

# Frühpaläozoetische Tillite im östlichen Yukon-Territorium (Kanada)

Autor(en): **Ziegler, Peter A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **52 (1959)**

Heft 2

PDF erstellt am: **18.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-162598>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Frühpaläozoische Tillite im östlichen Yukon-Territorium (Kanada)

Von Peter A. Ziegler\*)

Mit 5 Textfiguren

## ABSTRACT

Two Early Paleozoic tillites are described from the eastern Yukon Territory. In the Bonnet Plume River area a 2,600 ft. thick precambrian to eo-cambrian tillite occurs. A second tillite of Cambro-Ordovician age, covering an area of over 100 sq. miles has been discovered near the Yukon Territory-Northwest Territories boundary in the Mackenzie Mountains. The maximum thickness of this tillite is about 3,000 ft.

Both tillites are considered by the author as deposited under marine glacial conditions.

## 1. EINLEITUNG

Anlässlich der Kartierungsarbeiten der Shell Oil of Canada Ltd. im Sommer 1958 entdeckte der Autor zwei früh-paläozoische Tillite im östlichen Yukon-Territorium. Ihre Lage und Ausdehnung ist auf der beigefügten Kartenskizze (Fig. 1) dargestellt. Der im Gebiete des Oberlaufes des Bonnet Plume River gefundene Tillit ist dem Präkambrium oder dem Eokambrium zuzuordnen; derjenige des Snake River-Gebietes ist dagegen dem oberen Kambrium oder dem unteren Ordoviciem zuzuweisen.

## 2. BONNET-PLUME-RIVER-TILLIT

Dieser Tillit ist südwestlich der Knorr Range in einer isolierten Berggruppe gut aufgeschlossen, die auf der geologischen Karte des Yukon-Territoriums des Geological Survey of Canada (1957) durch die Höhenquote 3505 ft. bezeichnet ist (Geogr. Länge  $134^{\circ}35'$ , Breite  $65^{\circ}18'$ ).

Der Tillit ist 600–700 m mächtig und wird von Karbonaten und Tonen überlagert, die unterkambrische Trilobiten enthalten. Die Unterfläche des Tillites konnte nicht beobachtet werden. Seine regionale Ausdehnung beschränkt sich nach den heutigen Kenntnissen auf die oben erwähnte Berggruppe und entspricht etwa 17 km<sup>2</sup>.

Lithologisch ist dieser Tillit als ein stark verhärteter Geröllton zu bezeichnen. Eine Schichtung ist im morphologischen Bilde allein in Form von schwach ausgeprägten Schichtköpfen zu erkennen, die auf eine Anreicherung der Gerölle in gewissen Lagen zurückzuführen ist.

Die Grundmasse des Tillites besteht aus einem siltigen bis sandigen, leicht kalkhaltigen Ton von olivgrauer bis hellolivgrauer Farbe. In dieses Material eingelagert finden wir Gerölle mit maximalen Durchmessern von ca. 60 cm. Figur 2 zeigt die Korngrößenverteilung der Komponenten über einem Durchmesser von

\*) Gedruckt mit Erlaubnis der Shell Oil Co. of Canada Ltd.

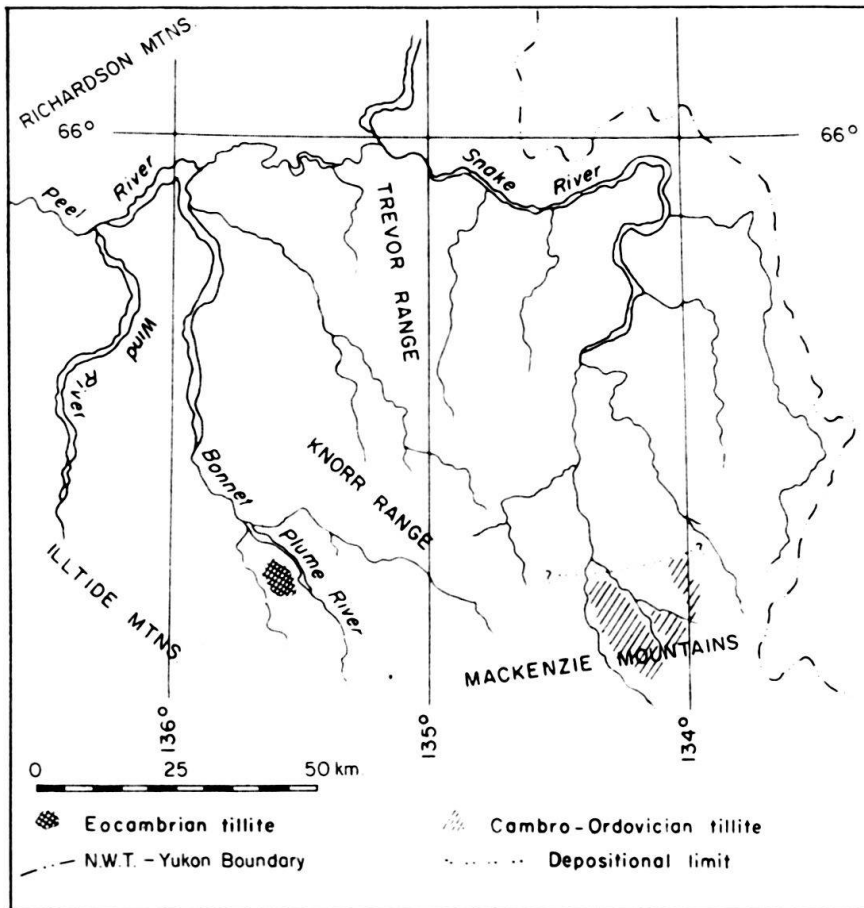


Fig. 1

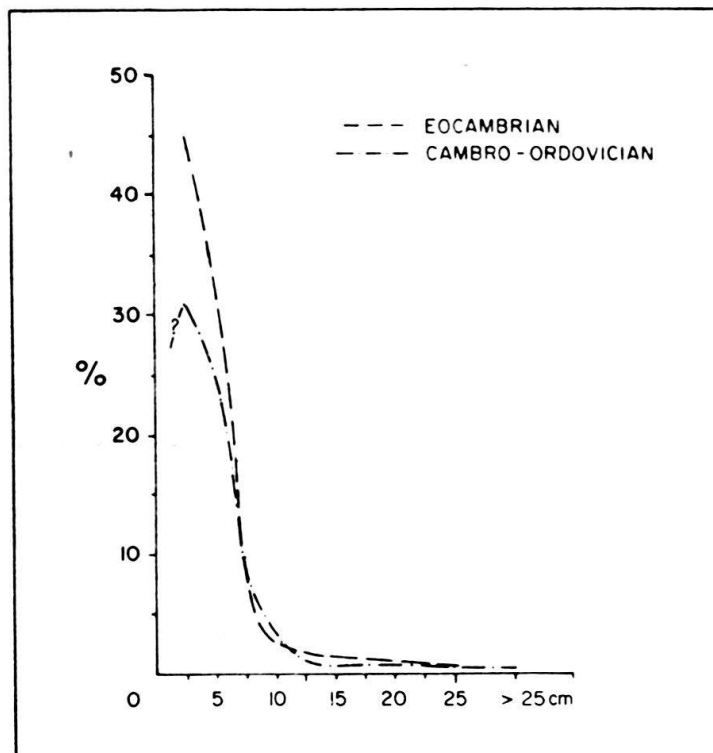


Fig. 2. Korngrößenverteilung der Komponenten über 5 mm Durchmesser

ca. 5 mm. Während die gröberen Gerölle meist eckig bis schwach kantengerundet sind, weisen die feineren Komponenten im allgemeinen einen weit stärkeren Abrundungsgrad auf. Facettierte Gerölle sowie solche mit geritzten Oberflächen sind häufig. Gegen oben nimmt der Geröllgehalt schnell ab und die Kalke des Unterkambriums transgredieren über einen sandigen Ton.

Die Gerölle über ca. 1 cm Durchmesser dürften kaum 20% des totalen Gesteinsvolumens des Tillites übersteigen.

Eine qualitative Analyse der Komponenten zeigt ein deutliches Überwiegen der Quarzite.

Lithologie	%
Quarzite . . . . .	88,0
Schwarze Tone . . . . .	6,0
Braune Sandsteine . . . . .	3,8
Kiesel (1 Stück davon oolithisch) . . .	1,5
Diabas . . . . .	0,7
	<hr/>
	100,0

### 3. SNAKE-RIVER-TILLIT

Der im Einzugsgebiet des Snake River gefundene Tillit hat eine Ausdehnung von über 260 km<sup>2</sup>. Die nördliche und westliche Begrenzung dieses Tillites ist bereits abgeklärt, wogegen seine südliche und östliche Ausdehnung noch unbekannt ist. Von Norden gegen Süden nimmt seine Mächtigkeit schnell zu, um am südlichsten bekannten Punkte bereits über 900 m zu erreichen.

Der Snake-River-Tillit wird von Karbonaten und Tonen überlagert, die Graptoliten des unteren Ordovicium führen. Im Liegenden findet sich eine Gipsserie, die gegen oben in Argillite und Karbonate übergeht (vgl. Fig. 3). Der Kontakt des Tillites gegen das Liegende ist diskordant und durch eine sehr scharfe, etwas wellige, glatte Fläche markiert. Gletscherschliff konnte nicht beobachtet werden, da die Aufschlüsse nur kleine Teile der Kontaktfläche freilegen. An einer Stelle zeigt der Kontakt zwischen dem Tillit und den unterliegenden Dolomiten folgende Verhältnisse (vgl. Fig. 4): Die obersten 40–60 cm des Dolomites sind brecciös. Kantige Fragmente sind in eine rötliche, tonige Masse eingebettet. Dies dürfte als ein fossiler Boden gedeutet werden, was wiederum auf eine prä-tillitische Erosionsphase hinweist. Ein weiteres Zeugnis dieser Abtragungsphase ist der Umstand, dass der Tillit in gewissen Gebieten direkt den Evaporiten auflagert, d. h., dass eine Folge von ca. 400 m von Sedimenten erodiert wurde. Nördlich der Gabelung des Snake River bei Punkt Länge 133°21½', Breite 65°19' fehlt der Tillit, was zur Folge hat, dass die Evaporite des Cambro-Ordovicium in diskordanten Kontakt mit dem oberen Ordovicium treten (vgl. Fig. 3).

Die Obergrenze des Tillites ist durch einen sehr scharfen Kontakt zwischen den hier ebenfalls geröllarmen Tonen und einem Quarzit gekennzeichnet, der seinerseits gegen oben in Dolomite übergeht. Auch diese Kontaktfläche stellt eine flache Winkeldiskordanz dar (siehe Fig. 5).

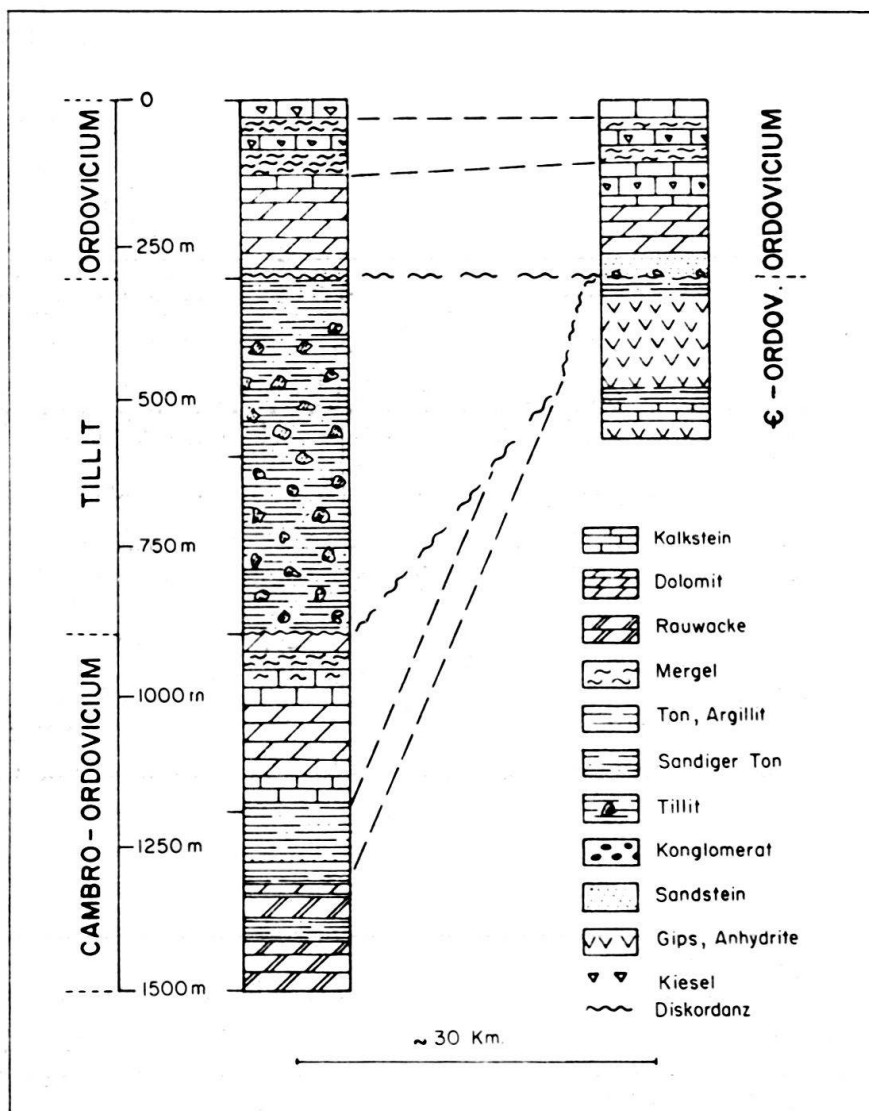


Fig. 3. Stratigraphische Profile des Ordoviciem und Cambro-Ordoviciem im Snake River-Gebiet

Der Snake-River-Tillit ist als dunkelbraunroter bis grauroter, stark verfestigter Geröllton ausgebildet. Seine generelle Zusammensetzung ist sehr ähnlich derjenigen des Bonnet-Plume-River-Tillites. Die Grundmasse des Cambro-Ordoviciem Tillites besteht ebenfalls aus einem leicht kalkigen, siltigen bis sandigen Ton bis Argillit. Die eingestreuten Gerölle und Blöcke machen ca. 10–20% des gesamten Volumens des Tillites aus. Nur in wenigen und meist dünnen Lagen können die Gerölle einen höheren Prozentsatz am gesamten Gesteinsvolumen erreichen. Einschaltungen von Sandsteinen treten einzig in den untersten Partien des Tillites auf, sind aber auch dort recht selten.

Die ganze Serie weist einzig von weitem gesehen eine deutliche Schichtung auf, während das Gestein im Aufschluss massiv erscheint (vgl. Fig. 5).

Gekritzte Geschiebe wurden verschiedentlich gefunden; facettierte Komponenten sind häufig. Eine qualitative Analyse aller Gerölle über einem Durchmesser von ca. 5 mm an einem Aufschluss zeigt ein deutliches Überwiegen der Kalksteine,



Fig. 4. Der Hammerstiel weist auf die Unterfläche des Cambro-Ordovician Tillites

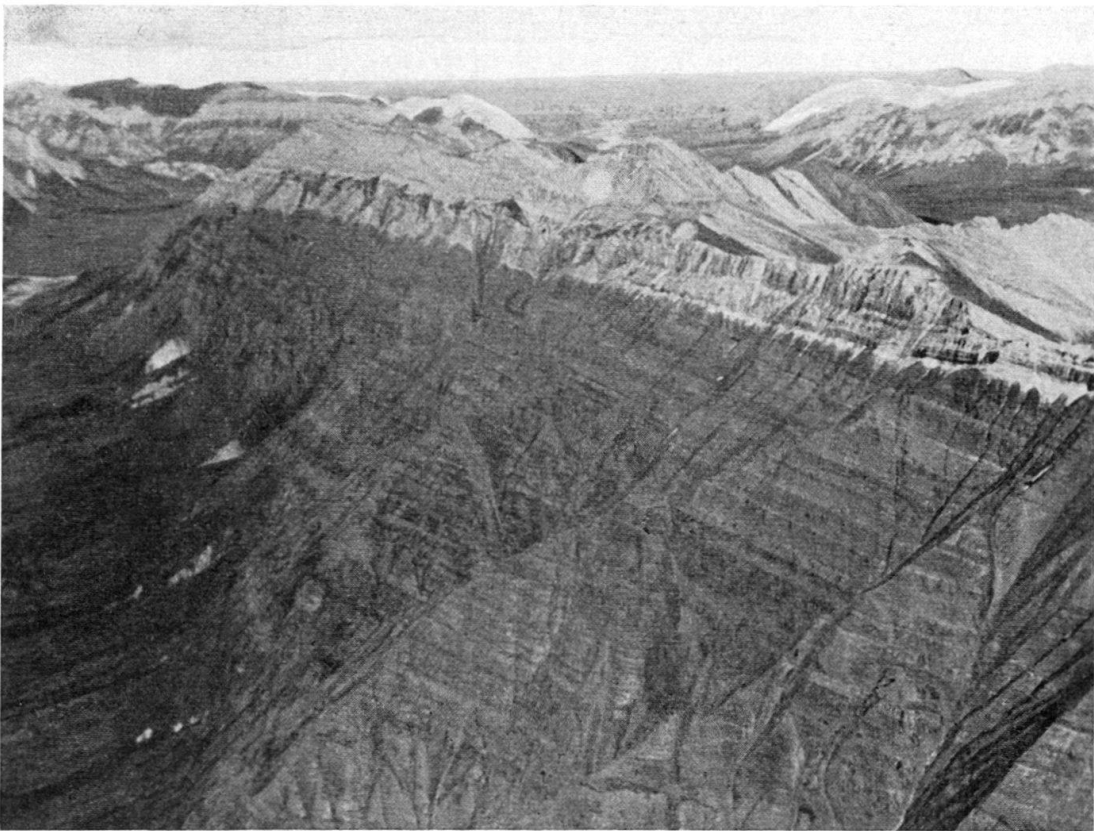


Fig. 5. Snake River Tal; die dunkle Zone im unteren Teile des Berges entspricht dem Tillit.  
Beachte Winkeldiskordanz zwischen Tillit und den hangenden Karbonaten

wogegen im Bonnet-Plume-River-Tillit die Quarzite den grössten Prozentsatz der Gerölle ausmachen.

Kalksteine:	dicht, grün-rot gefleckt . . . . .	20%	
	leicht mergelig, rot-grün gefleckt . . . . .	15%	
	kryptokristallin bis dicht, hellgrau . . . . .	20%	
	dicht, dunkelgrau . . . . .	1%	
	grobkristallin, hellgrau . . . . .	1%	57%
Eruptivgesteine:	Diabase mit Granaten . . . . .	15%	
	Pegmatite . . . . .	1%	16%
Sandsteine:	olivgrün, grau, kalkiges Bindemittel . . . . .	8%	
	rosa bis weiss, grobkörnig, kalkiges Bindemittel . . . . .	3%	11%
Kiesel:	schwarz . . . . .	4%	4%
Tone:	schwarz, kieselig . . . . .	1%	
	grünlich, kieselig, durchscheinend . . . . .	1%	2%
		total	100%

Ausserdem wurden nahe der Basis des Tillites einige Gerölle von Jaspis und Jaspilliten assoziiert mit hämatitischen Tönen gefunden (vgl. L. J. MARTIN 1957). Die Korngrössenverteilung der Gerölle über 5 mm Durchmesser geht aus Fig. 2 hervor.

#### 4. SEDIMENTOLOGISCHE PROBLEME

Die 600–900 m mächtigen, kaum geschichteten Gerölltone des Cambro-Ordovicium Tillites, die ein weites Gebiet bedecken, lassen sich kaum als fluviatile Umlagerung oder als Ablagerung unter rein fluviatilen Bedingungen erklären. Dazu ist noch zu bemerken, dass pleistozäne und ältere glaziale Ablagerungen selten eine Mächtigkeit von 50–70 m übersteigen. Einige der wenigen bekannten Ausnahmen wollen wir hier anführen.

FLINT (1947) zitiert eine ca. 350 m mächtige pleistozäne Grundmoräne aus dem Spokane Valley (Idaho). Ca. 610 m mächtige Tillite des Permo-Carbon wurden von KINLEY (1952) aus der Umgebung von Melbourne (Australien) gemeldet. Sie enthalten ca. 35% fluvioglaziale und teilweise auch lakustre Sedimente. Diese Tillite wurden wahrscheinlich in grabenartigen Depressionen abgelagert. Ein ca. 850 m mächtiger Tillit aus dem Plio-Pleistozän wurde auf der Middleton-Insel, ca. 90 km südlich der Südküste von Alaska gefunden (MILLER 1953). Linsige Einschlüsse von Sanden und Kies, die zum Teil Foraminiferen enthalten, beweisen, dass dieser Tillit unter marinen Bedingungen abgelagert wurde. Es ist zu betonen, dass dieses marin-glaziale Sediment eine schwach erkenntliche Schichtung aufweist. Wir ziehen daher vor, die Tillite des östlichen Yukon-Territoriums, die durch ihre grosse Mächtigkeit und Schichtung auffallen, mit den auf der Middleton-Insel auftretenden glazialen Sedimenten zu vergleichen und eine ähnliche Bildungsbedingung für die hier besprochenen Tillite des Eokambriums und des Cambro-Ordoviciums anzunehmen. Wir müssen daher Gletscher von kontinentalem oder alpinem Typus annehmen, deren Zungen sich in ein Meer erstreckten. Im Bereiche, wo das

Eis das Meer überlagert, taut Geschiebe von der Gletscherunterfläche ab und wird auf dem Meeresboden abgelagert, wobei unter eventuellen jahreszeitlichen Temperaturschwankungen eine schwache Schichtung der Sedimente zustande kommt. Ob besonders im Falle des Snake-River-Tillites tatsächlich eine Verzahnung mit marinen Sedimenten vorhanden ist, kann nur durch weitere Feldarbeit festgestellt werden.

#### 5. BEZIEHUNG ZWISCHEN TILLITEN UND EVAPORITEN

Die Überlagerung von Tilliten auf Evaporite, zwei Sedimenttypen, die total verschiedene klimatologische Bildungsbedingungen erfordern, könnte Paläoklimatologen zu übereilten Schlüssen betreffend Polwanderung und Kontinentaldrift verleiten.

An einigen Stellen überlagert der Snake-River-Tillit direkt Gipslager, während sich in anderen Lokalitäten bis zu 400 m mächtige Argillite und Karbonate zwischen die Evaporite und den Tillit einschalten. Nach KUEHNEN (1950), der eine mittlere Sedimentationsgeschwindigkeit von 2–3 cm pro 1000 Jahre angibt, entspricht diese eingeschaltete Sedimentserie ungefähr einem Zeitintervall von 15 bis 20 Mio. Jahren. Dazu kommt, dass wir einen beträchtlichen Hiatus an der Basis des Tillites annehmen müssen, was uns mit einer Zeitspanne von 25 bis 30 Mio. Jahren rechnen lässt für die Periode zwischen Ende der Gipsablagerung und dem Einsetzen der glazialen Sedimente.

Rezenter analoge Verhältnisse, die eine minimale Zeitspanne von ca. 30 Mio. Jahren umfassen, würden das räumlich gleichzeitige Auftreten von untermiozänen oder jüngeren Evaporiten, überlagert von pleistozänen glazialen Ablagerungen, erfordern. Tatsächlich ist im Gebiete der Poebene das Vorkommen von miozänen Evaporiten und pleistozänen Moränen bekannt. Nach G. & H. TERMIER (1952) wurden die in den nordwestlichen Teilen des pontischen, miozänen Beckens abgelagerten Evaporite durch die Moränen des Dnjepr-Lappens des nordeuropäischen kontinentalen Eisfeldes überdeckt. Pleistozäne Moränen werden ausserdem in der unmittelbaren Nähe rezenter Evaporite im Gebiete des Great Salt Lake (Utah) gefunden und geben damit Beweis dafür, dass beide Sedimenttypen geologisch fast gleichzeitig in ein und demselben Raume entstehen können (HUNT et al. 1953).

#### LITERATURVERZEICHNIS

- FLINT, R. F. (1953): *Glacial Geology and the Pleistocene Epoch* (New York).
- KINLEY, P. R. (1952): *The Upper Paleozoic Glacial Deposits of Victoria*; Symposium sur les séries de Gondwana; 19<sup>e</sup> Congrès Géol. Int., Alger.
- MILLER, D. T. (1953): *Late Cenozoic Marine Glacial Sediments and Marine Terraces of Middleton Island, Alaska*. J. Geol. 61, 1.
- KUEHNEN, PH. D. (1950): *Marine Geology* (New York).
- HUNT, C. B. et al. (1953): *Lake Bonneville, Geology of Northern Utah Valley, Utah*. U. S. G. S. Professional paper No. 257-A.
- TERMIER, G. & H. (1952): *Histoire Géologique de la Biosphère* (Paris).
- MARTIN, L. J. (1957): *Stratigraphy and Depositional Tectonics of the Yukon-Lower MacKenzie Area*, Ph. D. dissertation, Northwest. Univ., Illinois, manuscript.



