

W. Ramsay „Niveaunverschiebungen in Fennland“
Terra 54 1921.

H. 9 (Höchste Grenze) - Najwyższa granica morna 7. lub - ~~Skolony~~
~~szereg~~ ~~gotnie~~ ~~tatno~~ ~~rozkonyje~~ ~~si~~ ~~faley~~ ~~na~~ ~~stom~~ ~~morem~~ ~~och~~
~~ewtonych~~. ~~te~~ Goly brak watów i utworów fal morskich leży
oni na granicy między podwodnem: i ~~te~~ nadwodnem: ~~cradom~~
ledowcowem:

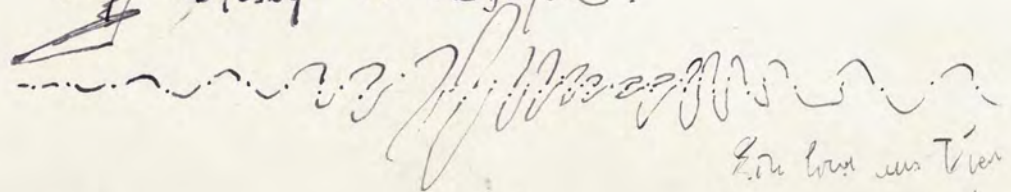
Hizool H. 9. istnieje linja transgreji historyczny jako ~~teraz~~ i woty.

Dalej na N ona zawsze tworzy „najwyższą granicę!”

Oprocz transgreji morskich, ~~costantny~~ także ślady transgreji ~~ta~~ ~~glacj~~
Zauważonych

Najwyższa granica - jest to najwyższa ^{dotychczas} linja brzegowa w danem
miejscu. ~~te~~ ~~g~~ ~~ta~~ ~~linja~~ ~~brzegowa~~ ~~te~~ ~~sa~~ ~~wytworzen~~
fal morskich, ~~otowim~~ jako woty nadbr. ~~starany~~ i t. d.

State ~~wygaszenie~~ ~~te~~ ~~le~~ ~~le~~ ~~przesuwaniu~~ ~~nie~~ ~~by~~ ~~pow.~~ ~~umka~~
nie pozostawia po sobie żadnych śladów na zboczach i t.

czyż dalej w teście.


Łódź dnia 11. 11. 1921

J. E. Rosberg „Geographische Charakterbilder aus Friesland“

Geogr. Zeits. 1901.

Typy (oldysme) ustepowe maj² uoto svezk²o organizmych
 mywane w do cejelni i gortu

Akkordy =	Oberer Heidesand	Mittel warmes	Litor.
	Oberer grauer Thon	Wanar	
	Mittl Heidesand		
	Unterer grauer Thon	Linnwaner	Ameyls
	Unterer Heidesand Oberer Eisweersand		
Bändelthon	Eisweers	Yolden	

stowic skrota muutu wa 0,8 zab. Botu
 mayepnu ghehe Frieslandi

Wypły części centralnej mają charakter stabilny, części podudolnionej charakter akumulacyjny.

Tektonika więc miała Baltyckiej została zamieszana ~~ex~~ ekspansją: akumulacyjną.

Baltyk jest tworem utrudynym.

Wtraćić do p. o części powstańcy przy suszającym J. Nowaku: ^{dyslokacje tektoniczne} jakkolwiek bowiem - mówią Preobler - ~~istotni~~ ^{nie ma} obron Baltyku skutki przed sylvem - i jakkolwiek zostało transportowane obron ten nawieszają także miały one charakter przejściowy a od IV niedowego Baltyku oddzielone te odtępa fazy lodowcy przez całą II-gą połowę III-du. Takie ~~u~~ ^u ~~arktyczne~~ ^{arktyczne} mrowie międzyglacjalne ~~nie~~ ^{nie} ~~ograniczone~~ ^{ograniczone} było ~~ty~~ ^{ty} ~~rodowodzeniem~~ ^{rodowodzeniem}.

Nowe dyslokacje tektoniczne istnieją wolg. Preoblera na Północy. Dyslokacje te ~~z~~ ^z ~~nawet~~ ^{nawet} ~~primo~~ ^{primo} ~~dysluwjalne~~ ^{dysluwjalne} chociaż ~~tu~~ ^{tu} ~~zau-~~ ^{zau-} ~~ważę~~ ^{ważę} ~~nie~~ ^{nie} ~~z~~ ^z ~~brzeżnych~~ ^{brzeżnych} ~~partjaek~~ ^{partjaek} Baltyku.

Najważniejszym czynnikiem kształtującym ~~do~~ ^{do} ~~niektór~~ ^{niektór} Baltyku było ostatnie zlodowacenie, którego ślady nie zostały umiarkowane. Po ostatnim więc dopiero zlodowaceniu powstała wielka Baltyk. Razem z topnieniem lodu ~~z~~ ^z ~~obniżał~~ ^{obniżał} się teren na N od strony Skauja-Boruholm. ~~Późniejsi~~ ^{Późniejsi} tego. Powstało mrowe lodowe ~~tereny~~ ^{tereny} ~~tu~~ ^{tu}.

Areylus Wyższe ~~tu~~ fr. ~~skwezi~~ /62 m) ^{weneru} ramy ³
potwierdzenie ze ~~Magerrayor~~. Jer. ~~Wetter~~ jest ~~Zabohat~~ k. ~~feriora~~
Areylus 4 fr. Areylusowego ~~testowania~~ f. wielkimi
wołosypadkami ~~spada~~ w okol. nr. Paperfors. ~~odpr~~ spowoln
woda do jezior Wener, będącego zat. oceanu. Obecnie bryła
brzegowa ~~hato Paperfors~~ + ~~Degetors~~ 115, ~~tz~~ w ~~cięż~~ w
kalmarskiej powie; 0. Boouholm 40 m. ~~wie;~~ 0.

Jest ~~Pocretch~~ Areyl. 2 ~~po~~ IX str. v. ~~Posta~~.
Pocretch transgrezji; IX ~~kolm~~ ^{9500 ~~per~~} ^{odcison obceya} ~~Chertum~~ transgr. VIII. 9200
konie VII ^{7500 od ciam ~~seen~~} Klumet borealny.

Poc. jez. Areylus. 9800 ~~defera~~. Okres ~~trwa~~ (ellumthe) 2774.
ud. ~~Samauw~~ 550 r.

Wg. ~~Samaya~~ ~~per~~ 2 ~~po~~ Areylusu ~~per~~ oceanu byt o 50 m ~~wie;~~ ~~uiz~~ obemi
w eroni areylusu ~~produkt~~ u; o 30 m.

110 m. ~~robora~~ jest ~~ozig~~ ~~roionowagi~~ ~~feriora~~ Areylusu.

Na ~~st~~ od ~~uiz~~ ~~stota~~ ~~reperu~~, ~~na~~ ~~S~~ ~~transgru~~

~~st~~ Amplituda ~~transgru~~ ~~twajeci~~ ^{na S} 600 lat ~~1100~~ - 55 ~~uiz~~
Nastepne 1700 lat to ~~ciępa~~ ~~reperu~~.

4
Kouče transgrazji uwarunkowany był wytworzeniem tu odprężenia
prow. ciędnym okładzin, ten proces może być najszybciej wywołany
jenim z nichże tuż uwarunk. (Dorsper Schwellen)
Erozyj powiększającą regresję i wytworzyć kot. Dorsper Schwellen
zakopione dni korytu.

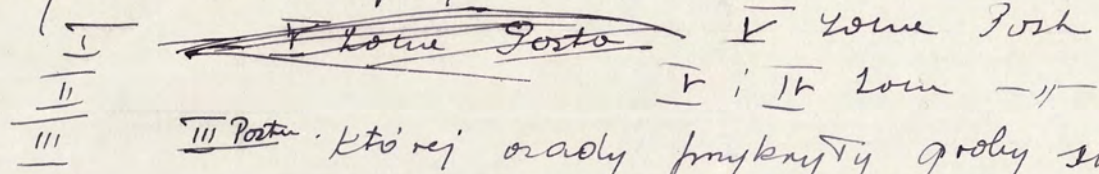
Historie

z Górnym podaniem z Atlantykum wytworzenie m. Liboryum
okres ten charakteryzuje tu transgrazję na brzoach oceanicznych.
Tomy arktyczne wskazują, migracje form ciepłego klimatu
np. *Tapes decussatus*, *Putorius lotore* z *Miraechatylus*
i *Campodiscus elipens*, *Rhabdotium* ^{arenatum} i *Rhabdotium minutum*.
określenie charakterystyczne
Która brzoowa ~~tu~~ wyrażone tylko na S.
Odczyt historyj spoczywa tu na torcie (całkowicie brzoach)
co potwierdza transgrazję.

Która brzoowa foto Kalmara 25m, Lat. Botnicku 90m
z Transgrazję jest wyrażony eustazji i noszą, która
bita słuzie na N, Która brzoowa wy na S istnieć silnie
transgrazję

Najwyższe granice historycznej nie jest jedno określenie

Według Lundquist (Hattigant) badeńskie (dawne) istniały w historii 3 transgresje



Według Muntz max. transgr. = max. zarobku

Transgresje i regrese

Wzrost

- h - podnieś ruch prądowy (przemiatany) z pow. uwar.
- e - cyklicznie rosnący
- d - " eustatyczny

h = e - d

jeśli h dodatnie - rege cyli e > d regresy i odwrócenie

Markowa próbuje obliczeń liczbowych, tak dochodzi w końcu do wniosku iż obecnie są one jeszcze niedokładne.

Uwagi:

Elmstkiu uone ostatni interglacjal
Stara lektorka oolodowy waia na Baltyt.

byta one tytkas na N wyroiu me przedy porye

(nieone) osadów paleow

odmiedzeniu przedy porye me o'landi i kol.

Ostatni Najw. mi reewirokto I zbudow-
matrakito na wiatenit unku. wiktatij,
w III red.

sta morfologi deejolupce byto statku
olhe i stumie I on.

ruch odpricoyey skansy uemy od zlowa
i rume meky lektorka (eisin oludku)

1.

gl. B, feno lodowe (Muskow)

I Poczynca si ~~na~~ ^{do} ~~strot~~ q. Billingen ~~st~~ odpruw pwr owl.
n. Plantz u S kranca q. Billingen powaduje obwin z 205 do 175 m
(230)

II wycofuje si 25 km na N od Billingen - ~~oo~~ poziom obwin si
o 50 m (Munth) - potoczenie z jezera na szczyt i frontozji
I re al. Yoldyowe. Wd Munth bylo to 2800 przed de gweva.
czyli temu 11 600 lat - wtedy w trnl. bny led lery
~~u~~ na S od Salpanselni.

Czas trwania tego I yoldowicy 300 lat. ~~Zatopilo~~ M. Brate
transcedowato do chwatu wody S. dworko - Oueskiego, potoczenie
z m. Biateu nie bylo.

Nastepuje enate ~~transgryja~~ ^{do Billingen,} oscylacja lodowca, wodny lce
na chwate potoczeni i powaduje wt ~~pot~~ transgryje powtadep
w ten sposob m. Gyrosyque. Czas trwania tej oscylacji
400 lat 11300 - 10.200 od obecnej. Orady Gyrosyque i Eolmowodny
skremki (Diatomee) Gyrosyque attenuatum.)

ora pytki dnem ~~po~~ wody. ~~po~~ von. Posta X Comy subarkh
odprywu znowu przez \pm ciędnym Dunstwie (amplituda
transpary koło leningradu 8 m.

Wdług. Muntke to znowu potem kolewisc cofa się \pm twony
stugotnowe przetaczenie przez ję. trzewiki 2200-100

v/ Yoldy. Moin trza wd. Muntke (2200-1100).

Regreje katastrofalne (amplituda 33 metr)

Q Potaczenie z m. Bioten III - byto.

do Badtyku pnewskaje - tosze okneuki Campylocidicus

Echeneis.

Trokomy bnegów m. Yoldyome fry jesor. tr. trzewiki 170 m.
stnie uachyla się ku S i SE i ma ner cięsu. kalumankiej
selochi powiriej O. S bneg m. bad. byt wiac wledy wyrej

$\frac{3}{2}$ mł obis. ~~sedym. flo~~

Yoldy II

przez całe popone w kierunku osi podługowej, jak
pobnie na rzece doliny Warty. W nieczynności obser-
wujemy w dolinie Kochanicy, tam gdzie rzeka się
wznosi, - góry białe jest nieogolone Tęczydy i dę-
maty, - pod Kalsowem, na stromym, około 40 m
wysokości, zalewionym, zbocach doliny, wydnie
wapniowy margiel kredowy. Wskaza występowanie
mały kociołki łeżiska, poratem także niejednolitość
dalej i doł doliny kocioł Chruszczowa, w okolicy Wąwolnicy,
Wierchowina itd. Kocioł Wąwolnicy występuje na tych warstwach
cały szeregi źródeł krasowych: jak kocioł dworca w Reble (15° f/s),
kocioł kościoła w miasteczku (80 f/s), (temperatura 8,2° przy tempe-
raturze powietrza 12,0° dn. 13. IV. 1917), kocioł Zagonyńskiego
poniżej miasta (t = 9,2°). Źródła nymficznych w dolinie
z leżka ~~z~~ występujących warstw opoki, przeważnie z kółka
santaryjnych, secełi i ~~stafa, piana, tak~~ dostarczają wody mineralnej, nawet do
4 m. secełi poziom. Oba krasowatony kocioł Bochoławy
poharują również pęknięcie uwarstwione i można spekać brzo
wapniowy marglowe, których upadku i rozciągłości niepodobne
określić.

Nad Wisłą, znajdując się najniższe odkrywcze w dolinie, podzes
najny energicznie eksploatowany krasowatony, uwydny
Kamieniem i Męcimem (patrz fig. 11), gdzie odstępstwa mają
do 40 m. wysokości. Brzoły wapniowy marglowy jest tu dość ~~po-~~
horyzontalnie ułożony, ale bardzo ~~zestroszony~~, brunatno rze-
masz w secełiach - przybity jest on 2 m. grub. ~~zestroszony~~
rumowiskiem ~~zestroszony~~
zbcrowem

i 1/2 m. grub. metnata, gliba.

Je wyjątkowi podłoża (Grundgebirge) przykryte są
nierównymi, różn. materiałami morenowymi, natomiast
uło północni zbiciami loessowymi. W przedmieście
do krajobrazu terasowego Gütaw na północy i wyszyny
opola na południu, które się ^{odrzucają} ~~odrzucają~~ nadmierzają
bogactwem surowcami, co nasuwa przypuszczenie, że tu
przebiegają dwa łuki środkowopolskiej moreny crotowej,
— myślenie krajobraz wyszyny Karwienne tylko wchodzą
na góry narutowe i strome utwory glin morenowych
(Gestebelehmbildungen), które tu i ówkie były znie-
dywane pod loessem (Natschow, Strichowice, Uszki).
Natomast loess właśnie — strony tu pokryte tak po-
tejnej grubości, jak to się można w Polsce trafić.

Już na północnej krawędzi wyszyny, wzdłuż wybiegają-
cej między krawędzią myślenia na zbocach löss, odkrywa
wzruszenia podłoża (Grundgebirge) i tagodni pierwotne
kontrasty terenowe, które strony do przedkwalifikacji
rozdzielenia z drugiej strony daje on pomód do mykstat-
cena się wielkimi matyz i wielkimi wzorów loesso-
mych, które myślenia na pogórzu Karwienowskim
skupel morfologiczny i daje radki na polskiej nizinie
spółkenny urok krajobrazowy. Pierwone z tych utworów,
gdzie idziemy z północy, spółkenny korb Parohetki,
skomercyjne, rozoga- loderes gdzie większe wyschłości
Plateau (187-224 m), ostre formy morfologiczne

i zwarte piływie lesne - tłumaczy się młodsze
tworzenie des Grundgebirges / podłoża, - to może, lecz
liczne wąwozy tworzą się przeważnie w loessie, który
płytko wrażliwie obcina jak i wyżyna i w ten spo-
sób dorodzi przedyluwalnego mechu wyżyny jak też
i odmłodzenia, które są ~~poziome~~ ^{poziome} dolinami

Już na wspaniałym, podwójnym wieżysku przez lasy
~~z~~ uwarunkiem / Heilgehägel koło Parchutki ~~z~~ widzący
te wąwozy loessowe, a których uprząda do doliny doś-
crają się liczne małe, ale typowo wykształcone stożki
usypowe - północny brzeg krawędziowy / Randstufe /
wyżyny jest całkowicie olubony wesołym, a którego
np. koło Skomerczyne i Rozoga widać nie suche wąwozy,
wyprzedzające się wzdłuż syllu młodości po deszczach.
Grubość loessu osiąga tu 10 i więcej metrów. Dalej na wschód
koło Klementowa, Łopaszki ~~z~~ ^{formy} loessie łagodniejszej -
nie są one tutaj, w znacznym oddaleniu od brzo-
winy wsi, zaatakowane przez erozję walecz-
statego loessu tworzą tu lekkie sfalowanie, urodzajny,
bezlesny ~~teren~~ ^{teren} wyżyny, o 20-25 m. względnej wy-
sokości.

Dolina Bocholnicy, im bardziej oddalamy się od dojrza-
tego obszaru źródłowego / von dem ausgehenden Quellgebiet /
tem energiczniej jest na obu brzościach nadersta przez wąwo-
zy loessowe. Już koło Stalowa ...

≠

Dolina, koningca nie koło punktu 162 (Madenow),
jest w stadium ^{na zachód od folwarku Strzelce} atahonawia obszaru źródłowego doliny,
ciągącego się od stacji kolejowej Wąwolnica do uwa-
stwieka leży namy. ~~Wąwolnica wesoły przekształca~~
Na drodze z Chruszcowa do Wąwolnicy przebiega się wąwóz
wesoły, robący wrzucie, jak gdyby powstał na
wypełnionej zasypanej loessem starej brudy dolinnej
doliny Bocholnicy, podczas gdy drzewna dolina
powstałaby epigenetycznie nieco dalej na południu (patrz
fig. 12).

Zatem przebiega forma podobna do dolinnej brudy
podłużnej między obu punktami 205, której korzysta
droga do Wąwolnicy. W wąwozach, stronach wąwozu
wesołego Wąwolnicy obserwujemy silne zebrowanie,
brunne żółte usunięcie i cofający się erozję z dółką.

Najbardziej rozgałęzienie osiąga utwory loesowe
w najbliższym sąsiedztwie Karimrena - Dolina,
w której leży to uwarstwo i jego przedwzrosty, - wysyła
brunne wąwozy loesowe ku północy i południu. Te ostatnie
skrywają do 30+40 m. grubości francuski loess, w których
drogi powycinały ostro wygłębione wąwozy (patrz fig. 13).
Te wzniesienia stronek, brunne usunięcia i
usyfyfikacji, oddzielone stępami wzniesienia i dol. dola-
ją one krajobrazowi Karimrena wiele uroku.

Kompleksie te żółte dolinne nie mogły jeszcze
całkowicie zniszczyć pierwotnego charakteru myzycznego

myślmy Karimieronskiej. Zaświe gdy opuszcamy
dolinę i wznosimy się na wysoczyznę, znajdujemy
na górze, że wszystkie grzebnie mają kierunek jedna-
kowo płaskowyżowy / einem ebenflächigen Verlauf /
i biegną w jednolitej płaszczyźnie. Wogóle / są
Riedelflächen pokryte lessem waznie i ~~zagięte~~
pomyślnie, natomiast drako porozrywane łuki źród-
łowe wznoszą zbliżając się do brzoły przy ulekkiej gestacji
dolin do całkiem małych dystansów, ale ich równy bieg
porwała myślnie jest ~~to~~ jeszcze jako płaskowyżowy
uprawne i ścieżka do brzoły drogi Tarque ponęznie
wielkonożni z sobą. Nic dziwnego, że z tyłu płaskowyż
las znika już od dawna. W kardynu ranie jest plateau
bliskie przemiany w krajobraz myślny erozyjny.

Wyżyna ta, która niezgłębnie pięknie moderny obser-
wacji z drugiego brzoły z Janowca, jest napewno
Równia Kadłubowa i zdaje się dalnym ciągnie myślny,
która już obserwacji rob Landowena, Janowca
i Annopole. Tyllw ta wyżyna utraciła już związek
z pozostałymi resztami. Na zachodzie oddziela się od
^{siłki} ~~progu~~ ^{siłki} Janowckiego przedmi Widły, wzdłuż którego
^{siłki} ~~progu~~ Karimieronska podwieszony został o 30 m. wyżej.
Wszystko jednak przemawia zatem, że siebie na północy
i południu prog Karimieronski ograniczony jest linją
mi lektomierze. Progi / **Landstufe** / Rogoza i Mećmiera
wznoszą się co prawda tyllw około 20-30 m. ponad okolice

Ja jednak tak widowie, prostolinijne i wydluzone, ze
nie moga byc chyba inacej popete jako tektownie
predysponowane, a to temu bardziej ze przecin stamare-
mi jako progu demudacyjnego przemawia zarowno
brak towarzyszy, mu wod, jak iei uie moimoi sprona-
femia do roimie w odpotnosti skal.

nr. 79.

Sobies oligocenicke stwia pamiotne nie sa znane
 w Danji. Natomiast pod Kotholm i Djursland
 znaleziono parę starow, ktore zawieraly skorupy *Mel-*
lanopsis sp. i *Cyrena (orbicula)* sp., ale
 nieszlacie brame skorupy *Paludina lentia* Sow;
 Star, te na zasadzie tej fauny rotaty zaliczone przez
 Gottsche do oligocenu dolnego. Poniewaz star, te
 pochodza z pocztku stadnowodnego daja one
 podstaty do przypuszczenia, ze musza byc wazne
 w Danji w okolicy przelomu ad eocenu do oligocenu
 rotata przewaznie przez reges, w ktorej wiez w hai-
 dym rone cyfrowo led wazniot ni podad mome

do Nordhorne oligocenu nalez ^{zawierajacych} ralskie, cysty
 um, lub micy, piana, ptyl, prawie ze ralne ^{nieco}
 glaukonitu lub msti, stoz gloniaty, ktore
 ad obolce *Archus* prawie ze do *Porandem*
 # w Nordvalling sa rozprzestrzenione; na
 wchodzinie wznosi ad Jylland byly one miejscami
 ni tu ni tam do Marsager Fiord na pd. az do
 Odder byly rozprzestrzenione. Ku pd. wcl. (pod bar-
 tier) stowa te sa ~~nieco~~ bardziej piana, i cha-
 rakteryzuj sa nieszlacie wybitniejsze Ceda
Deshayesiana Duch.; gatunek ten tu przed
 jest eocen radny (*Eudena*-*Tat*) wiodny Lan-
 gaa i Björvingbro) i wencie (w Jalling) gnie
 eathurcie, paduas sdy pduczenie stwia
 staz w eocen nieszlacie piana, randeras nato-
 wiant cysto korbacie waficenne, ktore wazniotne
 # rissig hind (*Septaria*). W eathurcie
 rancera dionis oligocenu wsthanz dwo bopu
 fauny, ktora rotata opisana przez v. Koenen,
 Ravn i Harder; nieszlacie wazniotne dwo
 lerb, moluski

2. Inny zwrócić uwagę podobać

W tym okresie jest widoczna reprezentacja
wzrostu przez flukty, ramienice glaukoidu ciemne
złota gliny (Cilleborg oraz inne miejscowości
wed Marjaer Fjord, Parkus) widoczna przez
ciemne iły miłkone z obrzętemi korbrecjami
wapiennymi (pod Vildstrand); dalej w kierunku
on miejscami na wybrzeżu ind. Jylland na
pół. od Parkus (Jensgaard, ~~Alba~~ Alba-
koved) na Fjorze widoczna je pod Hinds
gwałt, a obrotami przy poniesieniu w kierunku
zdań, ni wstawiać na to, je ~~zdań~~ zdań one
dnie neroko w pd. real. cypis wyży. Fauna jest
dnie kopata w palembi, naczelnik, motylak.

Miocen str. 80.

Przy przejściu od oligocenu do miocenu tera warstw
morskich jest widoczna. Długo miocen jest zwanym
miaunice tyłko w faji limnische. Jest on rozprzestrze-
niony na całym Jylland. Znajduje się tu napre-
mienian złota gliny ramienicej, un. lub. wyc. nista i
piarku, które między ~~zdań~~ ramienicą zbuduje sha-
mielin. Grubość id. cypis ponad 30 m. Na wielu miej-
scach znajduje się w był zbuduje szapy iloci (2-4)
warstw karowesła i w kierunku z niemi porostatoci
bogatej flory (liście, owoce i t. d.). Miaunice w ubro-
załt sytyj ony, które bezpośrednio pod warstwą
węgla leża, mogą jednak wyżyć wyc. i w innych
miejscach, spotyka się także porostatoci roślinne,

za one miékiédy naepilunié dóbne zachowane i cypkeju-
se w dwojé iloci (Silkeborg, Moreland). Florata zrodzita
epiouna pmer Hartz'a i zaiéza spona lianym diato-
macea liúie i owoce dnew rypthonyh i li'ciartych
(Pinus laricio, Thonaria, Heer, Sequoia langsdorffii Brong. sp., Hydrocharis tertiaria Hartz.,
Laurus friskaniaefolia Web. ect.). Rereltaty
nowytl bardzo bogaty z bionóm (naepiluniz pod
Moreland) mié za jenne a publicansane. ~~W~~ Wól-
ku obrygal Jylland (np. nad Matym Beltem)
napothawo zwiastada juce z zanderyczyl mun.
lub. wiec. mistki, glin i piarkow napremianale styl
cyrto ciéukowia minimalny (li'cia) i klowe cyto
dwié iloci b'tamin zanderya lub porobatosel dnew
miékiédy tomayna im warky limontu, skawielin
jednaké mié zanderya. Istnieja podstaty do pry-
keia, zé ma wé tu do cyndenia re i tadhawadnani
lub lagunowemi ukrowemii re inghdu na to
ztoia se muna byé nitraw dopodobny; do
dóluego miéceum zaliuone.

W irodhawym miéceie mawy miéw do
cypkunié z trecionidem facji mowstej. Nalédece
dori pobtady stardajé w z piarkow mistnytl
i glin mistnytl, cyto napremianale styl. Zwa-
ne za one najlepiej z rinytl niereen w Jylland
(Viborg, Skive, Varde, Endrupholm i t. d.) -
Danniz-lyt, one wi do eme w skromny bregu
Skyum (Thy). Niewo cratplisem jekt nato-
miant cy penne wytkpuyice nad Mowiazer
Fiord i pool Ulstrup wytkpuyice ztoia erar-
nej bardzo pianaytl, stiny mistnytl, moza byé
tu zaliuone. Z niereeen w Varde mawa jekt
fauna irodhawo miéceiúta, w ktorj mowliwa
53 gatunki mowliwa (

Dalej jekt miéceum irodhawo w stanac
na dwojé cyto zachadnie w Jylland napre-
stremionny; jako miéceum mowliwa byé stanac

musi być przedmiotkiem wymienione Balling
(w Jalling) i Maade (pod Esbjerg). Dalej należy
zauważyć, że Gripp i Kautsky opisali również
tu do inżynierskiego muzeum stojącego obecnie
do muzeum dolnego, przeciwko czemu wystąpił
jednak Nörrgård.

Morska fałszywa jest przedmiotowa na górny muzeum
którym najpóźniej jest na całej połacie Jylland
od północnej Limfjord aż do poł. granic Danii.
Spotyka się tu również rzadziej gliny wstępną („Åstær-
le-Tou”) która czasami jest b. tłusta, nasyciła
jednak jest dość zmieszana z piaskiem i często
zawiera glaukocyt. Dońd często ^{złożonych} glinę obrzęte
konkrety wapienne, które w rezultacie zawierają szczątki
krabów. Kamień jest występną w dwóch miejscach
(Skjaerum, Mølle, Esbjerg, Gram i t. d.); forma
która występuje najczściej jest bardzo ciemna
i szara, ale poza tem zawierająca tu około
50 gatunków moluszków

Dalej należy wspomnieć o dwóch rodzajach koci prąd
morskiej i dwóch rodzajach koci „Walle” ();
opis był opublikowany w roku 1872 przez Winze zdu-
na do *Moplocetus eurvidens* Gerw. i *Mesocet-
tus* sp. Wobec powyższych wymienić także także
i koci dużej do *Spharociden* należących i także,
Prophocetus sp.

miocen

Wzrosty pliocenu zamieszkał tencionid Morzki Dąbki. Ne wykie
 sylv i w po kilku miejscach w Holsteinie walciono na spros-
 mioceniach glinacl wstranych piarbi rancrajace mu. tub
 wteq kaolitu z materii obocrahami; ktore ze względu na^{id}
 rowastoci thamielinowq ualerij musai ra pynalime do stwiy
 tylosokid. Przyjmuje się, że te obocrahi pochodzą ze rancra-
 kiep obrepu mona Bathychiep i że w obrebie Pliocenu
 zostaly pynierione przez rehy na one obecne miejscy. Wolff
 stwierdza obecność obocrahi w tylosokid w podobny
 stwiyh piarbi w Grejsdal pod Vejle, co może wskazywac
 na to, że odmiany tubaj mawny do cyrcieni z pliocen-
 thiemu oradami neanemii. Nieznany jest bliżej prze-
 bieg tej rehi (lub tylosokid), ktore material ten pynieroty.

Obecna powienchnia tencionidu w iadnym punkcie
 kraju nieregularna nie jest pierwowzrostu. Podczas obrepu lo-
 dowcowego lod niost uoi sorniejna erci tencionidu i
 ercto mialy miejscy wygniatania i pyniercia, tak że po-
 wienchnia granicow niosty tencionidem i cyrcionidem
 jest ercto wyjstharo nieregularna. Jeżeli spojmy się na
 geologiczna powstawomdu w Danji (tabl. I) mianu
 racuwarji, że iolac - mianowicie w Jylland - ku pd.
 zach. stode spotylen się cwar to rutodne stwiy. Pynier-
 na tego rancraha może potepac na tem, iż ercia glazyl
 na ku NO tencionidu intensywna, podczas gdy ku SW
 mdalata. i w tym wypadku powstaly erctomdu mog-
 Ta lerec na całym kraju równowierca pobywa ora-
 dou tencionidowyt, ktore byc może odmiany pliocenu mor-
 thi rancrahy. Jednak różne obolicuoci rdazj się.
 wbranyracina to, że pynierca jest iuna, mianowicie,
 opolnie bioner, stale potepujaca reprejā mona.
 Reprejā ta w kaicznym rancie racuta się przed koncem
 obrepu bedowego i rancrahy i w kithobrotwie -
 pynieruonij do aduiceni nie do poniejolnyh ercti
 kraju - przez cwarne rancruenia. Nie jest jednak
 wykluczone, że stwiyh się rancrahy kithobrotwie rancruenia
 mogły się do tego pyniercic.

132. Problem 4. w. struktury ^{gleby} ~~podłoża~~ (Bodenstruktur)
stał się w ostatnich czasach b. ważki. Zwłaszcza w
womym dyluwialno-geologicznym ~~przypadku~~ ^{przypadku} majdują
się cysty ~~inwersyj~~ oraz ~~składowe~~ ^{składowe} jmi pomulowania
nad kopalnymi (fossile) utworami podłoża, które wiele
możę się przyczynić do wyjaśnienia wieloletnich os-
tępnych ~~zjawisk~~ ^{zjawisk} wśród utworów lodowcowych.

~~Podobnie~~ Podziwiankom po arctyce jmi dno
początku się w ocy faldy, ic podłoża - gleba na płaskich
lub lekko podwyższonych terenach poniżej granicy śniegu
wykazuje osobliwy podział (Sonderung) na grubszą
i drobniejszą cystę standard. ~~Przy~~ Przy (Streifen) ~~gigantycznych~~

133. kamieni leży między szerokimi pasami (Bänkelern) drob-
nej próchnicy (feinen Erdmaterials) bryguncznej różnoległa
we zbożach, albo też trzonegłęb system sieć matych
wałów kamieni z centrum - środkiem z próchnicy (Erde)

Gdy ma miejsce wzajemne ~~zestawienie~~ ^{zestawienie}, wówczas
powstają t. w. pierścienie kamieni „Steinringe”,
a przy głębokim ~~adłatawianiu~~ ^{adłatawianiu} (kamieni) powstają
formy polygonalne.

Równocześnie pojawiły się dwie roboty Högbooma (1910
1913/14), z których wzięto drugą: Über die geologische
Bedeutung des Frostes - ~~o~~ o znaczeniu mrozu
w geologii - miała dwie znaczące dla dalszych
badani. W między-czesie powstało ogromne literaturę odnośnie
Poznańskie są utwory i formy strukturalne na północ-
nej stronie Spitzbergum, na wyspie Niedziwednej, na
krajach królów Szwecji, Islandii, Grenlandii, na półn.
arktycznej Ameryce, półn. Syberii, Nowej Ziemi, na
północy Kolu i w północnej Finlandii, na półd.
części krajów Grahama, w Süd Georgien (półd. Gruzja?)
wyspach Crozet, na Kerguelach, w wyspach Falkland
i na Nowej Zelandii.

W następnych czasach pojawiły się prace: Low'a
Grippa (1927, 29), Eltona, Muxley'a i Odella,
Klute'go, Hamberga, Beskova (1930), Meiner-
dusa (1930), Poser'a (1931) i C. Schotta (1931).
oraz inne.

Nie jest wątpliwością, że skutkiem tych form
strukturalnych podłoża, związków ściśle z określonymi

stromkami. Klimaty czynniki mechaniczne i chemiczne
które do pewnego stopnia odpowiadają im, a
zostaną w regionach wysokościowych i w
wielkości (geogr.). Pierwsze spostrzeżenia w Alpach
zrobił C. Hauser, dalsze formułowanie czynili
Tarnuzzer, Kimpf, R. Douville, Allix, Wilckeus,
Penck i Kleberberg. Najnowsze zestawienie literatury
znajduje się u Salomona: "Archische Bodenformen
in den Alpen (1929). Podstawy klasyfikacji strukturalnej
formy podłoża ^(Bodenformen) spotykane są w regionach wysokościowych
Skandynawii, w Azji centralnej, w górach Himalajach
Północnej Ameryki, oraz w Patagońskich Andach.
Główne przyczyny formowania się form podłoża (Boden-
formen) są następujące: kora i rzeźba, lub
lekko próchny formowanie się form podłoża (Boden-
formen) i następujące: kora i rzeźba, lub
średniej wczesnej temperatury, które letniej porę i rzeźba
od śniegu, porażym w określonych porach roku (np. przed-
się topnienia śniegu), siła napełnienia się gleby wodą,
które jednak nie może być tak silne, a by było możliwe
przeniesienie się materiału (kamieni). Dalej brak różnic
ci oraz wstąpienia gleby prowadzi do wielkiej ewakuacji,
gdzie nie każdy gatunek skały podlega procesowi
wielkemu powodowanemu nurtem dostawce odpowiad-

134. niego materiału grubszego, aby mogły się tworzyć formy strukturalne. Wajważniejszym jest jednak istnienie złodowaciwej gleby sog. "Tjäle" - jako podłoża, co z jednej strony powodowała, ich rola z górnych warstw topnienie ($\frac{1}{2}$ - 1 m. gr.) w głąb powierzchni, z drugiej strony ^{nie dopowiem, aby} (szybko nie rognęła). Dzięki temu duże strefy podlega naprężeniu dopowiem i ^{cyli Regelacji} ~~ratrazaniu~~. Głębokość jest prądów w Tjäle, których strukturalne mogą się tworzyć w dużej mierze stopniu. Takimże od następowanie ruchomej lub nieruchomej gleby, jednolitego lub niejednolitego materiału, nad Tjälami, albo po nad nie trwałe zakwaszone ~~nie~~ gleby - formy strukturalne ~~z~~ podług Möglowa, Meinardusa, Salomona i Grippa i innych dzieł się nie następującej formy (patrz tabela).

Tabela zawiera: formy strukturalnych odcisków kamieni, skłonu powierzchni i polnym roślinnej znajduje się u Beshova (1930).

Ważniejsze teorie o powstawaniu form strukturalnych przetrzymaj poniżej. Wszystkie inne prowadzą, się z nimi, innymi lub innymi odchyleniami do tych form:

Typ I (Högbon)

Typ II (Högbon)

Formy Soliflukcji najczystej pochodzącej pod ziemi

<p>Podług Meinardusa glebe strukturalne</p> <p>pręgi grube (Schuttwüste) albo tarasy</p> <p>zielandy kamienne gleba reżungami</p>	<p>Podług Högbona Formy Soliflukcji Strumeni (Kiv (ziarni) posuwaj się i Kaku (głazy) poronaj się i gleba pręgi tarasy</p> <p>glebe polygonalne: podziat: wyspy grube (Steinetzge) śliski kamieni pierścienie kamieni</p>	<p>Podług Salomona Formy Soliflukcji</p> <p>zielandy kamienne wyspy kamienne</p>
---	---	--

Podług Högbona. Jednocelne glebe meliora (Kieserde) pręgi meliornej gleby i tarasy.

Formy z miedziem wewnątrz najczystej p. taskie różnie

<p>Wyspy gleby w polach kamieni</p> <p>Siłkowi kamieni</p> <p>Wymieszane kamieni</p>	<p>dróbno ziarniste glebe (Kieserdebeck)</p>
--	--

<p>pd. Högbona: glebe polygonalne podziat glebe korion Kora (Zellen)</p>	<p>pd. Meinardusa i Salomona. Typowe Polygony i gleba korionowa (Zellenboden)</p>
--	---

Podług Grippa (1927)

<p>Wewnątrz wie wie meliora (stabilizacja)</p>	<p>Wewnątrz wie meliora (stabilizacja)</p>	<p>Wewnątrz wie meliora (stabilizacja)</p>
<p>Wewnątrz wie meliora (stabilizacja) w kształcie ramiennych wyrostków spadku oraz niskiej pływności</p>	<p>Utrony strukturalne</p>	<p>Streifen boden glebe reżungami</p>
<p>Wewnątrz wie meliora (stabilizacja) w kształcie ramiennych pływności</p>	<p>Wewnątrz wie meliora (stabilizacja) w kształcie ramiennych pływności</p>	<p>Bergschlippe, suter i potoki miedzi</p>

Nahanie się mrozu (Frostschub) - zastawione przez Högbona, Meinardusa, Hamburgera, Bestkora, Posera: ~~Pod~~ Warstwa ~~meliora~~ gleby nad Tjälé'ni podlega ciągłemu tawieniu i zamrażaniu. W strumieniu do nich rozmaite składniki gleby rachonyjs się niejednakowo drobny materiał

głębi druzki prawni woskowatości (Kapillarität) więcej
wchłania wody, a jeżeli większe cystki. Te ostatnie
przy zamrażaniu ^{warszawskich} rozsadają się ~~całkowicie~~ - drobne cystki
~~stwierdzają się~~ ulegają suszeniu. Poza tym kamienie przy
zamrażaniu ^{z podnoszone} przez powstające kryształy lodu ~~z pod-~~
~~noszone~~, natopiasz w czasie topnienia opadają, ale nie
do swoje pierwotne miejsce, które zajęte tymczasem zostaje
przez drobniejsze cystki. W ten sposób następuje sortowanie
składnych części i podnoszenie się kamieni w różnych
formach strukturalnych. ~~Opadanie~~ ^{Opadanie} się grubych części
składnych w postaci siatki, lub siatki powstaje dlatego,
że większe z głębi drobniomiejsc, w skutek większej
wartości wody wyskoki się przy zamrażaniu. Kamienie
~~opadające~~ ^{wysychające} się przy podnoszeniu się weni opadają i
przez dalsze stuki z dalej powstają, a i utrwala one
wiel. Przez boczny nacisk cystki z one pionowo ustawi-
ne. Opadanie materiału na krawędziach form struktural-
nych powstaje się (powstaje się). Przy spadkach, pochyleniach
tworzą się kolisty, ^{lub} siatkowate - wyciągają się w girlandy
lub smugi kamienia.

Teoria strumienia konwekcyjnego (konwekcyjnego) ~~oparte~~
cyli krążenie woda jest oparte na eksperymentach
fizyka Benard'a. Oryginal on przez ogrzewanie w

w środku podnosi się i na strony jest odru-
ny ku krawędziom obie teorie są zgodne. Opadanie
na krawędziach podług Gripp - jest przewidziane
przez istnienie ~~warstw~~ kamiennych pod wałami,
siggajych aż do pełstary formy strukturalnych.
Poza tym znalazł on ślady roślinności prowadzącej przez
miech - i Chasnie wrencie, które kamieniu w miejscach
setknięcia się dwóch pierścieni kamiennych, przez całość
wste idąc oznajmie się w głąb, tak że powstają utwory
isemborate. Poser twórca teorii nakłusić krosu
(Trostschubes) postulował takiej formy strukturalnej
w miejscach zetknięcia się i nie znalazł żadnego
porównania się (iluzji) kamieniu. Högölmici nie mógł
on ustalić opadanie materiału na krawędzi, jedynie
w kółka wypukłace gdzie były kamieniu są niewyplini-
stwierzone. Te formy stanowią paralelę z wyjątkami gęb
(erdinsel) w manie gromu skalnego. ~~Oficjalnie~~
Zmierzania temperatury wyskazało, że 4°C. nie przesuwa
mieranno się utygnuje, ale takie przewidywało nieco w głąb.
Dziśki temu, jak Poser uważa, belhym się sortora
nie materiału ^{podobnie jak} ~~nie~~ teorii Low'a, gdzie stały
konwekcyjne (konwektionströme) w jednym punkcie

raz przy temperaturze 0° , drugi raz 4° precyzyjnie
pochłepaj i ~~nie~~^{nie} działanie narazem mogą. Przyjmuje
on fakt, że przy 50° i więcej, które to
się dostają przez być ponowne się przedzielenie konwekcyj-
nych, natomiast Gripp uważa to za możliwe.

(138) Które z tych teorii jest bliższe prawdy trudno
jest powiedzieć. Jedni z badaczy stwierdzili opadanie
materiału nie krądzące, inni natomiast nie. Nie
jest w końcu ~~nie~~^{wykluczonym}, że przystąpił materiał powstał
w ten sam sposób, raczej działają to różne przyczyny.

W niektórych wypadkach np. przy powstawaniu szczelin
w kutek masy i przy powstawaniu się (ilicji) kamieni
dziadanie wody miało dużą rolę. Jak opisuje Leffing-
well (por. Salomon 1929) na obszarze szeroko rozprzestrze-
niona gleba polygonalna, w której szczelinach odrośnię-
tych są rwy, które przy umiarkowaniu parowania
daleko ich wzrasta i się wysycha. Według Behlene (1930)
której formy strukturalne przyjmuje jako wyniki działania
siódem kwarcogłaz, jest nie do przyjęcia, gdyż te
którymi spotykają się, to na zupełnie innych warunkach
gdzie nie ma ani śladu działania wulkanicznego.

Specyficzne charakterystyki, od innych nieco odmiennie wypadają

występowanie gleby polygonalnej (Polygonoiden
opisuje S. F. Egorow (1931) z okolic jeziora Tuandra
na półwyspie Kola. Na płaskich polychłozinach obram
gromadzi się wczesny lateń wód i mały jezioro
której wykaminie są powłoki ramuszyte i cienkie podłoża
Dopiero na jeziorze wiejskim woda znikła, i tu widać
ramuszyte, że dwa jeziora przedstawiają typową strukturę
polygonalną, między siatką i pierwszemu kamieniu
Waty kamieni są nerdy w 2-25 cm w przybliżeniu
i ramuszyte, wysklepienie partje drobnoziarnistej
gleby około 1,50 m. średnicy. Przy przekopywaniu
takiej formy strukturalnej znajduje się do dołu
warstawa grubego materiału (głównego). W gł. 25 cm
spotyka się cienką warstwę humusu, którą jest
obróbką ^{obróbką} poronem. Podobny opis i ilustracji
Egorowa małe różnie między ramuszyte pierwszemu
z kamieni, jednakże podobny maie dotychczas nie
wspominano ich - jako występujące na dnie
jezior. Przypuszczam więc, że istnieje tu zależność
od dnożawie wody, jeśli formy te występują tak
Tadnie i wprawdzie na dnie jezior. Nie jest możliwym
przyjąć że dnożawie to występowanie jednego czynnika

W jednym wypadku, odczyniwszy rolę przedy
Konwekcyjne, w innym wahanie mrow (Frostschub)
W pomysłu seismu należy pytać działanie mrow czynników
(133) Dyskusja nad arktycznymi formami struktury
stwierdził mrowy w kopalne (fossile) zjawiska
tego rodzaju, których należało się spodziewać w
dyluwialnych utworach S. Passarge (Peterm. Mitt.
Jh. 65, 1919) wspomina o zjawisku Soliflukcji
w niemieckich Mittelgebirge, w robocie C. Schotta
(1931) pomowny jest problemat Blockmeere.
Schott dochodzi do wniosku, że trwanie się tych
form podtrzymać jest możliwe w każdym klimacie, a że
w Dyluvium są, szczególnie sprzyjające warunki. Dy-
lunialne szerokie powstaje wskutek mrow (Frost-
spalten) stwierdził Kessler w piaskowca Dolzjen
w Saarbrücken, Keilhack zauważył ślady kipieli
(Brodelspuren) dylunialnej pod Senftenberg. Podobny
pomysł ma Wolff (1930) staroglacjalne obrazy
Schleswig-Holsteinu wykazywać usto (kopalne) dylunial
we formy strukturalne, które się objawiają w
torbiastych (torchenartig) podziale grubszego i drobniej-
szego materiału (skalnego)

~~Obecność woli wycięcia ze wspomnianych utworów
dotyczy to nich, porostów i innych woli kształtów
porostajęcych utwory strukturalne~~

Pierśd iunę autoru Gripp w Hinterhuder Stadtpark
koto Hamburga, Beunhold (1929) koto Kemsdorfu upod
Erhuor, O. Schulz (1931) na Gasmundrie (Rugia) i
Becksmanna na Sylcie (1931) - ustalili kipiela dy-
luzialne (Brodelstellen). Tępo wchaju ponukawa
ponimo ty, jak najrycej, wotama puelnyj pier
fony strukturalne. "mejra kipieli" (Brodelstellen)
- albo utwoy do nich podobne mogly powstać
up. pier wiy melue, albo pier ~~wolanie~~ inowenie
i uapcamanie materiału, oraz pier majemy nacisk
Pfuhl (1932) podaje tępo wchaju obserwacy nad
dyluzialnymi pzewastworaniami i rahnemiami
ty warstw Gliudow koto Herder i. M. ~~dotyczy to role~~
wielkość rianu, zdolnośc zawisania, specjalne waz-
qubosci materiału (dubnorianistep i margjelu pashmeny)
psychodli on do miostka, je takie w pierwszy stopniu
~~tych strukturalnych~~ przy konwekcyjne. W wyiej wspomnanej
pracy Gagonna, wimier jest wimianka, je fony strukturalne
wotamie poddy Pfuhle postyji dozyduie wamulsi ole
pzdolow konwekcyjnych, gely woda o temp $+4^{\circ}$ z poudu
swojej gestwości (ne duze ^{nete} wajduje się, podnos gely
konieiny spadku gestwości (Dichtegefälle) musi być kwee

pod Frijshem ai do ramanzijske gley (Frostboden)
Tego roduje rjanski dade ij poji jalo puzijga
me ij ramanzijske gley i struktur-mehonej gley
(Fliesserdestrukturen) i dalje bada me vad tje
rjanski moq dostavje viele arborer dayer

Maurice Gignoux: Géologie stratigraphique.

Deuxième édition. 1936.

Ordre XI: Le Quaternaire

nr. 630.

I. - Caractère particulier de la stratigraphie quaternaire.

L'ère quaternaire ne mérite d'être individualisée par rapport à l'ère tertiaire qu'à cause de deux faits nouveaux: d'abord l'apparition (au moins dans l'état actuel de nos connaissances) de l'homme et des restes de ses industries; et ensuite le développement de grands glaciers, ayant recouvert une bonne partie de régions classiques que nous étudions, en Europe et dans l'Amérique du N (1).

Author strindra, i i rorvi; lodmedu ni byt rjaristhem
eryto lohalnym, solpi mint miedice u Europi u Americe,
a nasot na eatym glacie. Nally to + tomacyi oriehemim
osotym i; idusoremym na obu pothalech, klore sporodwito
obuire nie „grawiy wredmep iniegi”. Murinay ebre priedetaci
lodowce erwatmedone jcho rorvni lodowcow wopstereomph, ro-
druce ni - ich de abeture - u ^{uprostyl} tanuchach firtwal; o wielkosi
nr. 631 tyl lodowcow murina a priwri muric z uprothici i rorwierow
Tanuchow firtwal, uwrstodunigje lohalne waruachi klisowdye
ne (1)

(1) Pedaje kiltu eliet klaryemph, jcho libeatoru pradumista.

(1) Uret muris mew ptoveniia ferrefinay ni byt rlo duncow; uru-
lenie hmiem grawiy tanegu wrantato z H nr E.

Wytliciu niarzyn gorchie zladnacene u Crastomshie un
deuie Europe, Azi i Amerzhi Pn. 2 Serenou podromotshoupa
upnieiu Kilimandians, koiy "montre aussi les temoins
d'une importante glaciation." Nalepaiz shierdu, ie "Tout
le monde s'accorde donc pour conclure à un refroi-
dissement générale du globe; mais tous avouent aussi
également qu'on ne peut proposer de ce grand phé-
nomène, pourtant si rapproché de nous, aucune expli-
cation satisfaisant (5)."

"Ainsi toute la Stratigraphie du Quaternaire, sa
délimitation aussi bien que ses subdivisions, sont com-
mandées par l'histoire de ces deux grands faits, his-
toire des anciens glaciers et histoire des hommes fos-
siles. Cette stratigraphie en acquiert donc une "échelle
chronologique" dont nous n'avons évidemment point
d'équivalent aux époques antérieures. En outre le dévelop-
pement des glaciers ne s'est pas produit en une seule fois:
il y a eu plusieurs "périodes glaciaires" froides, séparées par
des "périodes interglaciaires" au cours desquelles le climat
était redevenu parfois plus chaud qu'il ne l'est actuel-
lement. Ces diverses vicissitudes ont amené, et précisément
dans les régions classiques que nous étudions, des
migrations importantes des populations animales
et végétales, ce qui va compliquer beaucoup l'histoire
des faunes et des flores, ~~ce~~ c'est-à-dire nos "échelles
paléontologiques".

Enfin les formes de relief édifiées au cours du
Quaternaire par les différents phénomènes géologiques
sont souvent restées très fraîches et inaltérées: leur
étude nous fournira un moyen précieux de reconstituer

(5) Voir A. Penck, Die Ursachen der Eiszeit (Sitzungsber. preussischen Akad. Wiss., 1928, VI).

ces phénomènes et d'en établir la chronologie.

Les géologues du Quaternaire devront donc connaître à fond, et jusque dans ses détails, la répartition géographique actuelle des animaux et des plantes: ils devront en outre être préhistoriens et morphologistes (= physiogéographes). Et ainsi la stratigraphie du Quaternaire devient tellement différente de la stratigraphie "normale", que les géologues qui l'étudient en Europe ont senti le besoin de se grouper en une "Association pour l'étude du Quaternaire européen"; et alors qu'au contraire il ne viendrait à l'idée de personne de fonder une association analogue pour l'étude du Rhétien ou de l'Oligocène.

Rien ne souligne mieux le caractère particulier des méthodes que l'on est amené à employer dans l'étude du Quaternaire, et dont les plus nouvelles pour les géologues sont les "méthodes morphologiques".

II. - Les méthodes morphologiques

Parmi les formes du terrain, il en est qui sont des "formes de d'érosion"; leur étude est plus spécialement du domaine des géographes. Mais par contre la connaissance des "formes d'accumulation" est indispensable aux géologues, car elle leur permettra de reconstituer l'histoire des phénomènes géologiques qui ont édifié ces formes, et par conséquent l'histoire des sédiments eux-mêmes. Toute accumulation se traduisant par un remblaiement, ce sont donc les "formes des surfaces de remblaiement" que nous allons étudier

1° Surfaces de remblaiement fluviatiles : les terrasses.

Un fleuve qui remblait sa vallée y construit une « plaine alluviale » : c'est une surface presque horizontale, en faible pente vers l'aval, et dont la largeur est imposée par l'éloignement des versants rocheux; elle s'édifie au cours des divagations successives du fleuve, divagations qui l'ont amené à couler successivement ~~est~~ en tous les points de sa plaine alluviale. Ainsi, quand nous voyons une plaine alluviale très large, il faut bien nous garder d'en déduire que le fleuve a été autrefois aussi large que sa plaine; c'est cette idée fautive, plus ou moins explicitement formulée, qui faisait admettre autrefois que les cours d'eau du Quaternaire avaient été bien plus importants que les fleuves actuels; d'où l'ancienne notion de la « période diluvienne », qui a laissé sa trace dans la nomenclature; dans beaucoup de pays étrangers, on emploie encore le mot de « Diluvium » comme synonyme de Quaternaire (1).

Si maintenant le remblaiement, dans une région donnée du cours d'un fleuve, vient à cesser pour une cause quelconque (soulèvement du sol, abaissement du « niveau de base » auquel aboutit le fleuve, modification de son régime etc.), ce fleuve commencera à creuser son lit en s'encaissant dans les alluvions antérieurement déposées; la surface de celles-ci, dominant le nouveau cours du fleuve de 35 m. par exemple, constituera une « terrasse », que nous appellerons, en ce point, une « terrasse de 35 m. » (2).

(1) Русьскел добрыхъ словъ дръвѣхъ 2 сл. нарицанъ jest терминъ „Diluvium“.

(2) Le nom de « terrasse », désignant une « forme topographique », doit être réservé à la « surface » de remblaiement elle-même, et non pas appliqué, comme le font souvent les géologues étrangers, à la masse entière des alluvions: quand cette surface a été détruite par les érosions postérieures, le mot terrasse n'a évidemment plus aucun sens. Il y a là une source d'équivoques fréquentes.

5

Supposons enfin qu'après avoir creusé son lit, le fleuve recommence de nouveau à le remblayer; deux cas peuvent alors se présenter: a) ou bien ce nouveau remblaiement remontera plus haut que le premier, et alors la terrasse T précédemment formée sera « noyée » sous une nouvelle plaine alluviale et disparaîtra; b) ou bien le nouveau remblaiement s'arrêtera en-dessous du niveau de la terrasse T, et donnera lieu à une nouvelle plaine alluviale, qui pourra être transformée, à son tour, par un creusement ultérieur, en une autre terrasse T' plus basse que T. Et ainsi de suite (voir la partie gauche de la fig. 139) (3).

Donc, quelque compliquées qu'aient pu être les vicissitudes de creusement et de remblaiement d'un fleuve, on voit que finalement les divers stades de son histoire, en un point donné de son cours, se traduiront dans la topographie par une succession, en ce point, de terrasses étagées, les plus hautes étant les plus anciennes. On aura ainsi l'illusion d'une succession de remblaiements d'altitudes progressivement décroissantes jusqu'à l'époque actuelle; en réalité, il n'y a aucune raison pour que ces altitudes aient été régulièrement décroissantes, ce qui donnerait à l'époque actuelle la valeur d'un « point singulier » dans l'histoire des vallées, mais, automatiquement, tous les remblaiements qui échappent à cette loi de décroissance régulière ont été noyés sous des remblaiements ultérieurs.

2° Surfaces de remblaiements glaciaires et fluvioglaciales.

Les régions où des sédiments ont été accumulés par d'anciens glaciers ont au contraire une topographie très irrégulière, qui, dans l'ensemble, est qualifiée de « topographie morainique ». On y remarque des lignes de crêtes,

(3) Cf. page 139, et. notamment un cartouche bibliographique.

6

ou « vallum », plus ou moins continus sur de grandes ^{longueurs:} ~~longueurs~~
ce sont d'anciennes « moraines superficielles », frontales ou latérales suivant leur position par rapport aux contours de l'ancien front glaciaire, qu'elles permettent de reconstituer à chaque époque. Par contre les « moraines de fond », déposées sous le glacier lui-même, et non le long de ses bords, auront en général une topographie extrêmement chaotique; néanmoins, on y reconnaît souvent des accumulations morainiques allongées en forme de courts bourellets parallèles au sens d'écoulement de la glace: ce sont les « drumlins », que l'on peut ainsi comparer aux cordons au levés de sables et galets modelés par les courants sur le fond même du lit d'un grand fleuve. De tels drumlins, formés par de la moraine de fond, se voient en grand nombre dans les plaines de l'Allemagne du N, édifiés lors de la dernière extension des anciens glaciers Scandinaves; on en connaît aussi, sur une plus petite échelle, dans le domaine de la dernière glaciation alpine, en particulier dans les bassins de la Reuss et des lacs de Constance et de Zurich.

L'étude de la grande calotte glaciaire (inlandis) qui recouvrait actuellement le Groenland, a montré que l'écoulement des eaux de fonte, dans la région frontale du glacier, se faisait, non par-dessus la glace, mais par-dessous, les eaux se réunissant en un petit nombre de puissants torrents sous-glaciaires. Certains d'entre eux peuvent avoir eu leur débouché obstrué: ces « vallées-tunnels » (Tunneltäler) se remplissent alors d'alluvions fluviatiles; et, après la fonte de la glace qui les emprisonnait, on retrouve ces remplissages alluviaux sous forme de longs rubans longitudinaux, plus ou moins sinueux, et qui, bien que formés d'alluvions,

str. 635

dominent les plaines environnantes: on les appelle des « Oser » (ou « Åsar »; singulier, « Os »), et on en connaît des exemples dans les pays Baltiques et en Irlande (1). Si au contraire le cours d'eau sous-glaciaire subsiste sans remblaiement jusqu'à la disparition du glacier, son emplacement se traduira alors par une gouttière longitudinale dont le fond pourra d'ailleurs présenter des contre-pentes irrégulières, puisque l'écoulement sous-glaciaire se faisait sous pression, et par conséquent échappait aux lois ordinaires des écoulements superficiels libres. Ce seront, dans les plaines de l'Allemagne du N, les « vallées en gouttières » (Rinnenäler), souvent jalonnées par des chapelets de « lacs de gouttières » (Rinnensee) (2). Sur la côte E du Jutland et du Schleswig (voir fig. 141), beaucoup de ces anciennes vallées, où les cours d'eau sous-glaciaires coulaient de l'E à l'W, ont eu leur partie orientale, voisine de la côte actuelle, envahie par ~~des chapelets~~ ^{la mer Baltique}: elles sont devenues des golfes allongés, appelés « Fjörden », qu'il ne faut pas confondre avec les « fjords » norvégiens, lesquels représentent d'anciennes vallées glaciaires (et non fluviales sous-glaciaires) surcreusées dans la roche en place.

Enfin, quand des culots de glace, de forme plus ou moins lenticulaire, ont subsisté à l'état de « glaces formées » (3), après le retrait du glacier, dans de régions qui ont échappé

(1) Les auteurs de langue anglaise emploient le terme de « eskers » et celui de « kames » quand la cavité glaciaire qui s'est remplie de débris avait une forme, non rubanée, mais circulaire ou irrégulière.

(2) Le petit lac de St. André-le-Paz (Isère), qui sur la carte (fig. 145) se trouverait à peu près au milieu, sous la lettre « D » du mot « Dauphiné », est peut-être un lac de gouttière.

(3) Les phénomènes dus à la « glace morte » ont fait l'objet d'une très suggestive étude de J. A. Andersen, *The vaning of the last continental glacier in Denmark as illustrated by varved clay and eskers* (Journ. of Geol., 39, Chicago, 1931).

aux remblaiements ultérieurs, leur emplacement, après fonte complète, se traduira par une dépression fermée plus ou moins circulaire, à bords souvent très abrupts: ce seront de « cuvettes » ou des « lacs-chaudières » (Kesselseen), si elles sont grandes, des « Sölle » (das Söll, die Sölle, mot qui les désigne dans l'Allemagne du N), si elles sont petites (parfois une dizaine de mètres) (4).

Pl. 636.

Les cours d'eau sous-glaciaires qui venaient, en remontant sous la glace (fait observé sur le front des grands glaciers de l'Islande et de l'Alaska), jaillir à la surface en bordure de ~~sub~~ calottes glaciaires, se divisaient en une multitude de bras secondaires et changeants, qui déposaient en bordure du glacier des sables s'étalant sous forme de grands éventails: ces plaines sableuses, dont on voit actuellement de beaux exemples en Islande, son désignées par le terme islandais de Sander (ou Sander). Ainsi, dans les régions morainiques de l'Allemagne du N, on voit souvent des « vallées en gouttières » (Tunneltäler), lorsqu'elles arrivent à la traversée des anciennes moraines frontales, aboutir au sommet d'un de ces Sander. Vers l'aval, la surface du Sander se raccorde bien entendu à l'ancienne plaine alluviale d'un grand fleuve, c'est-à-dire à une terrasse.

Dans les glaciers de vallée, du type alpin, ces phénomènes ne se retrouvent évidemment pas; on voit seulement les torrents glaciaires, au sortir des moraines frontales, édifier en avant de ces moraines un « cône de transition », qui se raccorde vers l'aval avec une plaine alluviale. L'ensemble de ces moraines frontales (en

(4) Des cuvettes cratériformes analogues aux Sölle ont été signalées par M. Siquaux et P. Combarz (article cité p. 678, note 1) entre Rossillon et Virieu (carte, fig. 145); elles ont été formées là par la branche morte du glacier du Rhône wurmien qui abandonnait l'entrée de la ^{cluse des Hôpitaloux.} ~~branche morte~~ du glacier ^{de} ~~du~~ (article cité p. 679, note 3), assimilée à de Sölle les petites cuvettes moraines de fond wurmiennes au-dessus de Thonon; mais il est probable qu'une bonne partie de ces lignes sont dues à des effondrements dans les gypses triariques sous-jacents aux moraines.

arrière desquelles s'étend la dépression autrefois occupée par le glacier, ou « dépression terminale », Zungenbecken), du « cône de transition », et de la terrasse qui le prolonge, a été appelé, dans le langage des géologues alpins, un « système fluvo-glaciaire ».

En résumé, toutes les fois qu'un front glaciaire aura stationné suffisamment longtemps, l'étude des formes du terrain, appuyée sur l'observation de la constitution lithologique des sédiments, nous permettra de définir un « stade glaciaire », avec ses formes interglaciaires (dépression centrale, drumlins, Oers, vallées en gouttière, Föhrden, Jölle, etc.), ses dépôts de bordure (moraines frontales et latérales) et ses formations extraglaciaires (sander, cônes de transition, terrasse, etc.). La reconstitution de ces divers « stades », dans tous les pays qui ont été envahis par d'anciens glaciers, sera donc la première tâche du géologue du Quaternaire (voir fig. 139).

Remarquons d'ailleurs que, quand un glacier avance au delà des limites d'un « stade » antérieur, les formes topographiques nées de ce stade seront détruites par l'érosion ou noyées sous les remblaiements ultérieurs (1); nous serons le plus souvent absolument incapables de les retrouver. De sorte qu'en fait les seuls stades que nous puissions arriver à reconstituer avec précision seront forcément des stades progressivement décroissants, des stades de retrait, s'échelonnant entre un maximum glaciaire et le minimum actuel. Mais il faudra bien se rappeler qu'en réalité l'histoire du glacier a dû être infiniment plus compliquée; les observations d'ordre stratigraphique en fournissent de multiples preuves: c'est seulement par suite d'une véritable « sélection » que nous avons l'illusion d'une série de stades proprement décroissants: nous retrouvons ici la même constatation déjà faite, à propos des terrasses fluviales.

3° Surfaces de remblaiement le long des anciens rivages: les plaines côtières.

fr. 638
14. 637-
79. 139)

(1) Comme tous les agents physiques, fleuves, vents, mers (comparer avec ce que nous avons dit p. 20, note 1), un glacier détruit ou construit: il ne « respecte » pas.

(2) Nous pourrions dire aussi bien: « si le continent s'abaisse », car, pour le moment, nous n'embrassons que la résultante des mouvements relatifs des terres et des mers.

Il en va encore de même pour les anciens rivages marins. Eux aussi nous ont légué des témoins morphologiques: ce sont les anciennes plaines côtières (1). Le long d'une côte qui n'est point par trop abrupte, il tend à prendre naissance une surface en pente douce vers le large, constituée, dans sa partie émergée, par des cordons littoraux, des remplissages lagunaires, des alluvions de fleuves ou torrents côtiers; dans sa partie submergée, par les plages de sables étalées par les courants et les vagues. C'est la surface de cet ensemble de sédiments, demi-continentaux, que nous appellerons une plaine côtière (fig. 138).

Si le niveau de la mer monte (2), les plaines côtières anciennes sont détruites ou noyées sous les plus récentes; si au contraire ce niveau s'abaisse, la plaine côtière ancienne subsiste sous forme d'une terrasse marine dominant les nouveaux rivages. Ainsi l'histoire des anciens rivages nous apparaîtra comme une série de terrasses marines étagées à des altitudes continuellement décroissantes jusqu'à la mer actuelle.

4° Application des méthodes morphologiques à la chronologie du Quaternaire.

Il importe d'abord de faire remarquer que le stratigraphe du Quaternaire se propose une tâche bien plus difficile et plus ambitieuse que pour les époques antérieures. Il ne s'agit plus, en effet, de reconstituer les grands traits de la Paléogéographie, de savoir quand une région avait été émergée, occupée par des lacs, des lagunes ou des mers, plus ou moins profondes. Nous voulons, au Quaternaire, savoir si tel lambeau de sable, ayant fourni dans une gravière des ossements ou des silex taillés, est plus ancien ou plus récent que tel ~~est~~ ou tel autre, visible dans une autre gravière, si telle ou telle couche de loess ou de moraines est au-dessus d'une couche de même nature visible à plusieurs kilomètres ou dizaines de kilomètres plus loin. Les faciès

(1) A. C. Blanc, Lo studio stratigrafico di pianure costiere (Boll. Soc. geol. italiana, 54, 1935).

sont à la fois trop uniformes dans l'ensemble et trop localement variables dans le détail pour pouvoir nous guider utilement; l'histoire détaillée de faunes, flores et industries humaines a été, comme nous l'avons vu, troublée par des migrations multiples et répétées.

Et c'est précisément pour faire face à toutes ces difficultés nouvelles que nous serons amenés à employer les méthodes morphologiques, tout imparfaites et imprécises qu'elles soient.

En effet, on sait que l'étude d'un « système fluvo-glaciaire » donné nous permet souvent de synchroniser un « stade glaciaire » avec une terrasse fluviatile, c'est-à-dire avec une période de l'histoire d'une grande vallée, avec ses sédiments, sa faune, sa flore, ses industries humaines. Nous pourrions souvent suivre une terrasse sur une certaine longueur de la vallée.

nr. 639

D'autre part, en approchant des anciens rivages, nous verrons souvent les terrasses se raccorder à d'anciennes plaines côtières; nous aurons ainsi le moyen de synchroniser les faunes continentales avec les faunes marines.

Enfin, si nous pouvions suivre par continuité, tout au long d'une vallée fluviatile, un système de terrasses, et les voir se raccorder, d'une part avec des moraines, d'autre part avec d'anciens rivages, le problème entier du synchronisme serait résolu.

C'est surtout à De Lamoignon et à Depéret que l'on doit d'avoir attiré l'attention sur les rapports des terrasses fluviatiles et des anciens rivages, et sur la part qu'on peut en tirer pour la chronologie des dépôts quaternaires continentaux et marins. Mais, comme il arrive fréquemment, cette idée très intéressante a été poussée à l'extrême jusqu'à des conclusions inadmissibles, question sur laquelle nous reviendrons.

Il n'en reste pas moins que, localement, les méthodes morphologique nous permettent bien souvent, dans une même région, d'établir le classement chronologique rigoureux de formations marines ou continentales que nous serions incapables de distinguer autrement. Quand, sur le versant

d'une vallée, nous voyons à 35 m. au-dessus du fleuve un lambeau d'alluvions (a¹), nous pouvons affirmer, avec une entière certitude, que ces alluvions sont antérieures à celles (a²) qui, en-dessous d'elles, ont servi à construire le saubassement d'une terrasse de 20 m. (1). De même pour des formations marines. Et des vallums morainiques construits par un glacier à 200 kilom. de son massif d'origine seront à coup sûr plus récents que ceux qu'il a laissés à 300 kilom. de ce même point. Quand une terrasse s'insinue dans une vallée d'érosion entaillant des moraines, elle est évidemment plus récente que ces moraines, etc.

Nous avons donc là un guide précieux; disons seulement que la chronologie des faunes méditerranéennes a pu être établie par cette méthode. (2).

III. - Les formations éoliennes du Quaternaire: le Loess (1)

Dans d'immenses régions d'Europe, en particulier dans le N de la France, sur les bordures N et N des Alpes, dans les plaines de l'Allemagne et de l'Europe orientale, le sol est formé par une roche très spéciale, le loess (appelé aussi « ergerou » dans le N de la France). On peut le définir comme une sorte de pourrière calcaire, de couleur jaune clair, très perméable, nullement argileuse ni plastique, mais friable sous les doigts, et néanmoins cohérente

nr. 640.
 (1) Exposé Lörzels: V. Maty -
 chert

(1) Bien entendu, il faut être sûr que la terrasse de 20 m. n'est pas une « terrasse d'érosion » modelée au cours du creusement dans la masse des alluvions a¹, ou, comme on dit parfois, que les alluvions a² sont bien « emboîtées » dans les alluvions a¹: c'est souvent difficile à reconnaître.

(2) Par contre les échelles des industries humaines et des faunes de Mammifères ont été obtenues en partie par l'emploi des méthodes stratigraphiques habituelles, basées sur la superposition des dépôts: par exemple dans le remplissage des grottes, cavernes, ou abris sous roche.

aux affleurements, formant parfois des parois verticales de plusieurs mètres ou dizaines de mètres de hauteur: les chemins creux très encaissés constituent un des traits caractéristiques des pays de loess. Les caractères, joints à son absence totale de stratification, rendent le loess très facile à distinguer des simples limons argileux d'altération ou de ruissellement.

De fait, on se rend compte immédiatement que le loess n'a pu se former sous les conditions climatiques actuelles de nos pays. Bien au contraire, la surface supérieure, là où elle n'est pas sans cesse découpée par l'érosion, se montre toujours plus au moins profondément altérée: la roche devient rougeâtre, par oxydation et hydratation des sels de fer; elle perd son calcaire par dissolution, et en revanche s'y développent des minéraux argileux colloïdaux qui la rendent plastique et moins perméable: on dit que ~~le~~ le loess s'est « rubéfié », transformé en lehm (2) ou « lehmifié ». Et le calcaire dissous vient se déposer à la partie inférieure de la zone altérée; il y forme des concrétions, connues sous le nom de « poupées du loess » (= Lösskindel), d'autant plus grosses que l'altération a été plus prolongée.

Ajoutons que le loess forme comme un manteau recouvrant indistinctement tous les reliefs; il est aussi épais sur les collines que le long des versants ou dans le fond des dépressions.

Cette description fait deviner pourquoi tous les géologues sont unanimes, après quelques discussions maintenant terminées, à considérer le loess comme une formation éolienne: c'est une accumulation de poussière amenée par le vent, comme on le voit aujourd'hui dans les régions de steppes. Le fait que, dans

St. 641

(2) Dans le N de la France, le loess altéré est connu sous le nom de « terre à briques ». Car le vrai loess pur, non argileux, ne peut être utilisé pour la fabrication des briques. Dans l'Amérique du N, les roches argileuses résultant de l'altération des loess ont été spécialement étudiées sous le nom de « gumbotil ».

les conditions climatiques actuelles de nos pays, le loess ne n'est pas stable, mais se transforme en lehm rubéfié, décalcifié et argileux, montre que cette roche si spéciale a dû se former sous des climats arides (1); les accumulations de loess les plus épaisses que l'on connaisse (plusieurs centaines de mètres) sont celles des steppes de l'Asie centrale, où le loess occupe toute une large bande allant de la Caspienne à la région de Pékin; et là, sous ces climats, le loess continue encore à s'accumuler.

D'ailleurs, les poussières transportées par le vent ne peuvent être retenues et fixées que dans les régions où le sol est recouvert d'un tapis plus ou moins continu de végétation herbacée; et précisément, le loess typique est toujours traversé par un réseau de fins canalicules, plus ou moins remplis de dépôts calcaires, qui représente les traces des racines des herbes de l'ancienne steppe; ajoutons que la faune de Mollusques du loess est composée d'espèces (Helix hispida, Succinea oblonga, Pupa mesocorum, etc.) qui vivent actuellement dans les prairies un peu humides.

Par contre, le lieu d'origine de ces poussières doit nécessairement être recherché dans des régions dépourvues de toute végétation, à sol nu; c'est le cas des déserts actuels de l'Asie centrale, en bordure desquels s'allongent les steppes à loess (2). C'était aussi le cas au Quaternaire en Europe: en marge des glaciers, d'immenses étendues de sables et de limons fluvioglaciers, non encore envahies par la

(1) Sur la formation et l'altération du loess en relation avec les climats, voir surtout F. Münchsdorfer, Der Löss als Bodenbildung (Geol. Rundschau 17, 1926).

(2) Cette même apposition entre régions d'accumulation et régions d'érosion se trouve dans les déserts actuels des zones tropicales, entre les régions rocheuses (hamadas) ou alluviales (regs) et les régions de dunes (ergs); les hamadas et les regs nourrissent les ergs.

végétation, y étaient balayées par les vents (3). Ainsi le loess n'est pas lié nécessairement au voisinage de grands glaciers, mais ces derniers ont créé des paysages favorables à sa formation. Le loess est avant tout une roche d'origine « climatique », un « faciès steppique » (4): c'est ce que montre aussi la faune de Mammifères qu'il contient: Renne, Boef-mosqué, et surtout nombreux Rougeurs de steppes ou même de toundras (Lièvre variable, Spermophile, Lemming, Marmotte, Gerbaise, Lagomys, etc.).

En France, le loess est surtout puissant en Alsace et dans la région lyonnaise (1) (jusqu'à 20m. et plus), mais il se rencontre encore, avec des épaisseurs de plusieurs mètres, dans tout le reste du pays, en particulier dans le Bassin de Paris (2) et en Normandie. Dans l'Europe centrale, il recouvre toute la région comprise entre les domaines des dernières glaciations alpines d'un côté, Nord-européennes de l'autre. Ainsi, au Quaternaire, la zone de steppes actuelles de l'Asie centrale se prolongeait à travers l'Europe occidentale jusqu'aux rivages de l'Atlantique. Par contre, on ne trouve pas, au presque pas, de loess ni en Espagne, ni en Italie, ni en général dans les pays qui ont actuellement le climat méditerranéen: c'est que, dans ces régions, le refroidissement du Quaternaire n'a pas suffi à amener l'établissement d'un régime de steppes ou de toundras, mais seulement de forêts relativement humides.

St. 642
 x) Juit (Bull. Soc. géol. France, 4^e série, 29, 1929).

(3) Comme on le voit aujourd'hui en bordure de l'inlandais groenlandais: H.H. Hobbs, Loess, pebble bands, and boulders from glacial outwash of the Greenland continental glacier (Journ. of Geol., 39, Chicago, 1931).

(4) Bien entendu, il n'y a aucune raison pour que ce faciès de loess soit spécial au Quaternaire; et par exemple nous avons mentionné dans la série des « Vieux-grès-rouges » dévonien l'existence probable d'anciens loess (voir p. 123); là aussi ce faciès apparaît en relation avec des conditions steppiques ou sub-désertiques. On a aussi signalé de vrais loess dans les grès rouges continentaux du Crétacé sup. de Buenos-Ayres (Cf. W. Schiller, Geol. Rundschau, 12, p. 364, 1922); de même dans les couches de Karroo (Perm.-Trias) de l'Afrique du S., dans le Crétacé sup. de la Mongolie, etc.

(1) Voir Tang-Yuet Suen, Le loess de la vallée du Rhône (Thèse Lettres, Lyon, 1934).

(2) Le loess des environs de Paris a été récemment étudié par V. Agafonoff, V. Agafonoff et V. Malgouff, Le loess et les autres limons du plateau Ville-

Age des loess. - On a reconnu depuis longtemps que la formation du loess n'avait pas été ininterrompue. Dans beaucoup de régions, où des séries épaisses de loess se montrent entaillées par des coupes verticales bien nettes, on y distingue une ou plusieurs « zones rubéfiées » analogues à celle qui se voit actuellement à la surface supérieure du loess. Ces zones rubéfiées se sont donc formées dans des conditions climatiques analogues, aux actuelles, c'est-à-dire pendant des périodes où le climat aride des steppes froides avait fait place à un climat doux et humide comparable à celui qui règne actuellement dans nos pays; alors le loess avait cessé de s'accumuler et sa surface supérieure, souvent désignée sous le nom d'« ancien sol », s'altérait de plus en plus profondément. Ainsi chaque couche de vrai loess homogène inaltéré correspond à une période plus chaude et plus humide, donc « interglaciaire ». Théoriquement, les traces de toutes les périodes glaciaires et interglaciaires devraient être en quelque sorte « inscrites » dans la série des loess. Mais pratiquement, si on réfléchit que l'accumulation du loess est elle-même irrégulière, sous la dépendance des vents et de la topographie locale, et aussi que la surface du loess, dès qu'il cessait de s'accumuler, pouvait être soumise aux ruissellements et à l'érosion, on comprendra facilement qu'on ne puisse guère espérer retrouver des coupes où se soient enregistrés tous les détails des vicissitudes des climats quaternaires. Telle est néanmoins l'idée ^{directrice} ~~de base~~ qui doit guider dans l'étude des loess.

Ar. 643

Et de fait, soit en France, soit en Allemagne, on est arrivé en beaucoup de points à distinguer un « loess ancien », très profondément et souvent complètement altéré, qu'on attribue à une période glaciaire ancienne, et séparé par une longue période interglaciaire d'un « loess récent », beaucoup moins profondément altéré, et dont la formation serait contemporaine d'une dernière glaciation (dite de Würm dans les Alpes, de la Vistule dans l'Allemagne du N). Ainsi, en Allemagne, le domaine principal du loess (ancien et récent), s'étend d'abord sur les régions qui ont échappé à la glaciation Nord-européenne et aussi (loess récent seulement) sur les moraines de la glaciation ancienne, dite de la Saale, mais non sur

celles de la placiabton de la Virtule. De même, en bordure des Alpes, le loess ~~est~~ ^{est} ~~sur~~ ^{sur} ~~faciès~~ ^{faciès} récent recouvre les hautes terrasses et les moraines anciennes (riisiennes), mais non les basses terrasses, ni les moraines récentes (wurmienne). Cette règle n'est d'ailleurs pas absolue, puisque le loess récent recouvre les hautes terrasses et les moraines est un « faciès climatique » qui localement a pu se réaliser à des époques différentes, en vertu de conditions particulières. Ainsi dans la vallée de la Duranée, aux environs de Manaque et de Volx, le loess recouvre de très basses terrasses et semble même continuer à s'accumuler en bordure des plaines d'alluvions modernes de la rivière: c'est qu'ici on a à la fois un climat exceptionnellement sec et de vastes plaines de sables et de limons de débordement dépourvues de végétation, où les vents soulèvent encore actuellement de véritables tempêtes de poussières.

Corre
conclusion?

Aussi ne faut-il pas s'étonner si on ne peut en général établir le synchronisme des « anciens sols » qui, localement, viennent subdiviser le loess ancien au le loess récent. Comme exemples de coupes détaillées dans une série de loess, citons celle d'Achenheim, près de Strasbourg, décrite plus loin (p. 648), et celles des environs de Belgrade, où Laskarev (1) a pu distinguer 4 anciens sols successifs, dans une série de loess épaisse de plus de 30 m. et surmontant des limons fluviatiles du Quaternaire ancien à Corbicula fluminalis (voir p. 649).

(1) V. Laskarev, Sur le loess des environs de Belgrade (Ann. géol. de la Péninsule balkanique, 7, 1922 et 8, 1924); intéressantes photographies.

IV. - Les faunes et les flores du Quaternaire

1° Faunes marines. - Nous savons déjà que dans les 3 grands domaines de l'Atlantique, de la Mer du Nord et de la Méditerranée, les seuls que nous étudierons ici, les faunes actuelles de ces mers étaient déjà constituées, dans leurs grands traits, dès la fin du Pliocène. Les faunes quaternaires, par rapport à ces dernières, ne nous montreront donc que des différences insignifiantes, appréciables seulement quand on disposera de récoltes particulièrement riches.

A. - Atlantique. - Nous ne savons à peu près rien sur les variations d'ensemble qui ont pu affecter, au Quaternaire, les faunes marines; ~~et~~ en tout cas les très rares fragments de Quaternaire marin de nos côtes françaises n'ont jusqu'à présent montré aucune espèce différente de celles qui vivent dans l'Océan voisin.

B. - Mer du Nord. - Ici au contraire, et particulièrement dans la dépendance de cette mer que constitue la Mer Baltique, les vicissitudes ont été nombreuses. Les formes éteintes sont très rares, et se réduisent à des variétés (ex., Tapes aureus, var eemiensis, que nous citerons en Hollande, en Allemagne et du Danemark). Mais les formes émigrées sont nombreuses; elles témoignent d'influences tantôt septentrionales (faunes dites boréales, même ~~est~~ arctiques), tantôt méridionales (faunes dites lunitaniennes). Dues à des changements de climat et par conséquent aux vicissitudes du développement de glaciers, ces faunes successives ont donc une histoire très compliquée, que nous décrirons en même temps que celles des grands glaciers Nord-européens dans ces régions.

C. - Méditerranée. - Au contraire, l'histoire des faunes quaternaires méditerranéennes constitue un chapitre tout à fait à part dans la chronologie du Quaternaire, chapitre que nous sommes pour le

moment incapables de synchroniser d'une manière précise avec l'histoire des grands glaciers.

St. 645

Comme nous l'avons dit plus haut, les dépôts marins apparaissent ici comme liés à lignes de rivages successives, de plus en plus basses dans chaque région; en établissant à quelle « série de remplissement » (correspondant à une ligne de rivage donnée) appartiennent tels gisements fossilifères, on pourra ainsi les classer chronologiquement par rapport aux gisements voisins.

Des études ainsi conduites, sans aucune hypothèse, ont permis de distinguer trois stades dans l'histoire des faunes méditerranéennes: conformément à l'usage suivi pour les époques antérieures, on peut adopter des noms d'étages pour les périodes que ces stades caractérisent (1):

a) Étage sicilien (Saderlein). - La faune est intimement reliée à celle du Pliocène sup. des mêmes régions (Calabrien); elle s'en distingue par la disparition de quelques-unes des formes éteintes qui avaient persisté dans le Calabrien; en revanche, on y rencontre encore quelques formes éteintes assez rares (Plicatula mytilina, Nucula placentina, Acropagia ventricosa, Dentalium rectum, etc.); plus importantes encore sont des formes « froides », vivant aujourd'hui seulement dans l'Atlantique N (Cyprina islandica, Mya truncata, Buccinum undatum, Trichotropis borealis, etc.) et dont quelques-unes avaient déjà apparu dans le Calabrien. Le gisement

(1) Voir M. Siquoux, ouvrages cités p. 584, note 1.
(2) Citons seulement les études paléontologiques récentes de A. Bevilacqua..... et de G. Vecchi..... (traduit un hors-texte bibliographique). La faune mytilide autre que dans cette Ile de Cos, le Tyrrhénien est sûrement représenté; il serait extrêmement intéressant de reprendre l'étude stratigraphique de ces régions.

typique de cet étage se trouve dans le Golfe de Palerme, où, dans une mer qui devait dépasser de 80 à 100 m. la mer actuelle, se sont déposées des formations à faciès variés: argiles profondes de Ficcarazzi, «tufs» ou mollasses calcaires eoènes au pied des falaises du Monte Pellegrino. D'autres gisements modernes typiques existent encore dans l'Italie du S (Gallipoli) et près de Livourne; le long des côtes françaises, on ne connaît la «faune à Cyprina islandica» que par des dragages effectués par 100-200 m de fond au large du Cap Creus, et ayant ramené un grand nombre de formes septentrionales. Il est donc probable que là, et à ce moment, le niveau de la mer sicilienne se trouvait au-dessus du niveau de la mer actuelle. Enfin la faune froide n'a été nulle part rencontrée sur les côtes d'Afrique; mais il semble que divers gisements de la Méditerranée orientale (en particulier à Rhodes) (2) doivent s'y rapporter.

str. 646

La présence d'espèces des mers du Nord nous paraît un argument insuffisant pour tenter de synchroniser ce Sicilien (ou le Calabrien) avec une des périodes glaciaires; car il ne faut pas oublier que le fond de la faune reste identique à celui de la Méditerranée actuelle. En revanche, le raccord est possible avec les faunes continentales; car au Sicilien l'Elephas meridionalis ne vivait plus et avait été remplacé par l'Elephas antiquus, qui se montre contemporain du Sicilien de Palerme; comme nous le verrons, cela suffit à faire attribuer ce Sicilien, par définition, au Quaternaire et non au Pliocène sup.

b) Étage Tyrrhénien (Tsel). - Le rôle des espèces éteintes est maintenant fini; on ne peut plus guère citer que le Tapes Dianae, forme voisine du Tapes cerniensis du Quaternaire nordique; en revanche, quelques espèces sénégalaises apparaissent en grand nombre: Brombus subonius, Corvus guinaicus, Mytilus senegalensis, Tritoniaidea verrata, Natica lactea, etc.; les gisements les plus riches sont ceux de Tarente;

(2) Mytilus ten productum
na str. 29.

de Ravaquose (près Reggio de Calabre), de Monaster (Tunisie); en France on trouve la faune à Strombes à Nice, et en Espagne, près de Vera et aux Baléares. Et le nombre de ses gisements, répartis sur toutes les côtes méditerranéennes (Algérie, côte romaine, Toscane, Sardaigne, Corse, Ile de Cos, etc.) augmente chaque jour: la faune tyrrhénienne y garde toujours les mêmes caractères: c'est donc là un véritable « étage paléontologique » bien caractérisé.

Il est certain, comme l'ont montré les observations faites par Boule à la Grotte du Prince, près Menton, que l'Elephas antiquus a encore vécu pendant et après le dépôt de ces « couches à Strombes »; c'est ce que semblent aussi confirmer les études de Blanc à la Grotte Romanelli (Terre d'Otrante) (1); par contre les faunes de Mammifères dits « froids » (Mammouth, grand Pingouin de la Grotte Romanelli) paraissent partout postérieures à la faune à Strombes. Les faunes chaudes du Tyrrhénien ~~apparaissent~~ appartiendraient dans la chronologie des Mammifères quaternaires, à un Quaternaire « ancien ».

Ajoutons que le niveau des mers où ont vécu ces faunes tyrrhéniennes est en général assez bas, compris entre 0 et 35 m.; mais il y a des exceptions; en particulier, près de Reggio de Calabre, ses rivages atteignaient 100 m. et, dans l'isthme de Corinthe, jusqu'à 350 m. d'après Depéret (2).

e) La faune actuelle. - Elle s'est ainsi constituée par simple disparition des formes chaudes qui caractérisaient la faune tyrrhénienne. Mais bien entendu, quand ~~on~~ on se trouve en présence de gisements ou n'existe aucune espèce caractéristique, on ne peut pour cela affirmer qu'ils sont antériciliens ou posttyrrhénien; de tels gisements, à faune « banale », ne permettent aucune conclusion sur leur âge: c'est malheureusement trop souvent le cas (3).

46.647

(1) Références dans l'ouvrage d'ensemble de R. Vauprey, Le Paléolithique italien. 1928

(2) C. Depéret, Ctes-rendus He. des Sc. 10 fév., 3 mars, 7 avril 1913.

(3) C'est ainsi que le gisement, pourtant assez riche, de Milazzo, sur la côte NE de la Sicile, bien qu'il se soit déposé dans une mer à 60 m. environ au-dessus de la mer actuelle, ne comporte aucune espèce caractéristique; il est donc injustifié de la choisir, comme on l'a fait, pour type d'un étage « Milazzien », terme qui doit disparaître de la nomenclature stratigraphique. De même pour le « Monastirien », dont la faune ne se distingue en rien de celle du Tyrrhénien.

2° Faunes continentales. - Ce sont surtout les Mammifères qui ont permis une chronologie, d'ailleurs souvent obscurcie par les multiples migrations que nous avons signalées et dont nous reparlerons encore: on distingue dans l'ensemble 3 faunes successives:

1° Une faune ancienne, dite chaude. Elle est essentiellement caractérisée par l'Elephas antiquus, dont l'apparition marque pour nous le début du Quaternaire, l'Elephas meridionalis restant caractéristique du Pliocène sup. (2). Le compagnon habituel de l'Éléphant antique est le Rhinoceros Mercki, forme également éteinte; plus rare est l'Hippopotamus major, très voisin de l'H. amphibius actuel, et accentuant nettement le caractère chaud de cette faune.

2° Une faune froide, dont les éléments les plus typiques sont l'Elephas primigenius (Mammouth) et le Rhinocéros laineux (R. tichorhinus = Rhinocéros à narines cloisonnées), formes toutes deux éteintes. Il s'y ajoute parfois le ^{Boeuf}~~Boeuf~~ musqué (Ovibos moschatus) des régions arctiques (Groenland et Amérique du N), le Renne (Rangifer tarandus), et surtout de nombreux Rongeurs, vivant actuellement soit dans les toundras (Lepus variabilis au Sièvre des neiges, Myodes torquatus au Lemming), soit dans les steppes (Spermophile, Macrops ou Gerboise, Sièvre siffleur ou Lagomys. Marmotte ou Arctomys marmotta, A. bobac).

En particulier, le Renne semble rester abondant très tard dans nos régions, de sorte qu'on distingue parfois, peut-être à tort, un âge du Renne, accompagné de petits Rongeurs arctiques et du Boeuf musqué, âge qui précéderait ainsi immédiatement la faune actuelle, Tempérée.

(2) Rappelons que beaucoup de géologues étrangers et quelques français (E. Haug) attribuent déjà au Quaternaire, par définition, la faune à Elephas meridionalis. Il nous paraît plus naturel de la laisser (avec M. Boute et E. Depéret) dans le Pliocène, car, dans beaucoup de pays méditerranéens (France, Italie) cette faune apparaît au sommet du cycle sédimentaire pliocène (Villafranchien = Calabrien).

str. 648

Chassée de nos régions par le premier refroidissement glaciaire, la faune chaude du début du Quaternaire y est ensuite revenue, à une ou plusieurs reprises, pendant les périodes interglaciaires, de sorte qu'on observe parfois une alternance des deux faunes: mais le plus souvent l'histoire de ces migrations ne peut être reconstituée que d'une manière indirecte et incertaine. Néanmoins, dans quelques gisements, on a pu retrouver, en superposition verticale sur la même coupe, la succession de plusieurs faunes différentes. Citons, à titre d'exemple, la coupe des fameuses carrières de loess d'Achenheim et de Hanguenbieten, dans la banlieue de Strasbourg.

Cà, des alluvions et des loess, entaillés par de parois verticales atteignant 35 m. de hauteur, et où les patientes recherches de Hervert (1) ont fourni des récoltes d'ossements et de silex taillés, montrent la succession suivante, de bas en haut:

- 1° Marnes et sables rhénans, avec faune de Mollusques à caractère interglaciaire, Ceroidés, Hippopotame, Rhinoceros etruscus (?); c'est donc une faune chaude.
- 2° Gravieres d'origine vosgienne et vieux loess sableux, avec une faune froide (Reune, Mammouth).
- 3° Loess ancien, avec plusieurs surfaces d'allévation, dénotant des interruptions dans le dépôt des loess (anciens sols); la base contient une faune chaude, avec Elephas antiquus, Rhinoceros Mercki, Felis spelaeus, Hyaena spelaea; au sommet se développe une faune froide, avec Reune, Mammouth, Marmotte et une riche industrie de l'Acheuléen sup.
- 4° Loess récent, contenant une faune malacologique froide, des Mammifères de steppe froide (Mammouth, Reune) et une industrie moustérienne.

(1) P. Hervert, La caractérisation faunistique du loess ancien (Ctes-rendus du 14^e Congrès géol. international, 1926, Madrid, 1929.

Aucune autre coupe de Quaternaire ne montre une succession aussi complète de faunes froides et chaudes, traduisant ainsi directement l'importance des migrations dues aux changements de climats.

Les dépôts de remplissage des grottes ont permis parfois des constatations analogues: citons seulement les célèbres grottes de Grimaldi, près de Menton, en territoire italien, mais tout près de la frontière française: Boule y a décrit la succession suivante, des bas en haut:

1° Couches marines à Strombus bubonius (faune « tyrrhénienne »).

2° Éboulis inférieurs avec foyers paléolithiques, industrie de type moustérien et faune chaude de Mollusques (Glandina antiqua) et de Mammifères (Elephas antiquus, Rhinoceros Mercki, Hippopotamus major, Hyaena spelaea etc., etc.)

3° Éboulis supérieurs avec foyers et sépultures d'hommes aurignaciens, et faune froide (Renne, Bauguetin).

A part ces espèces qui à côté des espèces que nous venons de citer comme ayant une signification climatique très nette, il y en a une foule d'autres plus banales, dénotant un paysage de forêts ou de steppes relativement tempérées: tels sont les Chevaux, les Cerfs, les Elans, le Bos primigenius (Auroch), le Bison (B. priscus), le Lion, l'Ours des cavernes, etc.

Parmi les Oiseaux, une des découvertes les plus curieuses est celle du grand Pingouin arctique (Alca impennis), récemment éteint dans les mers boréales, et retrouvé par Blanc (1) dans la Grotte Romanelli de la Terre d'Otrante; cet oiseau, incapable de voler, y est donc arrivé en nageant par le Déroit de Gibraltar; et, précisément, vérifiant l'ingénieuse prévision de Blanc, Miss Bate a récemment découvert des restes de ce Pingouin dans une grotte de Gibraltar. Joint au Mammouth (2).

str. 649

(1) G.A. Blanc, Sulla presenza di Alca impennis Linn. nella formazione pleistocenica superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, 58, Firenze, 1927).

(2) R. Vautrey, Le Mammouth et le Rhinoceros à narines cloisonnées en Italie méridionale (Bull. Soc. géol. France, 4e sér., 27, 1927).

cet animal nous montre que le refroidissement de la glacière s'est fait sentir indubitablement jusque dans l'Italie méridionale.

Enfin, parmi Mollusques d'eau douce, citons-en seulement deux qui ont une signification stratigraphique précise: Corticula fluminalis, Bivalve qui vit actuellement dans les climats chauds de la Méditerranée orientale, et qui se retrouve dans beaucoup de gisements du Quaternaire ancien, jusque dans l'Allemagne du N, et Paludina diluviana, espèce éteinte, qui caractérise l'« interglaciaire ancien » du Quaternaire Nord-européen (3).

3° Les flores (4). - Leur signification climatique est fort nette, et elles permettent de reconstituer, jusque dans le détail, les vicissitudes dues aux périodes glaciaires et interglaciaires. Leurs traces sont très fréquentes, soit dans des tufs (5), soit dans des sables fins ou des argiles, soit enfin dans les tourbes interglaciaires; dans ces dernières années, la détermination systématique des grains de pollen que l'on trouve en grande abondance dans les argiles ou les tourbes a permis de préciser beaucoup notre connaissance de l'évolution des flores, par l'établissement de « diagrammes polliniques » exprimant la fréquence relative de telle ou telle espèce.

On distingue ainsi les ensembles floraux suivants:

1° Une flore de Landras, ou « flore à Dryas », caractérisée

(3) Où l'« interglaciaire sup. » contient Paludina subviri.

(4) Une liste des flores françaises au Quaternaire a été publiée par J. Braun-Blanquet (Ann. Soc. Linnéenne Lyon, 68, 1921); voir aussi du même auteur, L'origine et le développement des flores dans le Massif central (Librairie Honore, Paris); rappelons enfin l'article de Depape cité p. 585, note 2.

(5) Citons seulement les célèbres tufs de La Celle-sous-Moret, entre Melun et Montereau, dont la base se trouve à 15 m. et le sommet à 30 m. au-dessus de la Seine; ils ont fourni une flore chaude, comportant le Figuier, l'Arbre de Judée (Cercis siliquastrum), le Buis; ils contiennent des silex chelléens et sont surmontés de limons à silex mauréliens.

par le Dryas octapetala des hautes montagnes et régions polaires actuelles, Salix polaris, Betula nana, etc.

2° Une flore de steppes, avec de Graminées et des Mousses, et où commencent à apparaître les Pins et les Bouleaux (Betula alba).

3° Une flore forestière, avec les Epicéas (Picea excelsa), les Chênes, les Hêtres (Fagus sylvatica), etc.

Dans beaucoup de dépôts interglaciaires du Quaternaire Nord-Européen, on voit ainsi, sur quelques mètres, se succéder de bas en haut: Dryas, Pins, Chênes, Hêtres, Pins, Dryas; ainsi se trouve inscrite l'histoire florale de l'épisode interglaciaire, encadré de deux périodes glaciaires.

On peut parfois avoir la preuve que, pendant certaines périodes interglaciaires, le climat était redevenu plus chaud que le climat actuel; ainsi on trouve fréquemment dans les dépôts interglaciaires des plantes qui ne vivent actuellement que bien plus au S, comme le Buis (Buxus sempervirens), le Taxus boocata, le Fraxus natans, le Vitis vinifera, et surtout Brasenia purpurea (Nymphéacée), Gulichium spathaceum (Graminée) et Rhododendron ponticum, qui actuellement sont relégués dans les régions pontiques ou en Asie, etc.

Le retour des espèces chaudes du début du Quaternaire, chassées par les refroidissements glaciaires, a été évidemment fort gêné par les chaînes alpines et méditerranéennes, orientées E-W. En Amérique, au contraire, où les massifs montagneux sont allongés du N au S, ce retour a été plus facile; aussi la flore actuelle de l'Amérique du N contient-elle, par rapport à la flore européenne des mêmes climats, beaucoup plus d'espèces chaudes, héritées du Tertiaire et revenues après l'époque glaciaire (Magnolia, Taxodium, Triodendron, etc.).

V. - Histoire des industries humaines.

Extrait de Nr. 650; un narkapuis (milieu celtique) prodigé au musée national ethnographique Kulturhistor. Mus. Provinzialmuseum. Pourrait être la part des ruines - pommiers les mieux.

VI. - Le Quaternaire Nord-Européen.

Les Montagnes Scandinaves, qui encore actuellement portent de grands glaciers, ont donné naissance pendant le Quaternaire à une gigantesque calotte glaciaire, comparable à celle qui aujourd'hui recouvre le Groenland. Les glaces ont alors envahi tout le domaine actuel de la Baltique et se sont étendues sur une grande partie de la Russie et de la Pologne, et sur toute l'Allemagne du N; là leur mouvement vers le S a été arrêté par les premières pentes des massifs de l'Europe centrale (Harz et Monts des Géants); ces derniers ont nourri aussi des glaciers locaux, mais qui n'ont jamais été assez développés pour venir rejoindre le glacier Scandinave. Au contraire, vers l'W, ce dernier avait envahi la Mer du Nord et recouvrait toute la partie orientale de l'Angleterre; là ses glaces repoussaient vers l'W celles des glaciers locaux nés dans les montagnes de l'Ecosse et du Pays de Galles, et en Irlande.

1° Traité du front atteint par les glaciers Scandinaves. -

Le trait le plus facile à reconstituer de l'histoire du grand glacier Scandinave est celui de son extension maximum. Cette dernière est marquée partout par les blocs erratiques, amenés de Scandinavie ou de Finlande, et dont l'extension jalonnait les fronts extrêmes des avancées glaciaires (voir fig. 140 et 141).

Comme nous l'avons vu, les glaciers locaux écossais et gallois ont empêché les glaces Scandinaves d'envahir toute l'Angleterre; mais celles-ci sont arrivées certainement jusque dans le Comté d'York, où on trouve des roches norvégiennes (1). Puis, passant par Londres, le front

Str. 652
 *) Lea (Proc. Royal Irish Acad., 10, sect. B, no 4, 1931).

(1) Sur le Glacière des Îles Britanniques, dont nous ne parlerons pas, voyez nos ouvrages récents suivants: J. Kaye Charlesworth, A tentative reconstruction of the quaternary ice-sheets in the region of the North *)

de notre glacier traversant la Manche et arrivait à l'embouchure du Rhin. La plus grande partie de la Hollande et toutes les plaines de l'Allemagne du N^{ont} été ainsi recouvertes de dépôts glaciaires et fluvioglaciaux dont on peut évaluer l'épaisseur moyenne à 100 m. environ. Sur le bord N du Harz, on retrouve encore des blocs erratiques à l'altitude de 400 m., c'est-à-dire à 130 m. au-dessus des plaines environnantes; sur le bord N des Monts des Géants, ces blocs scandinaves remontent même jusqu'à l'altitude de 580 m. Ces chiffres donnent une idée de l'épaisseur de la masse de glace, qui dépassait certainement 2.000 m. dans la région d'alimentation en Scandinavie et devait encore atteindre 1.000 m. sur le rivage S de la Baltique. Arrivée dans les plaines russes (2), la glace pouvait s'étendre librement vers le S et y dessinait deux grands lobes, le long du Dniepr et du Don. Puis elle se repliait vers le N, de manière à atteindre l'extrémité septentrionale de l'Oural et à rejoindre les mers arctiques vers l'embauchure de l'Énisséï.

2° Les études morphologiques: stades glaciaires, moraines externes et internes. - A l'intérieur de cette immense enceinte, règne partout la topographie morainique. Et l'étude seule de cette topographie permet de reconstituer, comme nous l'avons indiqué plus haut, toute une série de « stades glaciaires » successifs, marquant des étapes du retrait glaciaire.

str. 654
(sur str. 653
p. 140).

(1) Sur le Glaciaire des Îles Britanniques, dont nous ne parlerons pas

(2) J. von Buebhoff, Das Quartär in Russland (Geol. Rundschau, 21, 1930); on trouvera une carte des moraines frontales en Russie dans les « Transactions of the II^d intern. Conference » de l'Assoc. internat. pour l'étude du Quaternaire européen. Leningrad-Moscou 1932.

Cette étude a été poussée très loin; depuis longtemps on a reconnu et individualisé de nombreux cordons de moraines frontales, suivies sur de plus ou moins grandes longueurs; puis on a pu retrouver bien souvent les sanders, les vallées-tunnels, etc., etc., correspondant à quelques-uns de ces stades. Mais il subsiste encore des incertitudes; telle succession d'ares morainiques, très nette dans un secteur souvent assez long, se trouve interrompue aux ailes; et on ne sait trop à quelle série d'ares du secteur suivant on doit la raccorder. Et surtout, il est très difficile de faire un choix dans cette succession de stades: quels sont les plus importants, ceux qu'on devra retenir pour marquer les grandes les grandes périodes de l'histoire du glacier? Cela est souvent affaire d'impression personnelle; et cela explique que l'on ait longtemps hésité, et que l'on hésite encore, sur le tracé de certains stades et surtout sur leur importance relative.

Enfin on aurait pu croire que le tracé de l'extension maximum des glaces fournirait un point de repère précis, cette extension ayant été partout simultanée; on aurait alors le tracé complet et certain d'au moins un stade, correspondant au maximum de la glaciation. Mais les études de détail ont montré qu'il n'en est sans doute rien ainsi: lors de ses plus grandes extensions, le glacier est revenu plusieurs fois dans les mêmes régions, en s'arrêtant tantôt en deçà, de ses extensions antérieures.

Néanmoins, dans les plaines de l'Allemagne du N, les observations morphologiques ont permis depuis longtemps de reconnaître deux régions bien distinctes, même sur les cartes topographiques à petite échelle.

a) Au N, une région où le modèle glaciaire est resté très frais: les vallums morainiques y dessinent de longues bandes continues; les lacs glaciaires, les sanders, etc., sont conservés; les divers fronts de stationnement glaciaire sont relativement faciles à reconnaître. En avant de chacun d'eux, les eaux de fonte du glacier, jointes à celles des rivières qui descendaient des massifs hercyniens de l'Allemagne du S, se réunissaient en gigantesques cours d'eau (Urströme = fleuves primitifs) qui longeaient ces fronts pour aller, en direction générale SE-NW, se jeter dans la mer du

Nord entre le Schleswig et la Hollande, et non dans la Baltique, comme le font actuellement les fleuves de ces régions. A chaque front glaciaire correspond ainsi une grande vallée (Urstromtal), et ces Urstromtäler sont encore empruntés, par tronçons successifs, par les rivières actuelles, ce qui explique les sinuosités du cours de ces dernières (voir fig. 141).

14. 655

On est donc tenté de considérer toute cette région comme ayant été recouverte par une glaciation récente, suivie de retraits successifs: c'est le domaine de la dernière glaciation de la Vistule (dité glaciation de la Vistule), ou des « moraines internes »

b) A l'extérieur au contraire, s'étend un domaine où la topographie glaciaire a été presque totalement effacée, soit par l'érosion et le ruissellement, soit plutôt (d'après Gripp) par les phénomènes de « salifluction » qui se sont produits pendant la dernière glaciation (1): c'est le domaine des « moraines externes », ou des glaciations anciennes.

Telle est la première grande coupure, et à vrai dire la seule nette, qui apparaisse immédiatement dans la morphologie; et même la limite entre ces deux domaines est parfois un peu indécise (voir plus loin ce que nous disons du « stade de la Warthe »).

3° Superpositions stratigraphiques; dépôts interglaciaires. - Mais l'étude seule des formes ne nous renseigne nullement sur ce qui s'est passé entre deux stades. Ainsi certains géologues allemands, très bons connaisseurs de leur pays (ex. Geinitz), ont pu soutenir l'opinion que les retraits séparant deux stades successifs avaient été très importants, et que l'on n'avait aucune preuve de l'existence de plusieurs « périodes glaciaires ».

Pour ces « mouglacialistes », le glacier aurait crû jusqu'à un maximum, y aurait stationné avec de petites oscillations de détail, puis aurait commencé à se retirer par saccades; et le climat ne serait redevenu analogue à l'actuel qu'après ce retrait, dans les temps « proglaciaires ».

Cette opinion ne peut être définitivement réfutée

(1) Ken proposed an 'Ichnis northward' (31)

qu'en invoquant le témoignage de divers sondages profonds faits dans la région de Berlin. La question étant importante, car c'est là la seule preuve décisive que nous ayons de la réalité des « périodes interglaciaires », nous croyons utile de reproduire ici la coupe d'un de ces sondages, le sondage Rüdersdorf III (près Berlin), d'après Wahnsehafe.

nr. 656

- 0-5 m. - Sables et dépôts de ruissellement superficiels.
- 5-22 m. - Moraines récentes.
- 22-27 m. - Sables interglaciaires dits de Rixdorf (avec Mammouth).
- 27-35 m - Moraines moyennes.
- 35-65 m. - Sables.
- 65-81 m. - Argiles interglaciaires (avec banc à Paludina diluviana).
- 81-136 m. - Sables et argiles rubanées.
- 136-178 m. - Moraines inférieures

Ces deux interglaciaires ne correspondent pas qu'à des accidents locaux.

Le banc à Paludines, toujours épais de plusieurs mètres, avec une faune abondante, a été rencontré dans de multiples sondages de la région de Berlin, à des côtes comprises entre - 7 et - 20 m., et toujours dans la même

(1) Dans les régions polaires actuelles, les sols sont éternellement gelés en surface à faible profondeur un substratum imperméable (appelé « tjalet » en pays scandinaves) qui empêche les eaux de surface de s'infiltrer (plaines marécageuses = toundras). Pendant l'été, ces sols ainsi imprégnés d'eau deviennent, quand ils sont horizontaux, le siège de courants ascendants tourbillonnaires (Brodelböden = sols bouillonnants) dont le mécanisme est encore obscure, mais qui en tout cas donnent naissance à des structures tout à fait particulières (« sols polygonaux », retrouvés dans nos hautes montagnes, voir M. Signaux, Ann. de Géogr., 40, 1931); et quand ils sont inclinés, la masse entière du sol s'écoule comme une lave fluide; c'est la « solifluxion », simple exagération du phénomène général et plus lent de « reptation des sols », qui se produit même sous nos climats. Dangeard, puis Bigot et Bzeuil, ont attribué à la solifluxion certaines particularités de la structure des dépôts quaternaires de nos régions (Normandie, par ex.).

situation par rapport aux moraines qui l'encadrent. La faune, étudiée par Schmirer, comporte Bithynia lentaculata, Valvata piscinalis, Dreissena polymorpha; il y a des Nénuphars (Nuphar luteum) et pas une seule forme pouvant indiquer un climat plus froid que le climat: c'est l'« interglaciaire inf. ».

Quant à l'« interglaciaire sup. », dit de Rixdorf (actuellement Neuköln), près de Berlin, où, sous 2 à 5 m. de moraines sup., on voit 10 m. de sables (avec ossements au sommet) surmontant 4 m. de moraines inf.; des sables analogues se voient à Koenigsberg en Prusse et dans la région de Posen (=Posen). La faune de ce niveau a donné lieu à quelques discussions: le Mammouth et ses compagnons habituel (Rhinoceros tiberinus, Oribos moschatus, Reune) y voisinent avec des formes « chaudes » (Elephas antiquus, Rhinoceros Mercki, Cervus elaphus, Lion, etc.); de plus, au même niveau que les sables, il existe des tourbes qui en représentent l'équivalent, par ex., au SE de Berlin, et qui contiennent une flore plus chaude que l'actuelle (Flex aquifolium): c'est donc bien un véritable interglaciaire, et la faune froide s'expliquerait en admettant qu'elle est un peu plus récente et date de la fin de cet interglaciaire.

C'est ainsi que la plupart des géologues Nord-européens admettent maintenant l'existence de trois périodes glaciaires, séparées par deux interglaciaires. Mais les hésitations commencent quand il s'agit de savoir à quelles positions du front glaciaire correspondent ces trois glaciations ainsi définies par des superpositions stratigraphiques dans la région de Berlin. Pour les moraines supérieures, dont la ~~continuité~~^{continuité} aux affleurements est évidemment la plus facile à suivre, on peut avec une très grande probabilité reconnaître leur front dans le « stade de Braudelbourg », dont les moraines frontales, très nettes entre l'Elbe et la Warthe, marquent l'avancée extrême de la dernière glaciation (que nous décrivons plus loin sous le nom de « glaciation de la

nr. 657

Virtule »), à 50 kilom. au SW de Berlin. Mais quant aux moraines moyennes et inférieures, il faut convenir qu'on ~~ne~~ n'a aucun argument bien solide pour les raccorder respectivement, comme on le fait d'ordinaire, avec les glaciations de la Saale et de l'Elster définies (plus au moins nettement) d'après la morphologie.

4° Description chronologique des formations quaternaires Nord-européennes. - A. - Préglaaciaire. - De cette époque ne semblent dober que des formations continentales, dont nous citerons les trois exemples suivants:

a) Le Forest bed de Cromer. - Le gisement célèbre se trouve sur la côte anglaise, à Cromer (voir carte, fig. 137): c'est une formation d'éboulis contenant des morceaux de bois fossile, d'où son nom. Elle apparaît, en superposition stratigraphique, au-dessus des Craigs pliocènes que nous avons déjà décrits (p. 628), et sous les plus anciennes moraines connues en Angleterre; on admet qu'elle a été déposée un fleuve venant de la Hollande, et comparable au Rhin actuel, à un moment où les Îles britanniques étaient rattachées au continent. La flore se compose d'espèces actuelles indiquant un climat voisin de celui d'aujourd'hui. La faune est très curieuse; elle comprend des formes du Pliocène sup. (Elephas meridionalis, Rhinoceros etruscus, Equus Henousis), puis des espèces chaudes du Quaternaire ancien (Elephas Trogontherii, Hippopotamus), et enfin, peut-être, des formes ~~sautes~~ froides (Ovibos moschatus? Gulo luscus?); en tout cas dans les couches sup. (Arctic fresh water beds) la flore devient polaire et la devient polaire et la coupe se termine par des moraines. On peut penser qu'il s'agit là d'une période de passage du Pliocène au Quaternaire, au cours de laquelle s'est fait sentir un refroidissement témoignant peut-être d'une période glaciaire plus ancienne (?) que les glaciations classiques nord-européennes. Les géologues anglais admettent qu'il s'agit de Pliocène sup., contenant déjà le premier début de la faune quaternaire.

b) Une faune analogue (Hippopotamus, Equus Henrici, Elephas antiquus, Rhinoceros etruscus, etc.) se rencontre dans les « argiles de Tegelen », dans la basse vallée du Rhin, qui sont considérées comme antérieures aux plus anciennes moraines, et contiennent Paludina diluviana.

c) Enfin des associations fauniques analogues se retrouvent dans les alluvions anciennes de Lüsselborn qui, à 5 kilom. à l'E de Weimar, forment une haute terrasse de 50-70 m. On y a trouvé des formes chaudes (Elephas Fregontherii, Rhinoceros etruscus) et aussi le Renne, qui annonce un refroidissement. Il faut noter que ces alluvions ne contiennent aucun galet nordique; elles sont donc certainement antérieures aux plus anciennes glaciations ayant atteint la région (1).

B. - Première glaciation ou glaciation d'Elster. -

L'Elster est une rivière qui passe à Leipzig: c'est là que la glaciation a été définie; on y voit des alluvions anciennes surmontées d'argiles rubanées (à varves, voir p. 662), puis d'une moraine. Là, en Saxe, comme aussi en Thuringe et dans la région du Weser, c'est cette glaciation qui se serait avancée le plus loin; ailleurs elle semble retée en arrière du front de la deuxième glaciation.

C. - Premier interglaciaire. - C'est de cette époque que dateraient les couches à Paludina diluviana Paludines de Berlin dont nous avons parlé plus haut. A ce moment, on admet que la Mer Baltique ne devait pas encore

str. 658
 (un des
 str. 141)
 str. 659

(1) Dans des alluvions anciennes du Bassin de Mayence, au pied du Taunus, se trouve le célèbre gisement de Mostach, près Wiesbaden; sa base est pliocène (Elephas meridionalis, Mastodons arvernensis, etc.) et son sommet quaternaire (E. antiquus, etc.). De même le gisement classique de Mauer près Heidelberg, est constitué par les alluvions d'une terrasse de 30 m. du Neckar, qui ont fourni, avec une faune à E. antiquus, la fameuse mâchoire de l'Homo heidelbergensis. Mais, dans cette partie de la vallée du Rhin, les glaciations alpines ou nord-européennes la plus récente est difficile de savoir l'âge de cette faune par rapport aux plus anciennes glaciations alpines ou nord-européennes. La plus récente publication sur cette localité célèbre est celle de L. Rüger, Ein Lebensbild von Mauer (Badische zool. Abhandl., Jahrg. 3, 1931).

exister. Mais, plus à l'W, un golf marin s'avanceit jusque dans la région de Hambourg et de Lauenbourg (au SE de Hambourg), où de nombreux sondages ont rencontré une argile marine, avec une faune voisine de l'actuelle: c'est la « mer du Holstern » de Penck. Plus à l'W encore, on rapporte à la même époque les cailloux marines à Yoldia et à Tellina d'Esbjerg, qui affleurent près de la côte danoise, au N de l'île de Sylt: elles contiennent Portlandia (Yoldia) arctica, forme arctique localisée à la base, et Tellina calcarea, forme simplement boréale.

D. - Deuxième glaciation ou glaciation de la Saale. - Elle a été définie dans la région de la Saale, à l'W de Leipzig; mais on lui rapporte les moraines les plus externes de la basse vallée du Rhin, où elle aurait dépassé la glaciation précédente. Les grandes moraines du « stade de la Harthe », que l'on suit depuis la vallée du Bug, au NW de Brest Litovsk, jusque dans la Lande de Lunebourg (Lüneburger Heide, au S de Hambourg), sont généralement considérées comme une avancée momentanée à rattacher encore à la glaciation de la Saale (1); la topographie glaciaire y est moins fraîche que dans le domaine des moraines internes; mais on n'y trouve plus la couverture épaisse et continue de loess typique qui couvre les vraies moraines externes.

E. - Deuxième interglaciaire ou Zémien. - Les dépôts les plus intéressants sont les formations de tourbières ou de lacs (vases à Diatomées, tripalis = Kieselgur exploités) qui ont été étudiées (2) dans l'W du Jutland et dans la Lande de Lunebourg; ces tourbes montrent deux couches

(1) C'est du moins l'avis de Holdstedt; d'autres au contraire voient là une glaciation indépendante. H. Neumann, Die Gliederung des Diluviums der Alt-moränenlandschaft Schleswig-Holsterns und der südlich angrenzenden Gebiete (Schriften aus dem. geol. Inst. Univ. Kiel, 1933).

(2) K. Jensen et V. Milthers, Kratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and Northwest Germany (Danmarks geol. Undersøelse, 2. Række, Nr. 48, 1928); nombreux exemples de « diagrammes polliniques ».

à flore tempérée chaude (Brasenia, Dalmanella, Trapa) séparées par une intercalation à flore subarctique (Betula nana), montrant que momentanément un refroidissement s'est produit au cours de cette période, sans que les glaciers soient sortis de la Scandinavie.

nr. 660

Après beaucoup de discussions, c'est également au deuxième interglaciaire qu'on rapporte les formations marines de l'étage Eemien (1), ainsi nommé d'après la vallée de l'Eem au S du Zuyderee: ce sont de sables argileux ou des argiles contenant une faune bien caractérisée par une variété éteinte. Tapes eemiensis, et des espèces lunitanienues; aucune forme spécifiquement boréale n'y a été rencontrée. Les dépôts de cet âge ont une très grande extension, depuis la frontière belge jusque dans la Prusse orientale; ils témoignent ainsi de l'avancée d'une véritable Mer Baltique pendant cet interglaciaire. Cet Eemien est rapportée à la période antérieure au refroidissement momentané que nous avons signalé plus haut. Au contraire, c'est au sommet de l'interglaciaire, postérieur à ce refroidissement, que l'on attribue la célèbre « série marine de Skaerumhede », rencontrée dans un sondage à l'W de Frederikshavn (extrémité NE du Jutland). Là, sous 57 m. de glaciaire récent, vient une « zone à Porcellana arctica » (40 m.) avec espèces arctiques, puis une « zone à Araucaria » (8 m.) sans formes lunitanienues, enfin une « zone à Turritella terebra » (74 m.) avec 22 espèces lunitanienues. Cette série de formations marines, épaisses de 122 m., et montrant une faune interglaciaire chaude qui se reproduit progressivement à l'approche de la dernière glaciation, est certainement une des plus intéressantes de tout le N de l'Europe.

Enfin, au S de cette Baltique quaternaire, se sont déposées des formations interglaciaires continentales; tels sont les sables de Rixdorf dont nous avons déjà parlé; on leur rapporte aussi les fameux tufs (travertins) de Taubach et d' Ehringsdorf, près de Weimar, situés sous une couche de loess; leur partie inf. contient une flore chaude (Thuya occidentalis, etc.) avec l'Elephas antiquus, le Rhinoceros Mercki et des restes humaines de la race de Néanderthal.

F - Troisième glaciation ou glaciation de la Vistule. -
On y distingue trois stades successifs, qui sont en commençant
par les plus anciens (suivre sur la carte, fig. 141): - a) Le stade
de Brandebourg, bien net entre l'Elbe et la Warthe, où il
forme le front externe du glacière récent. - b) Le stade de
Francfort-sur-l'Oder, appelé aussi stade de Posnan (= Posen,
ou "moraines baltiques externes". A partir du NE de Berlin,
vers le SE, c'est lui qui vient constituer le front externe
de la troisième glaciation. Dans ces deux stades, les formes
des moraines frontales sont un peu émoussées; mais en re-
vanche les sander sont remarquablement conservés et ils ja-
lonnent la limite S du "pays des lacs" qui s'étend vers le
N jusqu'à la côte. - c) Le stade de Poméranie ou "moraines
baltiques internes"; là les formes des moraines frontales
ont conservé toute leur fraîcheur.

St. 661. G. - Les temps postglaciaires. - Les moraines du stade
de Poméranie marquent la dernière époque où le glacier
scandinave occupait encore tout l'emplacement de la
Baltique actuelle et atteignait ses rivages méridionaux; ensuite
commencent, pour les géologues de l'Europe centrale, les temps
"postglaciaires" (1).

(1) Par contre, pour les géologues scandinaves, le "Postglaciaire" ne
commence naturellement que plus tard (voir légende de la fig. 140).
L'ouvrage fondamental est ici celui de Matti Sauramo, The Qua-
ternary geology of Finland (Bull. Commission géol. de Finlande,
n° 86, 1929); nous lui avons emprunté la fig. 144. Notons que G. Du-
bois a appliqué l'ancien nom de Flandrie à toute la période
postérieure au stade de Brandebourg; on trouvera une abondante
bibliographie dans son Tableau de l'Europe flandrienne
(Livre jubilaire du Centenaire de la Soc. géol. de France, 1930).

Str. 662. La partie méridionale de la Baltique, abandonnée par la glace, est d'abord transformée en un Lac, pendant que le front glaciaire recule et vient stationner assez longtemps pour édifier une imposante traînée de moraines, qui, en direction générale E-W, traverse la partie S de la Finlande (où ces reliefs portent le nom de Salpausselkä) à la Suède centrale où elles décrivent un arc entre les régions de Stockholm et d'Oslo (voir fig. 440).

Puis le retrait des glaces permet à ce Lac Baltique de communiquer avec la Mer du Nord par un large détroit à travers la Suède méridionale. La Baltique est alors occupée par la "mer à Goldia" (Y. arctica); ces dépôts peuvent s'étudier facilement en Finlande et en Suède, car il s'y retrouvent aujourd'hui, comme nous le verrons, soulevés bien au-dessus du niveau de la mer actuelle. Ces dépôts sont des argiles rubanées, dites argiles à "varves" d'un mot scandinave qui signifie argiles feuilletées. Chaque varve est constituée par un lit foncé, plus argileux, déposé pendant l'hiver, alors que, dans les eaux marines tranquilles sous la banquise, se décaient les plus fins troubles argileux, et par un lit sableux, plus clair, formé par les sables que les fontes glaciaires d'été entraînaient dans une mer agitée, ou les argiles ne pourraient plus se déposer (1). L'épaisseur d'une varve varie de 0,2 à 3 centim., et chacune d'elles correspond à une année.

(1) Les varves actuelles du Limnau son étudiées en ce moment par les géologues genevois; voir l'article de L. W. Collet cité p. 49, note 1, et E. M. Kindle, Sedimentation in a glacial lake (Jour. of Geol. 38, Chicago, 1930).

(2) Pas toujours, d'où des erreurs commises, par ex. au Danemark, par De Geer; voir références dans l'article de Andersen cité p. 635, note 3. De même A. P. Coleman, Long range correlation of varves (Jour. of Geol., 37, Chicago, 1929), a rectifié des synchronismes proposés par De Geer entre les glaciations européennes et américaines.

On peut donc, en examinant la coupe d'une carrière d'argiles, savoir exactement en combien d'années une série de couches s'est déposée; le record d'une carrière à une autre sera établi en comparant les particularités (par ex., variations relatives des épaisseurs d'une série de varves) qui se retrouvent à la fois dans les deux carrières. Enfin on voit que chaque varve n'a pu se former qu'en avant du front du glacier dans la mer; les varves les plus anciennes s'arrêteront donc progressivement à mesure qu'on remontera vers le N. En résumé, on conçoit que l'étude des varves permette d'établir, en années, la chronologie des fronts glaciaires successifs. Ainsi, d'après De Geer, fondateur de cette méthode (3), la mer à Guldå daterait d'environ 8.000 ans avant J.-C.

Ensuite, après cette phase franchement marine, un soulèvement a interrompu les communications avec la mer du Nord. La Baltique s'est transformée en un lac d'eau douce, le Lac à Aneylus (A. fluviatilis), petit Gastropode très fréquent actuellement dans nos eaux douces; cela se passait vers les années - 6.000, - 7.000. A ce moment, les glaciers étaient déjà retirés des Monts scandinaves (voir fig. 13).

Puis une transgression se fait sentir à la fois sur les côtes de Flandre (transgression flandrienne) et le domaine Baltique; le Lac à Aneylus se transforme en Mer à Littorines (Littorina littorea), espèce très abondante sur nos côtes) plus salée que la Baltique actuelle; les faunes et les flores indiquent un climat un peu plus chaud qu'aujourd'hui.

(3) Bref et clair résumé par E. Brückner, Geologische Untersuchungen über die Dauer der Postglazialzeit in Schweden, Finnland und Nordamerika (Zeitschrift f. Gletscherkunde, 12, 1924).

Str. 664. Enfin, depuis l'âge du bronze, les faunes marines abandonnent les fonds de rades de golfes de la Baltique et y sont remplacées par la faune à Linnæa; mais, au cours de temps historiques, on voit de nouveau pénétrer dans la Baltique une espèce franchement marine, Mya arenaria.

L'histoire du domaine méditerranéen oriental pendant le Néogène (voir p. 621) nous avait déjà donné un premier exemple de ces vicissitudes des faunes de mers intérieures; mais cette histoire de la Baltique quaternaire a pu être suivie avec beaucoup plus de détails.

Si les régions baltiques se prêtent si bien à l'étude de ces anciennes formations marines ou lacustres, c'est que, contrairement à ce qui s'est passé sur les côtes françaises par exemple, tout le domaine fennoscandinave a été soulevé depuis la disparition des glaciers. La valeur de ces soulèvements peut se lire sur les cartes, fig. 142, 143, 144; comme on le voit, il sont maxima dans la région qui devait correspondre à peu près au centre de gravité de la calotte glaciaire. On est donc fondé à croire que, sous la surcharge de cette calotte, la masse continentale du vieux Bouchier avait momentanément fléchi, puis qu'elle s'est progressivement surélevée (avec un certain retard, bien entendu) à mesure que la glace fondait. Ainsi les études stratigraphiques ont permis ici de retracer avec précision l'histoire des déformations de la croûte terrestre.

D'ailleurs, se surajoutant à ces déformations „isostatiques” locales (1), il a dû y avoir des mouvements généraux „eustatiques”

(1) Ces soulèvements rentrent dans la catégorie des mouvements, dits „isostatiques”; on appelle en effet „isostasie” la loi évidente d'après laquelle le poids par unité de surface de l'écorce terrestre jusqu'à une surface d'équilibre (ou de compensation isostatique), qui existe certainement

(voir p. 24) du niveau des Océans. Il est évident en effet que, quand les glaciers ont fondu, leurs eaux de fonte, retournant aux Océans, ont dû élever le niveau général de ceux-ci; inversement les maxima glaciaires doivent correspondre, toutes choses égales d'ailleurs, à des minima du niveau général des mers. Les évaluations précises ont évidemment difficiles; car elles supposent la connaissance du cube total de glace qui, au moment du maximum des glaciations dans les deux hémisphères, s'élevait au-dessus du niveau général des Océans. Ainsi, en partant ~~et~~ d'une période chaude, où aucune des calottes glaciaires arctiques et antarctiques n'existerait plus, pour aboutir à la période de plus grande glaciation du Quaternaire, le niveau général des mers devrait baisser, d'après Penck, de 40 m. (calcul de 1922), ou de 100 m. (calcul de 1933) (2); W. Ramsay avait proposé le chiffre de 300 m., et G. Dubois environ 180 m. (3).

Enfin tout récemment, étudiant sur le terrain les déformations des anciennes lignes de rivages postglaciaires en Finlande et en Suède, M. Sauramo a tenté de séparer, dans ces déformations, la part qui revient au soulèvement local „isostatique” et aux mouvements généraux „eustatiques” des mers (4). Il estime ainsi qu'à l'époque de la Mer à Goldia le niveau général des Océans devait

à une profondeur inconnue, doit rester toujours le même; une surcharge de glace en une région donnée de cette époque détruit ainsi cet „équilibre isostatique”, que les mouvements „isostatiques” rétablissent ensuite, avec un retard dû à la viscosité de fluides constituant les tréfonds de l'écorce.

(2) A. Penck, Eustatische Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit (Geogr. Zeitschr., 39. Jahrg., 1933).

(3) G. Dubois, Essai statistique sur les états glaciaires quaternaires et les états correspondants du niveau marin (Ann. de Geogr., 40, 1931).

(4) Voir M. Sauramo, Der Anteil der eustatischen Komponente an den Niveauverschiebungen in Fennoscandia (Fennia, 50, n° 10, Helsinki, 1929), zur spätquartären Geschichte der Ostsee, vorläufige Mitteilung (Actes. recueils. Soc. géol. Finlande, n° 8, 1934); nos fig. 142 et 143 sont empruntées à ces derniers articles, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Str. 666. Être à 80 m. au-dessous de leur niveau actuel, et à 60 m. à l'époque du Lac à Queylus, tandis qu'au moment de la Mer à Littorines, les Océans étaient à quelques mètres au-dessus de leur surface d'aujourd'hui. Ces chiffres élevés conduiraient ainsi à des évaluations voisines de celles des Raoussay, de Penck (1933) et de Dubois.

VII. - Histoire des glaciations alpines (1)

1° Généralités. - Cette histoire offre beaucoup de ressemblance avec celle des glaciers Nord-européens, mais aussi les mêmes obscurités.

A. Limite externe des glaciations. Comme dans le N, le trait le plus facile à reconstituer est celui de l'extension maximum des anciens glaciers, car cette extension est marquée par la limite externe des blocs erratiques d'origine alpine et des dépôts moréniques, c'est-à-dire de ce qu'on appelait autrefois le « terratu erratique » ou « diluvien ».

On constate ainsi que, dans les Alpes méridionales, les glaciers de la Roya, du Var et de ses affluents (Vesubie et Tinée) sont restés dans le domaine des hautes montagnes (2); de même pour les glaciers du Verdon et de la Bléone (rivière qui passe à Digne); l'ancien glacier de la Durance (3) est descendu beaucoup plus bas, jusqu'à Sisteron. Mais, même au moment de leur extension maximum, ces glaciers méridionaux sont toujours restés des « glaciers de vallée », du « type alpin », comparables par ex, aux glaciers actuels de l'Himalaya.

Au contraire, les glaciers du Rhône et de l'Isère, mieux alimentés sous un climat plus froid, ont débordé largement sur l'avant-pays alpin; les courants glaciaires sortant de leurs

deux vallées se soudaient dans le Bas-Dauphiné en une vaste calotte de glace comparable à celles que forment aujourd'hui, au pied des montagnes, les glaciers de l'Alaska (type des « piedmont glaciers »). Le front de cette calotte s'écartait de la bordure des Alpes au SW de Grenoble, venait recouvrir les premières pentes du Massif central à Lyon et passait par Bourg; de là il suivait la lisière du Jura entre Bourg et Cou-sans de le - Jaunier. Les chaînons culminants du Jura, ~~entre Bourg~~ ^{garnis de} glaciers locaux, formaient barrière pour les glaces alpines, qui recouvraient le plateau suisse, d'où émergeait seulement le sommet molassique du Napf (1.408) entre Berne et Lucerne; alors que la glace, en lisière du Jura, atteignait en certains points 1.400 m. (au Chasseron); la limite des neiges ayant été voisine de 1.000 m., il est évident qu'une faible modification du climat, et par conséquent de cette limite, suffisait pour faire varier dans des proportions énormes la surface d'alimentation, et par suite l'extension, du glacier.

On voit donc que glaces ont pu franchir les bas passages du Jura; de sorte qu'au delà de cette chaîne elles ont dérivé une grande avancée à la latitude de Poutarlier (1); le front commun des glaciers de l'Aar, de la Reuss et du Rhin se repliait ensuite pour aboutir un peu au S de Bâle. A partir de là il passait près de Schaffouse, puis venait se raccorder avec le front des glaciers des affluents du Danube, qui descendaient jusqu'au S d'Ul'm et de Munich; ainsi presque toute la plaine bavaroise était recouverte.

Sur le versant italien, les glaciers sont restés séparés

les uns des autres et n'ont pas dépassé les débouchés des grandes vallées alpines dans la plaine du Pô; ils y ont édifié de magnifiques amphithéâtres de moraines frontales, encerclant les lacs qui en occupent les « dépressions terminales » (2).

B. - Distinction de diverses périodes glaciaires. En arrière de cette ligne d'extension maximum des glaces, viennent naturellement des séries d'arcs morainiques, chacun d'eux pouvant servir à définir un « stade », qui correspond, soit plutôt à un maximum relatif, à une « crue glaciaire » plus ou moins importante (3)

Il est très difficile de savoir ce qui s'est passé entre deux phases de crue. Parfois ~~on~~^{on} peut voir, sur une même coupe verticale, des moraines inférieures recouvertes d'alluvions fluviatiles, puis de nouvelles moraines, plus récentes; mais on ne peut savoir si, pendant le dépôt des alluvions, le front glaciaire s'était retiré bien loin; de plus en plus, on se convainc de l'importance des formations alluviales déposées par les cours d'eau qui longeaient le bord du glacier; et ces « alluvions marginales » n'ont nullement la signification de dépôts interglaciaires.

Pour classer ces « stades » et apprécier leur importance relative, nous avons divers moyens indirects à notre disposition:

1° Les rapports des moraines et des terrasses. - Il est bien certain qu'au voisinage des Alpes les terrasses sont sous la dépendance étroite des oscillations glaciaires. Comme l'ont fort bien dit Penck et Brückner, quand on remonte une quelconque des grandes vallées descendant des Alpes, les anciennes moraines commencent à se montrer à mesure que les terrasses disparaissent; des

«paysages morainiques» succèdent aux «paysages de terrasses» (1). Il est ainsi souvent possible de retrouver des «complexes fluvioglaciaux» tels que nous les avons définis (p. 636). On pourra alors concevoir de distinguer autant de «périodes glaciaires» qu'on aura de terrasses (et de moraines qui s'y rattachent); les terrasses successives étant nécessairement emboîtées les unes dans les autres, les «périodes glaciaires» ainsi définies seront séparées par des périodes d'érosion (voir fig. 139) et elles seront aussi d'extérieurs progressivement décroissantes. Donc, nous souvenant de ce qui a été dit plus haut (p. 636), nous ne sommes pas sûrs de ^{retrouver} ainsi les témoins de toutes les avancées glaciaires. De plus, nous ne pourrions pas apprécier l'importance des érosions glaciaires qui se sont produites entre nos «périodes», ni changements climatiques.

2°. Le degré d'altération de moraines (et éventuellement des terrasses), altération qui se traduit, soit par une décomposition des galets constituant les dépôts fluvioglaciaux, soit par un effacement de leurs formes topographiques.

A ce point de vue, quand on embrasse d'un seul coup d'œil, comme l'on fait Penck et Brückner, l'ensemble des vallums morainiques qui garnissent le domaine des glaciations alpines, on s'aperçoit qu'on peut y distinguer assez nettement, comme dans l'Allemagne du N, deux grandes subdivisions:

a) Les arcs morainiques les plus externes ont leurs formes topographiques déjà notablement modifiées par l'érosion; leurs matériaux sont profondément altérés, les roches cristallines y sont devenues friables, et les galets calcaires, à demi-dissous, ne sont parfois représentés que par un squelette à trame siliceuse; les minéraux ferrugineux tendent à passer à l'état d'oxydes hydratés, ce qui

communiqué à leurs produits d'altération une teinte rouge foncé caractéristique ~~interne~~ (rubéfaction ou « ferré-lisation »). Nous les appellerons les moraines anciennes ou externes, se raccordant aux hautes terrasses, lesquelles ont les mêmes caractères.

b) Au contraire les arcs morainiques les plus internes se distinguent par la netteté de leur topographie et la fraîcheur de leurs matériaux; la rubéfaction ne porte que sur une couche superficielle relativement mince: ce sont les moraines récentes ou les basses terrasses.

3° La couverture de loess. - Si l'on admet, comme nous l'avons fait (Vatz p. 642), que le vrai loess ne s'est produit que pendant les vraies périodes glaciaires, définies par leur climat sec et froid, ou en déduit que la formation du loess a dû cesser dès le commencement de la dernière dérive glaciaire, causée par la cessation définitive des conditions climatiques qui avaient amené les avancées glaciaires. Et de fait, comme nous l'avons constaté dans l'Allemagne du N, le loess recouvre les moraines anciennes et les hautes terrasses; et on n'en trouve point, au presque point, sur les moraines récentes et sur les basses terrasses.

4° Les dépôts interglaciaires. - Ils sont forcément beaucoup plus localisés, moins étendus, et plus exceptionnels que dans le domaine de la glaciation Nord-européenne. Il en existe néanmoins, dont les plus typiques sont:

a) La « brèche d'Hötting », près d'Innsbruck; on voit là, intercalés entre deux moraines, des brèches d'éboulis anciens et des tufs déposés par des sources; les tufs contiennent de nombreuses empreintes de feuilles de Rhododendron ponticum, plante reléguée actuellement

dans les régions pontiques, de Buis (Buxus sempervirens) et de Vigne sauvage (Vitis vinifera) (1), qui ne vivent plus actuellement à Innsbruck. Cette flore dénote donc un climat plus chaud que le climat actuel de la région, et par conséquent des glaciers plus petits que les glaciers d'aujourd'hui.

b) Des cauches à Rhododendron ponticum se rencontrent aussi sur le versant italien à Rè, dans le Val Vigorzo (près d'Osola) (2).

4r. 670

c) Les « charbons feuilletés » (Schieferkohlen) de la Suisse (1) sont des liquites intercalés entre deux moraines; aux environs de Zürich (Dürnten) ils ont fourni une flore composée d'espèces vivantes dans la région, auxquelles viennent s'ajouter Brasenia purpurea (voir p. 650) et une faune à caractère chaud (Elephas antiquus, Rhinoceros Mercki, Ursus spalaeus, etc.), sans Renne ni Mammouth. Des liquites analogues, non fossilifères, se retrouvent dans les environs de Genève (Bois de la Bâthie) et de Chambéry (liquites de Voglans, avec Buxus sempervirens?).

Tous ces gisements se trouvent dans le domaine des moraines, intérieures, et même à 100 kilom. en arrière des anciens fronts glaciaires. Aussi, comme dans le N de l'Allemagne, il est presque impossible de savoir auxquels de ces fronts glaciaires correspondent les moraines qui encadrent les formations interglaciaires que nous venons de citer.

Il ne faut donc pas s'étonner si la distinction et la reconstitution des diverses périodes glaciaires dans les Alpes reste encore très incertaine; on peut dire que

les divers géologues qui ont étudié les différentes régions des Alpes, ou successivement les mêmes régions, ne sont presque jamais arrivés à des conclusions identiques; la seule distinction un peu nette est celle des moraines internes et des moraines externes, soulignée depuis longtemps par Penck et Brückner.

2^o Alpes bavaroises et souabes. - C'est la région d'où sont parties les classiques synthèses du Glaciaire alpin par Penck et Brückner. Ces auteurs y ont distingué 4 périodes glaciaires, qu'ils ont dénommées, d'après les noms de cours d'eau de la région, Günz, Mindel, Riss (moraines externes) et Würm (moraines internes) (2); en outre, ils ont appelé oscillation d'Alpe une période de régression succédant au maximum de Würm, et suivie par des stades de retrait dénommés Bühl, Gschnitz et Daun.

Les glaciations de Günz et de Mindel seraient antérieures aux grands creusement des vallées, de sorte que les caillauts fluvioglaciers qui en dépendent, réduits à des lambeaux peu étendus, sans formes topographiques nettes, se retrouvent toujours sur des plateaux élevés: ce sont les Deckenschotter (= caillauts de couverture, ou caillauts de plateaux). En général (mais pas toujours), c'est le Riss qui s'est avancé le plus loin, et qu'on peut appeler la « grande glaciation ».

Nous n'insisterons pas sur la description de ces régions, trop éloignées de nous; et nous contenterons de faire remarquer

que les géologues qui les ont étudiées après Penck et Brückner sont arrivés à des conclusions un peu différentes; ainsi Wehrli (1) n'admet que deux grandes glaciations, tandis que Eberl et

Knauer (2) distinguent un nombre très élevé de phases glaciaires.

Quant à la fameuse brèche de Möling, près Innsbruck, le plus célèbre dépôt « interglaciaire » des Alpes (voir p. 669), on a beaucoup hésité sur son âge. Penck l'a d'abord considérée comme interglaciaire récente (entre Riss et Würm), puis comme postwürmienne, simplement « intermédiaire »; finalement (3) il l'a attribuée à un interglaciaire ancien (entre Mindel et Riss). L'étude la plus récente est celle de H. Katschthaler (4), qui, grâce à la construction d'une nouvelle route, reconstitue ainsi l'histoire de la région; première glaciation; - dépôt de la brèche; - érosion, deuxième glaciation, érosion; - alluvionnement, puis érosion; - troisième glaciation, érosion. L'auteur ne se prononce d'ailleurs pas sur le synchronisme de ces 3 glaciations avec les périodes glaciaires classiques de Penck et Brückner.

3° Bassin du Rhin et de ses affluents: Alpes suisses. - Ici les deux plus récentes synthèses sont celles de Albert Heim et de P. Beck (5); leurs conclusions sont aussi différentes en beaucoup de points, comme nous allons le voir:

1° Il y a d'abord lieu de distinguer des formations fluvioglaciaires antérieures au grand creusement des vallées: ce sont les « Dockenschotter » déjà reconnus dans ce domaine par Penck et Brückner, avec les deux glaciations dites de Giënz et Mindel, difficiles à individualiser; ces formations sont en effet réduites à des lambeaux insignifiants sur les plateaux; il n'y a pas de raccord entre les alluvions et les moraines, qui se montrent superposées ou juxtaposées.

Pour les descriptions locales, Heim et Beck sont à peu près d'accord, mais non du point de vue de l'interprétation

générale; car Beck considère ces glaciations de Günz et de Mindel comme plus anciennes que le Pliocène ~~pari~~ de la vallée du Rhône et de la plaine du Pô.

sh. 632 Entre Aare et Glatt, les moraines günziennes dépassent très peu les moraines internes (würmiennes); au NW du Lac de Constance, elles restent notablement en arrière de celles-ci; mais dans la région Schussen-Ther, elles marquent la limite extrême des avancées glaciaires. L'altitude de ce Günzrien atteint 940 m. à l'Albi (colline près de Zurich), où ses alluvions, recouvrant des moraines de fond, dominent le Lac de Zurich de 500 m.; à Bâle, le Deckenschotter günzien se retrouve à 360 m., soit à 110 m. au-dessus du Rhin.

Quant au Deckenschotter dit mindélien, il se montre en contre-bas du précédent, à 110 m. au-dessous au Schienberg, près de Zurich, à 55 m. près de Bâle. L'extension des glaciers mindéliens aurait été peu différente de celle des glaciers günziens.

2° Ensuite, au cours d'une longue période, s'est produit le grand creusement des vallées. Il a été suivi par un important remblaiement, dont les alluvions, contrairement à celles des Deckenschotter, descendent jusque dans le fond d'anciennes vallées coïncidant ou non avec les vallées actuelles (Rinnenschotter = caillautis des gouttières, s'opposant ainsi aux Deckenschotter). A ces puissantes masses alluviales, qui ne reposent jamais sur jamais sur des moraines, Heim donne le nom de « Hochterrassenschotter », ou « graviers des hautes terrasses », bien que, recouvertes de moraines qui les ravinent, elles ne constituent pas de véritable « terrame » morphologique (voir p. 633, note 2). Beck croit que pendant ce remblaiement il s'est deux avancées glaciaires, dont il fait ses glaciations de la Kander

(qui serait allée jusqu'à Berne) et de la Glitsek (près de Thoun); d'après lui, c'est à la suite de ces premières glaciations de vallées qu'aurait commencé à apparaître les lacs suisses, formés par suite d'un affaissement général de 150 à 200 m. ayant affecté toute la bordure des Alpes, hypothèse admise également par Heim.

3° Puis, sur ces formations de remblaiement, et les ravissant, s'est avancée une grande glaciation, que Beck dénomme Riss, et que Heim appelle « grösste Vergletscherung » (1). Ce sont les moraines externes de Penck et Brückner (Riss), qui, près de Bâle, marquent la limite extrême des avancées glaciaires. Dans l'intérieur des Alpes, aux flancs des vallées, les anciennes moraines latérales de cette glaciation ont été détruites par l'érosion; il n'en resterait que des blocs erratiques isolés situés un peu au-dessus des moraines de la glaciation suivante.

4° Alors survient une grande période interglaciaire; d'après Heim, et cette opinion nous paraît tout à fait raisonnable, c'est à ce moment que se seraient formés les « charbons feuilletés » des environs de Zurich (gisement classique de Dürnten) dont nous avons déjà parlé. Beck, au contraire, considère ces lignites comme à son Riss (= grösste Vergletscherung de Heim) et il les parallélise avec le Forest Bed de Cromer et avec le Banc à Paludines de Berlin.

Enfin c'est peut-être de cette période interglaciaire que date le curieux gisement préhistorique de la grotte Wildkirchli, à 1500 m. d'altitude dans le massif du Säntis (SE de Zurich); on y a trouvé les restes de plusieurs milliers de squelettes d'Ursus spelaeus et des silex taillés semblant moustériens. Cette industrie à cachet ancien a conduit à attribuer à ce gisement un âge antérieur à celui du dernier retrait des glaces (qui accompagnent partout des populations magdaliennes).

(1) Car ces moraines ravinent les « Hochterrassen » tandis que le Riss de Penck et Brückner est en liaison, dans des « systèmes fluvioglaciers », avec la « haute terrasse » de cet auteur.

et à le rattacher à l'interglaciaire Riss-Würm; on aurait donc là une preuve frappante de l'importance du recul des glaciers pendant cette période (1).

5° Enfin s'est avancée la dernière glaciation, celle des moraines externes, qui correspond, pour tout le monde, au Würm de Penck et Brückner. Le glacier du Rhin ne dépasse plus Schaffouse; son front se soude à celui du glacier de la Reuss; mais celui de l'Ar en reste séparé et s'arrête à 40 kilom. au NE de Berne; et la nappe glaciaire Ar-Rhône ne franchit plus le Jura.

Le modèle de cette glaciation et de ses stades de retrait est resté, dans tout le plateau suisse, d'une fraîcheur remarquable, avec ses drumlins et surtout ses arcs successifs de moraines frontales et latérales, qui encadrent les « dépressions terminales » occupées par les lacs. Là, comme dans l'Allemagne du N, l'histoire des stades de retraits des glaciers se lit clairement dans la topographie.

4° Bassins du Rhône et de l'Isère; Alpes françaises.

La région française où les glaciations ont été le mieux étudiées correspond au domaine d'extension des anciens glaciers du Rhône et de l'Isère; nous décrivons leur histoire en détail, à titre d'exemple (2).

Au sortir des vallées des chaînes subalpines et du Jura méridional, les masses de glace se sont largement étalées sur les plaines du Rhône et de la Saône, dont le sous-sol est formé de Miocène et de Pliocène.

Le socle de terrains néogènes écarté, et est encore, entaillé par trois larges dépressions descendant des Alpes, et où l'on retrouve des terrasses très nettes (fig. 145).

C'est d'abord au S la vallée de l'Isère, qui commence

par suivre à peu près la limite des chaînes subalpines et des collines miocènes du Bas-Dauphiné. - C'est ensuite la « vallée-morte » de la Bière-Valloire, comprise entre les plateaux miocènes (avec couronnement pliocène) de Chambaran au S et de Bonnevaux au N; cette dépression n'est plus parcourue aujourd'hui par aucun cours d'eau notable, mais elle a servi de lit à un déversoir important, naissant outrefois de la région de soudure de glaciers de l'Isère et du Rhône, et dont les terrasses sont restées remarquablement continues. - La troisième dépression, enfin, correspond à la large vallée du Rhône en amont de Lyon, comprise entre les dernières collines miocènes du Bas-Dauphiné et le rebord du plateau pliocène des Dombes.

A. - Moraines externes (rissiennes?) - A l'époque du maximum d'extension de glaciers (1), tous les plateaux séparant ces dépressions ont été, au moins dans leurs parties voisines des Alpes, entièrement noyés sous la nappe de glace: on retrouve, en effet, des blocs erratiques jusque sur les sommets de l'extrémité orientale de plateaux de Chambaran et de Bonnevaux et sur le plateau des Dombes.

Le long de l'Isère, la position exacte du front glaciaire est difficile à préciser; mais plus au N, barrant la vallée de Bière-Valloire, les moraines de Faramans-Beaufort la marquent très nettement; de là, le front se dirigeait obliquement vers le Rhône, qu'il devait franchir au N de Vienne; il remontait les premières pentes du Massif central pour donner les moraines de Fourvières au-dessus de Lyon; puis il traversait la Saône immédiatement au N de Lyon, et remontait sur le plateau des Dombes, dont le revers S est tapissé de moraines, ce qui prouve que la dépression du Rhône au pied de ce

str. 676
[na. str. 675
mapa-Hf.
(185)].

plateau était déjà creusée avant l'arrivée du glacier; de là, le front glaciaire se repliait vers Bourg: de sorte que toute la partie S de la Bresse, ou bassin tertiaire de la Saône, est recouverte de moraines anciennes, qui en font une région naturelle ondulée, marécageuse, connue sous le nom de « Dombes », s'opposant ainsi au reste de la Bresse non glaciée.

D'ailleurs, avant l'arrivée des glaciers, mais après le grand creusement des vallées, il s'était produit, au moins dans la région lyonnaise, un important remblaiement fluvial. Souvent en effet, le long du rebord S du plateau des Dombes ou contre les premières pentes du Massif central, apparaissent, sous les moraines, des alluvions autéglaciaires consolidées: les anciens géologues lyonnais les appelaient des « alluvions de proglaciation » et les considéraient comme déposées pendant que les glaciers s'avançaient, venant de l'intérieur des Alpes. Elles sont ~~en~~ en tout cas ravinées par les dépôts glaciaires, qui forment des versants formés par ces alluvions. Comme on le voit, ces relations rappellent beaucoup celles que Helm décrit entre ses « Hochterrassenschotter » et sa « größte Vergleichenung ».

De ce front glaciaire s'échappaient des torrents dont la réunion formait le Rhône et dont les anciennes plaines alluviales sont conservées sous forme de nappes de cailloutis, ou « cônes de transition », émanant des moraines; le plus septentrional d'entre eux, l'un des plus importants, prenait naissance aux Rochets, entre Lyon et Bourg, et se dirigeait vers l'emplacement actuel de la Saône, à Fontaines. Cet ancien Rhône (1), repêlé vers l'W par le glacier, passait ainsi à l'W de Lyon et ne rejoignait la vallée actuelle que près de Vienne; pendant ce temps,

une nappe alluviale importante venant des moraines de Farra-
mans atteignant le Rhône à St-Rambert-d'Albon, et une an-
cienne Tière venait s'étaler largement dans la région de Valence.

Toutes ces nappes alluviales, dont le raccord avec les moraines
est surtout net dans la région au N de Lyon et dans la Bièvre-
Valloire, arrivent à la vallée du Rhône en dominant le cours
actuel de ce fleuve de 60 m. environ: ainsi les moraines externes
se montrent ici contemporaines d'une terrasse de 60 m.

B. - Moraines intermédiaires. - En arrière de ce front
externe, et ~~est~~ eü avant des moraines internes, on voit une
succession plus ou moins confuse de vallums morainiques,
dans lesquels il est malaisé d'établir des coupures.

Néanmoins, dans la Valloire, on retrouve très nettement une
terrasse de 30 m. qui, s'inclinant dans ~~de~~ une vallée d'érosion
creusée à travers les moraines de Farraumont-Beaufort, donc
str. 677. emboîtée dans ces moraines, vient se raccorder avec des vallums
morainiques plus internes et assez bas dans la région de la Côte St-
André. C'est le « stade de la Côte St-André » de H. Kilian et M.
Gignoux; les formes topographiques y sont assez émoussées et
il y a parfois un manteau de loess assez épais. Ce stade se
présente donc dans des conditions comparables à celles du
« stade de la Warthe » que nous avons décrit dans l'Allemagne
du N, et, comme lui, on peut encore le rattacher à la glacia-
tion qui a donné les moraines externes.

Dans la plaine lyonnaise, les choses sont beaucoup moins
nettes. E. Depéret avait cru pouvoir y retrouver un stade mo-
rainique analogue à celui de la Côte St-André, et se raccor-
dant aussi à une terrasse de 30 m.: c'est l'opinion traduite
sur le carte, fig. 145. Mais actuellement les géologues lyonnais
~~ne~~ ^{ne} sont plus convaincus de l'individualité de ce stade; les
moraines que Depéret raccordait à sa terrasse de 30 m. leur
apparaîtraient plutôt comme des sortes de drumlins dépendant
des moraines externes (1).

c. - Moraines internes. a) Front würmien. - L'avancée maxi-
mu des moraines internes est très facile à jalonner (2). Le
glacier du Rhône ne franchissait plus le Jura méridional,
comme il l'avait fait aux époques précédentes par la cluse des
Hôpitaux (suivie aujourd'hui ^{par le chemin de fer d'Ambrérieu} aux époques précédentes par la
à Culor); mais il en ^{est} ~~est~~ ^{abandonné} ~~abandonné~~ ^{à Culor} contournait l'entrée, où un bras mort
(voir p. 635, note 4) a laissé de puissantes moraines latérales
près de Virieu-le-Grand et Romillan. Quant au principal
coursant glaciaire, il descendait le long du cours actuel du
Laquièu: un magnifique amphithéâtre de moraines fron-
tales, connu depuis très longtemps, marque là son front à
Greñay. Dans la Bièvre-Valloire, le glacier de l'Isère, encore
soudé au glacier du Rhône, débordait jusque par-dessus le
seuil de Rives (3), à socle mollassique; il y dépose les classiques
moraines frontales de Rives, d'où s'échappe une nappe de
cailloux qui, aujourd'hui encore, forme le fond de la
Bièvre-Valloire: car depuis cette époque, le seuil de Rives
n'ayant plus été franchi par les glaciers, la dépression de
la Bièvre n'a plus été entaillée par aucun cours d'eau.
Enfin, un dernier lobe s'avancait dans la vallée actuelle
de l'Isère.

Partout ces moraines externes se relient par des cônes
de transition à une terrasse qui, en arrivant au Rhône,
domine de 15 m. environ le cours actuel de ce fleuve: le
raccord est particulièrement net dans la région lyonnaise
(moraines de Greñay) et dans la Bièvre-Valloire (mo-
raïnes de Rives).

Le front de moraines récentes peut, comme on l'a

ou, être parallélisé très vraisemblablement à la glaciation wurmienne ~~et~~ décrite par Penck et Brückner dans les Alpes bavaroises. Et des moraines latérales wurmiennes peuvent être reconnues dans l'intérieur même des Alpes, le long des vallées de l'Isère et du Rhône: leurs crêtes se trouvent, par exemple, dans la région de Grenoble, à 1.000 m. environ au-dessus du fond de la vallée.

b) Stades de retrait du Würm (et dépôts interglaciaires sous-jacents). - Au maximum du Würm, le glacier de l'Isère, comme nous venons de la dire, débordait encore le seuil de Rives, et, plus au N, venait se raccorder, extérieurement aux chaînes subalpines (Massif de la Chartreuse), avec le front du glacier rhodanien.

Mais, dès les premières phases de retrait, lieu marquées par les beaux vallons latéraux qui, s'échelonnent en contre-bas du seuil, le glacier de l'Isère se retire dans la vallée actuelle entre Grenoble et St-Marcellin, et il se sépare complètement du front rhodanien. Néanmoins, à l'intérieur des Alpes, les vallées mortes transversales de Chambéry-Aix et d'Albertville-Bonneval étaient encore des communications, par « diffluence », entre les deux bassins glaciaires, dont l'histoire mérite d'être étudiée séparément.

1° Le glacier du Rhône, reculant progressivement jusqu'à la frontière suisse, a déposé des moraines de retrait, d'ailleurs assez peu nettes, dans les régions de Belley et de Bellegarde (1); puis, confiné dans la vaste « cuvette terminale » du Léman, en amont de l'étrait défilé du Fort-de-l'Écluse (près Bellegarde), il y a édifié des arcs successifs de moraines frontales et latérales qui encadrent le lac et sont comparables à celles qui entouraient le lac de Zurich, par exemple.

^{ces} Moraines récentes, à topographie ~~et~~ très fraîche,

reposent sur un substratum de formations interglaciaires, comportant des sables alluviaux, des argiles, et même des liqrites (Bais de la Bâthie, sur les berges du Rhône à la sortie de Genève); ces dernières recouvrent d'ailleurs une moraine de fond. W. Kilian (1) considérait ces alluvions à liqrites comme « emboîtées » dans les moraines wurmiennes élevées, et par conséquent plus récentes que ces dernières; la moraine de fond inférieure était alors pour lui du Würm; et il attribuait les vallons qui surmontent les couches à liqrites à une dernière glaciation, qu'il appelait le Néowurmien. Il est plus probable au contraire, conformément à l'avis des géologues genevois (2), que cet emboîtement n'est qu'apparent, et que les liqrites du Bais de la Bâthie sont plus anciens que toutes les moraines wurmiennes; ils seraient donc anté-wurmiens et vraiment « interglaciaires », comme les « charbons feuilletés » de Zurich, la moraine de fond devenant alors du Riss.

Enfin la vallée de la Dranse (3), qui se jette dans le Léman près de Thonon, a sa partie inférieure remblayée sur une grande hauteur par la fameuse formation des « paudingues de la Dranse », qui reposent sur des lambeaux de moraines de fond anciennes (Riss); ces paudingues sont recouverts par les moraines wurmiennes les plus élevées. On peut penser qu'ils datent, soit de l'interglaciaire Riss-Würm, soit d'un moment où le glacier de Würm, ~~en~~ ^{en} progression, occupait déjà le Léman et formait barrage pour les matériaux venus de la vallée de la Dranse non encore glaciée.

2° L'histoire de la large vallée de l'Isère, longue « dépression terminale » qui s'étend de Rouvou, en aval de Grenoble, à Albertville, se montre tout à fait comparable à celle du bassin du Léman. Le glacier de Würm en retrait a déposé sur ses bords moraines latérales de plus basses. En-dessous de ces dépôts morainiques se voient fréquemment de formations interglaciaires (recouvrant des lambeaux de moraines de fond rissiennes), alluviales, (argiles à varres d'Eybens, près Grenoble, épaisses de plus de 60m.) ou tourbeuses (liquités de Voglans, près Chambéry, à Buxus sempervirens?), qui ont posé les mêmes problèmes, que les liquités du Bassin de la Bâthie. P. Lory (1) avait nettement montré que certaines d'entre elles (argiles d'Eybens) étaient sûrement antérieures; mais W. Kilian considérait les liquités de Voglans comme postérieures au Würmien et antérieures à son Néowürmien. Il est plus probable (2) qu'elles sont toutes du même âge et datent, en gros, de l'interglaciaire Riss-Würm.

Le Drac, qui débouche à Grenoble dans la dépression terminale de l'ancien glacier de l'Isère, a recreusé sa vallée actuelle dans une puissante accumulation d'alluvions anciennes qui surmontent les moraines du maximum würmien (3). L'histoire de ces alluvions paraît tout à fait analogue à celle des poudingues de la Dranse, dont elles doivent être à peu près contemporaines.

VIII. - Conclusions.

Comme nous le disions au début, le synchronisme des diverses formations quaternaires est encore bien loin d'être établi avec

certitude. Chaque spécialiste d'une des « échelles chronologiques » qu'on peut y utiliser a trop souvent une confiance trop exclusive dans sa méthode. Bref, une synthèse stratigraphique du Quaternaire est, pour son auteur, une des nombreuses manières possible de raconter et de grouper, sans trop de contradictions, les observations de détail qu'il a jugées les plus intéressantes, et dont beaucoup sont souvent dénuées de toute signification stratigraphique. Ainsi les solutions des problèmes ainsi posés sont-elles multiples et variables.

Entre ces diverses solutions, le tableau ci-contre (p. 680) n'a pas d'autre prétention que de représenter une sorte de moyenne.

Actuellement, l'étude du Quaternaire de chaque région devrait être entreprise séparément, en faisant usage provisoirement de divisions locales: il n'est rien de plus dangereux que de vouloir retrouver partout, et à tout prix, des étages établis ailleurs, et sur d'autres échelles (1).

Théoriquement, la meilleure manière d'arriver à un synchronisme général serait l'étude des terrasses des grandes vallées fluviales; car, on pourrait ainsi raccorder ces terrasses, d'une part à des moraines, et d'autre part à d'anciens rivages marins; et comme elles contiennent fréquemment, dans leurs sables ou dans les loess qui les recouvrent, des faunes de Mammifères et des restes d'industries humaines, la chronologie obtenue pourrait être rattachée à celle que fournissent les échelles paléontologiques et préhistoriques.

C'est ce qu'avait tenté E. Depéret qui, parlant de ses observations dans la vallée du Rhône, avait cru pouvoir admettre que les terrasses s'y poursuivaient parallèlement

au talweg actuel depuis les fronts glaciaires jusqu'à la mer: chaque période glaciaire se synchronisait alors avec un maximum relatif du niveau marin. Or, si nous sommes sûrs d'une chose, c'est que, dans une région supposée par ailleurs stable, les maxima glaciaires doivent nécessairement correspondre à des minima du niveau général (eustatique) des Océans (voir p. 665). De plus, nombreux sont les cas de déformation ou de « non parallélisme » des terrasses fluviales; les travaux de A. Briquet et de H. Quiring l'ont montré pour la vallée du Rhin, et ceux de Baulig (2) pour celle du Rhône. Enfin, pour expliquer ces déformations et les déplacements des anciens rivages (3), on n'a que l'embarras du choix: mouvements eustatiques, généraux, du niveau des mers, soulèvements ou affaissements régionaux dus à l'isostasie glaciaire (voir p. 665), mouvements locaux dits « orogéniques », pour les régions que leur passé fait classer comme « géosynclinales », mouvements régionaux dits « épigéniques », pour celles qui paraissent indemnes de plissements récents et dont les déformations ne peuvent être expliquées par des décharges ou des surcharges glaciaires. Un départ entre toutes ces causes possibles ne peut guère être tenté que si l'une d'entre elles prédomine nettement: c'était le cas aux temps postglaciaires pour les pays baltiques, où les soulèvements isostatiques ont agi presque seuls et nous ont permis de lire, au-dessus des rivages actuels, les derniers épisodes de ce passé récent (voir p. 665). Mais ailleurs, à cause des régressions eustatiques glaciaires, beaucoup de sédiments témoins des périodes les plus décisives de l'histoire du Quaternaire sont restés cachés sous les mers; c'est de là que viennent sans doute les principales obscurités de la stratigraphie,

Peut-être est-ce pour cela que, le long de rivages méditerranéens, les gisements des faunes froides « siciliennes » sont si peu nombreux et localisés dans les régions les plus instables, tandis que les gisements à faune chaude « tyrrhénienne » sont universellement répandus.

D'ailleurs ces obscurités ne sont pas spéciales à la Géologie du Quaternaire : elles tiennent simplement à ce que nous réclamons pour cette Ère une chronologie incomparablement plus fine et plus fouillée qu'aux périodes géologiques antérieures ; à mesure que l'histoire se rapproche de nous, nous voudrions pouvoir y appliquer notre échelle humaine ; et ces difficultés mêmes nous prouvent l'infinité petitaine de notre point de vue humain devant l'incommensurable durée que représente le moindre des épisodes géologiques.

Les calculs de De Geer et de son école portent à évaluer à 15.000 années le laps de temps écoulé depuis que les glaciers Scandinaves ont quitté les rivages S de la Scandinavie, c'est-à-dire bien après le Würmien. Or, dès le Calabrien inclusivement, c'est-à-dire ~~bien~~ à une époque incomparablement plus reculée, la faune méditerranéenne est déjà constituée avec sa physionomie actuelle ; et, depuis ces temps lointains, la faune de cette mer, mer presque intérieure pourtant, et à histoire compliquée, n'a subi que des modifications de nuances très fugitives, perceptibles seulement parce que nous connaissons ces faunes récentes dans leurs moindres détails : ces nuances seraient considérées comme tout à fait négligeables s'il s'agissait de faunes jurassiques ou crétacées.

Car, depuis le Primaire, c'est la mer qui nous a fourni les bases de notre chronologie : c'est dans les eaux marines qu'a battu le rythme infiniment lent qui a marqué les heures de notre cadran stratigraphique : et sur cette base continue et profonde les jeux de la vie continentale n'ont fait que broder de rapides, capricieuses et souvent insaisissables variations.

Et c'est aussi au sein des eaux que se sont édifiées nos séries stratigraphiques : eaux torrentielles s'épandant dans des déserts et y accumulant des épaisseurs prodigieuses de sédiments, eaux des lagunes ou des plaines maritimes en voie d'affaissement, eaux marines dispersant au loin les vases et les sables et nour-

dr. 684. rissant les prairies sous-marines des plates-formes continentales. Ainsi, laissant à Pluton les obscures profondeurs de l'écorce terrestre, domaine des pétrographes, où résonne le rythme rude des marteaux des Miabelungen, c'est Neptune qui a commandé notre Stratigraphie : ce sont les vix des eaux que nous avons entendu monter du sein des montagnes. Et maintenant, tandis que nous avions mis en exergue de cet ouvrage, pour nous guider dans le récit des faits d'observation, une claire et précieuse pensée méditerranéenne, qu'il nous soit permis, au terme de nos analyses, de prolonger ces faits par les mystérieux symboles nordiques, que seul le langage musical peut traduire. Nous entendrons alors le sombre chant de la Terre, celui des Nornes, filles d'Erda, nous redire, mais transformés, en mineur, puis sous forme descendante, ce chant des eaux que les filles du Rhin faisaient joyeusement monter dans la lumière :

(Nur die Erde ist die "Urtöne" tragen sie in der Erde - die fröhlich abwärts).)

De sorte que le chant des eaux, qui avait bercé la naissance
des montagnes, enveloppe aussi leur ruine. Et c'est sur les ruines
de ces univers successifs, dont nous avons retracé l'histoire,
Walhallas nés au fond des mers et y retournant, « machines
à faire des dieux », que s'est édifié au cours des âges, planant
au-dessus des Océans primitifs, le règne immortel de l'Esprit.

Nr. 666: (1) L'ouvrage fondamental reste toujours celui de Penck et Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter; des traductions des chapitres relatifs aux Alpes françaises ont paru dans les Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble, t. 8 et 9. Sous les auspices de l'Association Internationale pour l'étude du Quaternaire, est assurée la publication d'une « Literatur zur alpinen Eiszeitforschung »; on trouvera la dernière parue (1920-1927), par F. Machatschek, dans le vol. 23 (1935) de la Zeitschr. f. Gletscherkunde.

(2) E. De Martonne, L'ancien delta du Var et les vallées des Alpes-Maritimes (Ann. de Géogr., 32, 1923).

(3) David Martin, Les glaciers quaternaires des barrages de la Duranée et du Var (Bull. Soc. d'études des Hautes-Alpes, Gap, 1926); - R. Blanchard, Les phases du glacier de la Duranée à Sisteron (Revue de Géogr. alpine, 16, Grenoble, 1928).

Nr. 667 (1) M. Pirouet, Les différentes phases glaciaires dans le Jura salinois (Bull. Soc. géol. France, 4^e sér., 25, 1925).

(2) V. Novarese, Il Quaternario in Val d'Aosta e nelle valli del Canavese (Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 42, 1911, 44, 1913-1914, 45, 1916), Gli apparati morenici wurmiiani del Lago maggiore e del Lago d'Aosta (id., 52, 1927).

(3) L'observation des glaciers actuels nous montre qu'en effet aucun n'est stable: ~~tout~~ toute leur vie se passe en crues et décrues.

Utr. 668

(1) Ex.: contrastes entre la vallée de la Drava à l'aval et à l'amont de Sitterou, entre la vallée de l'Isère à l'aval et à l'amont de la région St-Marcellin - Rovou, etc.

Utr. 669

(1) J. Murr, Neue Übersicht über die fossile Flora der Höttinger Breccie (Jahrb. geol. Bundesanst., 76, 1926).

(2) V. Novarese, L'età delle filliti di Rè in Val Vigerzo (Osola) (Atti R. Accad. Sc. Torino, 12 giugno, 1927); cet auteur considère ces dépôts comme simplement interstadiaires, postwurmiens.

Utr. 670

(1) Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz, Monographie due à plusieurs auteurs (Beitr. geol. Karte d. Schweiz, geotechnische Ser., 8, Lief., 1923).

(2) Ce sont les noms d'affluents du Danube (dans la région d'Ulmu) qui traversent les plateaux formés par ces anciennes terrasses: l'ordre alphabétique ^{de ces noms reproduit l'ordre} des plateaux formés par ces affluents d'ancienneté des périodes glaciaires.

Utr. 671

(1) H. Wehrli, Monographie der interglazialen Ablagerungen im Bereich der nördlichen Ostalpen zwischen Rhetu und Salzach (Jahrb. geol. Bundesanst., 78, Wien, 1928).

(2) B. Eberl, Zur Gliderung und Zeitrechnung des alpinen Glazials (Zeitschr. deutschen geol. Ges., 80, 1928); - J. Knauer, Glazialgeologische Ergebnisse aus dem Isarletschengebiet (ibid.).

(3) A. Penck, Die Höttinger Breccie und die Tuntalterrassen nördlich Tunsbrack (Abhandl. preussischen Akad. Wiss., 1920, Berlin, 1920).

(4) H. Katschthaler, Neue Beobachtungen im Gelände der Höttinger Breccie (Jahrb. geol. Bundesanst., 80, 1930).

(5) Albert Heim, Geologie der Schweiz (I, Leipzig, 1919); P. Beck, Ueber das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän (Zeitschr. geol. Helvetiae, 26, 1933); le même auteur a donné un résumé dans le Guide géologique de la Suisse (ouvrage cité p. 310, note 2).

Nr. 672 Car ces moraines ravinent les « Hochterrassenschotter », tandis que le Ciss de ~~Penck~~ Penck est en liaison, dans des « systèmes fluvioglaciers », avec la « haute terrasse » de cet auteur.

Nr. 673

(1) Plus récemment, la grotte du Drachenloch, à 2.400 m. au-dessus de Vättis au NW de Coire (Grisons), a aussi fourni une industrie moustérienne; voir E. Bächler, Das Drachenloch ob Vättis im Taminaltal und seine Bedeutung als paläontologische Fundstätte (Bull. Soc. Sc. nat. de St. Gall, 57, 1921).

(2) D'après C. Depéret, L'histoire fluviale et glaciaire de la vallée du Rhône aux environs de Lyon (Ctes-rendus Acad. Sc., 6 oct. 1913); - W. Kiliam et M. Eignoux, Les formations fluvioglacières et les terrasses entre Lyon et la vallée de l'Isère (Ann. Univ. Grenoble, 28, 1916). - Voir aussi les Feuilles Lyon (2^e édit.) et Grenoble (3^e édit.) de la Carte géol. de France au 1/80.000, et l'ouvrage de F. Roman cité p. 225, note 2. Quelques travaux plus récents (en particulier d. J. ~~P.~~ Martin) sont indiqués par G. Deffieux, Observations sur la glaciation quaternaire et les terrasses de la région lyonnaise (Bull. Soc. géol. France, 5^e sér., 3, 1933), qui développe des idées assez différentes de celles de ses prédécesseurs.

nr. 674

(1) Que l'on peut assimiler au Riss de Penck et Brückner, ou à la « grösste Verqletscherung » de Heim; en effet, dans tout le domaine du glacier du Rhône, ni en France, ni en Suisse, on ne retrouve aucun équivalent du Rienz, ni du Mindel.

nr. 676

(1) Comparable à un « Urstrom » de l'Allemagne du N (voir p. 654).

nr. 677

(1) Aussi la nomenclature de ces stades morainiques a-t-elle été très variable; ainsi Depéret avait d'abord appelé « Neoris » le stade glaciaire correspondant à sa terrane de 30 m.; puis il l'a attribué au Riss, les moraines les plus externes devenant son « Mindel ». A/autous enfin que dans la Valloire, Penck et Brückner avaient raccordé la terrane de 60 m. de la Valloire devenant alors pour eux un Deckenschotter sans moraines correspondantes.

(2) Ici, de même qu'en Suisse, dans région frontale, on ne connaît aucune formation nettement interglaciaire séparant les glaciations des moraines externes de celles des moraines internes. Penck et Brückner avaient cité comme telle une couche de loess venant, à Joux, près Jougne, s'intercaler entre deux moraines; en effet, ils considéraient à cette époque le loess comme un dépôt interglaciaire; mais depuis on admet généralement que le loess s'est déposé pendant les périodes glaciaires; une intercalation de loess indique donc seulement une légère oscillation du front glaciaire.

(3) Étudié d'abord par W. Killian, puis par R. Blanchard, Le seuil de Rives (Annales de Glaciologie, Zeitsch. für Gletscherkunde, t. vi, 1912).

Nr. 678

(1) Voir W. Kilian, Contribution à l'histoire de la vallée du Rhône à l'époque pléistocène. Le défilé du Fort-de-l'Écluse (Ain) (Zeitschr. für Glazialkunde, 6, 1911); M. Siguoux et P. Cornubaz, Sur l'histoire des glaciations rhodaniennes dans le bassin de Belley (Ctes. rendus Acad. Sc., 25 mai 1914); - L. Douvieux, Revision de la feuille de Nantua au 80.000 (Bull. Service Carte géol. France, n° 151, 1923).

Nr. 679

(1) W. Kilian, Sur les « seuils de débordement » glaciaires et sur une phase importante dans la succession des oscillations glaciaires dans les Alpes françaises (Bull. Soc. géol. France, 4^e sér., 11, 1914).

(2) Les travaux récents de J. Favre, E. Jankowsky et H. Casotata sont indiqués dans A. Jayet, Sur la présence de terrains glaciaires anciens et interglaciaires dans la partie Nord du Canton de Genève (Eclusee geol. Helvetiae, 22, 1929).

(3) Région étudiée récemment par Charles Jacob, W. Kilian, puis par E. Gaquebin, Les terrains quaternaires des environs de Thonon (Haute-Savoie) (Eclusee geol. Helvetiae, 26, 1933).

Nr. 681

(1) Les idées de P. Lory sont résumées dans M. Siguoux et L. Moret, Un itinéraire géologique à travers les Alpes françaises de Voreppe à Grenoble et en Maurienne (Travaux Lab. Géol. Univ. Grenoble, 15, 1931).

(2) D'après les recherches en cours de F. Bourdier, Stratigraphie des alluvions quaternaires anté-querniennes du Grésivaudan et de la vallée de Chambéry (Ctes. rendus Acad. Sc., 18 nov. 1935).

(3) Coupe dans P. Lory, Quatre journées d'excursions géologiques au S de Grenoble (Travaux Lab. Géol. Univ. Grenoble, 15, 1931).

(1) On a vu ainsi, il y a quelques années, un jeune auteur retrouver avec assurance, en Corse, non seulement les stades glaciaires de Günz, Mindel, Riss, Würm, Bühl, Scheide, Danu, mais encore les terrasses et les anciens rivages marins correspondants.

(2) H. Baulig, La Craie et la glaciation wurmienne (Ann. de Géogr., 36, 1927); travail très important et très suggestif.

(3) A. Penck, Theorie der Bewegung der Strandlinie (Sitzungsber. preussischen Acad. Wiss., Phys.-Math. Kl., 19, 1934); - H. Baulig, The changing sealevel (Trat. of British Geographers, Public. n.º 3, London, 1935); - R. A. Daly, The changing world of the Ice Age (Yale Univ. Press, 1934); - De Marchi, Variazioni di livello dell' Adriatico, in corrispondenza con le espansioni glaciali (Atti Accad. Sc. Ven. Trent. Istr., Padova, 1922).

(1) On a vu ainsi, il y a quelques années, un jeune auteur retrouver avec assurance, en Corse, non seulement les stades glaciaires de Günz, Mindel, Riss, Würm, Bühl, Schütz, Saun, mais encore les terrasses et les anciens rivages marins correspondants.

(2) H. Baulig, La Corse et la glaciation wurmienne (Ann. de Géogr., 36, 1927); travail très important et très suggestif.

(3) A. Penck, Theorie der Bewegung der Strandlinie (Sitzungsber. preussischen Acad. Wiss., Phys.-Math. Kl., 19, 1934); - H. Baulig, The changing sealevel (Inst. of British Geographers, Public. n°3, London, 1935); - R. A. Daly, The changing world of the Ice Age (Yale Univ. Press, 1934); - De Marchi, Variazioni di livello dell' Adriatico, in corrispondenza con le espansioni glaciali (Atti Accad. Sc. Ven. Trent. Istr., Padova, 1922).

Nord de l'Europe		Régions alpines		Industries humaines	Faunes de Mammifères	Faunes de la Méditerranée
Temps post-glaciaires	Mer à Littorines Lac à Anxelus			Age du Bronze Néolithiques Magdalénien Solutréen		
Retrait des glaces	Mer à Goldia Lac Baltique		Stades de retrait de Würm	Aurignacien	Age du Renne Faune froide à Mammouth	Faunes cañales
<u>Glaciation de la Vistule</u> - Loess récent; moraines internes; basses terrasses - Glac. de Würm				Moustérien	F. chaude à Él. antique	(= actuelles)
2 ^e Interglaciaire	Dépôts marins de Skaerumhede (Jutland du N) et de l'étage Zemien	Dépôts continentaux de Rixdorf (près Berlin) et de Taubach (près Weimar)	Lignites des régions de Zurich, Genève, Chambéry; argiles d'Eybens, près Grenoble	Acheléen	F. froide?	
<u>Glaciation de la Saale</u> - Loess ancien; moraines externes; hautes terrasses - Glac. de Riss						
1 ^{er} Interglaciaire	Dépôts marins d'Esbjerg (Jutland du N) et de la Mer du Holstein	Banc à Paludines de Berlin	Brèche d'Hötting (?) Hochterrassenschotter de Suisse. Alluvions « préglaciaires » du Lyonnais	Chelléen(?)	F. chaude?	F. chaudes du Tjzrhéen?
<u>Glaciation de l'Elster</u> — Loess très ancien —			Glaciation de Mindel (?) ↑ Deckenschotter ↓ Glaciation de Günz (?)	Infra-froid?	F. froide?	F. froides du Sicilien
Dépôts tous continentaux, dits « préglaciaires »: argiles de Tegelen, graviers de Süsselborn Forest bed de Cromer <u>Pliocène sup. (Villafranchien)</u>				Faune à éléphant antique	Faune à éléphant antique	
				Faune à éléphant méridional	Faune à El. méridional	F. froides du Calabrien

Tableau indiquant le synchronisme (très hypothétique) des principaux sédiments quaternaires cités ici (d'après Boule, Waldstedt, etc.).

Notatki z ref. prof. U. Różyckiego

g. 1. „Stratygrafia wielkiego interglacjalu”
odbytego dn 21. VII. 1961 r.

Notatki z dróżyki Lulkami z referatu prof
Zb. Równieckiego p. 1. "Stratygrafia Wielkiego
Półwyspy".

Istnieje określenie używane przez geologów: Wielki
interglacjał - yastitko interglacjałow - sedimentolo-
giczne. Przez botaników też często używano
się zdanie, że nie wielki i nie ciepły, że nie
niekiedy od ostrońskiego i że odpowiednio jednemu
odkryciu klimatycznemu - pod tym podpisuje
się nowe stawy i takie inne stawy europejskie
jak ... (tu więcej nawiązań botaników niemieckich
i in.).

Mamy jednak wielkie wyznaczniki Srodek
i Dyabrowskie, że istnieje jeszcze stadia tego
intergl. Właśnie ono wydaje mi się bardzo stu-
sne, jednak przeprowadzenie nowego materiału
doprowadziło mnie do konieczności głębszej serii
dotychczasowych poglądów.

Całe sprone zostało się od profilu przez dolinę
Wisły pod Hermanną, o której monitum nr 19521.
- w niedłuzumie słyszeć wiele uwagi, że nie
publikuje tego. ... Nie tylko było publiko-
wać, gdyż wiele poglądów omijało się stopniowo

Przekroje przez dolinę Wisły porównuje wyznaczniki
4 serie aluwialne rozpoznawające się raczej niżami
a kamienie seriami drobny, piarzystymi. To
myślę wynika już z serii warstw. Profil
ten już udokumentowany wielu niecierpiami -
porozumie on jednak jedno zdanie - ity warstwy
mają duże mowienie, ale nie mają takiego
jak przynajmniej gliny mowienia.

~~Przeanalizowałem~~ około 24 przekrojów przez dolinę Wisły
srodkową, wśród nich materiały się takie, które mogą
decydują o odpowiedni (-?) Tęde myśli.

geomorfologicznych wyjątki doliny wąskiej i stromej.

Stwierdzenie (?) akumulacja spowodowana ramy-
kaniem odprężenia i spiczynami - wobec tego
niektóre bywa ograniczają się secesyjną
fakti chodzi o wąską one dają się powiększać
i secesja,

Wyjątkiem 4 serie stromej i secesja powiększa
się nie dają. Wobec tego nie mamy do wyliczenia
i sedymentacja spowodowana zmianami bary-
czną i migracją re zmianami klimatycznymi.

Gdzie szukać tej różnicy? Trzeba myśleć
należało myśleć także więcej, gdzie spotyka się
mas. skandynawski i górski i taki teren chyba
miał dostatecznie rozmieszczenia, raczej, ponieważ
być to i teren który już dokumentarnej
odpowiedzi iwinie miejsca, profilu i t.p. -
Takim terenem było potworne obniżenie
for Swietohyżli. Ponadto on jeszcze to
dodatkowe role, że znajduje się w kraj-
compu raięgu i obniżenie środk-
północnego, a nie znajdujące się to gline morenowe
odpowiedzi osłabieniu relucyjnie tego stado-
renerie - już to pomyśleć, teren opow-
shiego i redomskiego.

Interesująca przekrojów - 4 serie aluwialne
średnio duża, a woda może być góra w materiof
woda bardziej drobny,

Przekrojów koba Pustaw, gdzie pod gliną ma
się, mamy ich różne, obserwujemy to na je-
dym i drugim brzegu Widły.
- Na jednym i drugim brzegu 4-ty serie aluwialne

Teren rodzinnego redomskiego - prawie
nie ma nie posiada już tylko jedne gline

metoda, dalej stadialne uwarunkowanie

idea dalej i dot neli daje się stwierdzić, że
 jest inscenizacją anochousch jak bardzo skazy.

Pod serię odpowiadającą wiodącemu kretowskiemu
 mur - przed iłów nieciągłości - a więc
 powiększenie jury nie jest tak bardzo uwarunkowa-
 ne oś trójosiową. Zauważają się myślowe
 powroty jury i trójosiowe linie wyższej am-
 blicy znajdujące się w sąsiednich obniżeniach.

Idąc dalej i dot neli - 4 serie - dobre
 wyrażenia powroty (seriami) i wiodącymi,
 przedłużone seriami bardzo drobny i
 koralkami i dnem. Te utępy serie przytępy
 powiem, murów - itarby.

Przebieg diagramy wiodów i otworów
 - se ośmiu dla serium powołujemy i leno
 bieżącego uwarunkowanie reibr, i budowa
 geol. serium skąd idą dopływy
 - dolina wyraża jako subsekwentna.
 Materiał skandynawski i składowe wiodów odgry-
 wa niewielką rolę, - najniekwa i powiemie
 najniżej. Przed myślowi serie te budują
 pierwotnie tiasu. Obfity jest materiał niez-
 słony (- obfity dnie wsi stanowię otwo-
 ki iłów jury brumetaj).

A więc jakbyś glinę metodę wiodącemu
 kretowskiemu byta jui bardzo uwarunkowa-
 i dochodzący do wiodów, że
 akumulacje jest to migracja z uwarunkowa-
 klimatu i temperatury.

Widząc więc, że mamy do wyrażenia
 i dnie dolinę subsekwentną , że
 odpowiada to myślowi jednej dolinie. Po

restenieur profilu okružujujemyj jednim kouse-
 krenutym profil doliny (- predstavuje profil
 vratni doliny ne predstavuje kiltudnicu (?)
 km), nie tytko dvo doliny vykazuje
 ygodny stopniwo spadok, ale i kost jak
 vblinenny do obecnygo kuste spadku, -
 mednie 4 serie mirona, starre, pnyknyte
 seriami iberko-mutonymi i pnyknyj ten
 sledy ne predstavuje dieruškion km.

Pnyknyj ten do doliny Piliuy - jntesno
 doly ne jntesno i sto vichinyj nupetui
 inne nachovanie sie serii mutono-itaty
 - poranne vakticenie bery odplym, khoru
 spowodnoby spiskhenie doly in do stopni
 iton, - nalyj niec to jnt mionie o
 jakimi nachovanem spowodnauym bare-
 nem todowu.

Aneline profilu Witesnyue
 Pytki Witesnyue teig v stopie 4-ty serii mi-
 ronej, v osadie jurenyu i pneraga
 serii itaty).
 - i vblinany sie do vlovkoveine sodho-
 to-pokhiezo - jironystru jnt migraue
 z barenem vda. sodtkow-pokhiezo. Poine
 stopni iton nymoi jalye 180m n.p.m.
 H jekim nymem mogto byi to barenovanie?
 - spiskhenie to mogto sie odbyti v stepie
 Kottinyj Wernovshie.

Jdrienny doly v vratni doliny Piliuy
 i vyknyje vskazanie popmedin postava sie.

Aneline profilu Barkovickiego
 H spagu nupetui interyegoty stopniwo

o od wodonośceń krakowskiego - tak nie
 Birkleya, w niy Birkleya referent
 już to najstarsze sąwino 4-^o porowego cyklu
 sedimentacyjnego.

Następnie efekt dokuwot dobrachy anality
 ianista pływających ustalenych na podstawie
 anality pływających botaników - oraz reaktant
 goty z odpowiednimi ianistami w Kita-
 supnie (- profile te stanoie pasujące
 do siebie wsi niekry; cawoi - boli
 byt niwot, referent).

Analyse profilu i diagramu pływającego
 Omerie.

Głine mofone wod. krakowskiego, w si
 stopie serie inione, dolę serie torfow-
 gytone serie inion-pian wythe, dolę
 serie torfow-gytone.

Analyse reaktantów poruczył profilu
 i niwot; profile te nie są sobie
 odpowiedne, (niektóre wyroje się, posiadają
 luki, wyrażone w iyl profile odpon.
 utonomi geologicznymi - warstwi pian-
 kion i t.p.).

(Jedynąjst Serenyone odponiedze
 bołowickiemu a nie okremickiemu).

- Wniosły - że Kielki interglojst posiada
 wiele naturalic, że serie interglo-
 ejalne powstały po ochłodzeniu i że
 odponiedają okresowi optymalnemu i że
 ciunane są, przez różne serie znisone.

serie Bozkowic już uamie bardziej
 uagła anizeli Witerupne
 - a niec poturamy się ku serion wone

cieplejszym

seria ... (?) przypadek jui na to usci
 interstediata kiedy przychod: od odrodzenie
 - zbliżanie się glocjatu, a nie maksimum
 ewolji bytoby bliskie okresowi maksimum
 mu. - Ewolji z przed okresem optymalnego
 nie znalibyśmy.

- Taki układ faktów można było zrobić
 «obrotie gor śnie baktynskich - ale czy to
 to się potkane na innym terenie?
 Znamy pojedynczy drogę, & szukanie
 teren, który spełnia potrzebne warunki -
 mierzenie materii z gor śnie baktynskich
 i materii stanowiących, gdzie bytoby
 kompletna seria od ród. środkowo - północny,
 gdzie bytoby odpowiednie ilości serii interglacjalnych,
 reibe i.s.p. Takim drogą,
 symulowanym pod ty względem, asponiewaj
 teren, terenem monogramu myślowo dno
 - już dolina Wiepre.

Referent przedkłada kilka profili
 i ich ułożenie «profil syntetyczny
 - i skieruje: mamy tu kilka 4
 serie aluwialne, przykryte mułami dno-
 sony i i tamis wachowym i stopie.

- Należy istnie mułom dno-
 stopne hiperuiczne gytami - jakie-
 go charakter? Należy tu być analogie
 serii Hitarumie, - i istnie majduje-
 my tu ślad walmizie, które obserwowaliśmy
 w Hitarumie.

... i następnie analiza profili i doliny
 Wiepre i wert. referent proponuje:
 - Spróbujemy te profile porównać na
 profil podbitny reki ...
 ... przedstawia ułożony profil podbitny

Profil ten jest zgodny; wykazuje to same
cechy w profil ~~do~~ podłużnym dla doliny
Wisły i Pilicy

..... po okresie akumulacji, okresy erozji
pomiedzojace następne akumulacje.

Sauvignone analiza geologiczna i botaniczna
profilu Tarzymiechy. - 4 serie ^{wirowe},
wyzej serie ^{głębokie} i mudy ^{dnarowe}.

Liechawki również nieci typ profilu baro-
wickiego.

Syriski mają serie jeliczne odpowiadają-
ce - w profilu podłużnym to reprezentuje -
seriom piaskowym.

1-na serie syryjskie odpowiede 1-temu
okresowi po maksimum erozji ^{głębokiej}.

Syriski odpowiedeja Nowinowi Żukowskiemu
Nowiny Żukowskie reprezentuje
stadium barowickie

(To byto jednolity planus uści referat -
mediterianie dowodów geologicznych i bota-
nicznych. Następnie referat ^{przebieg}
do analizy interglacja, jako ^{specyficzne}
klimatyczne, sedymentologiczne i t. p. -
z punktu widzenia geografii fizycznej.
Może ustalić, że uści referat są bardzo
fragmentaryczne.)

..... O porównanie jednostek glejatu
jest pojęciem zupełnie nie-określonym
i dyskusja nie może określić glejatu
jest bezmedietone - jednostki - glejaty
i interglacja nie mają granic.

... Kiedyś, będąc młodzieńcem, chciałem być skutkiem; i re-
czywiście byłem, ponieważ niektórzy uważali; i wobec
tego gdzieś wyprzedziłem powstałe interglacje?

Ze względu na to, iż, istniejąca, wyższa granic-
a, należy przyjąć optimum interglacji,
to jest, być może, i stosunkowo do tej
bazy, może sporadycznie inne warunki;
określić i jeżeli, jakie się znajdują - odcho-
dzenie od bazy (czyż nie - a - a na -), czy
najbardziej potrzebnie (- kate -)
(- fere maksimum i fere pesimum)
Stwierdzić jest określenie - kate-glacie
i ana-glacie.

Należy pamiętać o omówieniu zagadnienia
niebity i sedimentacji i interglacji.

(... jakiego typu zagadnienie wymaga
badania przez nas strony interglacji?)

Przy mniejszym się temperatury, jeżeli
pożądają się - nawet jeśli równocześnie
mniejszą się ilość opadów (- to jest to
obserwowany obecnie ideał i potudnie we
północ).

Zachowanie się roślin i zwierząt z okresu
suchego będzie małe.

Cały zespół warunków fizycznych - geomorfolo-
gicznych i innych, odbija się na biologicznej
morfologii i innych. - W innych jest inny
mnie, wyjątkowo... - będą one może
przed nami nie ilość opadów.

Ami i okresie najchłodniejszym, ami naj-
cieplejszym nie odbywa się maksimum

akumulacji. - Maksimum to przypadek we
 okres przejściowy - okres pogłębianie się
 ochłodzenia. - To obawiamy się w odniesieniu
 do dolin rzecznych. Ale jak będzie w
 odniesieniu bioników rąk i nóg? -
 jaki będzie nowoczesny materiał - jego ułożenie
 w bionikiach dużych i małych? ...
 Ale bioników małych okres kate-goryczny
 i okres ochłodzenia już okresem pogłębienia
 się w roztoku materiału drzewnego.

- Klasyfikacja morfologiczna interglacyfów
 z tego punktu widzenia jest pewnego-
 rodzaju. - Analizę morfologiczną i geo-
 graficzną bioników, analizę składową ma-
 teriału i jego ułożenie ...

Jest 6-7 sposobów sposobów dotarcia
 się do nuclei materiału górnego - mede-
 kumski jednak ewolucja bioników jest tym
 inochem.

- Ciepło badania stratygrafii już wrostowca
 musi być klimatostretygrafia.

Dyskusja :

Prisyjiti : Przynajmniej średnim epolo-
 sę wydanie - to dzięki nielkiemu
 talentowi geologa i geografowi i jednej osobie,
 nielkiemu talentowi pomiedkoniem, klasyfi-
 kowanie faktów i innych dziedzin (i innych)
 ... - rostała ostatek nowe epolo-
 u badaniach wrostowca, rostało nowe
 i niektóre dzięki którym bioniki ulepsze
 iność potnie na nowe nam od dawna
 fakty, e i który nie mogliśmy sobie powe-

dnie.

Pone ty robierali gtor dytkw Mojski
i Borowko-Dmickone (i jenne ktri - no-
mistke nie mam).
Disyusz podkretali nielkie nowe nie
referatu dhe delnyel bedari.

Sobe bylo wyperuione go buegi, obez
byo prof. Rühle, nie riduofen prof. Holi-
chieng. Obegol bylo sei killur igel
profesorow - nicht jednal i nicht grom
nie robierol.

Stanisław Kencemier: Dylemum i morfologja brackwego Poniża.

Podział dylemum (str. 69): Dla uchronienia sprawy przyjmuję podział Limanowski L4 (władz. II-ic, górne) i L3 (władz. I-se, dolne). Dalej kwitem pise: „Zatraci się jednak naszym, że nigdzie na naszym terenie nie znalaziono żadnych śladów morza, wzdłużnych wywarów i tętna - Tem”.

Definicje morfologiczne:

1) Taras (str. 70):

„Pod Tarasami rozumie się towarystwo rzecz na pierwszej wypokroci parę równin, pokryte u mniejszym lub większym stopniu aluwjami. Są to więc rentki dawnego, wyżej położonego dna doliny i dlatego raz wyżej położone są one wzdłuż rzeki i ku ozi doliny”.

2) str. 71:

„Taras jest sumą dwóch dolin, wyznaczonych przez meandrowanie”.

„Poridum erowjny” lub „derudawjny” (str. 71):

„wzrost... u zachodzenia do był terenów, które są tylko u ewcji Tarasami... Stane „poridum” są równinami wytworzoną erowji wód płynących, ale powstały kady przez zwananie się doliną, wytworzoną przez się do spadku podłoża dylemum (jak Pstoriński i Radymowski), kady przez wytworzenie erowjny pierwotnej stoczności dylemum, zaliczając równin od podłoża (jak Zychliński).”

Pradolina Wiry.

str. 73:

1)

„Olbrymii poziom denudacyjny (Pradolina Wamarsko-Berlińska), ciągnie się od Wamarsy po Kotw...”

„Kotliny”

str. 80:

2)

Rozmowne partie „doliny Wiry” autor nazywa „Kotlinami” (Wamarska, Ptocha i Toruńska).

genera Kotlin (str. 80):

„Kotliny powstały kolejno, w obniżeniach podłoża dyluwium, w miarę antypramnia lodowców, jak na to wskazuje rozmieszczenie moren czołowych. Każda z nich ~~obniża~~ funkcjonalną powierzchnię nierówności od sąsiedniej, oddając nie wody na zachód, a powietrze wystronęty się północy w miejscach potażeni.”

morfologia

Kotlin (str. 80):

„W każdej Kotlinie odnajdujemy po orbey systemy karsów. Dwa górne, między dyluwialnego (IV; III), są świadkami odpływu na zachód, dwa dolne - wystronęty się w erasie polodowcowym i należą do relikta Bałtyku.”

Tarasz dyfuzyjny kotliny
Harnauskiej

Odczytanie planu do Peclina
i Kacza (N. W. i. d. r. a.)
str. 80-81.

Tarasz IV.

"Zobaczamy poziom 'karolinowski' - taras
IV lewego brzegu kotliny. Krawędź
koto Łachanowa w poziomie 141 m,
pod Peclinem i Kacziem obniżenie się do
125 m tworze stokiem 1/3 w wys., powięz
ktożys taras III.

Krawędź obramowująca dolinę Wistę
i lewą stronę, jest o 15-20 m niższa od
Orzechów. Biegnie ona od Półki na pół-
noc, tworze pod Czerskiem i żonę Kalwaryjską
dwa wielkie wzniesienia, i przedowane meand-
rowaniem dąbiny Wistę." Wyższe jej
brzocho dwa wzniesienia 120 m, wzniesienia - 30 m
Krawędź ta obramowuje teren (na adwintu
Półki - wzniesienia) III: IV tarasem, krawędź
autor nie wydziela, stwierdza że jest
pod Nadanymem krawędź tarasem IV -
jest wyrażona.

asymetria tarasem
IV.

Mimo stwierdzenia obecności dwóch
poziomości od siebie dąbiny tarasem
IV: III (na adwintu Półki - wzniesienia
erańej) autor konstatuje "asymetrię
doliny Wistę (na tym adwintu - ma)
półki.) oraz obecność moren czoł-
owych górzeczek na wysokości przed-
mu Orzechów, tj. IV tarasem Wistę".
Asymetrię tej autor tłumaczy "i prób
należy przyjąć:

przyjęcie tej asymetrii
(str. 165):

"Asymetrię wywołuje tarasem Wistę
powięz żonę i Orzechiem oraz 200.
bliznem potwierdzeniem moren żonę
wskazuje na tektoniczne pochodzenie
tej czołki doliny."

Autor przyjął do druku
wzrostu i podługajaczo, w
Mnemonikę (?!), byci zapadaniu
i Kolling Wamowski (ok. 165).

taras III (str. 82-83):

Kraudi ad Eoy Kalwarji po Warnou
leica u pniomni 110 do 106 m (22-25 m
wysochni ushd.) pmeditanda kraudi tarasu
III - (p. "Wginy (za Brethiem) i nizny adnich
ty kraudi ograničaja nōiničie i ad
niebie tereny, ktoré treba traktovať, jako
šlady dušil etapow u nowazj deliny
nišlanj."

dolina martja

Goza Kalw. - Piarecus
(str. 83):

Šlady meandrowanin Wity po tym
III-im tararie zachowaly i pomedy
Gozy Kalwarjs i Piarecus. Widiuzy tam
15 km otuza, 2 km szeroka martja
daliny, o dušie pochylonem na pōtuoč
(98-101 m). Wyšičie ty doliny na pōtuoč
no - uščod uškarije, zē pužičie Wity
z tarasu III-go (Goza Kalwarja - Włone)
na nizny adbytu i ni pmer Warnou, a
na niščod ad niz."

Wyšičotōi

Warnou (str. 83):

"Wyšičotōi Warnou, uščerowa o 33 m
ponad pniom neli, jeit nič porotatōic
francz stoku deliny Wity z erarow. gdy
ta plynita pmer Piarecus i Ranu, i na-
lerz ja raltuē do tarasu IV-go."

Kraudi tarasu

III na Nad Warnou
(str. 83):

Kraudi III-go 22-metrowez tarasu zjanda
i u ruz na pōtuoč ad Warnou. Z Ma-
rymuntu liequē na Bielany i Włociny,
gdzie pada berpōduio do Wity, pōcem
gratōrnice rabecca na ruchiō i gnie
pod wydmami. Tyłko na pōditānie
geologicniē (uoptepurawia piarku z sta-
ranj) možna tu pōprowadič granicz

Sarany pnie Wólky Węslowy, Kartki, Jakubów,
Lipków. Na północ od tej linii dochowata
się pod taborną wyspa utwórni dyleufaluzel,
jedentanyel rabeuonemii jstocemii iTamii. Jekt
to adrobniowy strzech omuandanezz Sarany,
spadajacy ku północy na pniebrenii 2 km, Węsp
niem 5 m wysokim.

zach. pniebiez
Sarany III:

"Pod Wólky Zaborowskie krawdzi nowotarie
się wygraina i biegnie pnie Zaborów, Lubiec,
Grabiny, Kampano (87 m), tary do Plecento
(81 m), gdzie pniecina ja Wzura. Elastosc tej
krawdzi z jej adimulicem ewotko - wamnotum
nie ulega wstpliwosci, wspanochie jej wysohoci
wglodhna spada ku do 15 i nawet 10 m, ale
wysohoci nad poziomem Wirtly spada tylko
z 22 na 20 m."

Taras III. ci -
poriđem deudaejny
BToivli.
(str. 83):

"Wymanowa krajci ograncza obnos 25 km
szeroki, niernierie nomy, poisty tyko stabo
matemi nerhawi. Bedieny go narzali
poriđem deudaejny BToivli."

granicz pđ.
poriđem BToivli.

"Potudniowa jez granicz stonomi, z wy-
jatkiem krajci Nadaryvli, bezporied-
nio wyjnu dylunialna, kłoz bez etag-
nie iy ad Taragna na Ojnanow. Radie-
jowkie Budy na Konytro. Od niez po-
erowky, teren obuzia iy bardszo Toyed-
nie ad 115-110 m ku potudniow (?) i
zachodni."

genera tego
poriđem
(BToivli),
str. 84:

"Na prubanie tego niernytego poro-
nu zlozy iy dwa egzempli: pnenwa-
nie iy Wiry z pradliny Wamardio-
Berliwli, oraz lektouicne obuzia-
nie iy Kolliny Wamardio."

Utrata, jako ilad
Wiry na poriđem
BToivli (str. 84)

"Sladem biegu Wiry po poriđem
BToivli jest Utrata; ptyne ona nerok,
ptykly deliny, gubiac iy nio d lic-
nyl meandrow blykryd.... W potliu
Sapronki (st. kol. Groj.), jeden z jej pra-
nyl doptyrow, ptynacj pnes Raryn,
wyhodki re ubawow, z kłozel ter adpro-
wada wody berimieuna stuge, upa-
darca do Jeridony. Daryny biegy Wiry
zarynony jest wic drobna nicyz
wodny na caty pntneci."

interpretacja
poroju Btoirki.
(str. 84):

„Poroj Btoirki, jako produkt przemiany w Wirtę
w swojej górnej części należy do pradolin Wamarsko-
Berliński, w dolnej zaś - do Wamarsko-Torun-
skiej. Jak kolorki nie wyodrębnionych w terenie,
piętny z nich hydrogeni narywai Wamarskim,
w tem nieco odwróconem porządku.”

poroju Wamarski:

potłoczny breg
doliny Wirtę -
Madsin-Zabroym-
Creminki (str. 85):

... „Wirtę padcina na wspan potłoczny
bregu kerpinduis taras IV-ty (odpo-
wiednie Wamarskiego), łach odpowied-
nie dolnej części poroju Btoirskiego,
a łach tam niey jest zupełnie zrozu-
naturalny, skoro w waz na porowa-
nie jej z potłoczni na potłocz.”

taras III na prawym
bregu doliny Wirtę
(str. 85):

krandzi taras, biegnący z Karszyna,
gdzie zarwana w starym stopniu w kie-
nie na Łabki, Marci, Łoi, Teodorów,
Otkórek, edkard łach w wyraziny
i Kowaryny Buzowi... naszymi musi-
ra odpowiednia Btoirki, a taras
(III-ci) łach przed nią (ty krawędzi -
moj pypis.), hydrogeni narywai poro-
jem demudacyjnym Radzymińskim.”

poroju demudacyjny
Radzymiński (str. 85):

asymetria poroju
Btoirki i Radzymiński:

„Wprawdzie jest ona (ta krawędzi -
moj pypis.) około 8-10 m niżej (85-87 m pyp.
berwiff.) od mezo odpowiednia po
lewej stronie Wirtę (Bielany 94 m), która
schodzi do tej wysokości dopiero pod
Kampturem, ale zaraz na mehod od
krawędzi pausze poroju 94-90 m. Wykłada
krawędzi ponad poroju Wirtę wynosi -
12-14 m

Wissadenie kordyna-
cji porionu Radymini-
skiego z Btorichim
(str. 86):

Za kordynaję ty „preamainij warstwyce
względę”: 1) Północny odcinek krawędzi Ra-
dyminińskiej wypada wprost na Btorichę.
2) Wypaśćle norminista krawędzi lewego
bregu Wity i porionu nad nią leżą mu-
szą mieć swój odpowiednik po stronie
prawy... 3) W porionie Radyminińskim
występuje ich intymie (Wotornin, Karsowu),
podobnie jak w Btorichim. Bliżej krawę-
dzi przybierają je piaski z glazami, na
nich zaś norministy i polskie panna
wydane. Pod ostatnim względem po-
rionu Radyminiński różni się od Btorich-
go. Różnica powstała stąd, że podczas
na wschodnim skoku doliny Wity, gdzie
z tarasem dolnej wstępy zachodnie mog-
ły występować piaski aluwialne na porion
wzrosty.”

Odcinek południowy
porionu Radyminińskiego
(str. 86):

„Presturzenie... na południe powstał niejas-
nym. Wydate są jakby jego krawędzi biegną
z Karsowu przez Wawer na Karsow,
gdzie spada bezpośrednio do tarasu
zalewowego lub nawet do Wity.”

Ważnym warstwyce b. Mielutajpne
wyjaśnienie ty zagadki, oparte
na uduwale „rachon epirogenicznych”.

str. 88:

... „Ponadto wie tyto przypadek, że porion
Radyminiński wybrany w otoczenie składowe
tektoniczne obniżenia terenu w czasie
pobudowenyl, a w miąższości stopni
wskutek przesuwania i wód Wity
i Bregu. Tektoniczne obniżenie
stwierdzony nam odnośni niemożliwe, por-
bowane krawędzi erozyjnych, między ad
wzrosty dylunialny; do doliny Wity.”

Przebieg krawędzi
krawędzi wyższej
dylunialnej (str. 88):

St. Lencena: Sylunij. imarf. ---

7

Urasadunice
koordinaci Rademiridij
posrednik
B. P. P. P. P.

19 82

Karany aluwjelle
(str. 95):

"Taras, wytypujący ponad ralewanom dnem do-
liny moimaby... narwać wydunym. Pouceni jed-
nak w skaliy wtoctarku i Torunia ulokowały in
prowaiuie ponad nim, co mogłoby spowodowa-
ć nieporozumienie, pnieo narzynie w ledwiey
daluy, lub nadtkanyu..."

"Taras ten odznacza się jpkainym spadkiem
w kierunku biegu neli, bo rarye in na wysoki
100m przy ujściu Pilicy, a pod Wamary, zwie in
do 85m, jednak wysokość wstępua podnosi in
z 4 na 5m."

Taras daluy
francys bresu
(str. 95):

"Po francj stronie Wisły analogiczna, 5m wysoka
krawedi biegnie ad Sobieni Jerior (100m) pmer..
Karczew, Ywidny Wielkie, Złoty i Zaitaw na Wawer
(85m). Na wchodniy cypie tego tarasu, ad Wilgi
do Karczewia rozciąg in 2 km szeroki pas ba-
giew, pnywierający do krawedi tarasu wyiny."

Slady koryta Wisły
na taranie daluy
(str. 95-96):

Bagna te zanurzenia nięsee dawnego koryta
na wchodniy cypie tego tarasu, ad Wilgi do
"Wisły, wtkrując
Karczewia" jednoczenie, że pnywieranie neli
na drizny taras ralewany adbyto in nie tak
dawno, thmo ralewnaty in slady dawnego
biegu."

Budowa tarasu
dolnego (str. 96):

Tarasuino zbudowany jest on z piarkow
i iton aluwjalnyh. Przy ujściu Ywidra in dać
8m piarkow, a pod niemi mare ity."

Honunek tarasu
dolnego do poziomu
Radyminiński (str. 96)

"Na taranie tym, wstano na pötusoc ad Ywidra,
pojani in jwi mate wydny. Teren podnosi in
na wchod do 15m, ale tu widowney schodku,
za linją kolejny, jenne wyiz. Pnywierany, że
wchodni cypie tej niżiny adprowiada narkypne-
nie tarasowi (Radyminińskiemu), widoememu
w terenie dopero pod Karczewiem."

Karas dolny
na NE kamary
(str. 96)

„Cały klin pomiędzy Wistą i Narwis stanowi ten sam Karas, zbudowany z piasków aluwialnych z domieszką ilów warstwowanych, a pokryty licznymi szeregiem piśnie usłotaczonych wzdłuż.”

Wniośki co do
kierunku torów
Wisty (str. 96):

„Dobrze, że nad brawidą tego dolnego Karasu biegnie dół wzdłuż pomiędzy Wistą i Bugiem. Ciąg nie on od Warra na Bredus, gdzie zbliża się prawie na kilometr do Wisty, przechodzi po wysuwach Jabłonny, kierując się na Nowy Dwór. Takie jego kierunek urządzony został przez przenieśnięcie się kanału Wisty na zachód. Dawniej płynęła ona od Warra wprost na północ, na Zegre i wtedy atakowała bezpośrednio dopływ, dużej i węża Katuryski (Branca, Stęga). Gdy jednak został wybudowany pomiędzy Bugiem i Wistą kierunek wstędy z Katuryską na północny zachód na Stawiszczan i Radymin. Gdy jednak Wista przenieśnięta do drugiego kanału, dopływ ten nie mógł za nią podwójnie, gdyż stało im na przeszkodzie imiędo uchronione ^{przez} wzdłuż, więc oddają one nie wody Bugowi, poprzez bażynę pas dawnego kanału, rozmięty w poziomie 80m. Linje tego dawnego dopływu Wisty rozciągają się w. Kanaty; Bredusowski i Kwieński. Za tymczasem Karasu Jabłonni i Karaceniim przenieśnięta tego wykopie (4-5m), jak również zachowany na nim ślad przepływu Wisty.”

problem brawid
Karasu dolnego
na adcinie,
Kampinostkie
(str. 96):

„Po lewej stronie Wisty odpowiedni tego Karasu dochodzi do kilkunastu kilometrów szerokości, tworząc podługą paną Kampinostkie. Zaraz pomiędzy Małymontem i Bielanami (81m) widzimy mały tego strzech, powon za Młocinami rzeka się zwęża i rozciąga wspaniale. Długa brawida biegnie przez Łowianki, Kietpin, Pieńków, Łanę, Czerków, Dębina,

Korui Polski, Grochale Górne, Polerie Nowe, Piaski
Królewskie, Kraunów Polski. Pod Piasecznem
Krausodi kaznikta wchutek noranyia Wadami
Wzury, spytajaceui niegdzi tedy, ale zjania in
znów Prystaniceami."

Charakterystyka
i składowe części
dolnego Kampi-
nowskiego (str. 96-97):

"Opisywany łazas na obwodzie jezior
Kampinowski składowe części z piasków
aluwialnych, radowej oradowi Harkyl i tor-
fów. Miejscami piaski są warstwowane
i zawierają ołowaki. Wschodniemu łazas
w porównie z nowo niższym (75-68) biegnie
4 km szerokości pas bagien, zamyca-
jąc dalszy bieg wód. Muzyry i niedostęp-
ny pas bagien ciągnie się teri wzdłuż po-
łudniowego brzegu jezior Kampinowski, a
podstawę łazasu wyznacza."

Ogólna charakterystyka
łazasów
dolnych (str. 98):

"Łazas dolny, jako norma, odznacza się
wzrostem i rozciągłością wzdłuż wód, oraz
wzdłuż wód. Również widać, że od przodu, w
długości, zwrócić uwagę, że idąc wzdłuż
wzdłuż wód, w dot. jak i budowa
aluwialna. Cały idąc wzdłuż wód, w
wzdłuż piaski nowe, pobryte tu i owdzie
torfami, a podstawę oradowi i łazasami.
Co więcej, aluwja sągają nieraz gęstość jezior
iż dwa wód, wchodząc na obres zartoję
eroyj."

Zestawienie tarasów
(str. 98):

Taraszy:

IV lewy: Czerkhi 30 m, Wamaw. 33, Nadczernu. 57 (57?)
prawy: Osiechi 45, Zaberobczymski 39

III lewy: G. Kaliv. 22 m, Pstowidki 21 m
prawy: Radzuminiski 14 m

II lewy: Wilaunowski 5 m, Kampinowski 4 m
prawy: Karcewski 5 m, Jastrowiski 4 m

Wiskunja adplywa
Wisth (str. 99):
Taras IV.

"Najpobd plynie ona po taranie Osiechium
i Nadczerniskim pmer Lecycy, porotaniayac
Wamora po prawej stronie."

"Skowa upada do niej w okolicech
Sochaczewa, a Wkra, Bucz i Narew praw-
dopodobnie g dziei w tej okolicy. Wytkaw-
ny adplywa Ptoch, Wista plynie po ta-
ranie Ciechomidium na Kowal i Baehomq.
Podaria tu za nia Skowa, a more i Zydziacka
Ka. Wrencie Wista dotkaje sie do Kotliny
Toruniskiej, wystronaj jwi pmer brucej."

Taras III
(str. 99):

"Taras i radhony (III) wystronaj sie dopiero
po potaczeniu unytklich Kotlin, jah na to
wskazuje ciy stowic jeps upadku. Wista plynie
wtedy niakiem, zornaczonym pmer Ubratq,
wciwi jenne pmer Byrdgonor na zachod.
W tym czasie nastepuje wielka oscylacja lodow-
cow do Kotliny Ptochij i Toruniskiej i slakq
tarasom i radhonom pmypiowis wiek Biechlu."

wielka oscylacja
lodowcow do
Kotliny Ptochij
i Toruniskiej.

"Potem north pije adgrebytaie doliny, ale
nie trze do dluqa, bo karas trzei III-ci na Byd-
gonay jert barcho wazki."

Póine fang history
kaltliu Warnow;
pombenié tarasón
dolnyé oras dolnyé
zalewowy (str. 99-100):

" Na miéscu orobochowey ad lodów
Batylka wybrana ry more Yoldjore,
a Wirta jedara do niégo na pótnoc.
Ponéjcie je z tarasem inrodhosrege na
dolny (II-si) adklyto ry na pótno diuie
ad Warnawy, thad poplygysta ona na
pótnoc do Bugu, omi'jajac Warnawę
ad ucliodu. Terar Wirta plynie jwi tace
nie z Bugiem z abacie Radymina na
zachód. Podniéniénié poditawę erowj-
nej w okrenié jorowc An eksusorege po-
wadyje wronionę alumina zę na
tarasac dolnyh. Podnas edy górné
zbudowane ry z dylucyjum, a pobryte
tylko ptatami alumina, na dolnyh
ta poditawa zasaduica sclowana
jeit gtebsho pod grubym ptannem
oradow neumyeh. Trojja rawniact uytub,
prauje men, wklutek wege w oklicach
Warnawy tarasem dalje origaja znaceny
neroksi."

Taras zalewowy,
warunki i wick
porolawia
wyden (str. 99-100):

" Obwienénié w okrenié Littoring wmasa
znów erowj i sprowadza Wirtę na duningę
tarasem zalewowe. W gtebienié neli posty-
puje ad dotu, dlatego teri wypokoci
tarasón dolnyh (II) zmnigina ry w górné
Wirtę. No orobochowyl ad wytorów
a pobrytyl piastami tarasac dol-
nyh moqa u terar rowijać mielkie
wydny, eremu spnyjato jonne ocieple-
nie klimatu wstajac Littoringie."

w przyjirku na str. 100 autor przyjmuje
mlotowic aucylucoweg, wyden wyde puzs ge
na jęp III tarasie w kottlinie Ptochety i IV-ym
w kottlinie Torunshij.

"Wpustia z tego - fine daly autor - ro polu
wydumne potuvene moze byc same ad
potuvene bardzo na potuvene."

ninie niemieckiego było już uprzednio dla pomorskich
i Prus zachod. rozciągane pod innym kątem w kierunku
Wysokośćono u Jentzsch'a na tym terenie w rzeczywistości
z karknowian tego czasu. W tym celu odnotowując i opisując
racl i wiodony Pomorskich i Prus zachod. wysokośćono
zapadnięcie wielka warstwa trzeciorzędowy. Zastępa Jentzsch'a
(1910) jest stwierdzenie, że powstanie obniżenie daw-
nie jako pomorskich ię septykatione i pacyfikacji za
i rodnym olipceen dźwistaj roztale krótko narwane
flami pomorskich i do pliocenu ralturone. Wzrost od-
tymy, jak również skape maleriska rutenice / Palladi-
na erana Mentz, Lithopteryx acutus Kob., Ma-
stodon & raddachi Jentzsch, Bos pallasii von
Baer i trójczonyduj gatunek Rhinoceros stano-
wity dowid paleontologiczny potemu. Jentzsch
badat stopniowo dalne rozprzecznienie był
rtój i mójst ukali, że na podstawie dowi (fajz'one
przedzony budelów, w Pomorskich iem jak również
i Prusach zachodnich, prawie całkowicie (według
sądzić ze względu na wstornem rtój na potracz
tyj promocy) unterleufen bzw. untersteuft haben.
Anstehend kaunte je w Prusach zach. ale tu pu.
było do terrohisi Grundmoräne i Tscholi. Nie orig-
gunkto jednak jarnego obram co do rozprzecz-
nienia był rtój w Niemczech pu. w kierunku zachod.
wobec czego Tornquist (w rtój geologii Prus mel.
mójst dźwistorsie: „że pliocen na naszym terenie
jako rtój nie zachował się”. Onu przypuszczają dla
pliocenu obes ładny, kiedy również również
(denudacja) miasto mijsie.

Jentzsch (1913) wyponiewidat i in uprzednio przy-
pamięcie, że „w Samlandzie pod Rauschen wyspy-
puzka kam jako najniższą warstwę trzeciorzędową
przech mójstony według tego flory (wypis
Pinus hageni, Pinus laricio thomariana)
pomniem być uwarianym za pliocen”. Podobne
znaki maleriskone przy wzięciu studium w prądzie
Holandji. Te paleontologiczne przypuszczenia,
oparte wyłącznie na był obu pomorskich iem,

wobec bližšieho pokrenutia nálezov: pliocénovej
mehodunovskej hliny na pla. brunt.
nep. nie možno ~~sa~~ ^{sa} by určiť za ostatočný
dôvod, i v zmyslu z čim nie musí stáť z pod-
stavu do vydielenia nutným piarkom potu. samla-
dohy prof. brejovca, jako pliocénovej
vlehu. Jentsch poradi nie ju granie čor
porovnať, to z h. černej pliocenu, popmer
jad. pro potudnie Kruy weladno. On padá
je wytkovanie w ohu wytkowal o brunt. čor drow.

Grünmühle na E ad Hohenstein und Kleinen
Plautziger See i Grünaw und Grossen Plautziger
See jak rovnier Kipparen na E ad Willenberg
nie daleko od potudnovej strany Niemobky.

Móris Jentsch (1919) dotýcať jenne dálne
wytkovanie pliocenu jako čaký ply čaký Klo-
nau pod Kernsdorfer Möde, ktore lež odmori
w problu pod grani provincij.

čerej niereu, ktore w obaty wytkowane w obak.
nim dieriatu lat w ty provincij, jak rovnier od-
ne odkryti, ktore možem zbadati porovnať ni
dodati do tych paru nizic na potudnie Kruy wel., ktore
porat Jentsch čaj reč dalny i re wytkow na to
porovnať ni čaký do čakowice innej pi
ramku wel. obrazu w prostručeniu pliocenu.

Jako punkt wyžicia potawit h h niereu w problu
w Altenstein. Merne z wel w cejelni par Thimm
w Jomendorf (1921), od trmone na zaradie prob
i čaký utryt. Niereu wytkowane w 1929. po-
trmone ic čaký čaký. w Arnom niereu
pod potawit oh. 35m dyluzum w ihna reč čaký
niereu ad wytkowit gliny („Tau“), ktore bo o barie
niereu ad niereu plac niereu plawit, brunt.
na parno niereu do welawo niereu. Na plac 85m
gliny byla w čaký. od 89 do 91m prawy
erawo brunatny, ar do brunatny w čaký čaký
brunt. („Braunkohlenletten“).

niereciach, potwornym iu pd. encl. ad starego Alkenderina³
na asponieduel ete bohiciach, miedy 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.
(interfaciat).

Dalej wainem jest, ze ponad jednoczety serja
pomowiduel iton lery jenne 13.5 m piaschou obetlonye
jako „fornsaude“ ktore romniei sa bernapienne i na-
pismo nie reprezentujy stopu serji warku w naszym
profilu, gdyi omydlie eadholniek portato puer
lud miedone. Mashi te zachowaty u romniei
nie wytklieni i w starym profilu z Tomendorf.
Pomiewai jedual braki bylo id probel zalikono
je poprotku do dylunium i w ten sprot pomielno
no pomnie jey niwinnie. Narkupye powei
ty pomowidue; sa wcaly mogy prahid bern-
pienne. Wahn u on miedy klutemi i unie
kuteni Tancami i wplywaj romniei w zabandem
wyrodzanie ity pomowidue i stane, nara-pote,
jame ai do ciunowary i jano zielnawo-
sore, erpudro z zielnawem i i stane
„flaumenen“.

Informative^{em} dowi^{em} kuty spothary ksha-
korkue na kowu nierecia pouty 16. 17. 18. mogy
adspiniadai stierdane gdrindig (sonntag 1919)
erono zabandone pirony w probie ~~stare~~
t. m. warku spagony. Ten zamknie ty romni
serji ilaty; ktory do penney topnia jako norma
ny dla pomowidue i zach. puerkaj mamy
poutan u w ten sam sprot w Brussel melo
Romniei tutaj sa to bernapienne (pae utad^{em}
warkow jako wypteh na unypteh mogy
krenuel potwierdani tyko resaty). o tyh samy
adciendal baw, badi stawe i badi klute, badi
nieo chudne, porbandone shamielu ty. W pro-
filu Tomendorf mamy wiec pender-nieru
pomowidue i wobec tego inne mone dotcol
profilu z Prus wcl. i zall. z utadney (sony)

trećimodu murény poddać renizji". str. 10.

kr. 33. #

Romien Zaddach'a dolny ~~Podrocznik~~ "dwa
pohtady przedkonej partii kwanowu) wystepuje tyko
w jedyn' usti jezst. w. mudy". Paswas kiedy tu,
w pu. obrege norwestriewicim, stony pohtad (woty)
hucweto majduse i; w grom' usti plioceum w
pd. obrege lejon juh. t. w. pohtad pohtawowu
(Jentrel. 1914) w nojstobrej usti caloda profsu.

Zaddach (1868) murowadot tu nuczitose badawim
nawt' p' usti wacki trećimodnyx ni' uiaqnat jedyn'
zadawalajacyx wybuchow. Pymym dego obok ^{nizkatoj} ~~uzytku~~
lasow (miciowate) usti przedwrythim zmien-
noci poniezstuzyl Tawic, ktonie w pionowym i proud-
nym kierunku moza w zmieniaci.

Tornquist (1910) podkwalit sturmie cykolohu
ne mowenie Zaddach'a na samlandchym wybrze-
zu klifowym: "Iz uie jert m'itine ^{drzawie} norpome' zao-
sterniane pridny na wybrzeu samlandchym na-
wet w obnoracl sui donoye samlandu."

#

Potrübem jest u zrušeniu z dem mkarac' na
por predstavljuje prandopodobne ploceivne
delin erovijny i Mandynavji, koje by uie
noleraly do by ploceivneji reci nevoj.

Jedna opisana pun A. Jensen'a (1917) pit
vseha u "Saltholmskalk" i tiegie pun pu Seeland
je u kievniku NO-14.

Juna rotata zbadana pun Holit'a (1910)
pod nazivom Alvarp-Fluss u Schonen u kievniku
SO-14 od skole Gstadt do Comma pod Öre-
tund. Holit vidit u niej medtunenit vity.

Jednak Holmström (1912) vykharat, ze tajiko
neli povijadi adrosty epadeh i odprivedue
~~na~~ drobnenie ziam u varstval vykharue
byd mve lery u tyt, pousthuo me obitovyl,
jako predajkue omunovyl varstval, u kiovyt
Holit breme trecimodne dremu jak rovnice
Wie to dygi i narivna predajkuev rōlin v hie-
drot, ~~of~~ orady ploceivne.

Uie
Uie sego systemu neameg drozgotat rōv-
niei meluduo i rachoduo prackij ~~regij~~ nany
ortmarku i popur nie jenue daly na pd. ~~Kroy~~
fej, koje provadit ja u "ländergroße Seebecken",
fej drogi dory u jui obecue u pruzylajyl
mivacel obitoviti eo najmuis u myblenue,
jereti uie meime pod avrag zivovane i grade
fiarhi ne mythuel apmeduo myndevudnyl pro-
fital. Vykharua one predemytthem, ze povijadi
one pravie opitue u obreju vospmetneueiu
meluduo-prackem muizne ziamu, uie adpo-
vledue pomorkie march'skie, Dlerut'skie lub
dunue, eo, navisavo zauravaje, pmerovanie
rovnice pucin z utelu obreju myfnumavereu
pochodrenie tyt zivov. vlyvudue id vhamie.
Ltu zlyvudue z Estovji.

Rōvnice ~~zlyvudue~~ ^{zlyvudue} uie meludie ziam jak teri
gradue tyt varstval, pd, tak ze opitue tytko
mivathie pracki doriesty pd. pravinij. Pome-
votue prady mivathij jeduak meludie dy storogacit
jak i vudavny o ten grade fiarhi u Kipferen
(Klebs 1903), gdje na stebokodi 65.5 m do 65.5 m

one (zdruso miocenioid) glinael mihnoy.
Stankol zannas vj zmnjennje i utepnanie
skaty plinaty v tym catohntoleie wanshu, klon
zannas vj jeko parnyca bardij v prwinyjad
wchodkuch. To samo zdaje vj aduodje row-
nori do gutlandji (Wejle). W miestnym ziwid
miedy zachodem papier Holstein ^{ka} wchodni
nie pominuo wprawdai wbyd ^{porony} brak
tyl pshantow w Mecklenburgu. Chociai E. Sei-
niz pny sprecynwaniu geologii Mecklenburga
(1922) mied do rozporadzeni roboty Stolleg'a,
Deecke, Klose i jn. nie wntenat ni dozwie, ni
zagadnienie. Zabrane pna nieg wanshy miocen-
skie, zawiarsa ce kurougiel, zawiarsa porbanarsce
vj dane - orty ziwit, orty piarek kwarcowy, nary
gruby piarek kwarcowy. Tu one co najpniusz podes-
nane, fereli robie pny pominie, z maue znale-
zisku Deekia Meddenin na Mecklenbur-
shiej granicy Neu-Braundenburg terij. Pstoby
poradane i wntenje adbrzyhi i pofle jni drone
jenue ran poddai reidji. Wanshy pliocenioid w
priedone papier Boume ai do Prus zachod.
(Eidauit). Edeie terij del granica wchodnia?

Na wchodnie Prus mel. moreny zgruba
abakre granice pna linij N-S Cranz-Labtau-
Tappau-Altenburg-Korschen-Rössel-Bischops-
burg-Friedrichshof. Brak tu pntocnyj Prus
mel. pnciondu - yllko w entereciu Memel na-
pshano znau oligocen - i breda terij kerpoid-
nie pod dyluniam. To z'awidno pnt udenowice,
byj more uhanje ono na pmedylerwjskie
wntencie pnciondu z wysho pntowidnyh
krednyh eobulow. Mniato to mied miedice
w pncionym rane waspian z pntowidnyh kredy
byty wmsy w pliocen. Od dancu pntowidone

Taj osady blaznyne adspisduio do blizkosti
ei ~~terena~~ irodte seju neatejtu vyhanuju
manuie grabre rianu

G. Berendt (1903) arily vyvieniie kopri re starych
centru, vyhanati in rozprubrenienie ponauivatel
ilov planinartyl w obzagu Militseh. Romieriku pl-
ny bytj probaniare stamuelin. Wcepielni w Gubre
vyhanaty one pnenawie, chaahterjyhemu, ~~ale~~ ~~agroni~~
lee lokalne, cernuo-kornunary planinartoi.
Swia pnenyinsiaca 100-m graboiie vyhanaty w Gaidino-
tro i w Adelheitshof. Sericy u puditany itow ~~le~~ ~~ubor~~
burouglany napothauo w nierecniu Militseh
na stebohni 125-147 m w ebrech wahaajetj u
miedy 0,4 i do 1,20 m warkul, zalezajetj w itad.

G. Maas (1903) unapetust k dawe pmer stame
nierecniea z Glogau i pmer spothreniea Roemer'a
w obzagu Schildberg. Padbeitst on zpoduie poro-
katosi ~~st~~ ~~linny~~ w itad porouivich i slajkil,
** ktore pad Stroppen i Striese sa bofate
w skamielny roslinne. Maas identyfikuje je
re soha. Krausel (1919) vyhanuj jeduak dla obu
tyl zwalenti stary nich na zaradii uarezo
opracowanii icl flory. Wytepujice ~~medice~~
w ~~pro~~ ~~strenie~~ ~~ob~~ ~~robie~~ ~~rozprubrenieniea~~ w pro-
winji ponauivich polvine, chaie wahaajuce ei
wykutatcenie itake przetepuj romieru ku
Horsku i wkanuje na stroukhuwo spohoty
obor eram w norwoje wielkiego basenu.

Z 4. zw. obzagu Premra (Hermann) (p. u. uch.
cyei gornolushkego basenu) padaje Leandri
(1914) polvine ity planiarte na pd. od 4. zw.
kafamki dylbohoji, podas sdy na pu. od
lej linji wyvieniie au tyho nieco itow pla-
nartyl stroukhuwo niendekij graboiie.

J. Heseinaun (1930) wtkrypat romieru dla
pd. obzagu na adiant kwarcu z Königshainer-
ohieju granitu ("Stockgranit") w gornolushkem
plidene.

Takaj na pd. brandi stymujsomy chieš
potoieni na warthael morhiet (Droding miedeu)
(J. Behr: L. v. z. Mükken) urom v kraty grefsceny poudy
punkt opareni, ktony eo najumij udovadnia, ze
ka serja warthel muni byi utvadena ad morhiet.
Nie pufrowadniec dohtadnie, nego rozpandaceni
z mtoceuem, ~~stos~~ relicioz ovi pufrowadniec sbr-
na ewie z jz zimnami bitemi kwaracami, Tufhami
tremiontunemi shaolinuromeni pufrowami
kwaracemi, mig'sceni granitami i t. d. ber shau.
dymandiel sknemiontunomyl abocahon (Kiehl-
gerete) clo plioceum.

Tej agiji wielkij pufroweni redymendacyni,
ktora byie objeta pufrowem zapadaciem na
pochodace z brandi poudie karkij neki i kru-
nideuie pufrowy materijal dla oradow thaluzel.
Jah dalece se potudacine ~~plyny~~ ^{plyny} rozewidly na
mizscami ka pu. wyusta z ~~z~~ ^z mabryk
miceuiozrej winudlunen Pomuridtem H w 1906 r.
Zimron wytyceni ze ilapitemi shachami.
Nalietoby mde w tyel sholicach nukae pawa
granimezj au' dy pu. i pd. wielkij basem.
W prowineji Brandenburg, na ktona rozewid-
naty rovmior wielki plioceuski basem moinaly
rovmior utalic drazi kaly pas zetekucia
pu. i pd. doptym redymentow. Zdalec ni mla.
zprac na to spoftruenie Kuche'a (1928), ze
sknemiontunawu pu. thauicliny na pd. ad
Finckenheerd jwi puol Fürstenberg a. O. jwi
nie wytepuja.

Pytoby ~~spoftruenie~~ ^{spoftruenie} radaciem spoftruzel badani
dohtadnie utalic w nuzystac rozpufrowaceni
plioceum w jowadnomy ewie Niemiec (pu. jah
rovmior ^{wytyceni} jesp adwat w wytepowaciu calicowem
dohtakow do miedeu, jah ker ten orlaty
wyraimij obaltc i ad granterci.

Ze względu na to tak wyjątkowe rozpre-
szczenie iłów porowatych i łowiancażel iu
kaolinowych względnie krem-akolowych
piasków, które rozciągają się prawie na prawie
provincję wielkowie Skarb, Pomorskie, Prusy
zach. i ind. i dalej na Polisy, nie można zna-
leżić w przedwici analogicznych dla udel obrony

Między innymi jenero Erad, lub tej
partii ujedyny Mackenzie jako obiekty jorden
narce, ale wówczas ualiratoru podkładać, że
beznajmniej nie chudzi tu o pięć analogii.

Ta wielka piętreni redgmentacyjna
miedziata brę padatur do jenero Erad ze
względem na to, że była ona szorstkimo płaska.
Wprawdzie Jentrel mógł przypuścić głęboki
basen i ze względu na to m. in. on mógł
wnosić, że ~~ze względu na jego głębokość~~
uważany był brach miedzi matidni iłów.
kon.

Jednak ualiratoru rany przypis, że czwartym
stały od ujęty w ilasto-slamany, jako miedziat miedzi
miedzi, a wedy wybrony równomierne pokryte iłów
iłów od 30-40 m, przynajmniej do zgnębienia
zjedni uieniezo. Z nie był tak frodsko rory-
wany (ausgeflokt) jak w norm. Nie pre-
manie przedcho temu równier eathonnie do-
jed odrobniome ualirisko Tawcy iłów
a Palladina w Kopatken (Jentrel 1913).

Między tutaj miedzi miedzi chudzi rany
o ~~for~~ miedzi i u w problemie zapadaniu
wielka płaska piętreni basenowa, która
wyprzedzanie krusi waci jenne ~~u~~
miedzi 40-cio met. mimo to miedzi 30-
30-cio met. przedni radarszemi i redgmentau
pramie że dotrzymato kochu. 4)

x Jentrel (1896) podaje najwyższe grubości iłów dla Pomorskiej
105 m (Szperowo) ujęty iłów ± 85 m (Elsenau).

Za flakim barenem z ponajpneim
 z celebrenami i nielu nueltroni i wypani
 pmanawaj roni warky wsta z tel niema-
 cmen rozpustreucien, rarono pironym jah,
 i pironym w profolal. Tu one jah pannonis
 o ten profole bymajnny, nie dale eo do po-
 zionu, tak re opolue raduej niema poron-
 walnotci miedzy niemi. Tak mte up. obie war-
 shy w niereciu Thieenberg (Jauland)
 (Toragudik 1910) sa od rieke adleste w profolu,
 o 40m, chochy naret sa adleste, byc more
 puz nierej ni prani dwoide potrenia byc
 pndehnuu.

Erste wyteprauie idow z flakim wstanaie
 ju stonowic do wytrawuui ni wofow puz rde-
 wance je ity rlanuue byta uncertrana. No-
 norepue warky mosty tyko w nielomyl wyfad
 hoch puebroue' gubde' 2m, a ciubie slake
 pmentariteria wytepruice nielieidy wkanis
 ponowuie na raktuaruice puzny proecie.

Tak mte re wstancuie puztawuui wstod-
 niu niemieckiey plocenu wypruie puzpobawo
 niepomyluy obrac thapey' gubde' pottatow
 wsta, jako penna reguta. (str. 42).

Zagadnienie klimatu tlo'i.

str. 43.

knemiontowy

Byto roniom, wstad pichow i ziwow byl warky
 w Niemiec pu. brak wstancuie ruzetue adrobucione
 wyteprauie (obecnic) wazna i wyteprauie rknem-
 iontowanymel chandelin wstancuie dale puzdancu
 do rorwauui na temat klimatu, jah pannonat w era-
 ny bronemii iy byl oradow

z bilhu wron ^{stancuie} Hache 1928
 Königswald 1930, Hereman 1930, ie klimat w tym
 plocenu byl aridny, Königswald wyponadcat
 go roniow z opoluej geograficznym ruciu.
 Jahie mte sa stornu puzny oparcia w ten

uroborum?

Przedwzrostkiem ma. lab. wie. Stadio onkiforane
elocrali z resztko mowu klymacy, lakicnata polstury,
ktora Hecke (1978) przywotaje jako dawid ^{in the early} ~~in the~~ ^{in the} ~~in the~~
noti niatru biene pod unazy, Chlori jak on to musi
pymaci nie donto do cytronu i klymacy facetek.

Bardzo miastu pomek rylizacy, ktora Hecke rir-
nisi wywura byt w kaidym rancie cyminy przy tem
stadiem ai do mowu; blynucej polstury, ale jedual
nie w ino dmiaku subaeralnem ten wrodnem. Tam
gdzie w wrodnie miastu otlam gliniachy jest do-
rudnany do, ondoz piamyto-zintonyl mure on
stuzi jako ino dmi polstury i lakie polstury
w pounafacy i wrodnie wytrony. Ze wrodnie
na to mowu je nie tylko w ondoz nemyt
ten i w wrodnie mowu. Kieby racyturae
pore pmytado'a znajdujency lakie ziarna
kwasu z klymacy pomytado'a w Tomayer
w zielonym piaku na Bronholu.

Kubek wymienia blynuce olawalni kwasne
w konglomeratol relariaku gliniachego w
essentiel piakuol relaryt. Gripp spi-
surè je (1975) w paleocentiel konglomeratol
podstawowy z Hemmoor, gdzie teru one,
w rozrodziny wrodnie gliny. Znajduja i
one roniem w dolno-olipocentiel (mowu)
piakuol zielony, Pras inchoduet, jak roni-
nie i w Grinerde (ciemni zielona?) rilyptuiz w
„malachit grünen Tone“! ranylandskie
wybrera potuocuga, kt. cytuje Erid Meyer
(1914). Znajduja i one m. in. w ~~z~~
„Phosphorit sandstein knollen“, kt. jako ol-
erali nie w radowie w Pousal mel. x)

x) Zrentu wytepowawie byt kwarcu przy w. mowu.
pocemim olalym olipocemie ~~z~~ ^{in the} ~~in the~~ ^{in the} ~~in the~~
klymacy, rilyptuiz wrodnie gliny, kt. do radow i one
do ploc. na klymacy pomytado'a wrodnie olif. pmytado'a mowu.

Je zarduno jak jako skute kwarce obetlone, 9
pobornane rianu ukazuje se v detekcihuel itrac,
to ruanu ukornem rivan, v flurojoflacjalnyel paktuel
a kare v rpinie uocunoy, zuioty nje dohu krajny.
Rornier lvolarde vybranat uebiez kaly blyanuy
paktuel, jak to mintem pprobade stierdici an
udehtunel waptendael rlerohuel, ntedy, ktedy byto
poddrtathen itarep plannu (v mircunio-
pypis). Starka blyanuea pudenelina vyplypue rornier
na obouahael li dypowuel v mircunio treicunio
sholic Liebenberda (Picard 1926).

Rornier Petraschek (1922) rymieria v rypotren-
nyel imirael kity, rypobryvanuel a rpinie Demojca,
kaly obouali rmanu lub rucej catanoty poli-
fury, on moini pnytem, to ptaclenie rnoj darto
ry byto kompaktuel shatecl, nojardniej na kne-
mircunialh, pora ten jenne na li dypuel, kwarco-
nyel piachuruel, rkenem rorkuranyel rwpicaduel
kwarcefuel, radidj na kwarcu "... i dalej:u to
plannuata mrtua ruda kity ryptronyta k
paktuel. On pnytera jenne dalne paktuel
plannu v rtoij konglomeratnyel z pliniaktem
kpinuem elarep treicunioa z kordunite pod
Teschen i z konglomeratow ralaridatua gli-
mianey z rklonyel piachow v Essen.

Porotari jenne iana miltiroic do rbadania,
ey v dvisiznyel arydnyel obryael rnyz rypko-
raci analogie. Mintem ortatuo pprobare
poharai kaly ptaclone obouali plioceniche
najlepzym rmancom rnyel kdonij pd. afrykai-
shiel r rypptauiem, ey v obrye Pomona lub
jnyel ry kaly obouali i kaly paktuel rmanu.
Obydnyel Kewer i Prof. Late r rnyepsi. Et

Idawato ry dlu rvolenathom aridney klina-
tu v pliocenie, re jenne rnyz rnyz rnyz rnyz
dnyndny pnykaly v Caroko paktuel rny-
mori herwpicunuel rnyndit kren oolshatuel.

Alle jah für pamedio bylo vypracované kvare
za lutas cupido umij o Tardone i anogit nie tak
wypracované jak pod Rauschen. Tytko tupli
knevivuhone, li dyty i choleedony vyharuj kam
romni ty vybitas polkury. Dla kompetivicia sego
co rotato pomedio o polstune vypracovan
jeane prace J. Mesemann'a (1930). On vyharat
u niy, re polstura ta na obouakall nie jait
labievem purtyunym, leci mechanizma polstury
kt. ad mivathoriaru i romnovieruici mader
jatu jait rotivunajre vrsledu na to tytko barde
mivathoriaruici, hornpaktne, kompoziveme stat,
jah Tupli knevivuhone, knevivuhone
obouali vlvorhie polsture ty vyharuj.

Jaka jait vira dnuadna vypracovan
vprave braku osadon osadon vafurtyl vplio
clure.

R. v. Königswald (1930) probuvat skonku
ovaci na dem brak pmediohanuici klimatu
mudny vevmdechn mivceven i pliocenem.
Wnevyvoshie, ta nie itruje. Edy jait v miv-
cevie jait vafurtyl, vrsleduie oady slo dnuadna,
opravitone do obreju, bratho mivceve na pol.
ad linyj Maime. Pratik jait vrsleduie v potci
nyl doluvoviviel i ju. vevmiviel obrejel
bevnajta jait v mivceve. Pod tym vrsleduie
ne itruje ta vevce i adna rotivun i pliocenem
Nie mivna vevce vypracovacie i adny pmediohan
i vrsleduie na rucky klimat.

Alle nie tytko sam brak osadon vafurtyl
jahv tabiel, leci romni brak vafurtyl v vafurtyl
vrsleduie stat jait pmediohan jahv daloy dnuad
ad dnuad klimatu (R. v. Königswald). Zvirny,
Pratik, vrsled i pliny - de otatruie i mader
vypracovan - ty v vafurtyl vevce v pliocenem

* Jait vevce brak pod vyvafurtyl doluvoviviel vafurtyl
hydrativnyl v vafurtyl Beckeus; Maifeld (Gur
vrsled 1932).

Stenocenturus kamelinianus.

Bajot (Blagdenischichten) 12 najstarszy jury
zawiera je również jak też były keniemie.

W Baryktych jury dolny oxford zawiera
Stenocenturę amonit, w beryktych jury
górnym oxford i dolny sawrah są ciężkie
miontane. Były keniemie są częste w warstwach
Hettinger i Wangener ^{na} Aargau (Heim 1919).

Zwany jest również str. 48
(Kilka ródów i gatunków)

Stenocenturus w obszarze górnej Renu dochodzi
do wrenty Bill (1929). do subtropikalnego klimatu
z silnymi aluwiami i ciśnień kofety i opady, a
dla górnej pliocenu na resadzie Bleicherde
Bildung (wypracowania w Bielby?) dochodzi
do wnt moczonych górnych obszarów (Klimatu).

Ważnym jest, co niejednokrotnie podkreśla ^{Flora} Keller, występowanie gatunku *Cinnamomum* w liściach rosnących. ~~W plejocenie w Eurazji~~ ~~obecny w obszarze~~ ~~rozprzestrzenienia do miedzi~~

W plejocenie w Eurazji rozprzestrzenienie ich rozpada się na dwie części: barchońską w precyzyjnie dobranej okolicy i rozprzestrzenienie w miedzi. *Cinnamomum* wskazywane na wyspach temperatury równy i robocze tego występowanie obecnie jedynie w tropikach i subtropikach, obecne w Azji i Australii. W górnym plejocenie Europy nie dochodzi do istotnych zmian.

Bożata flora górnych plejocenu w obszarze Rhenenu jest zbadana przez Kinkelina (1889) i Engelhardta (1908). Ta górna plejoceniczna flora, świadczy o klimacie dość podobnym do dzisiejszego, chociaż średnia temperatura może być nieco wyższa, a wilgotność nieco niższa niż dzisiaj. Flora ta wskazywane mianowicie form europejskich z pa. amerykańskimi, młotowiatkowymi i australijskimi. *Palma* (*Pseudonyssa palmiformis*, Kinkelina) jedyna, która ^{jest} ~~nie~~ ~~obecnie~~ cytowana jest tak nie dobitnie w zasadniczo, że nie może być brana pod uwagę. Dla tego rodzaju jest jedna liść, który tu obecnie jest istniejący. Ale rośliny takie jak *Frenelites*, *Zizyphus* przy dzisiejszym klimacie, przy aktualnym wyjątku, nie mogą owocować i dlatego uważają się one z numerem do przyjęcia nieco cieplejszego klimatu.

Ważnym jest, że w górnym plejocenie różni się klimatycznie lewym dolnym i dolnym dolnym *Mainu*, gatunek *Cinnamomum* obok palmy jest rzadki. Mówimy to jako wartościowy materiał dla stratygraficznego uwarunkowania na przykład pa. miedzielid wank z wyjątkiem.

Orzechy flory są brane wzięte pod uwagę w naszym porównaniu z Grünberg (R. Käsel 1919) na Hurbu

adunian - 9 z Rixhöft + 7 z Samland - wykony-
nac' najmniej mniej mierników z flory Prus zach.
W ortobusch latacl nachapit ku peduakie porari
ny uroot. Wdg. wiadomości prof. Gotthau'a,
chcieli namy materialom Senftenberg im.
zortato wyharane wystepowanie Cinnamomum
laevius, Engelhardtia, Palm i wbutek tego subtro-
picumy charakter tyl stoj rowniez w gornym floru
zortat ustalony. Praba v. Hucke's prerunicia
tego adentka do pliocenu jest chybiona wobec
tego. Znaczenie bardziej jest prawdopodobne
staroantropoidalne nich ni porowidzeoidalne nich.

Robota P. Menzel'a o flory z Senftenberg
o jwi wywiecionyzt subtropemyl formacl i miostki.
Te nowe odkrycia skłizają flory z Senftenberga do
Rixhöft w ~~tem~~ muzeum id wieku miocenowego,
co nie mniej aby były one synchroniczne w obrębie
miocenu.

Wiek flory Rixhöft - Chłapaw może być wdg.
striederowia Scheid'a (1929), że Cinnamomum
lanceolatum nie przekracza rodziny miocenu
ku góne, może być obciłony jako rodziny miocenu,
rowniez Myrica hakeaefolia Blug. sp. nie jest row-
niez maux jako intodna ad dolnego miocenu.
Obie formy majdaja się w Rixhöft.

Ze względu na to stanowisko flory Rixhöft
jest specjalne, jako stamej ad troch innyzt. Tamte
poriaduje, na ile z moim ni z orientowai obecnie,
wspolny zespót form z materiali jedynie ad chylecia.
nie. Brach z wid predetermythiem form subtro-
picumy tyl, jako adunian Cinnamomum. To zabina
je do pliocenu, porowaje tylko pytanie do ktorego
porionu walery je wanereyowai. Poniewaz, nie tylko,
czu na pu. - mehrodnie, czu na pod. nie wamny
wartepewici wartu worstich, ktoraby her muem (lub)
waninywata is do wamny wartu wamny wostic
is na zach.

4. ušel mi wytepuj tylos z nadlestejsz dykumtem.

Jak jui to bylo wywieceniame z reńdym pmo-
mem kmem - soliton - te okatuei ruzj dycj i
rdymoi w roingyl pud plicceidul periodmad.

Podobue jest roimier z rancatki skreutawicim
pu-nie nie chyl prabon plicceidul. W pto.
kiem wicreemj pad Dewau l. Voigt (1930)
zualant w iwirael eocceidul, "mole, nare, lhr-
cure obocah ^{porowate} ~~brachwane~~ rlahowate wykatateo.
ne klore wybotue przy poudnari ofisane pmer
kliche reneuwonhwanne ptnocne wapienie rylor-
kie w plicceidul... iwirael marchidul i po-
mordul". "Jeden obocah z piod uil jest
z krenuwonhwanym wapieniem kuznat dorym
z licnemj forawidniferami" (paleozoicny,
tyi moie cehatym). "Roimier p'adnane
i kwacture obocahj moiz wytyd ostadoryl
i eq ewto u ten oprob rorpebucite jak to
wykarat kliche na obocahal ze iwiron
plicceidul". "Zgodnie iwiron z obu po-
ridmow jest jenne podobetou pmer wytepo-
wami typrypl rihieton kwarcowyl i re wogledu
ne to jest rj doprowadhorym do przycia dla
obu rtozj obu p'ridmow podobnepl wasnakow
klimatymyl".

Roimier obocah agatny, pochodney
z melafironnyz miqdaturca paduon jenne
zgodnie petrograficnyz rhtendu. Inalidow
to jest bardo wainie oia nanyz raged-
nicim. Wykarue ouo, ze ten sam radowj
materijtu i petrograficnyz wykatateim,
ktory kliche ^{moistly} przy ~~roimier~~ jako dawid acidnyz
klimatu w plicceie, wytepuje jui w eocem.

Jednakże tropikalno-subtropowy klimat
brachytery eocenu, którego rzadkiemu pokryw
rowo; podobno *Parrotia* w oboję Hallens nie
wykazuje dotąd żadnych wskazań na klimat
aridny. Wpółnocnie, natomiast jest wilgotny
i ciepły, jak to wynika z opisu wywierceniowego
najnowszej rowoju wstępującego *Parrotia*, również z rodzaju
go również można eoceniowego w europejskim terenie
brachytery.

Dla aridnego klimatu w eocenie nie ma więc
możliwości i prawdopodobnie niewielkiego rozwoju
aż do paleocenu.

Ze względu na to wyprzedzający ostrzeżenie
E. Savi'a poglądy o dacie podobny wariant bli-
matyczny w pliocenie i eocenie nie dotyczy klimatu
aridnego, lecz w znacznym stopniu
humidnego. Jedynymi wyjątkami ostatnie
etery lub wcale nie występują i ^{wobec} ze względu
przeważnie wapno produkcyjnych
starzej formy występują w obu wypadkach
zostały pod wpływem kopalnego w opady klimatu
przez wprowadzenie w ruch i ze stałym
złoty na nowo irodniczo rozprzestrzenione.

Wielki udział porównawczy flocu z piaskami
zawierającymi skonali w prof. plioceni
(pod 9 dantidem, Saurta 1919) przemawia
nie pociągają aridnemu a za humidnym kli-
matem. Za humidnym klimatem przemawia
również w połud. części oboję sedimentacji
w brachyter. jak również dalej ku zachodowi
w brachyter zach. i w Pommern przemawiające
za iton. H. Fischer wypowiada ten sam pogląd
(Bodenkundliche Probleme in ihrer Bedeutung
für die Geologie, Geol. Rudolphe Bd. 1917), uznając
porównanie ich, które już przez siebie

rozpraszaniem zmianom za reorganizacją ad-
okret wariem klimatycznym, jako obrot „Pluvio-
kald” klimatu (pluvialnego klimatu?). Z względu
na wyjątkowo niski poziom pu. nieumocniony
płocemu w Niemczech pu. i wiodący także,
niekiedy na podobno rodz. aktualistycznym
metody analogicznego obrotu w krajach
tutaj. Należy jeszcze wspomnieć, że Lohé (1908)
zdawało się, że musi jeszcze wiodnie pisać pisał.
wici w tem, że E. Kaiser i G. Fliessel kiedyś
te materiały z warstw kuen-astokryf
wzali jako produkty detrytyczne wietrzne
i od drugiej strony z górnymi z wietrzni
(Grauwacken und Basalt) darin
aufführten. Spominie to jednak tylko pisa-
nie i tak do wyjątkowo, które (pisał pła-
ceniem) i oddali wspomnienie i w obiek-
tywnie dla wyjątkowo mosty wietrzne por-
obate pisał erok reuma nied. cone otoczenia.
Ponieważ i odnie wyjątkowo i tak nie były
propane wyjątkowo i tak i odnie pisa-
niem wyjątkowo (Lufügvel.) domienki jako pisał
el i wyjątkowo i baralky. Do miody
domienki w obrotu porównawczo i wiodący
należy również wspomnieć pisał nied. cone
analogiczne von Burve. Te porównanie pisał
mieni również wyjątkowo w obrotu pu. nieumoc-
kial i wiodnie. Również tutaj nie mosty były
wyjątkowo transportowane przed pła-
paleoconem otoczenia, ale reuma w tu rów-
nież wyjątkowo i odnie domienki same
płocem. Jako także i odnie reuma pisał
Lohé pisał v. Decke (1904) otoczenia i de-
mionowanie, kiedy w pisał i jako pisał
i do ciemno pisał i jako kuen-astokryf,
w który wspomnieć on i jako kuen-astokryf
i Spondylus.

- do 68.00. Jamonara miathopianayta kempianu
glina ("Ton") z blankami nubi; ku ottoni bas
dnej sluka.
- " 69.00. To samo z paru wasterkami psta w slo-
wep
- " 79.50. Jamonara, miathopianayta kempianu
glina z blankami nubi.
- " 80.20. To samo, ale udeco ciemniejsza.
- " 80.50. To samo, ale jamonara z taku zielona-
reni; "Flammen".
- " 81.00. To samo z paroma ciaridawo brunat-
neni wasterkami.
- " 81.50. Jamon-zielonawo nasa stako miatho-
pianayta kempianu glina.
- " 81.75. Nasa udeco istto plawidna miatho-
pianayta kempianu glina ("Ton").
- " 82.00. Sturdy omiezony orawidawo brunatny it
brunatnowe slony.
- " 82.50. To samo z paroma miathopianu
fradku.
- " 83.00. To samo udeco jawniejszy.
- " 84.00. To samo z paroma ciaridawo istkawe;
paroma (wasterkami) fiedlu miathopianu
- " 84.50. To samo, udeco ciemniejszy, kawowo-
brunatny her^z wasterkach fradku.

- do 84.75. Jamowara slabo miatho pianyeta
glina (citra).
- " 85.00. Zolto-rodny, nasivno-brunaty
it burnyy.
- " 85.25. Krasa miatho pianyeta glina
- " 86.50. Brunato-oraz slabo miatho pianyeta
beruspennu glina z vosharemi buta-
mi gliny.
- " 88.50. Matovo-brunatovany slizy it bur-
nyy.
- " 89.00. Porunato-vany, slizy, it burnyy.
- " 90.50. Slabo brunato-vany slizka glina.

- do 21.00. Jamonary, dotc klucy, napusty st wkepy.
 " 21.50. Zstano-norany "grandiser" plach z ^{paroma} ~~drumca~~
 dureni stankami ("mit ein paar grossen
 verlieben").

Incionyd (plowcu).

- " 35.00. *Methi, klatano-norany do zotkano-norany
 stabo gdatary (schmel toniser) plach mitony
 herwapienny, erstudwo isty i konwo browny.
- " 37.50. Jamonary, nico niothopianuyt it ("Ton") konw-
 pienny z nieregularnei zotkanemi smugami
 (wyl. warkankami) miatkiego piatku. Ponozjone
 blanki uski.
- " 42.00. Pronatno-zoty planiarko-nary ity ("Ton") z ni-
 prami stowemi parowaniami miatkiego zotkanego
 piatku rownei herwapiennego.
- " 44.00. traco-brunatno-kolorowy klucy konwapienny it
 ("Ton").
- " 50.00. Jamo-nary brunatno zotko pariaty; planiarky
 klucy herwapienny it ("Ton").
- " 56.00. Jamo-nary niat hopianuyt herwapienny it ("Ton").
- " 57.00. trany do ciennonarego stakobrunatno kopro-
 wany klarka stua ("Ton") z warkankami miat-
 kiego jamego piatku z uski.
- " 58.00. Jamo-nara niat hopianuyta stako zotko koro-
 phowanu herwapienna stua ("Ton") z ciu-
 kdeni warkankami miatkiego jamego piatku
 z uski.
- " 61.00. Jamonara herwapienna niat hopianuyta
 stua ("Ton") z blankami uski.
- " 62.00. To samo z warkanki rytu wyl. brunatnego.

5) W przekroju osada muszkiel i glauk
występują ruwiny i bardo wiele charakterystycznych
kolon (domy) fosyle („Hystrix” porow. fig. 1
nr. 7), chodzi tu prawdopodobnie o ruwiny
nie z kłami wapienymi, ale są one radiolarne.
W pionowych i partach i partach sedimentu
to one pewnym uwarunkowaniem któregoś z tych
przekrojów pyłków.

6) Jedną z odmian Allöred (należy do
wariantów: ity, młodsze, Dryaskon, Allöred gytty
Dryaskon) została ruwina ruda.
Charakterystyczne uwarunkowanie tych pyłków
(Alnus, Picea, Corilus, Cortija, Tilia
i t. d.) zostało wypracowane poprzez cały
profil w jednolitym uwarunkowaniu struktury.
Pierwszą rzeczą było wypracowanie metody
korekty, z której pomocą uwarunkowanie tych pyłków
było ujednolcone (patrz bliżej strona 8 pp.).

wymaga specjalnej metody

7) Analiza pyłkowa pionowych i partach
i specjalnych próbach przedstawiania. Na-
stępnie samo pyłkowe jest wprowadzone:
Cyperaceen + Gramineen, Ericaceen, Salix,
Betula, Pinus.

2

8) Analizę zbadanych próbek w podstronie
tu przedstawione po subtrakcji w specjalnym
pionowym diagramie (fig. 2 na tablicy),
który przedstawia naturalny rozwój se-
kacji w pionowym słupie: Berlesing zimny step,
Madałajew i itone z Cyperaceen i Grami-
neen → las brzozy z szilowym frontem
(Allöred) → zimny step z Cyperaceen,
Gramineen i Betula. Odczytując Allöred
jest wyraźnie dwucyfrowa. W tradycyjnym
diagramie (fig. 1 na tablicy) her subtrakcji
z kolumny w postaci przedstawione.

9) Zastrowana „metoda subtrakcji” do
operowania spektrom wyznaczonym „pyłkow
mierzonym” w oparciu o wartość do zastro-
wionej: przypuszczalnie π ~~nie~~ π , który
flora pyłkowa w domnie jest prawie wystarczająca
która, zwykle najlepszy punkt wyjścia do
subtrakcji.

całkowitego uniwersum, w którym każdy
klimacie może jednak i złożyć i repercutnie
tego same mogą być.

Tego rodzaju na uniwersum skarony, las może
jednak przesunąć na ~~to~~ ^{na} ten, który do niego bliżej
wykazuje jego podobieństwo z odwołaniem klimatem,
który ^{prywatnie} dominowanie odwołanie faktów dawa. Pny
nowej sprzyjającej zmianie klimatu zalecenia i
ten nowo wytko ten las, ocydnie i nowy wariancie

Pytanie "wzrostu" może być tylko tu
być ubożym, ale różnicą bogactwem.

Dobrych analityk w tym z Rumunii pade
ny być w następującej formie arupetudne:

- 1) Pomimo być zbadane różnie stwórz tożfu
pna prędkościem korpak, tak dalece jak to jest
tylko możliwe uad zezenden.
- 2) Pomimo być zbadane stwórz z dyluim, co do
których do dziś brach jest badani analtymus-pyter
wyt.
- 3) Różnicę pomimo być obrotowe uabrofozle
re zbadany ^{dotyczy} ^{prędkości}
- 4) Pomimo być ^{współnie} skoordynowane badania
analtymus w tym i jedyni strony i jest korpak,
agrorologów, geografów, paleoklimatologów, zoo-
logów i nawet historyków z drugiej strony.