv. Mer du Nord : 273-280, Liège.

HACQUAERT A., 1930 : De geologische geschiedenis van onze kust. - Botanisch jaarboek 22 : 105-112.

HAENECOUR R., 1944 : Formation de la côte et des fleuves à marée de Belgique. - Tijdschr. Openb. Werken 97, 4 : 333-368.

HAENECOUR R., 1945 : Les mouvements récents du sol dans le bassin maritime de l'Escaut et de l'Yser et leur influence sur le tracé des estuaires et des côtes voisines. - Bull. Soc. belge Géol. 54 : 160-168.

HALET F., 1922 : Le Quaternaire dans le Nord de la Flandre belge. - Bull. Soc. belge Géol. 32 : 152-162.

HALET F., 1929 : Coupe géologique du littoral belge, entre Bray-Dunes et Knocke. - De Ingenieur 38, 41 : 849.

HALET F., 1931 : Contribution à l'étude du Quaternaire de la plaine maritime belge. - Bull. Soc. Géol. 41 : 141-166.

HESSLAND I., 1946 : On the quaternary Mya Period in Europe. - Arkiv för Zoologi 37 A, 8 : 1-51.

HUBERT P. & MOORMANN F.R., 1963 : Verklarende tekst bij het Kaartblad De Panne 35W. - Bodemkaart van België : 40 p.

JELGERSMA S., 1961 : Holocene sea level changes in the Netherlands. - Med. Geol. Sticht., Serie C, 6, 7 : 100 p.

KESTELOOT E., 1952 : De Broeken van de IJzer, in zonderheid deze van de Blankaart.- Nat. Wet. Tijdschr. 34 : 144-158.

LENTACKER F., 1972 : La sédimentation poldérienne dans la plaine maritime flamande en Belgique et aux Pays-Bas. Inventaire bibliographique et mise au point des interprétations nouvelles liées aux recherches récentes. - Cah. géogr. Physique 1 : 3-28.

LERICHE M., 1948 : Quelques données pour l'histoire géologique de la plaine maritime flamande et pour la connaissance de la géologie sous-marine du littoral flamand. - Bull. Soc. belge Géol. 57 : 338-353.

LOUIS A. & VAN DAMME M., 1974 : Verklarende tekst bij het kaartblad LO 66W. - Bodemkaart van België : 99 p.

MANN, 1777 : Memoire sur l'ancien état de la Flandre maritime. - Mém. Acad. Roy. belge 1.

MARECHAL R., 1953 : Ontstaan en Morphologie van de Golf van Lo. - Nat. Wet. Tijdschr. 35 : 159-166.

MARECHAL R., DE BREUCK W., DE MOOR G. & VERHEYE W., 1964 : Geologie. - Survey West-Vlaanderen, Geologisch Instituut, Rijksuniversiteit Gent : 54 p.

MOORMANN F.R., 1949 : De bodemkartering van het Poldergebied van Veurne Ambacht. - Nat. Wet. Tijdschr. 31 : 80-83.

MOORMANN F.R., 1951 : De Bodemgesteldheid van het Oudland van Veurne Ambacht. - Nat. Wet. Tijdschr. 33 : 3-124.

MOORMANN F.R., 1951 : Verklarende tekst bij het kaartblad Oostduinkerke 35 E. - Bodemkaart van België : 40 p.

MOORMANN F.R., 1951 : Verklarende tekst bij het kaartblad Lampernisse 51 W. - Bodemkaart van België : 55 p.

MOORMANN F.R., 1955 : Over het ontstaan en de opbouw van De Grote Moeren. Biekorf 1955 : 79-84 en 111-115.

MOORMANN F.R. & AMERYCKX F., 1950 : De bodemgesteldheid van de Zeepolders. - Versl. I.W.O.N.L. 4 : 37-60, Brussel.

MOORMANN F.R. & AMERYCKX J.B., 1951 : Verklarende tekst bij het kaartblad Nieuwpoort - Nieuport 36 W. - Bodemkaart van België : 52 p.

MOORMANN F.R. & MARECHAL R., 1950 : Verklarende tekst bij het kaartblad De Moeren(50 W). - Bodemkaart van België : 27 p.

MOORMANN F.R. & T'JONCK G., 1950 : Verklarende tekst bij het kaartblad Veurne (50 E). - Bodemkaart van België : 34 p.

MOORMANN F.R. & t'JONCK G., 1960 : Verklarende tekst bij het kaartblad De Moeren 50W. - Bodemkaart van België : 74 p.

OZER A., 1976 : La morphologie des polders - Les dépôts côtiers holocènes. - In A. PISSART (ed.) : Géomorphologie de la Belgique : 17-27, Liège.

PAEPE R., 1960 : La plaine maritime entre Dunkerque et la frontière belge. - Bull. Soc. belge Et. Géogr. 29, 1 : 47-66.

PAEPE R., 1971a : Autosnelweg Brugge-Calais. Boringen en Geologisch Profiel. - Prof. Paper 9 : 59 p., Brussel.

PAEPE R., 1971b : Quaternary Marine Formations of Belgium. - Quaternaria 15 : 99-104.

PAEPE R. & BAETEMAN C., 1979 : The Belgian coastal plain during the Quaternary. - In E. OELE, R. SCHÜTTENHELM & A.W. WIGGERS (editors) : The Quaternary History of the North Sea. - Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Annum Quingentesimum Celebrantis 2 : 143-146, Uppsala.

PAEPE R., SOMME J., CUNAT N. & BAETEMAN C., 1976 : Flandrian, a formation or just a name ? - Newsl. Stratigr. , 5 (1), : 18-30.

PAEPE R. & VANHOORNE R., 1972 : An Outcrop of Eemian Wadden Deposits at Meetkerke (Belgian Coastal Plain). - Prof. Paper 7 : 9 p., Brussel.

PAEPE R., VANHOORNE R. & DERAYMAEKER D., 1972 : Eemian Sediments near Bruges (Belgian coastal plain). - Prof. Paper 9 : 12 p., Brussel.

RAHIR E., 1935 : Contribution à l'étude de la géographie physique de la côte belge. - Bull. Soc. belge Géol. 59 : 1-14.

SCHUURMAN E., 1973 : Het Holoceen in de Vlaamse kustvlakte. - Intern rapp. Inst. v. Aardw. Vrije Univ., Amsterdam : 32 p.

SOMME J., 1969 : La plaine maritime. - A.S.G.N. 89, 1 : 117-126.

STOCKMANS F., 1960 : Les Polders de la plaine maritime. - Les Naturalistes Belges 41 : 233-247.

STOCKMANS F., VANDEN BERGHEN C. & VANHOORNE R., 1948 : Het veenonderzoek is in de streek van Lampernisse - Pervijze. - Nat. Wet. Tijdschr. 31 : 154-160.

STOCKMANS F. & VANHOORNE R., 1954 : Etude botanique du gisement de tourbe de la région de Pervijze (Plaine Maritime Belge). - Verh. Kon. Belg. Inst. Natuurwet. 130 : 144 p.

TAVERNIER R., 1938 : De geologische ontwikkeling van de Vlaamse Kust. - Wetenschap in Vlaanderen 4, 1 en 2 : 19 p., Langemark.

TAVERNIER R., 1943 : De Kwartaire Afzettingen van België. - Nat. Wet. Tijdschr. 25 : 121-137.

TAVERNIER R., 1946 : L'évolution du Bas Escaut au Pleistocène supérieur. - Bull. Soc. belge Géol. 55 : 106-125.

TAVERNIER R., 1947 : L'évolution de la plaine maritime belge. - Bull. Soc. Géol. 56 : 332-343.

TAVERNIER R., 1948 a) : Les formations quaternaires de la Belgique en rapport avec l'évolution morphologique du pays. - Bull. Soc. belge Géol. 57 : 609-641.

TAVERNIER R., 1948 b) : De jongste geologische geschiedenis der Vlaamse Kustvlakte. - Handelingen der Maatsch. voor geschiedenis en Oudheidkunde te Gent, N.R. 3, 2 : 107-115.

TAVERNIER R. 1949 : La sédimentation marine dans la plaine maritime belge depuis la période Atlantique. - Sédimentation et Quaternaire, France, 1949 : 125-126.

TAVERNIER R., 1951 : Présentation de la planchette de Lampernisse 51 W de la Carte des sols de la Belgique. - Pédologie 1 : 58-59.

TAVERNIER R., 1954 : Le Quaternaire ; Le système Holocène. - In : FOURMARIER P. (edit.) : Prodome d'une description géologique de la Belgique : 577-586, Liège.

TAVERNIER R., 1956 : La Génèse de la Côte Flamande. - Bull. Soc. Roy. Géographie d'Anvers 68 : 175.

TAVERNIER R. & AMERYCKX J., 1958 : West-Vlaanderen. Geologie en Bodem. - West-Vlaanderen : 5-7, Brussel.

TAVERNIER R. & AMERYCKX J., met medewerking van SNACKEN F. & FARASYN D., 1970 : Kust, Duinen, Polders. - Atlas van België, Blad 17 : 32 p., Brussel.

TAVERNIER R. & MOORMAN F., 1954 : Les changements du niveau de la mer dans la plaine maritime flamande pendant l'Holocène. - Geologie en Mijnbouw 16 : 210-206.

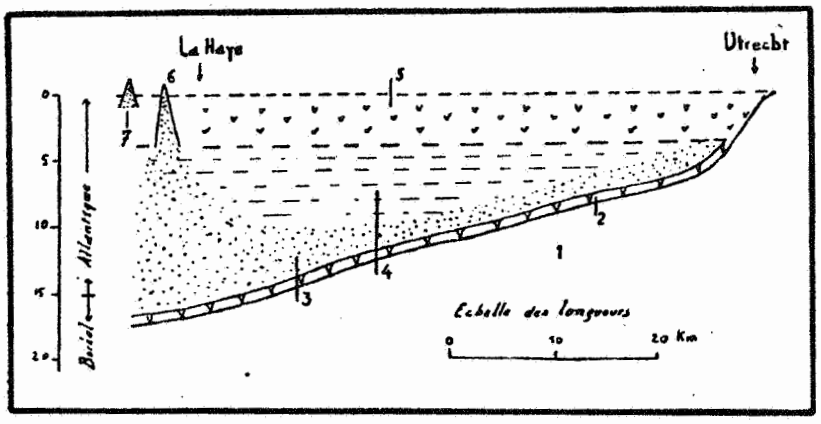
THOEN H., 1978 : De Belgische kustvlakte in de Romeinse Tijd. - Verh. Kon. Acad. 40, 88 : 225 p.

T'JONCK G. & MOORMANN F.R., 1962 : Verklarende tekst bij het kaartblad Veurne 50 E. - Bodemkaart van België : 100 p.

VERHULST A., 1959 : Historische geografie van de Vlaamse kustvlakte tot 1200. - Bijdragen tot de geschiedenis der Nederlanden 14 : 27 p., 's Gravenhage.

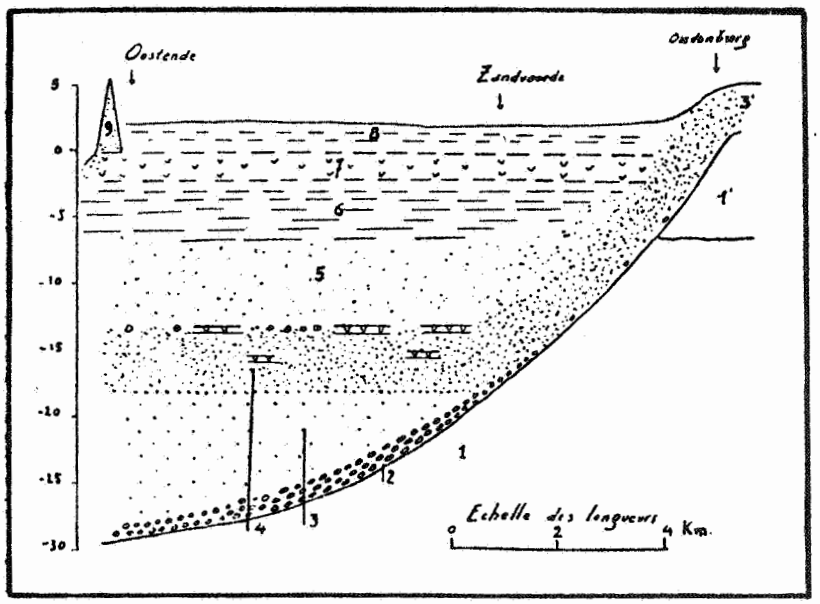
VERHULST A., 1964 : Het landschap in Vlaanderen. - Uitg. Willemsfonds nr. 202 : 128 p., Antwerpen.

Vergelijkende schematische profielen van Nederland en België



Coupe schématique de la plaine maritime des Pays-Bas.

1. Sédiments inférieurs à la tourbe profonde; 2. Tourbe profonde (l'allure de cette couche est déduite de la carte par courbes de niveau de F. FABER); 3. Sable inférieur des polders (oud zeezand); 4. Argile inférieure des polders (oude zeeklei); 5. Tourbe de surface; 6. Dunes anciennes; 7. Dunes récentes.



Coupe schématique de la plaine maritime belge.

1 et 1'. Tertiaire (respectivement Yprésien et Panisélien); 2. Zone graveleuse importante formant la base des dépôts quaternaires dans les parties profondes de la plaine maritime belge; 3. Sables marins et estuariens (sable d'Ostende de l'assise d'Ostende); 3'. Sables de couverture en dehors de la plaine maritime avec cailloux épars à la base (drift); 4. Couches de passages sablo-limoneuses, avec zones tourbeuses ou graveleuses, se rattachant au drift en dehors de la plaine maritime (sable de Leffinghe de l'assise d'Ostende); 5 et 6. Respectivement sables inférieurs des polders (sables pissards) et argile inférieure des polders formant l'assise de Calais; 7. Tourbe de surface (gallo-romaine); 8. Sables et argiles supérieurs des polders post-gallo-romains (assise de Dunkerque); 9. Dunes actuelles, qui, à Ostende, se sont formées au-dessus de la tourbe de surface par suite de la régression de la côte, les dunes anciennes (internes) n'étant pas conservées au Sud de l'estuaire de l'Yser.

Fig. 1 (overgenomen uit TAVERNIER 1946)

HOLOCÈNE

ANNÉES	PÉRIODES	VÉGÉTATION	PLAINE MARIT.
+1.000	RÉCENT ET SUBATLANT.QUE (HUMIDE)	DÉBOISEMENT INTENSE	ASSISE DE DUNKERQUE (PLUSIEURS PHASES DE TRANSGRESSION) DUNES RÉCENTES
0	SUBBORÉAL (RELATIVEMENT SEC ET CHAUD)	CHÊNAIE MIXTE AVEC HÊTRE	FORMATION DE TOURBE DE SURFACE
-1000	ATLANTIQUE (RELATIVEMENT CHAUD ET HUMIDE)	CHÊNAIE MIXTE CHÊNE, TILLEUL, ORME, FRÊNE, COUDRIER ET AULNE SURTOUT DANS LES PLAINES HÊTRE SPORADIQUE	ASSISE DE CALAIS (SABLES PISSARDS) DUNES INTERNES DE GHYVELDE RUPTURE DU PAS-DE-CALAIS LOCALEMENT FORMATION DE TOURBE PROFONDE (PRO PARTE)
-2.000			
-3.000			
-4.000			
-5.000	BORÉAL (CHAUD ET SEC)	FORÊTS DE PIN, COUDRIER AULNE, TILLEUL ORME ET CHÊNE	
-6.000			
-7.000			
-8.000	PRÉBORÉAL	PIN ET BOULEAU	
-10.000	SUBARCTIQUE	BOULEAU ET PIN PARC MARÉCAGEUX (SOUS-SOL GELÉ)	ASSISE D'OSTENDE (ZONE DE LEFFINGE)
-15.000			
-20.000	ARCTIQUE	TOUNDRA	

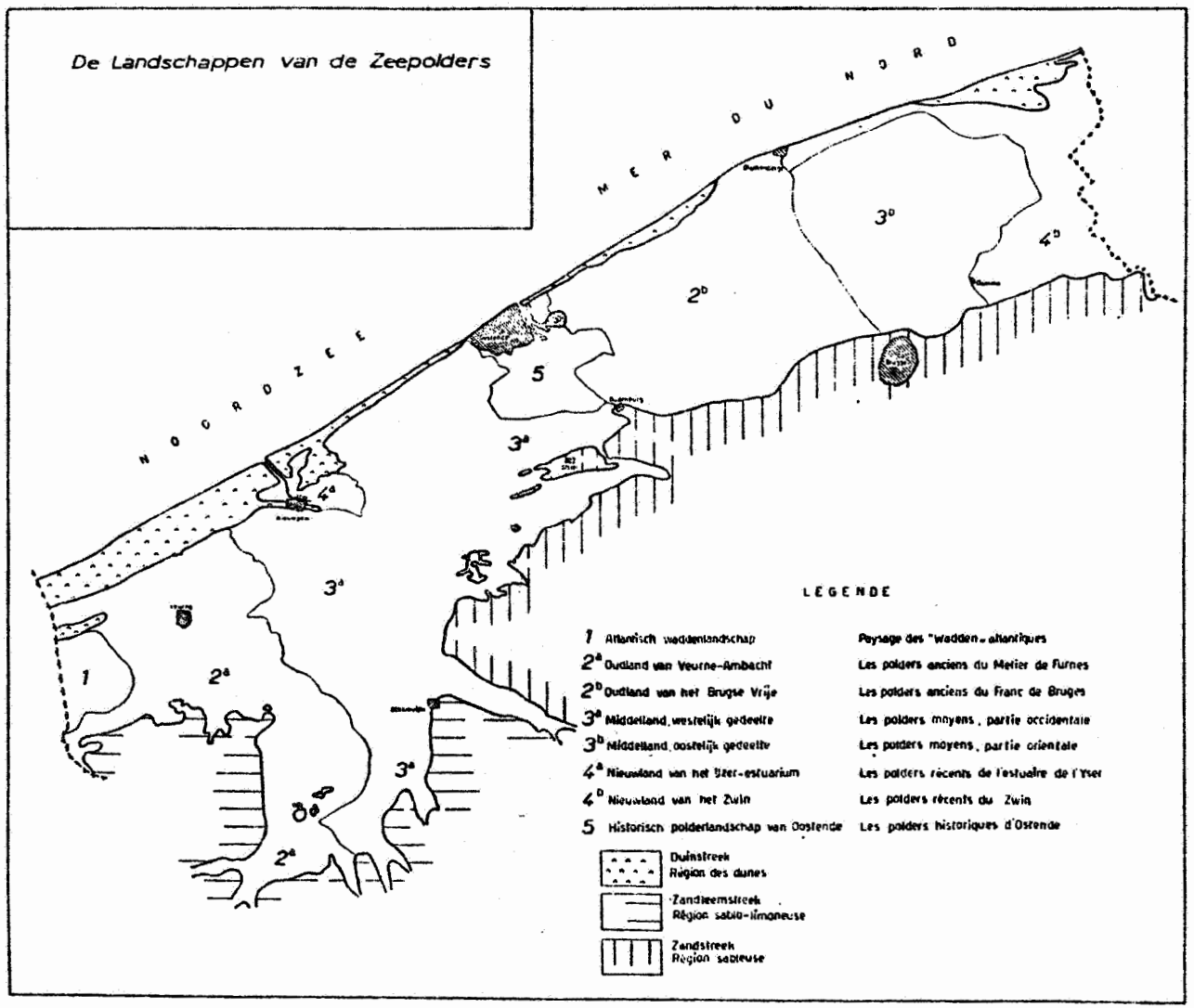
Fig. 2
(overgenomen uit TAVERNIER 1948)

INDEELING VAN HET HOLOCEEN

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

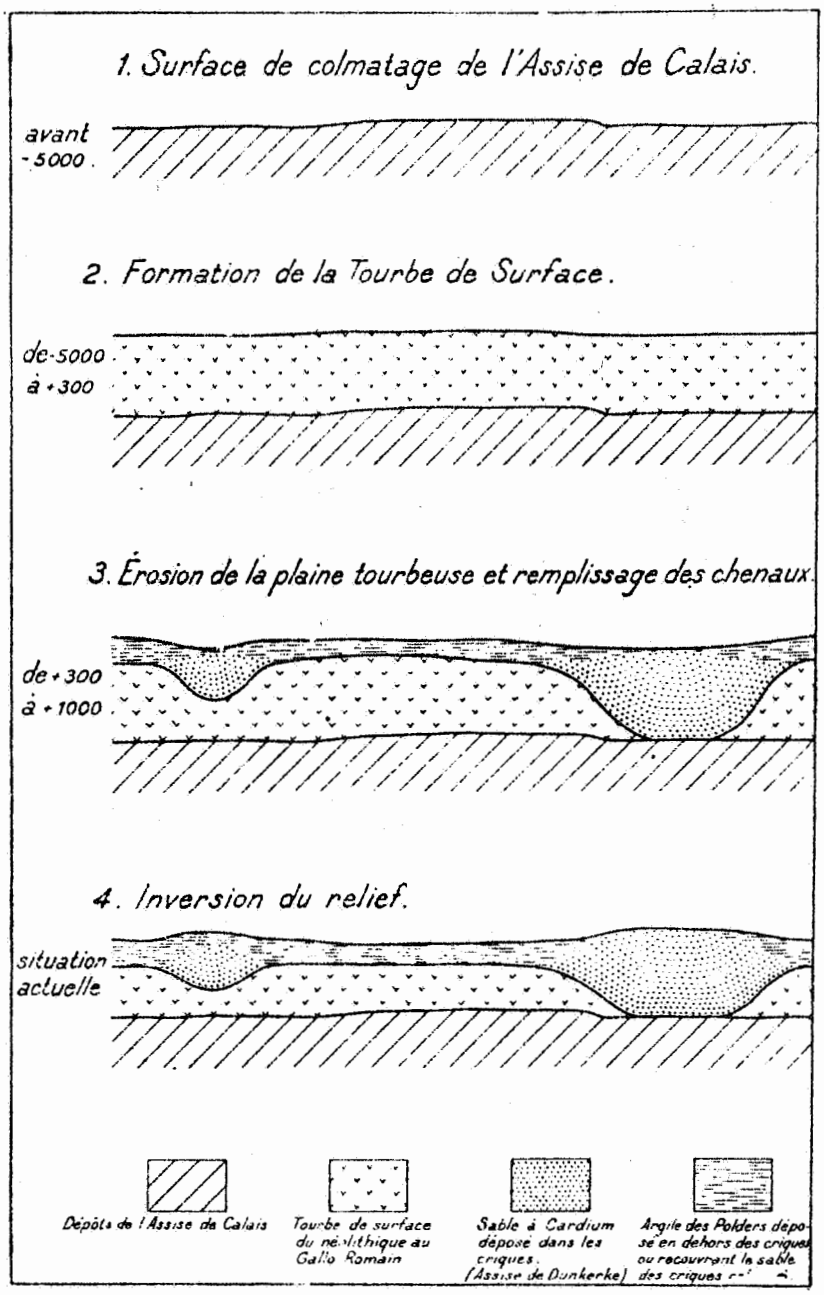
Fig. 3

(overgenomen uit TAVERNIER 1943)



Figuur 4

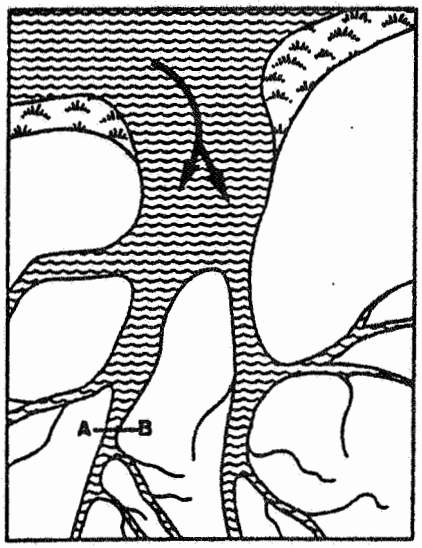
(overgenomen van Moormann & Ameryckx, 1950)



Croquis schématisant l'évolution de la plaine maritime.

Fig. 5

(overgenomen uit TAVERNIER, 1947)



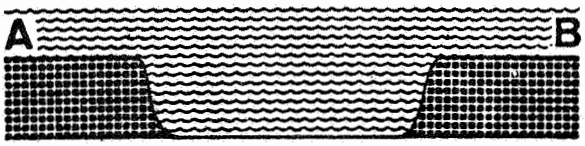
Figuur 6

Schematische voorstelling van een vertakt krekenpatroon in de zeepolders.

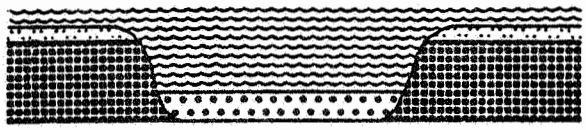
(overgenomen uit Tavernier & Ameryckx, 1970)

1. Veen.
2. Klei.
3. Zand.

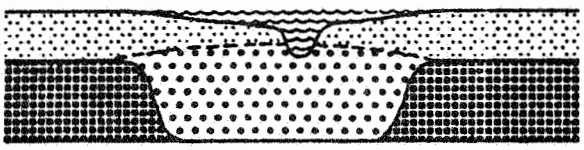
In doorsnede AB worden enkele evolutiestadia van een kreek weergegeven (zonder schaal, de hoogte is sterk overdreven t.o.v. breedte).



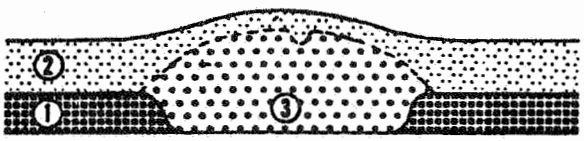
Insnijding van de getijdegeul in het veen.



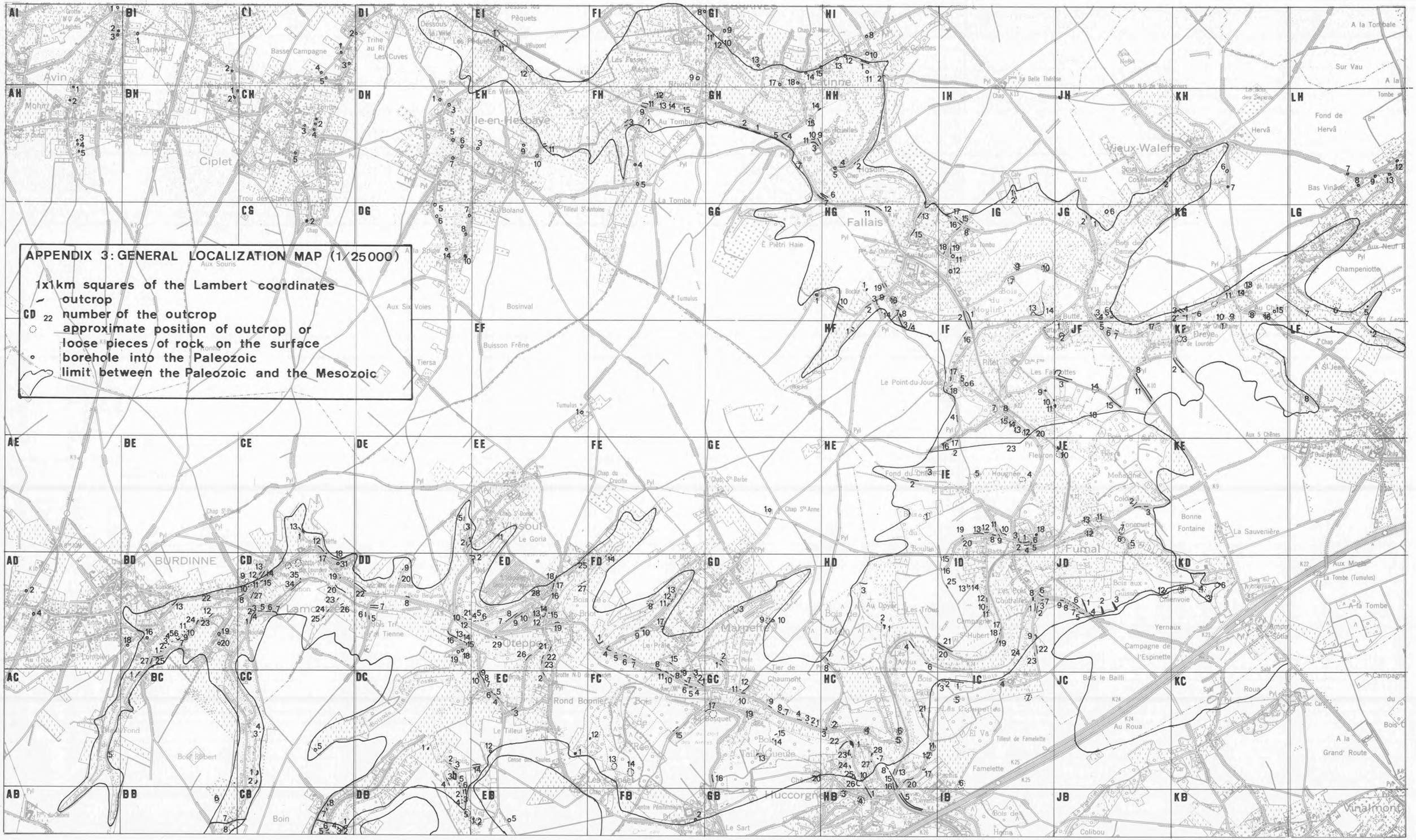
Begin van de afzetting : zand in de kreek, klei erbuiten.

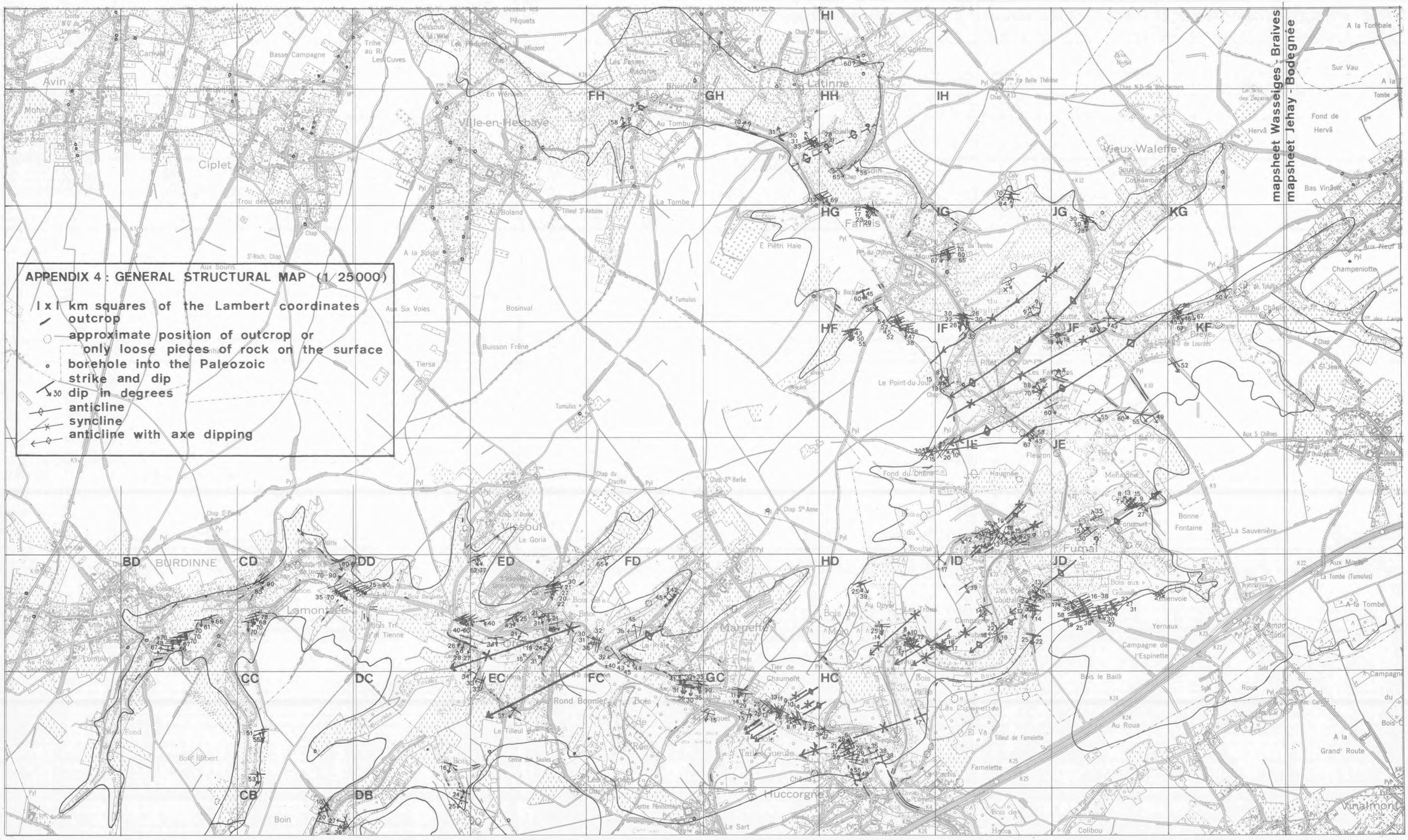


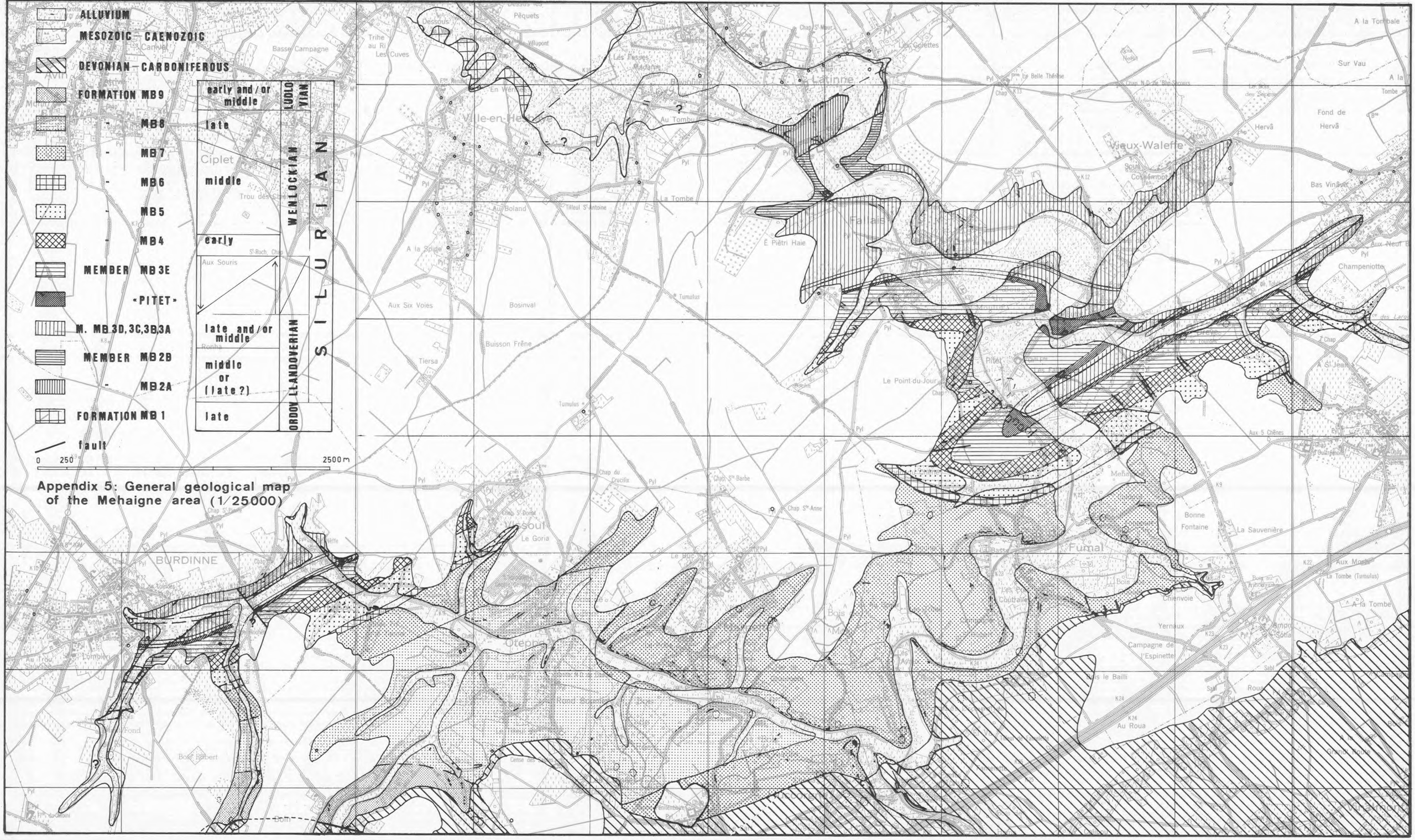
De kreek is bijna verland; het schor is rijp.



Na indijking en drooglegging van het schor grijpt een inversie van het reliëf plaats; de veenlaag klinkt veel sterker in dan klei en zand. Er vormen zich kreekruggen (klei op zand) en poelen of kommen (klei op veen).


APPENDIX 3: GENERAL LOCALIZATION MAP (1/25000)
1x1km squares of the Lambert coordinates
outcrop
CD 22 number of the outcrop
approximate position of outcrop or loose pieces of rock on the surface
borehole into the Paleozoic
limit between the Paleozoic and the Mesozoic
AI
BI
CI
DI
EI
FI
GI
HI
AH
BH
CH
DH
EH
FH
GH
HH
IH
JH
KH
LH
CG
DG
GG
HG
IG
JG
KG
LG
EF
HF
IF
JF
KF
LF
AE
BE
CE
DE
EE
FE
GE
HE
IE
JE
KE
AD
BD
CD
DD
ED
FD
GD
HD
ID
JD
KD
AC
BC
CC
DC
EC
FC
GC
HC
IC
JC
KC
AB
BB
CB
DB
EB
FB
GB
HB
IB
JB
KB
Avin
Ciplet
Ville-en-Hesbaye
Fallais
Vieux-Waleffe
BURDINNE
Lamontzée
Oteppe
Marnette
Fumal
Vinalmont
Huccorgne


APPENDIX 4 : GENERAL STRUCTURAL MAP (1/25000)
I x I km squares of the Lambert coordinates
outcrop
approximate position of outcrop or only loose pieces of rock on the surface
borehole into the Paleozoic
strike and dip
30 dip in degrees
anticline
syncline
anticline with axe dipping
mapsheet Wasseiges - Braives
mapsheet Jehay - Bodegnée
HI
FH
GH
HH
IH
HG
IG
JG
KG
HF
IF
JF
KF
IE
JE
BD
CD
DD
ED
FD
HD
ID
JD
CC
DC
EC
FC
GC
HC
CB
DB
Avin
Ciplet
Ville-en-Hesbaye
Latinne
Vieux-Waleffe
Fumal
Lamontzée
Marneffe
Huccorgne
Vinalmont
BURDINNE



Appendix 5: General geological map of the Mehaigne area (1/25000)