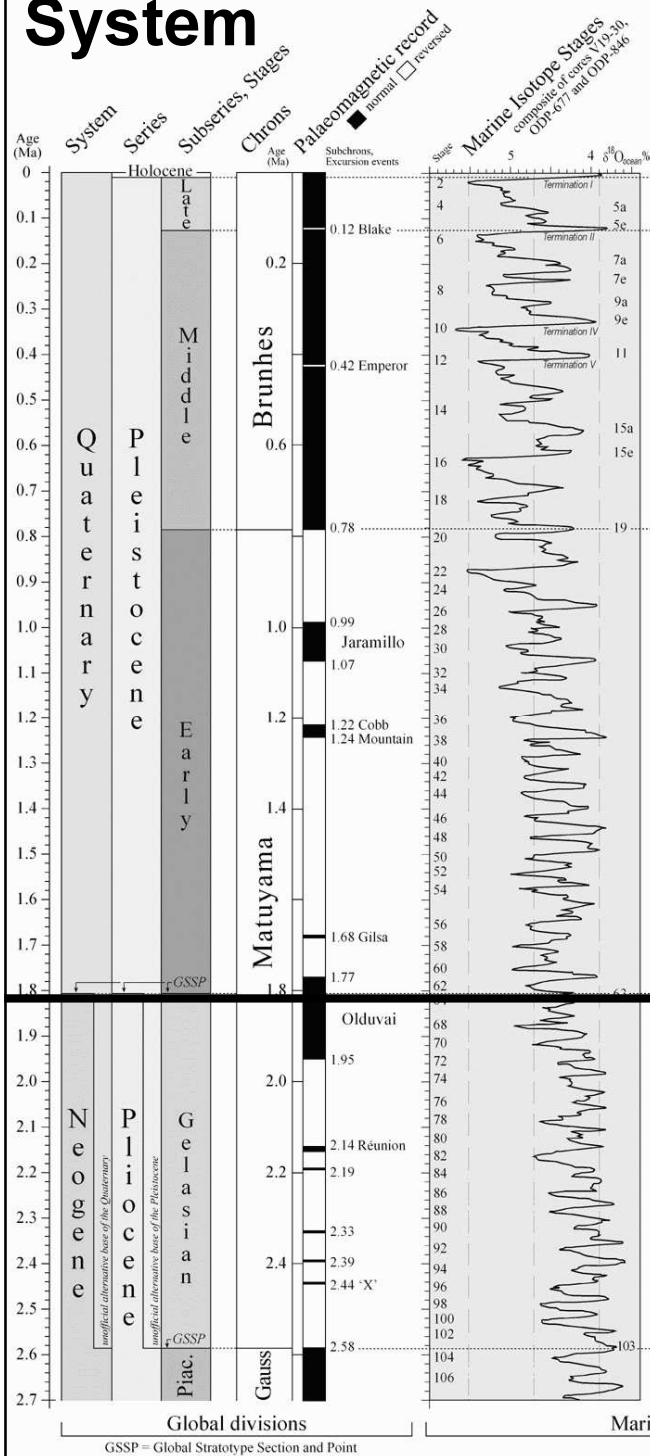
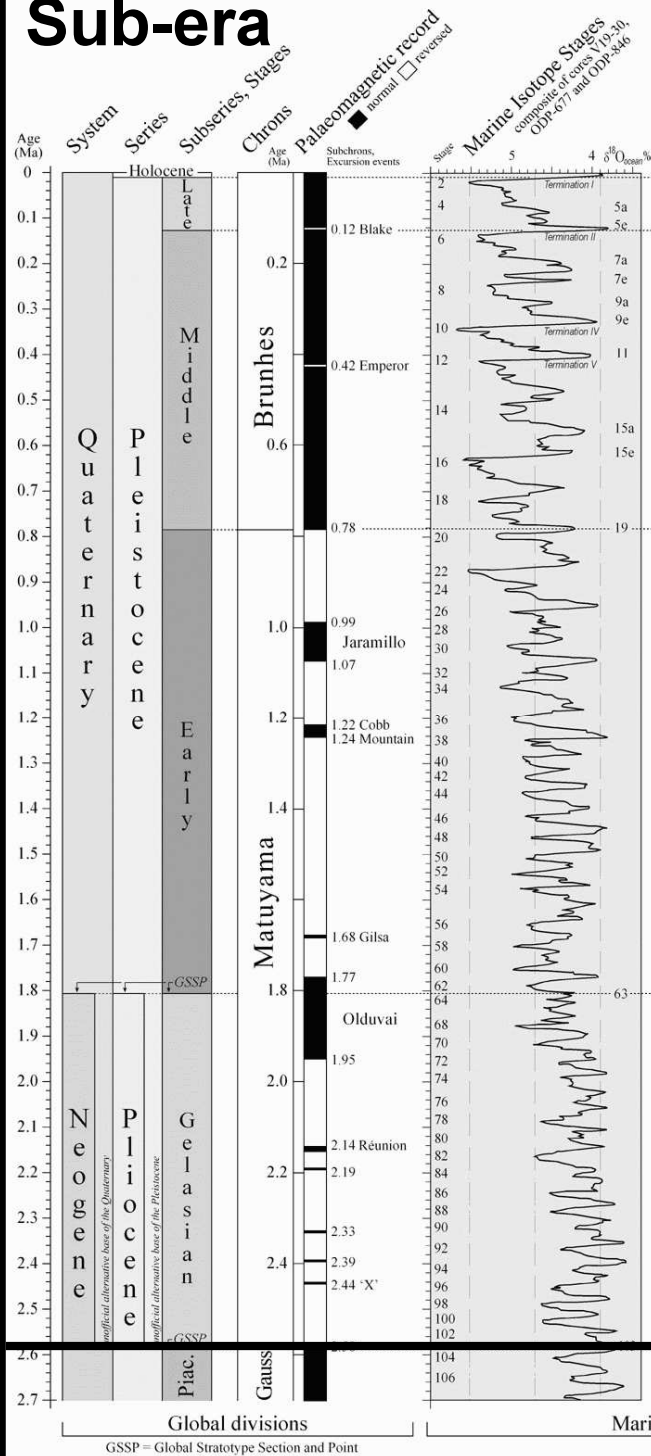


# Vývoj názorů na klimatické změny, Alpy a sev. Evropa

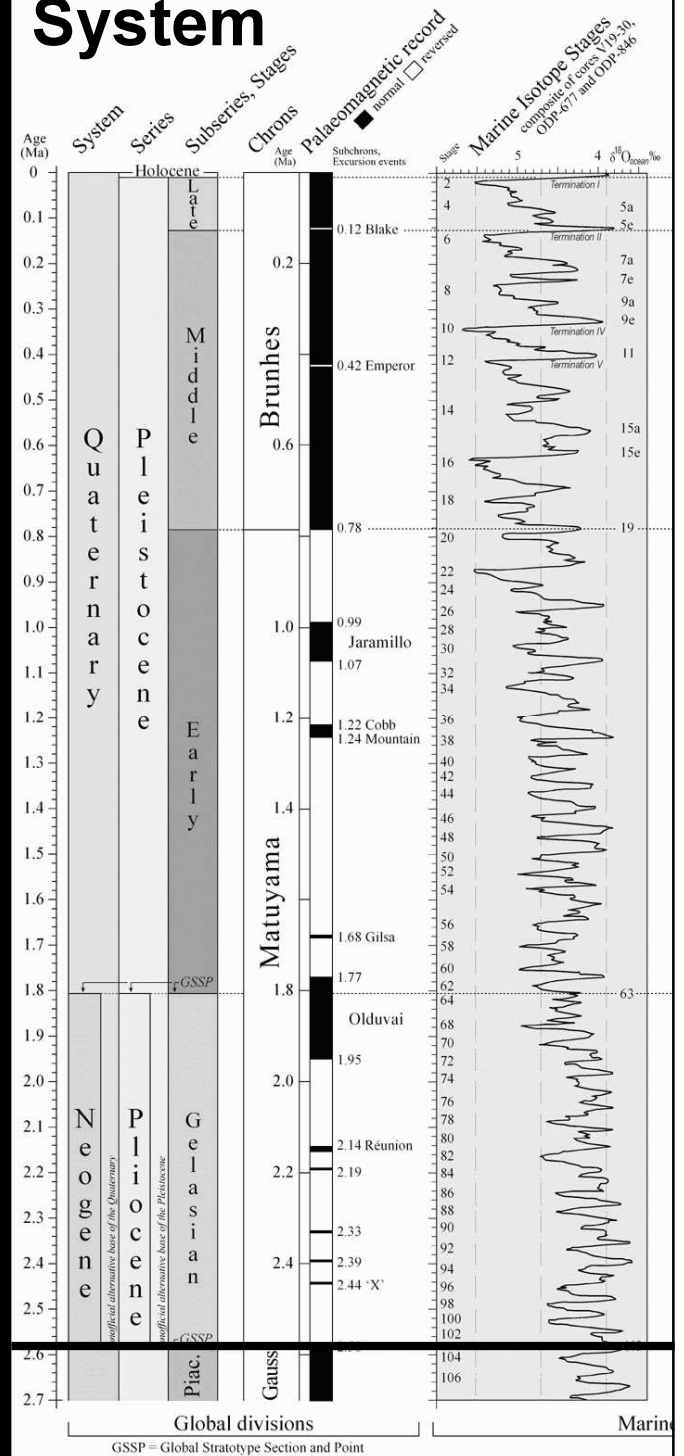
# System



# Sub-era



# System





# INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Holocene			
			Pleistocene	Upper	0.0115	
				Middle	0.126	
				Lower	0.781	↗
		Pliocene	Gelasian	1.806	↗	
			Piacenzian	2.588	↗	
			Zanclean	3.600	↗	
			Messinian	5.332	↗	
			Tortonian	7.246	↗	
		Miocene	Serravallian	11.608	↗	
			Langhian	13.65		
			Burdigalian	15.97		
			Aquitanian	20.43	↗	
			Chattian	23.03		
			Rupelian	28.4 ± 0.1	↗	
			Priabonian	33.9 ± 0.1	↗	
	Paleogene	Eocene	Bartonian	37.2 ± 0.1		
			Lutetian	40.4 ± 0.2		
			Ypresian	48.6 ± 0.2	↗	
		Paleocene	Thanetian	55.8 ± 0.2		
			Selandian	58.7 ± 0.2		
			Danian	61.7 ± 0.2		
			Maastrichtian	65.5 ± 0.3	↗	
			Campanian	70.6 ± 0.6	↗	
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Santonian	83.5 ± 0.7	
				Coniacian	85.8 ± 0.7	
				Turonian	89.3 ± 1.0	
				Cenomanian	93.5 ± 0.8	
				Albian	99.6 ± 0.9	↗
		Lower	Aptian	112.0 ± 1.0		
			Barremian	125.0 ± 1.0		
			Hauterivian	130.0 ± 1.5		
Valanginian			136.4 ± 2.0			
Berriasian			140.2 ± 3.0			
			145.5 ± 4.0			

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 4.0	
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	
				Oxfordian	155.7 ± 4.0	
			Middle	Callovian	161.2 ± 4.0	
				Bathonian	164.7 ± 4.0	
				Bajocian	167.7 ± 3.5	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Toarcian	175.6 ± 2.0	↗
		Lower	Pliensbachian	183.0 ± 1.5		
			Sinemurian	189.6 ± 1.5	↗	
			Hettangian	196.5 ± 1.0		
			Rhaetian	203.6 ± 1.5		
			Norian	216.5 ± 2.0		
		Triassic	Upper	Carnian	228.0 ± 2.0	
				Ladinian	237.0 ± 2.0	
				Anisian	245.0 ± 1.5	
	Middle		Olenekian	249.7 ± 0.7		
			Induan	251.0 ± 0.4	↗	
			Changhsingian	253.8 ± 0.7		
			Wuchiapingian	260.4 ± 0.7		
			Capitanian	265.8 ± 0.7	↗	
	Permian	Lopingian	Wordian	268.0 ± 0.7		
			Roadian	270.6 ± 0.7		
		Guadalupian	Kungurian	275.6 ± 0.7		
			Artinskian	284.4 ± 0.7		
			Sakmarian	294.6 ± 0.8		
		Cisuralian	Asselian	299.0 ± 0.8		
			Gzhel'ian	303.9 ± 0.9		
			Kasimovian	306.5 ± 1.0		
	Moscovian		311.7 ± 1.1			
	Bashkirian		318.1 ± 1.3	↗		
	Carboniferous	Pennsylvanian	Upper	Serpukhovian	326.4 ± 1.6	
Middle			Viséan	345.3 ± 2.1		
Lower			Tournaisian	359.2 ± 2.5	↗	
Mississippian		Upper				

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	359.2 ± 2.5	↗
				Frasnian	374.5 ± 2.6	↗
			Middle	Givetian	385.3 ± 2.6	↗
				Eifelian	391.8 ± 2.7	↗
				Emsian	397.5 ± 2.7	↗
				Pragian	407.0 ± 2.8	↗
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	↗
				Pridoli	416.0 ± 2.8	↗
		Lower	Ludfordian	418.7 ± 2.7	↗	
			Gorstian	421.3 ± 2.6	↗	
			Wenlock	422.9 ± 2.5	↗	
			Sheinwoodian	426.2 ± 2.4	↗	
		Silurian	Llandovery	Telychian	428.2 ± 2.3	↗
				Aeronian	436.0 ± 1.9	↗
			Rhuddanian	Hirnantian	443.7 ± 1.5	↗
					445.6 ± 1.5	↗
	Ordovician		Upper		455.8 ± 1.6	↗
					460.9 ± 1.6	↗
				Darriwilian	468.1 ± 1.6	↗
					471.8 ± 1.6	↗
	Cambrian	Furongian	Tremadocian	478.6 ± 1.7	↗	
				488.3 ± 1.7	↗	
		Middle	Paibian	501.0 ± 2.0	↗	
				513.0 ± 2.0	↗	
		Lower		519.0 ± 2.0	↗	
				524.0 ± 2.0	↗	
				530.0 ± 2.0	↗	
				542.0 ± 1.0	↗	

Eonothem Era	System Period	Age Ma	GSSP GSSA		
Phanerozoic	Proterozoic	Ediacaran	542	↗	
		Neo-proterozoic	Cryogenian	630	↗
			Tonian	850	↗
			Stenian	1000	↗
		Meso-proterozoic	Ectasian	1200	↗
			Calymmian	1400	↗
			Statherian	1600	↗
			Orosirian	1800	↗
	Rhyacian		2050	↗	
	Paleo-proterozoic	Siderian	2300	↗	
			2500	↗	
			2800	↗	
			3200	↗	
			3600	↗	
				↗	
				↗	
			↗		
Archean	Neoproterozoic		↗		
	Mesoproterozoic		↗		
	Paleoproterozoic		↗		
	Lower limit is not defined		↗		

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic interval (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran is defined by a Global Standard Section and Point (GSSP) at its base, whereas the Precambrian Interval is formally subdivided by absolute age, Global Standard Stratigraphic Age (GSSA).

This chart gives an overview of the international chronostratigraphic units, their rank, their names and formal status. These units are approved by the International Commission on Stratigraphy (ICS) and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS).

The Guidelines of the ICS (Remane et al., 1996, Episodes, 19: 77-81) regulate the selection and

definition of the international units of geologic time. Many GSSP's actually have a 'golden' spike (↗) and Stage and/or System name plaque mounted at the boundary level in the boundary stratotype section, whereas a GSSA is an abstract age without reference to a specific level in a rock section on Earth. Updated descriptions of each GSSP and GSSA are posted on the ICS website ([www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)).

Some stages within the Ordovician and Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most intra-stage boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined. Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World ([www.cgmw.org](http://www.cgmw.org)). The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by Gradstein, Ogg, Smith, et al. (2004; Cambridge University Press).

This chart was drafted and printed with funding generously provided for the GTS Project 2004 by ExxonMobil, Statoil Norway, ChevronTexaco and BP. The chart was produced by Gabi Ogg.

Copyright © 2004 International Commission on Stratigraphy

This chart is copyright protected; no reproduction of any parts may take place without written permission by the International Commission on Stratigraphy.

Figure 2 The International Stratigraphical Chart summarizes the set of chronostratigraphic units (geologic stages, periods) and their computed ages, which are the main framework for Geologic Time Scale 2004. Uncertainties on ages expressed at 2-sigma (95% confidence).

## Vymezení pojmu kvartérní geologie

**Kvartérní geologie** - výrazně hraniční obor, ve kterém se střetávají zájmy všech přírodních věd - vědy geologické, geografické, biologické, ale i společenské.

geologie?

centní

**Environmentální geologie** - geologické aspekty ochrany a tvorby životního prostředí





## Domácí a slovenská periodika

*Acta musei moraviae, Scientiae geologicae, Brno*

*Acta Universitatis Carolinae, Geographica, Praha*

*Anthropos, Brno*

*Archeologické rozhledy, Praha*

*Časopis pro mineralogii a geologii, Praha*

*Časopis pro Slovenský kras, Praha*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Slovenská akadémia věd, Bratislava*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Správy, Bratislava*

*Časopis Slovenského ústavu geologie (SAGV), Bratislava*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Praha*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Brno*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Bratislava*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, mat. přír. věd, Praha*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, Bratislava*

*Časopis Slovenského ústavu geologie (Anthropozoic), ČGÚ, Praha*

*Časopis Slovenského ústavu geologie, paleontologický, Praha*

## Zahraníční periodika

Boreas

Catena

Eizeitaler und Gegenwart, Hannover

Episodes

Géographie Physique et Quaternaire

Geologie en Mijnbouw, Den Haag

Journal of Archaeological Science

Journal of Quaternary Science

Journal of Glaciology, Cambridge

Nature, London

Palaeoceanography

Palaeogeography, Palaeoclimatology,  
Palaeoecology, Amsterdam

Permafrost and Periglacial Processes

Philosophical Transactions of the Royal  
Society of London, London

Quartär, Bonn

Quartär-Paläontologie, Berlin

Quaternaria, Roma

Quaternaire

Quaternary International

Quaterly Journal of the Geological  
society of London, London

Quaternary proceedings, Chichester  
& New York

Quaternary Research, Tokyo

Quaternary Science Reviews

Quaternary studies in Poland

Radiocarbon, New Haven

The Holocene

Zeitschrift für Geomorphologie, Berlin

## Nejstarší období

1598 - J. Kepler - letopočet, stáří Země

1658 - arcibiskup Ussher z Armaghu - zpřesnění letopočtu, výpočet ze Starého Zákona

**Stvoření Země - 4004 př. Kr - dle genealogických výpočtů z biblických zdrojů.**

1830 - vznik Země 4000 př.Kr ± 20 let

1830 - zemský povrch tvořený erozí a jinými procesy

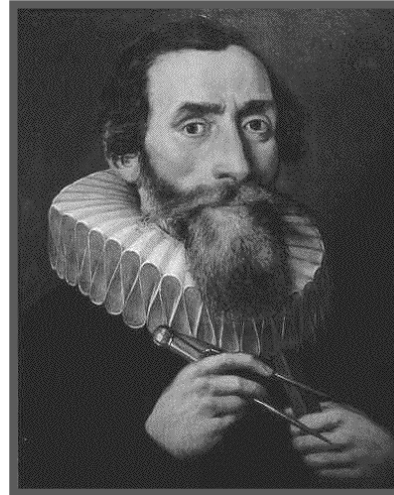
**Princip aktualismu - J. Hutton, rozpracováno Ch. Lyellem - „současnost je klíčem k minulosti“**

## Vyčlenění kvartéru

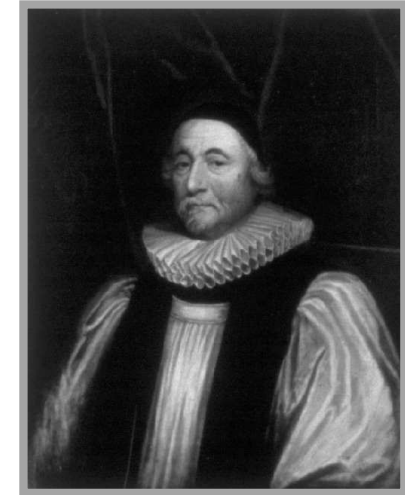
1760 - G. Arduino - *monti quartarii*

1823 - W. Buckland - zavedení pojmu *diluvium* (usazeniny spočívající přímo na terciéru) a *aluvium* (považoval za usazeniny recentní)

1829 - J. Desnoyers - Pařížská pánev, oddělení kvartéru od terciéru, návrh termínu *Quaternaire*



Johannes Kepler.



Ussher z Armaghu (1581-1656).



Giovanni Arduino (1714-1795).



Georges Cuvier (1769-1832).

**Diluviální uloženiny - považovány za usazeniny mocných proudů, částečně přijímán názor, že se jedná o zbytky biblické potopy světa.**



OBSERVATIONS sur un ensemble de dépôts marins plus récents que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, et constituant une Formation géologique distincte ; précédées d'un Aperçu de la non simultanéité des bassins tertiaires ;

PAR M. J. DESNOYERS.

L'étude spéciale des terrains tertiaires du bassin de la Loire, compris entre la Sologne et la mer, m'avait depuis plusieurs années convaincu que ces terrains marins étaient non-seulement plus nouveaux que la formation du Calcaire grossier de Paris, mais plus nouveaux encore que la formation marine postérieure au Gypse. J'exprimai brièvement cette opinion dans un Mémoire sur les terrains tertiaires du Cotentin, et je conclus dès-lors, de l'examen comparatif des fossiles et des roches, qu'une partie de ces terrains du Cotentin, ceux de la Loire, une grande partie de ceux du Rhône, les sables supérieurs des collines subapennines, certains calcaires de la Sicile, de l'Autriche, de la Hongrie, paraissent constituer, avec le Chalk d'Angleterre, la formation tertiaire la plus moderne. (*Mém. Soc. d'Hist. nat. de Paris*, t. 2, 1825, p. 238.)

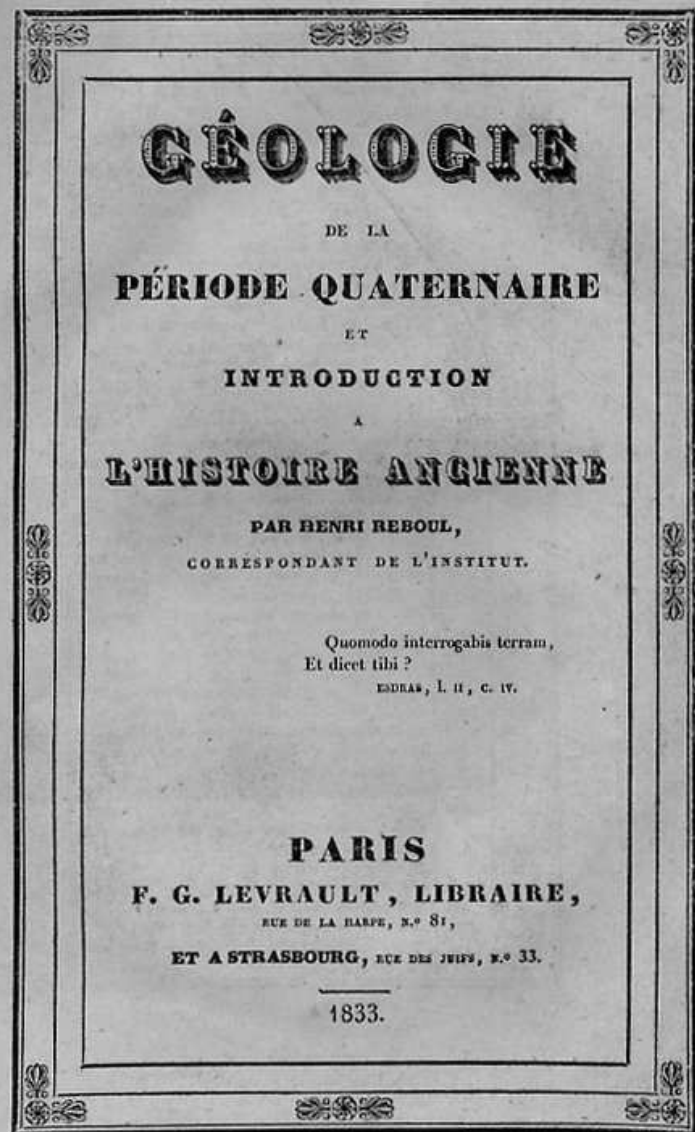
Depuis, toutes les observations nouvelles que j'ai pu recueillir soit sur le même bassin, soit sur des bassins analogues, m'ont de plus en plus convaincu que ces dépôts appartenaient à une période particulière, à une grande formation très-répondue en Europe, et cependant à peine connue et non caractérisée.

si difficile à préciser, quant au nombre, aux limites et aux équivalens, rentrerait plus ou moins dans l'esprit des grands travaux déjà publiés sur ces terrains, et je ne prétends pas y introduire de distinctions nouvelles ; je dirai seulement que ces bassins ne contiendraient, selon moi, que les terrains tertiaires d'âge ancien et d'âge moyen, dépôts inégalement répandus dans d'autres bassins, où se sont formées des couches plus récentes (bassins de la Loire, de la Gironde, de l'Hérault, du Rhône, d'Italie, etc.). Ce que je désirerais surtout prouver, c'est que la série des terrains tertiaires s'est prolongée, et même a commencé dans des bassins plus nouveaux, long-temps peut-être après que celui de la Seine a été entièrement comblé, et que ces formations postérieures, *Quaternaires* (1) pour ainsi dire, ne doivent pas plus conserver le nom d'alluvions que les vrais et anciens terrains tertiaires, dont il faut également les distinguer.

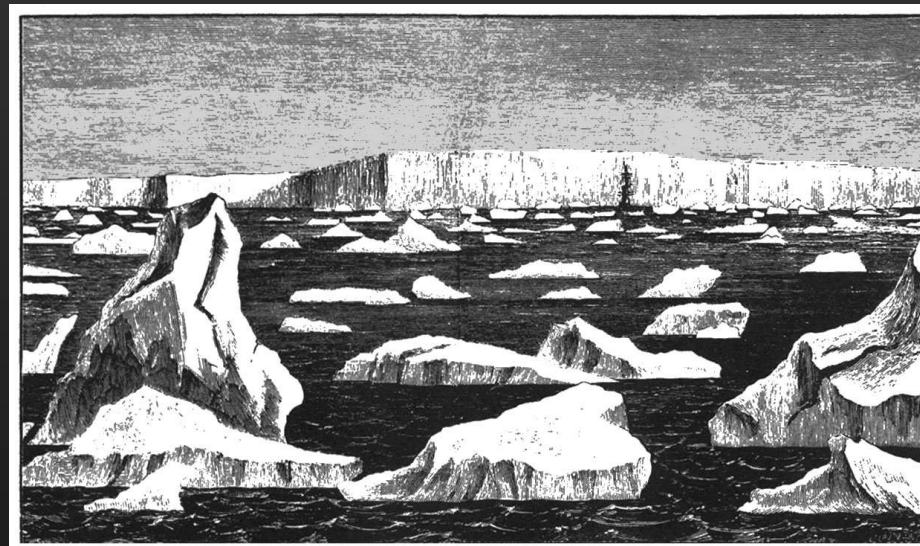
*Terrains tertiaires plus récents que ceux du bassin de la Seine.*

L'admission du principe contraire comme loi générale, et l'entraînement à identifier, formation à formation, avec les types du bassin de la Seine, les terrains tertiaires observés en d'autres contrées, semblent sur-

(1) Cette expression n'est employée ici que pour abrégé et non point pour établir une limite tranchée entre ces terrains tertiaires récents et les terrains tertiaires plus anciens, jusqu'ici reconnus ; limite qui ne me semble pas exister, et qui peut-être même serait plus complète entre le groupe inférieur et le groupe moyen des terrains plus récents que ceux de la Seine. La crainte de voir mal comprise, ou exagérée, mon opinion à cet égard, m'a fait renoncer au mot *quaternaires*, que j'avais d'abord voulu appliquer à tous les terrains plus récents que ceux du bassin de la Seine.



Obálka Reboulovy knihy *Géologie de la Période Quaternaire* z r. 1833. Na str. 1-2 Rebul uvádí, že kvartér „se týká vrstev typických takovými živočišnými a rostlinnými druhy, které se podobají recentním zástupcům žijícím na stejném místě“.



Ještě v první polovině 19. století se věřilo, že exotický materiál v podobě eratik přinesly plující masy ledu v důsledku potopy světa. Pokrokoví geologové (Perraudin, Venetz-Sitten, de Charpentier) předpokládali, že někdejší ledovce měly mnohem větší rozsah, než je tomu dnes.

"That section of geological time which was typically distinguished by the prevalence of severe climatal conditions over the great part of northern Europe, and during which those glacial deposits, which have been formed..."

1846 - prof. Edward Forbes - pleistocén = glaciální doba, postglaciální doba = recent

1854 - A. von Morlot - zavedení pojmu **Quartaire**, začalo se užívat v Německu (odtud i česky - kvartér)

1858 - J. Trimmer - dvě morény v Anglii - biglacialismus (Norfolk)

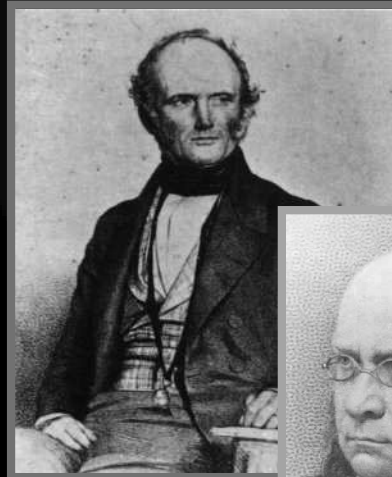
1874 - J. Geikie - **polyglacialismus**, čtvero zalednění ve východní Anglii

1885 - oficiální zavedení termínu **holocén** (pojem zavedený P. Gervaisem)

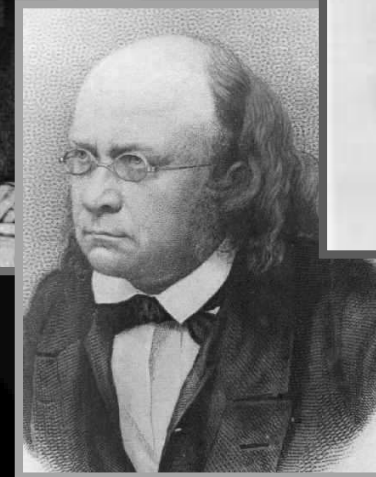
1905 - B. Botwood - první izotopové datování

1909 - A. Penck - kvartér začíná günzem

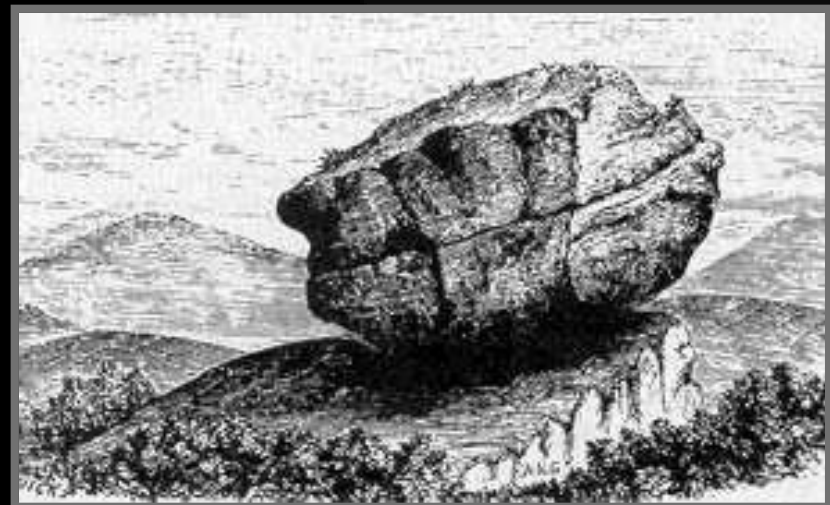
1909 - P. Woldstedt - paralelizace glaciálů a interglaciálů v Alpách a sev. Evropě



Edward Forbes  
(1815-1854).



Schimper (1803-





H. B. de Saussure (1740-1799).



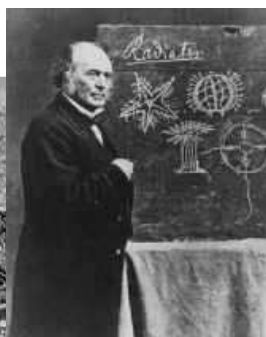
I. Venetz (1788-1859).



Erratický blok v podání J. G. de Charpentiera (1841).



Rýhy v hornině jako důsledek posunu ledovce dle J. R. Agassize (1840).



1. Průměrná teplota musela v minulosti nepravidelně, ale periodicky kolísat

2. Ochlazení, které existovalo v minulosti, již skončilo - dnešní morény leží vysoko nad dřívějšími

Ke konci neoloické epochy která

"The gigantic quadrupeds, the Mastodons, Elephants, Tigers, Lions, Hyenas, Bears, whose remains are found in Europe from its southern promotories to the northernmost limits of Siberia and Scandinavia...may indeed be said to have possessed the earth in those days. But their reign was over. A sudden intense winter, that was also to last for ages, fell upon our globe; it spread over the very countries where these tropical animals had their homes, and so suddenly did it come upon them that they were embalmed beneath masses of snow and ice, without time even for the decay which follows death." (Agassiz, 1866, p. 208).

1840 - J. R. Agassiz - glaciolog, konstatuje ohlazené horniny ledovcem

1842 - Leopold von Buch - ohlazené plochy žuly

polovina 19. stol. - A. von Morlot - návrh členění na glaciály a interglaciály

1858 - J. D. Forbes - rychlost pohybu ledovce Glaciers des Bossons ve skupine Mt. Blancu - předpověď nálezů mrtvých průvodců

1874-1882 - A. Heim - studium pohybu Rhônského ledovce

1880 - A. Penck a K. Keilhack - sedimenty s fosiliemi mezi dvěma zaledněními

1901-1909 - A. Penck a E. Brückner - „Die Alpen im Eiszeitalter“ - čtyři ledové doby



Ledovec Zermatt (Švýcarsko) dle Agassize (1840).



E. Brückner (1862-1927).



Údolí de Chamouni (litografie J. Dubois 1820).



Ledovec Bois (litografie J. Dubois 1823).



Ledovce Bossons a Tacconnaz (litografie I. Deroz 1840).

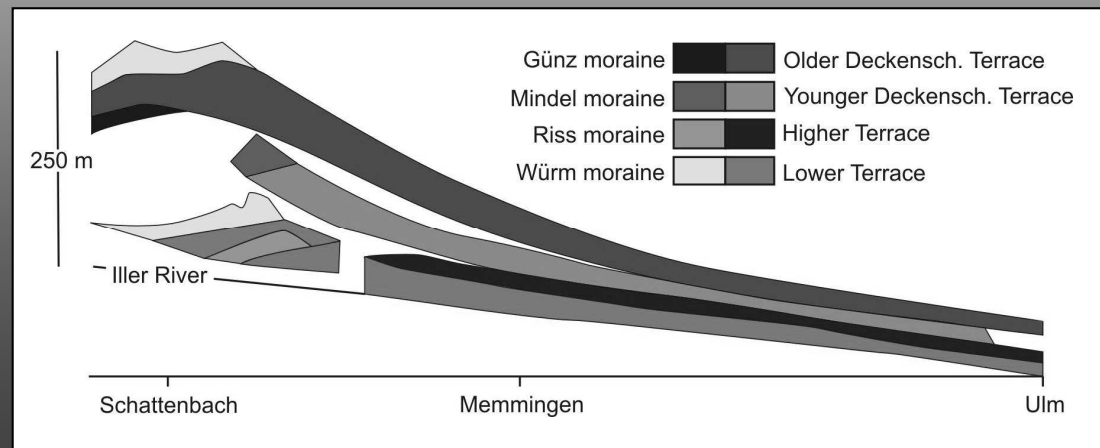
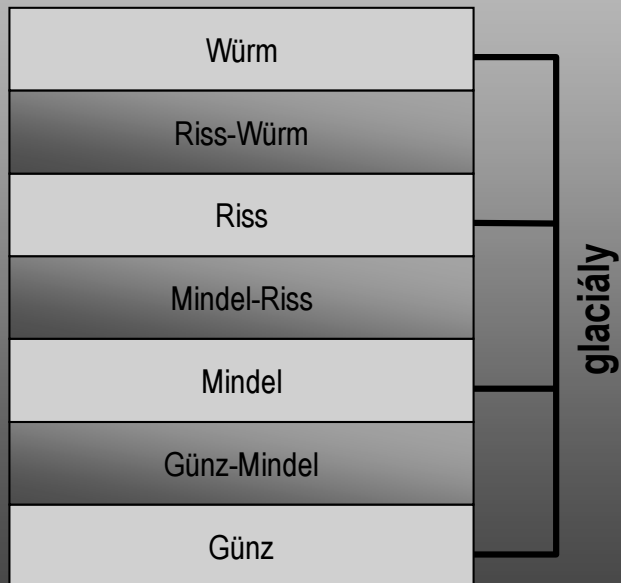
# Die Alpen im Eiszeitalter (A. Penck, E. Brückner 1901-1909)

rozlišení čtyř glaciálů a tří interglaciálů, jednotlivé glaciály pojmenovány podle řek stékajících z Alp do oblasti Württemberska a Bavorska, tvořících pravé přítoky Dunaje

rozlišení jednotlivých morén, bočních i čelních, ale i fluviálních uloženin

starší zalednění - starší (G) a mladší (M)  
pokryvný štěrk (= „Deckenschotter“)

mladší zalednění - vysoká (R) a nízká (W)  
terasa (= „Hoch-“ a „Niederterrasse“)



1930 - B. Eberl - polyglacialistické pojetí, rozlišení stadiálů uvnitř glaciálů, glaciál donau

1956 - I. Schaefer - vyčlenění glaciálu biber - na základě studia říčních teras

## Původ eratik

druhá polovina 18. stol. - J. Playfair - první použití termínu eratický blok

1775 - původ eratických balvanů ze Skandinávie

1780 - J. J. Silberschlag - eratické balvany sopečného původu, sníženiny v morénách sopečné krátery

E. Boll - eratické balvany = sopečné pumy

J. de Luc - eratické balvany z hloubky - trychtýřovité rozevření povrchu Země

1786 - J. C. Woigt - bloky ledu unášené vodou způsobují rýhování a ohlazení

1802 - L. von Buch - nálezy cizích hornin hádankou, pokud ze Skandinávie, pak hádanka, jak se dostaly do Německa, přesun proudící vodou; protržení morénového jezera ve Vallis

C. A. von Hoff - skandinávský původ eratik, předpoklad zvedání skandinávských hor, odpadá suť na ledových krách v moři

N. G. Sefström - předpoklad daleko na jih sahající potopy, vznik rýh - kamením v ledu  
první pol. 19. stol. - G. A. Brückner - přesun obrovského množství hornin Batským mořem



blok, poblíž Calgary, Kanada



## Driftová teorie

Telení ledovců v polárních oblastech, ledovcové kry mořskými proudy hnány na jih. V ledu a na jeho povrchu různě velká suť, když ledovec roztaje, klesá suť ke dnu. Předpoklad existence moře od Švédska až po hory ve střední Evropě - vysvětlení výskytu hornin skandinávského původu.

Ch. Lyell, Ch. Darwin, Sir R. Murchison - úporní zastánce driftové teorie

1802 - J. Playfair - transport eratických bloků možný pouze ledovci

1832 - R. Bernhardt - vysvětlení původu eratických balvanů v Německu prostřednictvím existence pevninského ledovce

### Nálezy eratik v Rusku

Lepeckin (1771), Sevajin (1815), Razumovskij (1816), Arseněv (1829), Sokolov (1840) - pouhé konstatování výskytu eratik v Rusku



plující v moři.





## Severoevropské zalednění

1824 - J. Esmark - předpoklad pokrytí většiny Evropy ledovcem

1829 - I. Venetz - většina Evropy zaledněna

1832 - R. Bernhardi - první zjištění existence pevninského ledovce

1835 - J. G. Charpentier - celkové zalednění celé sev. Evropy

1838 - prof. W. Buckland - zalednění Anglie

1839 - prof. Conrad - přijetí glaciální teorie v USA

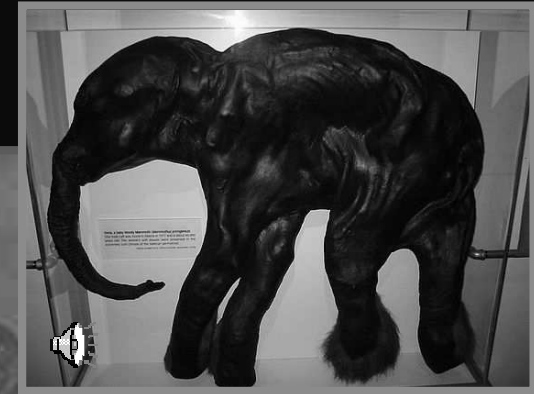
1840 - J. R. Agassiz - zalednění celé Evropy, důkazy i v New England (USA)

1841 - MacLaren - Glacio-eustatická teorie

1844 - B. von Cotta - nalezeny ledovcové rýhy u Wurzen, „mrazí mě, že by mohly být od ledovce“

1847 - J. R. Agassiz - alpské a severoevropské ledovce byly oddělené

1847 - prof. E. Collomb - dvě zalednění ve Vogesách



Mamut „Dimka“ nalezený na Sibiři r. 1977.

1784-



**BRITSKÉ OSTROVY** (James Geikie - přelom 19. a 20. stol.)  
(Woldřch 1902; Počta 1917)

6. zalednění - Turbanien svrchní

5. doba meziledová - Forestien svrchní

5. zalednění - Turbanien spodní

4. doba meziledová - Forestien spodní

4. zalednění - Meklenburgien

3. doba meziledová - Neudekien

3. zalednění - Polandien

2. doba meziledová - Helvetien

2. zalednění - Saxonien

1. doba meziledová - Norfolkien (= Cromerien)

1. zalednění - Scanien

**EVROPA** - počátek 20. století (Počta 1917)

3. doba ledová - Meklenburgien

2. doba ledová - Polandien

1. nejstarší doba ledová - Saxonien

A. C. Ramsay - dvě zalednění v sev. Walesu

1853 - prof. Chambers - dvě zalednění ve Skotsku

1876 - P. Kropotkin - stopy zalednění na vých. Sibiři, odmítnutí driftové teorie

1869 - G. von Helmersen - celý sever evropské části Ruska zaledněn

1875 - H. Credner - jižní pobřeží moře v diluviu v Sasku

1875 - O. Torell - Rüdersdorf (Berlín), poznání rýh způsobených ledovcem, objevitel teorie

Základní předpoklady: Sever Evropy měl být pokryt ledovce 2-3 km mocným, což dnešní poznatky nepotvrzují. Někteří odborníci předpokládají vyšší skandinávské hory - posouvání „horských“ ledovců k jihu (až 2000 km) - odporuje fyzikálním zákonům. Odmítání původu glacigenních rýh, znovuobjevení driftové teorie - transport eratik na říčních kráčích.

1955 - I. G. Pidopličko - nemožnost existence kontinentálního ledovce

K. Keilhack - termíny pro kontinentální zalednění v Evropě

1930 - B. Eberl - rozčlenění na čtyři glaciály nedostatečné, zalednění donau

1932 - INQUA (Rusko) - rozčlenění kvartéru na spodní, střední, svrchní

1937-1940 - K. Zandberg - kritika ledovcového původu - ledovcové pokrývky neexistovaly

1941-1944 - P. S. Makeev - kritika koncepce ledových dob

1947 - H. C. Urey - stanovení teploty mořské vody

1948 - V. I. Gromov - monoglacialismus

1952 - G. Arrenius - hranice kvartéru z mořských sedimentů

1953 - Schaefer - zalednění biber

1955 - C. Emiliani - hranice kvartéru z mořských sedimentů

1961 - M. Kretzoi - základní členění na faunistické vlny

1963 - D. B. Ericson - stanování hranice na základě planktonních dírkovců

1968 - Mezinárodní geologický kongres - hranice v kalabrijském souvrství, cca 1,72 Ma B.P.



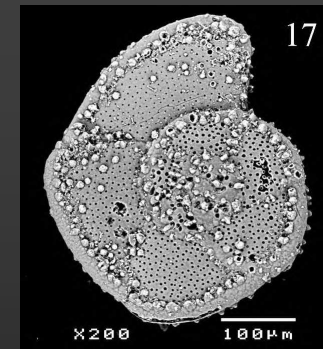
Harold C. Urey (1893-1981).



C. Emiliani (1922-1995).

#### AGE TEMPERATURE EPISODE

0 - 15,000 warm Postglacial  
15,000 - 80,000 cold Main Wisconsinan glaciation  
80,000 - 120,000 warm  
120,000 - 170,000 cold Early Wisconsinan glaciation  
170,000 - 200,000 warm Sangamonian interglaciation  
200,000 - 250,000 cool  
250,000 - 270,000 warm  
270,000 - 320,000 cool  
320,000 - 360,000 warm  
360,000 - 540,000 cold Illinoian glaciation  
540,000 - 850,000 cool Yarmouthian interglaciation  
850,000 - 880,000 warm  
880,000 - 900,000 cold  
900,000 - 1,390,000 cold Kansan glaciation  
1,390,000 - 1,450,000 warm Aftonian interglaciation  
1,450,000 - 1,500,000 cool  
1,500,000 - 1,530,000 warm  
1,530,000 - 1,580,000 cool  
1,580,000 - 1,630,000 warm  
1,630,000 - 1,670,000 cool  
1,670,000 - 1,715,000 warm  
1,715,000 - 2,000,000 cold Nebraskan glaciation





Miklós Kretzoi (1893-1981).

Holocén	V. vlna (souč. fauna)	Současná fauna liší se od pleist. vymizením celých linií: mamut, nosorožec, lev jeskynní, hyena a medvěd (část. i koně) Mladší holocén - chov domácích zvířat Na počátku - ústup přežívajících glac. prvků ( <i>Microtus gregalis</i> , <i>M. nivalis</i> , <i>Dicrostonyx</i> )
Visla	IV. vlna (mladopl. fauna)	Vrcholný rozvoj <b>fauny chladných stepí až tunder</b> : <i>Dicrostonyx torquatus</i> , <i>Lemmus</i> , <i>Alopex lagopus</i> , <i>Ovibos moschatus</i> , <i>Rangifer tarandus</i> , <i>Equus przewalskii</i> , <i>Microtus gregalis</i> , <i>Ochotona pusilla</i> , <i>Marmota bobak</i> ... Masový rozvoj <b>smišených faun</b> s druhy: <i>Ursus spelaeus</i> , <i>Panthera spelaea</i> , <i>Crocota spelaea</i> , <i>Equus germanicus</i> , <i>Megaloceros giganteus</i> , <i>Bison</i> , <i>Bos</i> , <i>Cervus</i> , <i>Sus</i> , <i>Lynx</i> , <i>Canis</i> , <i>Arvicola terrestris</i> , málo nebo absence stepní až tundrové složky.
Eem	III. vlna (středopl. fauna)	<b>Teplá období:</b> fauny s <i>Palaeoloxodon atiquus</i> a <i>Dicerorhinus kirchbergensis</i> (dále <i>Dama</i> , <i>Capreolus</i> , většina les. druhů střední Evropy) <b>Chladná období:</b> <i>Mammuthus primigenius</i> , <i>Coelodonta antiquitatis</i> (na počátku přechod <i>M. trogontherii</i> v mamuta) Dosud málo pleniglaciálních faun, jinak podobných faunám vlny IV.
Warthe		
Treene		
Saale		
Holstein		
Elster	II. vlna (Biharium)	<i>Allocricetus bursae</i> , <i>Arvicola bactonensis</i> , <i>A. greeni</i> , <i>Capreolus süssenbornensis</i> , <i>Dicerorhinus etruscus</i> , <i>Homotherium moravicum</i> , <i>Mammuthus trogontherii</i> , <i>Miomys intermedius</i> , <i>M. majori</i> , <i>M. savini</i> , <i>Orthogonoceros verticornis</i> , <i>Pliomys episvopalis</i> , <i>Pl. lenki</i> , <i>Praeovibos priscus</i> , <i>Trogontherium cuvieri</i> , <i>Ursus deningeri</i> , <i>U. mediterraneus</i> , <i>Xenocyon gigas</i> (počátky: <i>Dicrostonyx</i> , <i>Lemmus</i> , <i>Pitymys</i> , <i>Microtus</i> , <i>Palaeoloxodon antiquus</i> ).
Cromer		
Menap	I. vlna (Villányium)	<i>Anancus arvemensis</i> , <i>Archidiskodon meridionalis</i> , <i>Crocota perrieri</i> , <i>Desmana nehringi</i> , <i>Dicerorhinus etruscus</i> , <i>D. megarhinus</i> , <i>Mammut borsoni</i> , <i>Miomys pliocaenicus</i> , <i>Parailurus hungaricus</i> , <i>Petenya hungarica</i> , <i>Prospalax priscus</i> , <i>Tapirus arvemensis</i> , <i>Trogontherium minus</i> (další, později vymírající: <i>Asoriculus</i> , <i>Baranogale</i> , <i>Dolomys</i> , <i>Euctenoceras</i> , <i>Hypolagus</i> , <i>Leptobos</i> , <i>Pannonictis</i> , <i>Prototamochoerus</i> ...).
Waal		
Eburon		
Tegelen		
Brüggen		

Faunistické vlny podle Kretzoie (1953, 1961).

# ŠPANĚLSKO

M.a	PALEOMAGNET.	S.E.R.I.S.T.	Pisos Mediterr. marinos	Cronologia Glaciar de Europa			EADAES de Mamif.	Yacimien. Cordiller. Beticas	Eventos Fauna
				Norte	Alpina	Iberica			
0					Sub-atlant.				
0.005					Sub-boreal				
					Atlantica				
					Boreal				
					Pre-boreal				
0.01								domesticación	
0.1			Neotyrr.	Weichsel.	Wärm			Carhuela	
0.2			Eutyrr.	Eemense	Riss-Wärm	Riss/Wärm		Cuev. Agua	
0.3			Inf.	Saaliense	Riss	Mediterr.			
0.4			Neosicil.					Solana Z.	
0.5			SICIL.	Holstein.	Mindel-Riss	M e			
0.6			Milazzien.	Elster		n i			
0.7			Sicilien. s.s.	Complejo Cromerien.		d s		Cull. Bazal	
0.8			Neocalabr.		Mindel	e s		Allocric.	
0.9			Emiliense	Bavellense		l r			
1				Menapiense				Huescar I	
1.1						G u			
1.2				Waalense	Gunz-Mindel	n z			
1.3			Calabriense s.s.			/ M		Ven. Micena	
1.4						i r			
1.5				Eburonien.	Gunz	n d			
1.6						a n			
1.7						e l		Arradicul.	

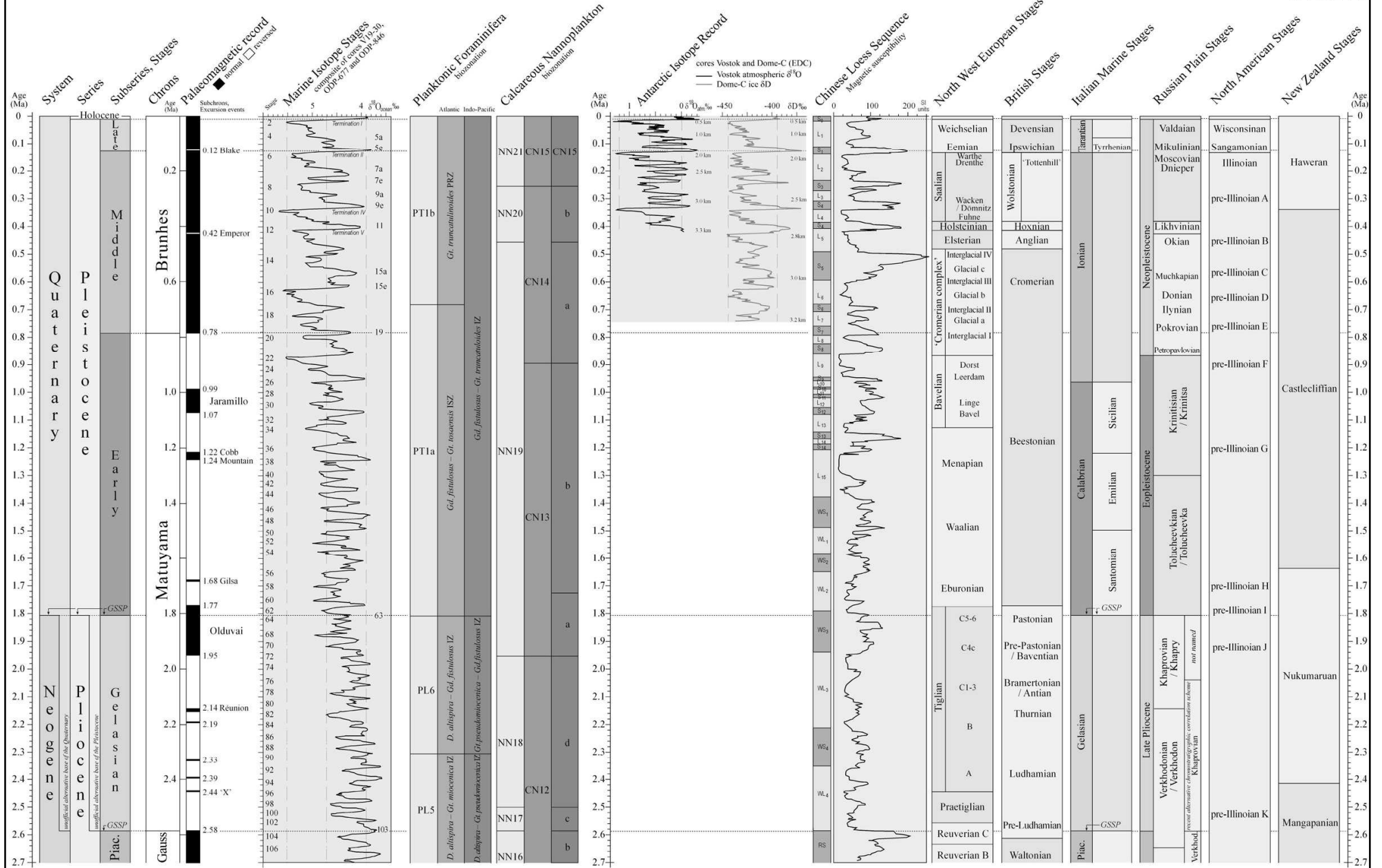
korelace klimaticky odlišných oblastí. Glaciály severní Evropy - mají větší intenzitu a větší dosah než glaciály na Iberském poloostrově

problém - klimaticky O.K., avšak užitím chronostratigrafických termínů v širších geografických oblastech dochází k problémům v paralelizaci vrstev

Korelace chronostratigrafické škály západní Evropy, alpské oblasti a Iberského poloostrova (Ruiz-Bustos 1990).

# Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years

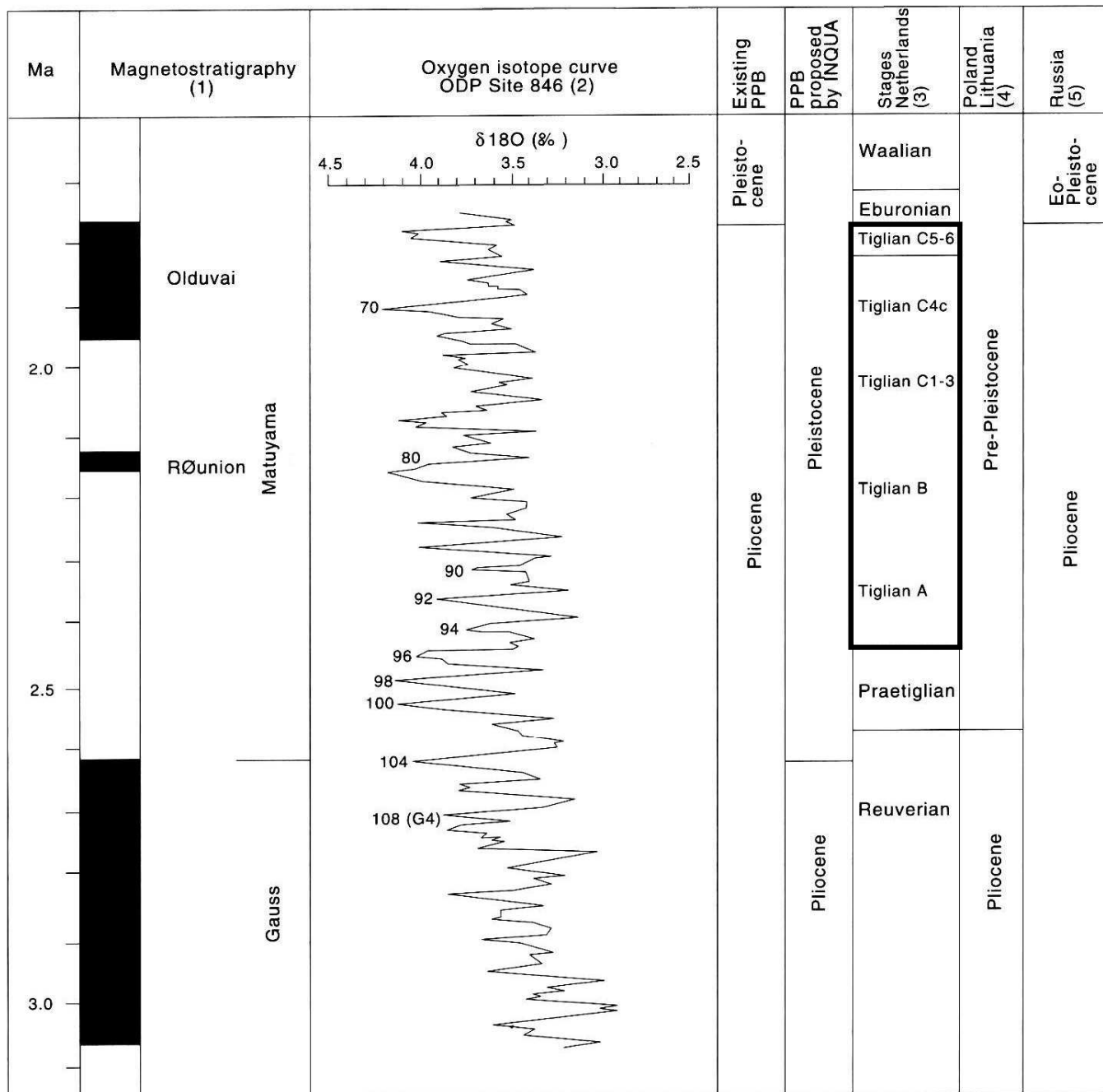
v. 2004 b



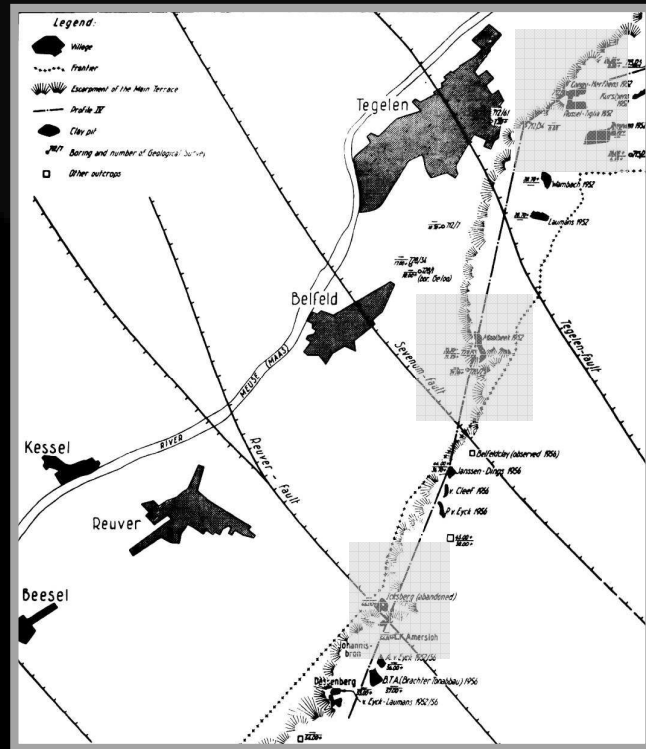
GSSP = Global Stratotype Section and Point

GSSP = Global Stratotype Section and Point position

# HOLANDSKO



Chronostratigrafické členění plio-pleistocénu v oblasti Holandska.



## HOLANDSKO

zásadní význam pro členění kvartéru, přechod pliocén-pleistocén v oblasti obcí Tegelen a Reuver

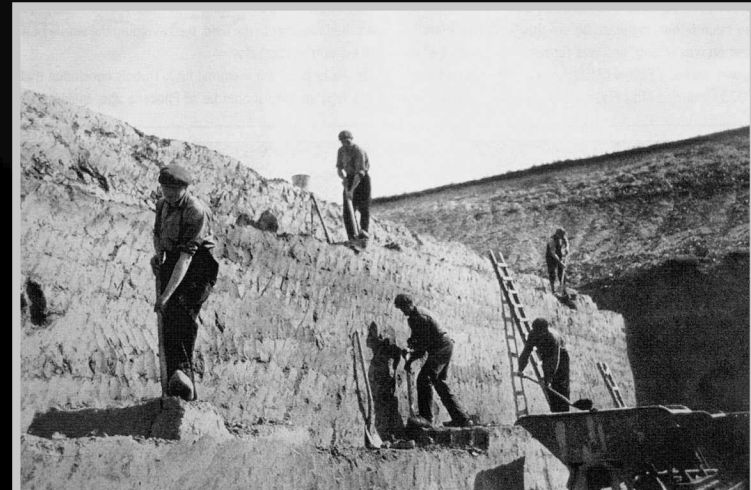
vých. okraj údolí Meuse - 20-30 m svah, na jv. rovina s fluviálními akumulacemi štěrkovitých usazenin Rýna (tzv. „hlavní terasa“ starších německých autorů)

podloží štěrků - především říční usazeniny, s několika ekonomicky produktivními jílovitými sedimenty

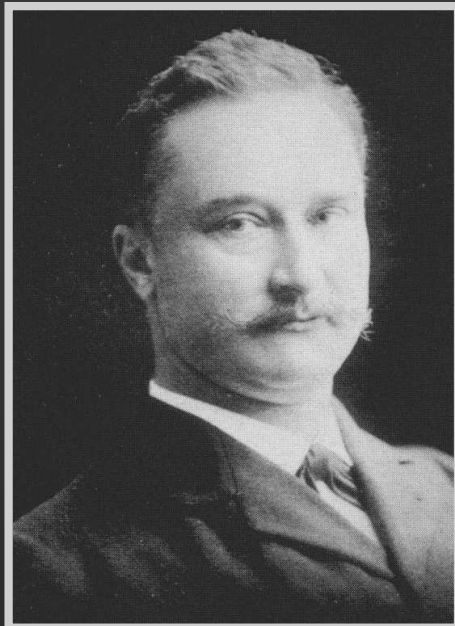
okolí Tegelenu - těžba jílu od římských dob, od 16. stol. - hrnčířství, až do r. 1850. Od r. 1870 - cihlářský průmysl

jáma Canoy-Herfkens - první nálezy fosilií

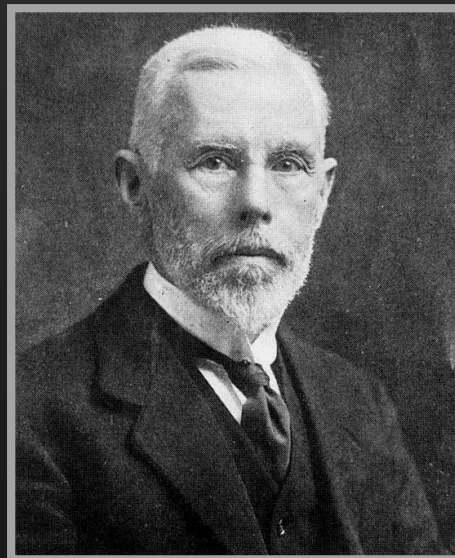
jáma Russel-Tiglia - bohaté nálezy savčích kostí v mezivál. období a po II. svět. válce







Eugène Dubois (1858-1940).



Clement Reid (1916).

přelom 19. a 20. stol. - neznalost podloží s výjimkou již.  
Limburku (těžba karbonského uhlí)

E. Dubois - darwinista, první zájem o tegelenské vrstvy, v r.  
1897 - první savčí kosti

1904-1910 - Dubois - řada publikací, předpoklad většího stáří  
než „svrchního sladkovodní souvrství“ Cromer Forest-Bed

C. Reid - význačný paleobotanik, první korelace anglických  
souvrství s oblastí Tegelenu

E. M. Reid - významné práce z paleobotaniky

1905 - setkání Reida s Duboisem v jámě Canoy-Herfkens,  
floristicky potvrzeno značně větší stáří než cromer

v Tegelenu - přítomnost množství exotických rostlin, podoba se  
zástupci z vých. Asie (Čína, Japonsko)

	FEET.
Boulder Clay.	
<i>Leda myalis</i>	
Bed (?)	{ Sand with a little loam, a few stones in the
	lower part - - - - - 6
Upper Fresh-	{ (missing).
water Bed.	
	{ Laminated clay and lignite - - - 12
Forest-bed	{ Alternating gravel and clay with a few seams
(estuarine).	of mussels and much lignite - - 7
	{ Clay-pebbles, with lignite, cakes of peat, and
	mammalian bones - - - 3
Lower Fresh-	{ (missing).
water Bed.	
Weybourn	{ Greenish loam, clay, and clay-ironstone, full
Crag.	of casts of marine shells - - - (?)

ion mainly after Zagwijn, 1963, 1970; ga, 1994; Urban, 1978; Gibbard et al, 1995				Dubois, 1904-1910	Reid, 1907-1915	Lorié & van Baren, 1908
Sterksel Formation (Weertzone)		Cromerian (Glacial B)	cold	Rhine-Diluvium (Glacial; ±Günz, Deckenschotter)		Gravel-Diluvium (glacial)
no deposits in this area		Cromerian pp. Bavelian				
Kedichem Formation		Menapian	cold	fine sand (unnamed)	Tegelian (Pliocene Pre-Cromerian)	Inter-glacial (Riss-Mindel?)
		Waalian pp.	warm			
		Eburonian	cold			
Tegelen Formation	Tegelen Clay (Cycle II)	Late Tiglian	TC5-6 cool warm	Tegelen Clay (Argile de Tegelen, 1905)		
	Tegelen Clay (Cycle I)	Middle Tiglian	TC4 <sup>C</sup> cold	Pliocene Mammal fauna	Glacial	▼
	Tegelen Gravel		TC1-4b warm			
	Belfeld Clay	Early Tiglian	TB cold	Pliocene (Glacial)		
			TA warm			
	Belfeld Gravel	Præ-tiglian	Pt cold			
(Meinweg Clay pp.) outside the area	Reuverian	C cool	Older Pliocene Clay (at Tegelen only)			
Upper		B warm cool				
Lower		A warm				
Reuver Clay						
Venlo Clay	Brunssumian	cool warm				

Starší názory na pozici tegelenských a reuverských jílu autorů Duboise, Reida, Loirého a van Barena.

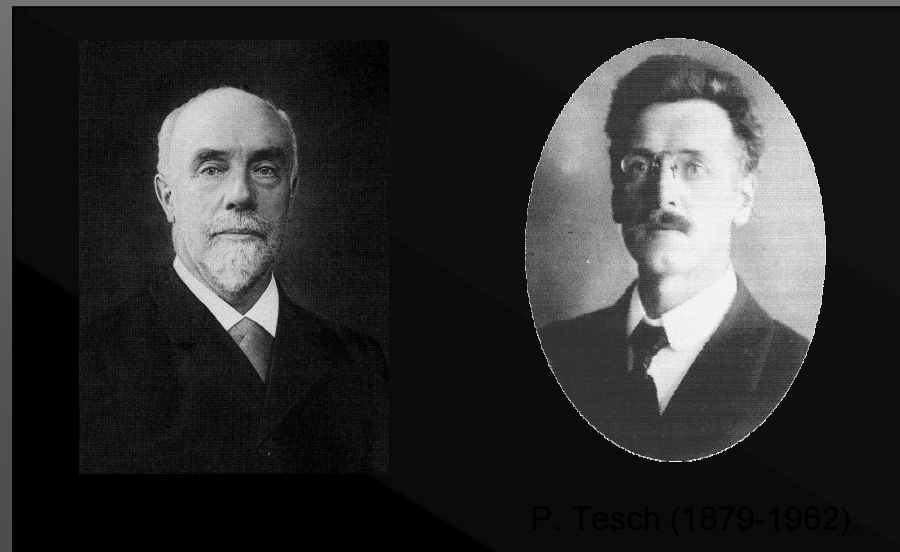
E. Dubois - vrt v jámě Canoy-Herfkens - hrubý písek a štěrk v podloží i nadloží tegelenských jílu, předpoklad pliocenního stáří glaciálu usazenin

J. Lorié, F. A. van Baren - porovnání s holsteinskými (interglaciál elster-saale) lokalitami Ruska - tegelenský jíl je interglaciálního stáří, přítomnost exotických rostlin (*Pterocarya, Euryale*)

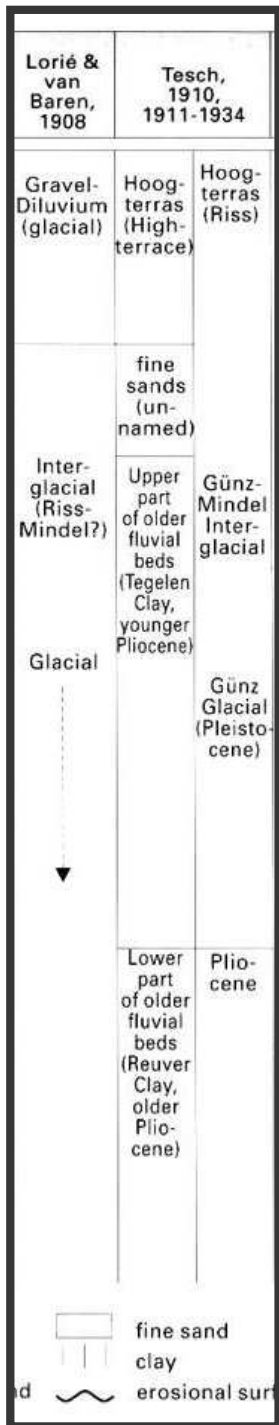
P. Tesch, W. J. Jongmans - studium jílu u obce Reuver a jejich korelace s tegelenskými jíly

1923 - výsledky studia reuverské flóry Laurentem a Martym, zavedení pojmů reuver a tegelen

potvrzení pliocenního stáří reuverské flóry i po částené revizi Reidovou



P. Tesch (1879-1962)



## A. Schreuderová - potvrzení předcromerského stáří tegelenských jílu na základě savcí mikrofauny

Teschova studia kvartérních měkkýšů - první korelace s mořskými usazeninami ve vých. Anglii („Icenian Crag“ - chladnomilní měkkýši)

Tesch (1928, 1934) - umístění tegelenského horizontu do gūnz-mindelského interglaciálu, počátek kvartéru v mořských souvrstvích mezi Amstelianem (ekvivalent „Butley Red Crag“ ve vých. Anglii) a Icenianem (dle Tesche ekvival. „Norwich Crag“ ve vých. Anglii, později považovaný za ekvivalent gūnzu)

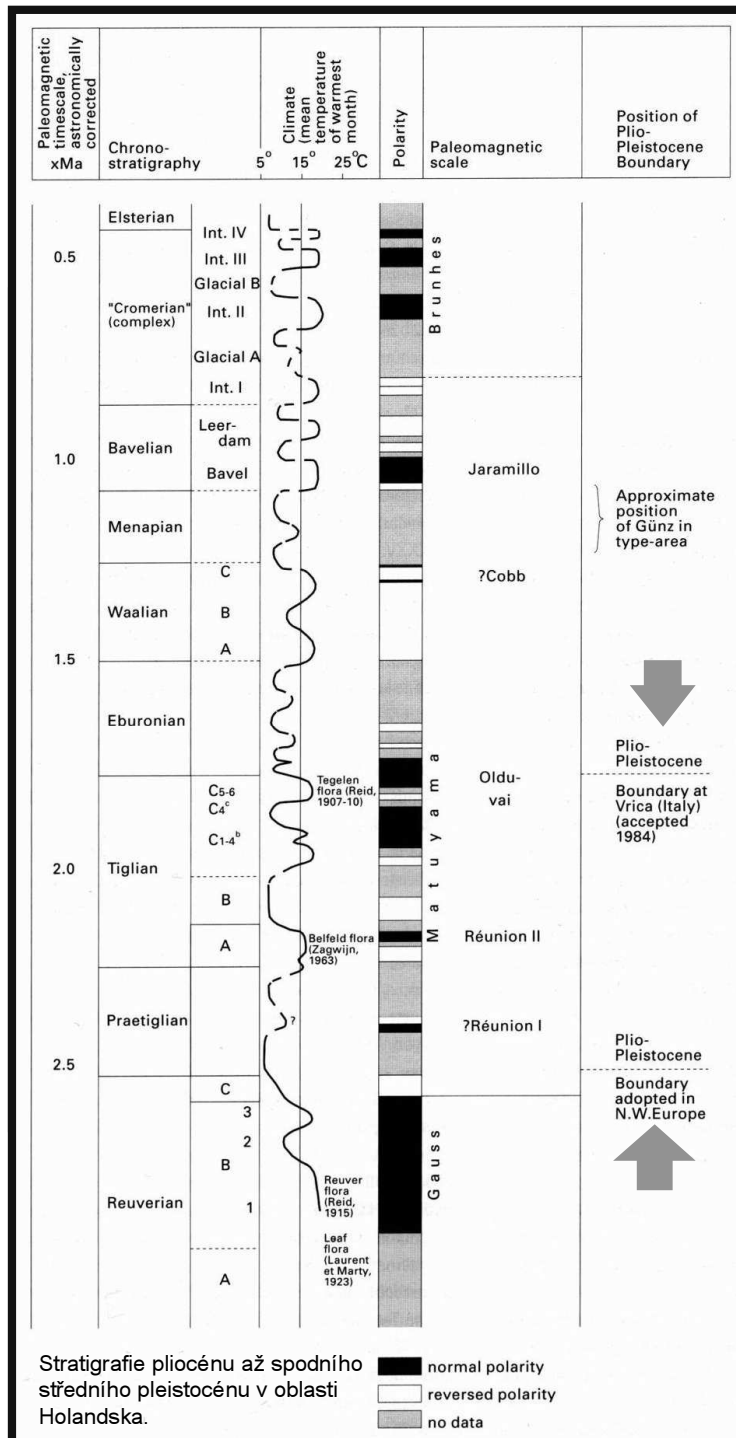
pozice cromeru v holandských sekvencích Teschem nevyjasněna

korelace glaciálních nefosiliferních morén s fosiliferými mořskými usazeninami na vzdálenost 1500 km ?!



W. J. Jongmans  
(1878-1957)

Frans Florschütz  
(1887-1965)



1933 - C. H. Endelman - první možnost využití těžkých minerálů, rozdíl mezi sedimenty svrchní terasy (chudé na granát) a pískem v podloží tegelenských jíů (bohatý na granát)

1938 - F. Florschütz - objev pylů druhu *Azolla tegeliensis* jako možné indexové fosilie tegelenského horizontu

J. I. S. Zonneveld - systematické užití analýzy těžkých minerálů z vrtů, základ definujících litostratigrafických jednotek

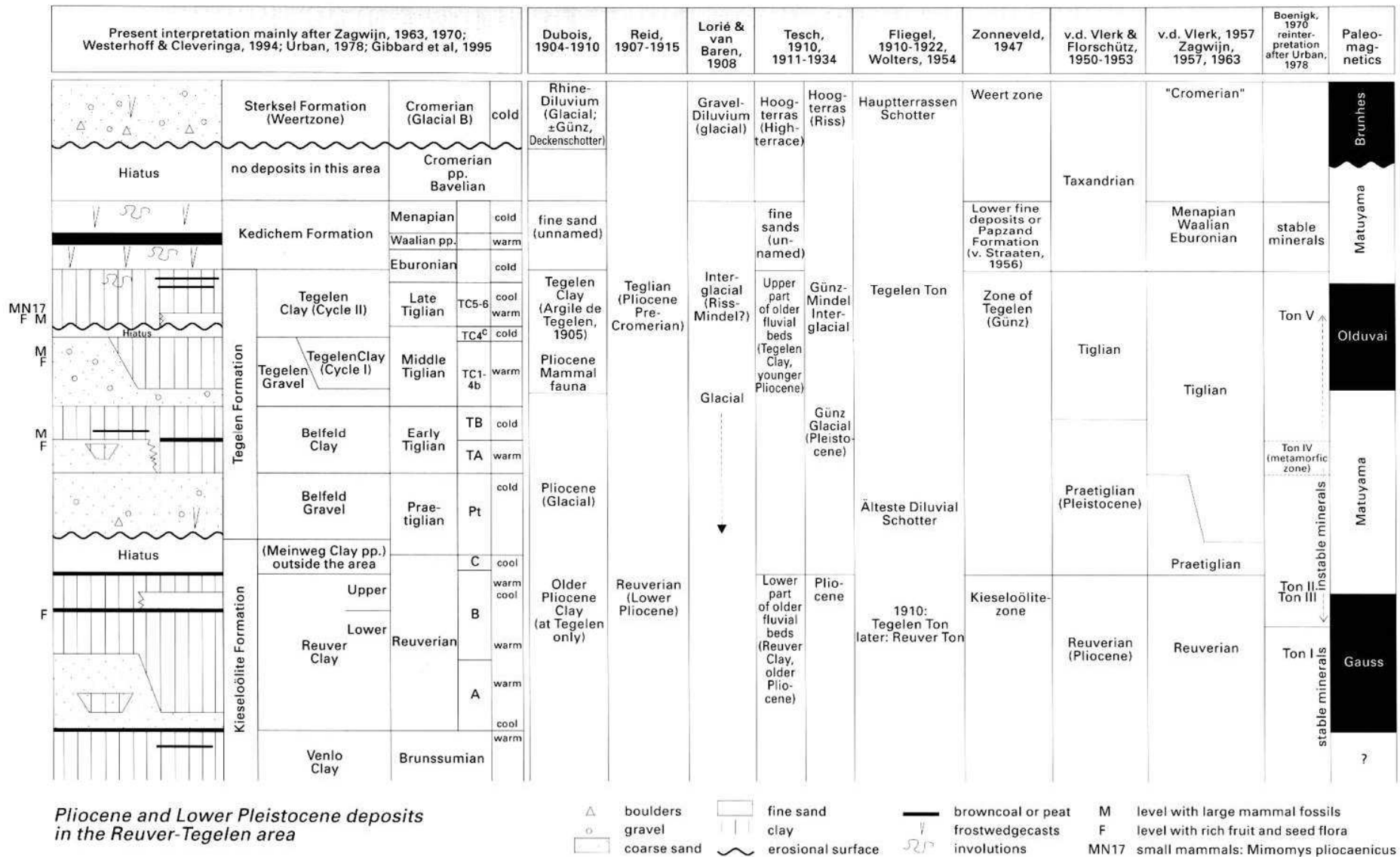
1948 - pylové analýzy jíů rašelin, Florschütz a van Someren - palynologické rozdíly mezi tegelenským a reuverským jílem

1950, 1953 - opuštění Penckova a Brücknerova systému dělení, nahrazení novým systémem založeným na biostratigrafii (van der Vlerk, Florschütz)

1952 - uloženy již. Holandska, pův. považované za interglaciál „mindel-riss“ musí být starší, tj. spodní pleistocén

ekvivalent cromeru ve sterkselském souvrství (původně považované za „riss I“ nebo „mindel“)

objev jílovitých vrstev vých. od Belfeldu (Jansen-Digsova jáma) - palynologicky mezi tegelenskými a reuverskými jíly (tzv. belfeldské jíly) = tegelen A  
 vyčlenění pretegelenu na základě pyl. analýz



Celkový přehled vývoje názorů na stratigrafickou pozici reuverských a tegelenských jílu.

