

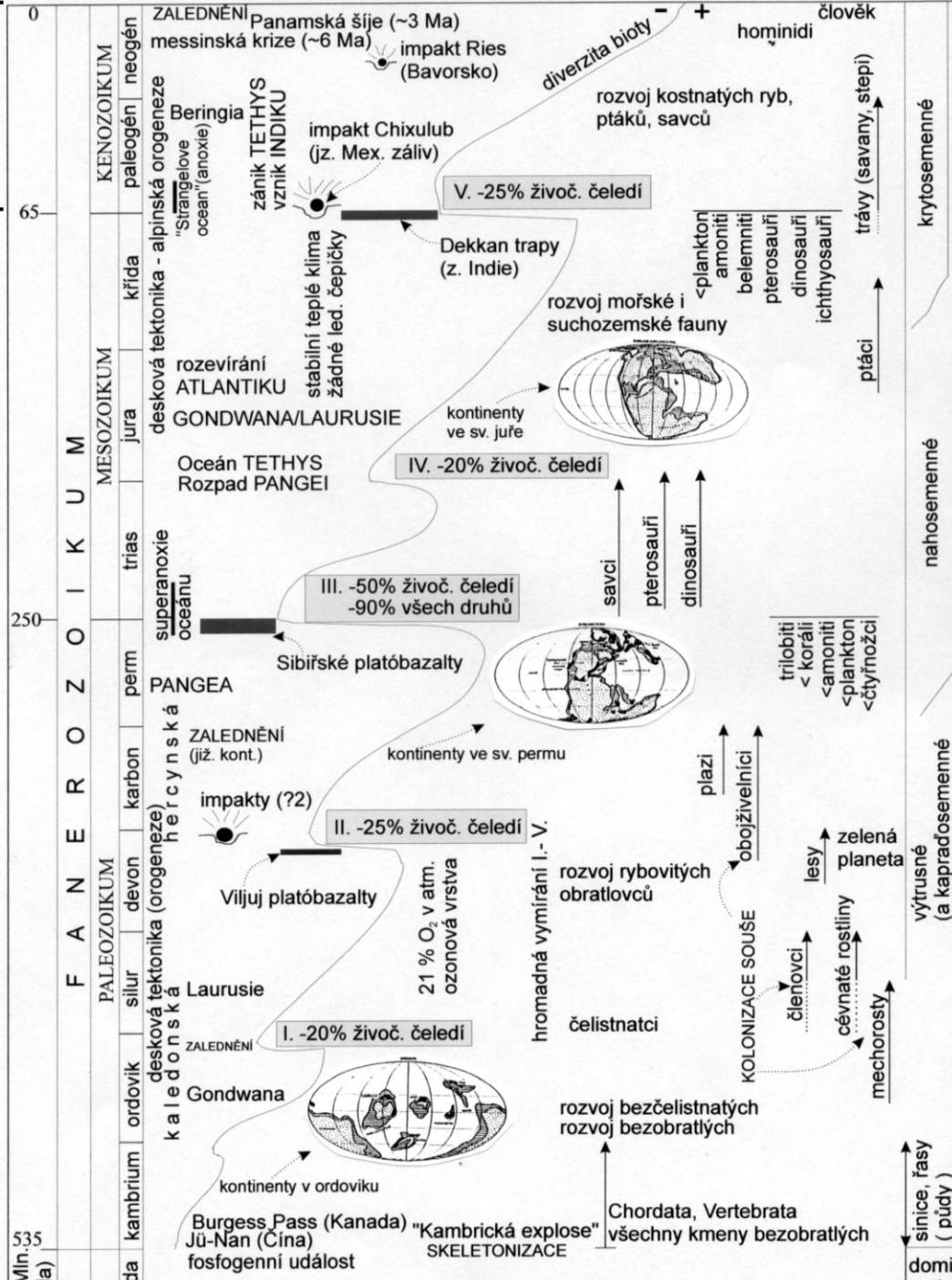
# Biotické krize a globální ekosystémy v historii Země – část IX.

## Kenozoikum

Rostislav Brzobohatý

Hen-výběrovka 09

# kenozoikum



**Bkrize**

**V.vymírání**

**IV.vymírání**

**III.vymírání**

**II.vymírání**

**I.vymírání**

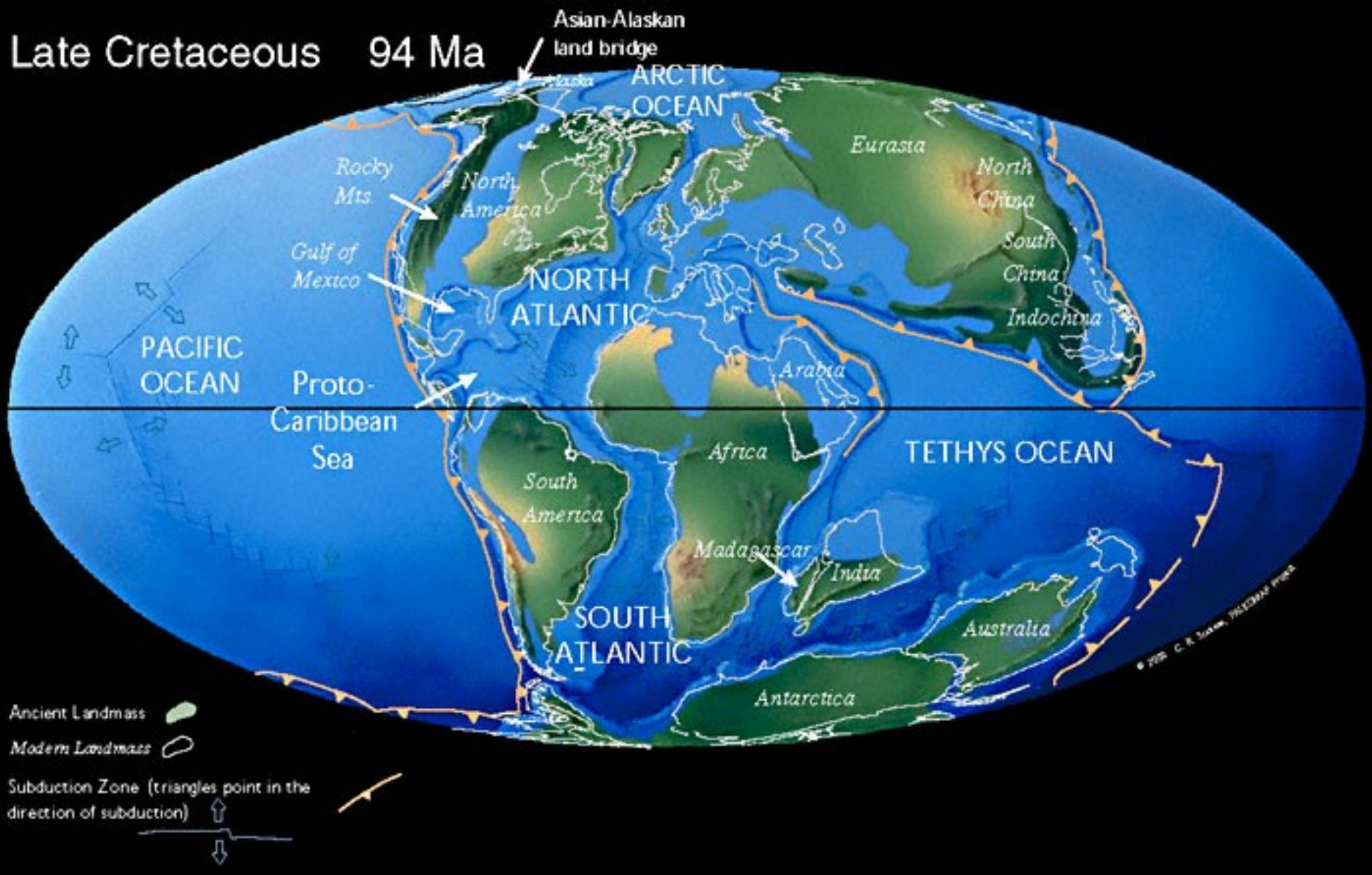
# KENOZOIKUM (65-0 Ma)

- Globální ekosystém se od mesozoického výrazně liší
- Nehledě na výkyvy – postupné ochlazování => ostrá klimatická pásma, první známky zalednění – tání – vznik psychrosféry (<10 st.C)
- Pokračuje rozpínání oceánského dna – pohyb litosf. desek – pásemná pohoří – vrcholí alpínská orogeneze
- Nové oceánské proudy (cirkumantarktický) a změny směrů
- V závěru období zalednění – kontinentální ledovce a s tím související migrace flóry a fauny

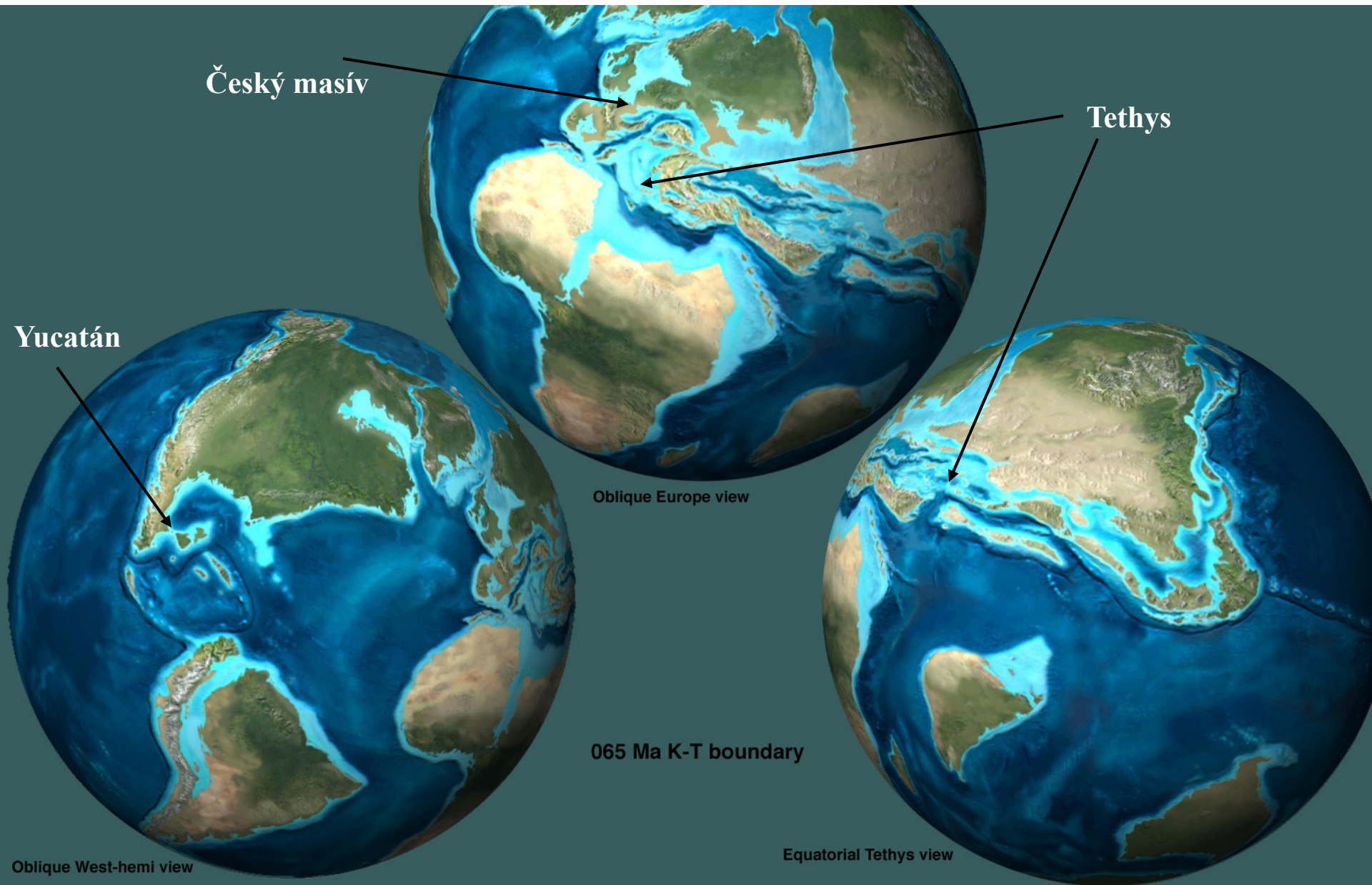
Uvolnění životních prostor v oceánech i na kontinentech po K/T krizi = explozivní rozvoj nových skupin organismů především III. moderní fauny během paleogénu a neogénu v mořích a nových skupin na souši:

- oceánský plankton (nanoplankton, foraminifera, radiolária, rozsivky, silikoflageláti)
- nové hlubinné společenstvo bentické fauny
- žraloci a kostnaté ryby (zcela nahradili biologicky hlavonožce)
- savci (země, voda, vzduch), diferenciacce podle kontinentů (Austrálie - < vačnatci) Jižní Amerika (< vačnatci, chudozubí, starobylí kopytníci), Afrika, Eurasie (< ostatní + rozvoj primátů), v závěru období vynoření hominidů a dominance rodu Homo
- ptáci
- ve spolupráci s nimi rozvoj krytosemenné flóry (kvetoucí rostlinstvo,)

# Paleogeografie svrchní křídy



# Paleogeografie z pohledu polokoucí, hranice K/T

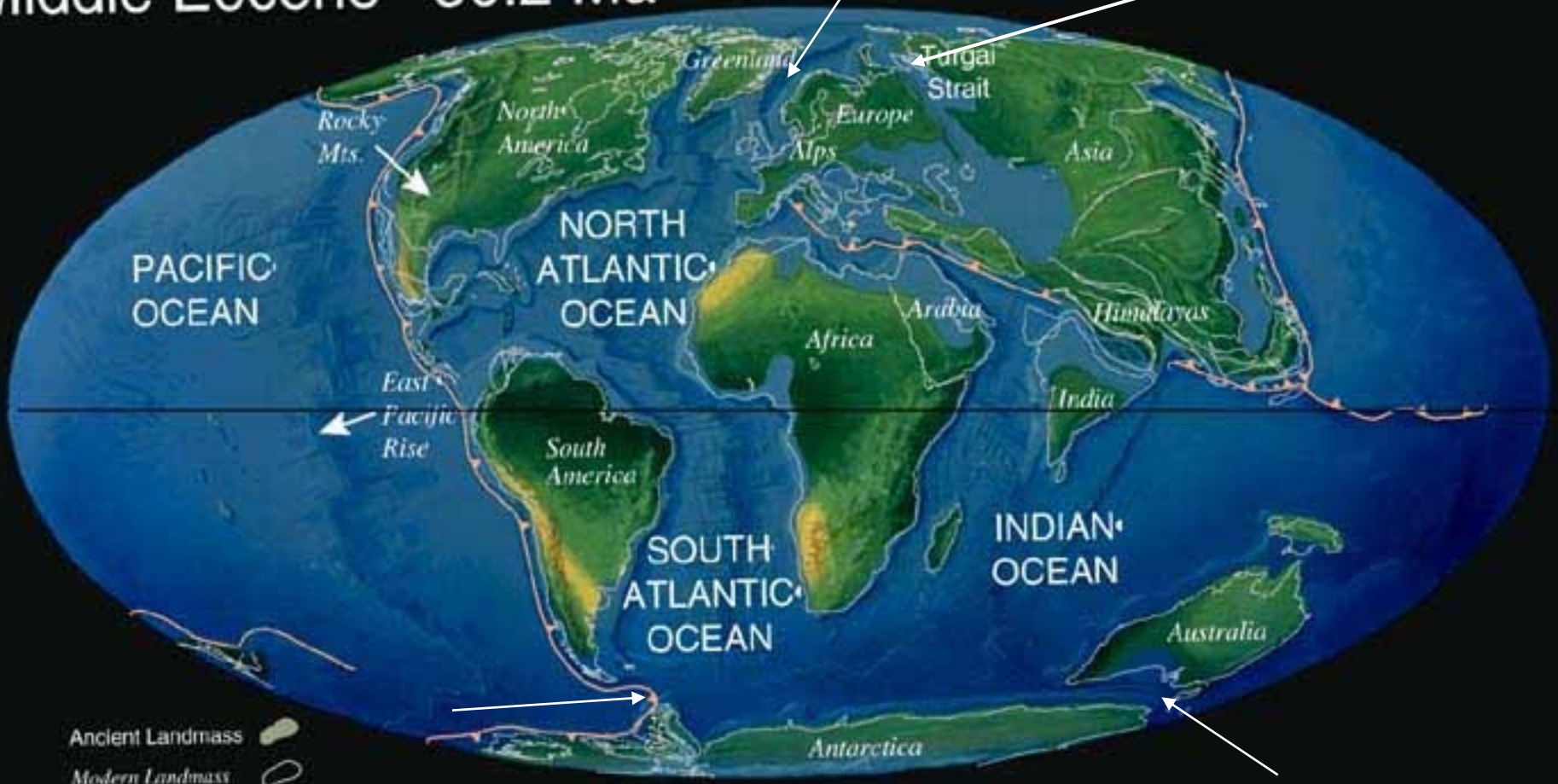


# Paleogeografie středního eocénu

Middle Eocene 50.2 Ma

rozevírání Severního moře

Turgajská cesta



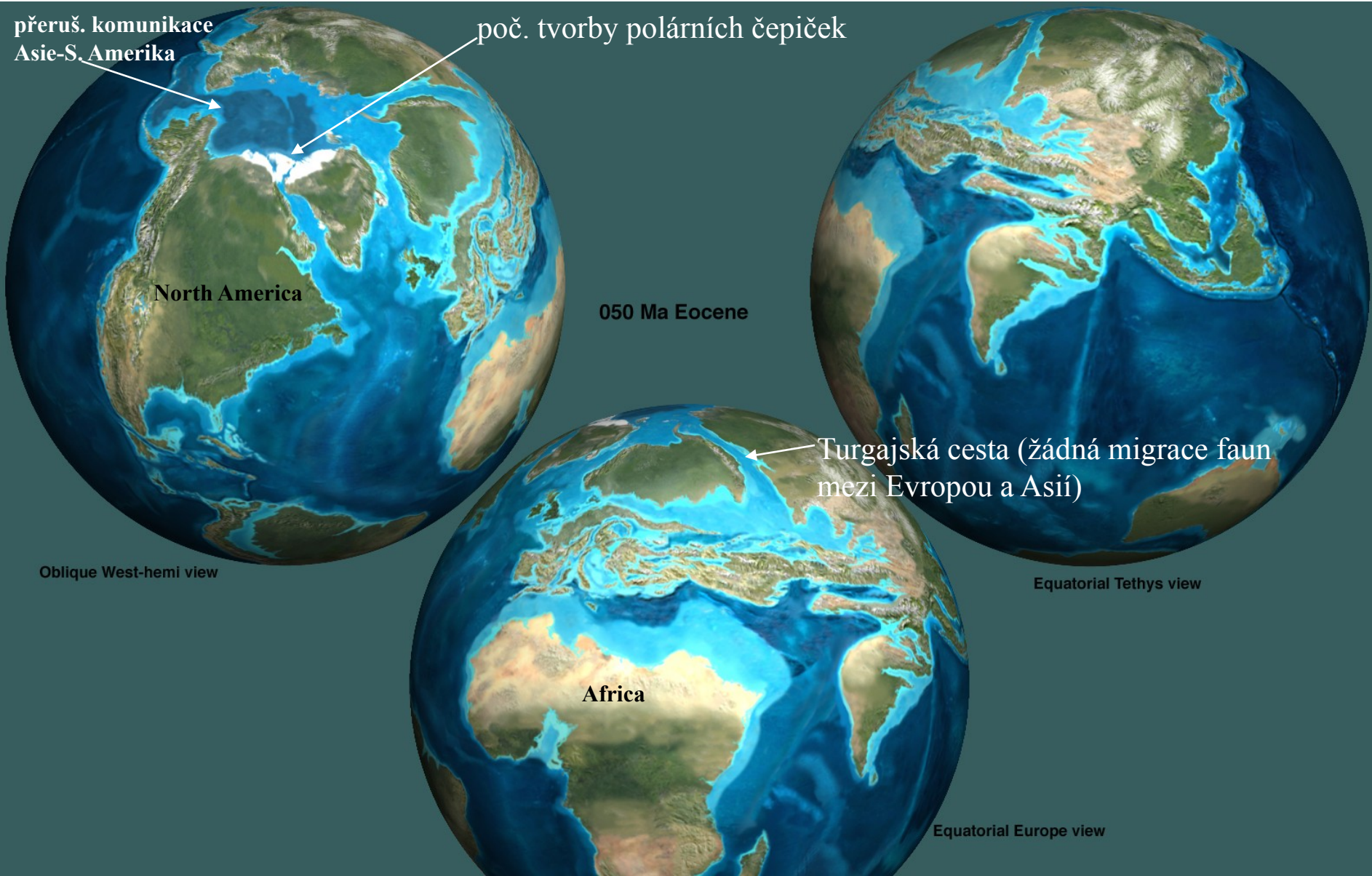
Ancient Landmass

Modern Landmass

Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)

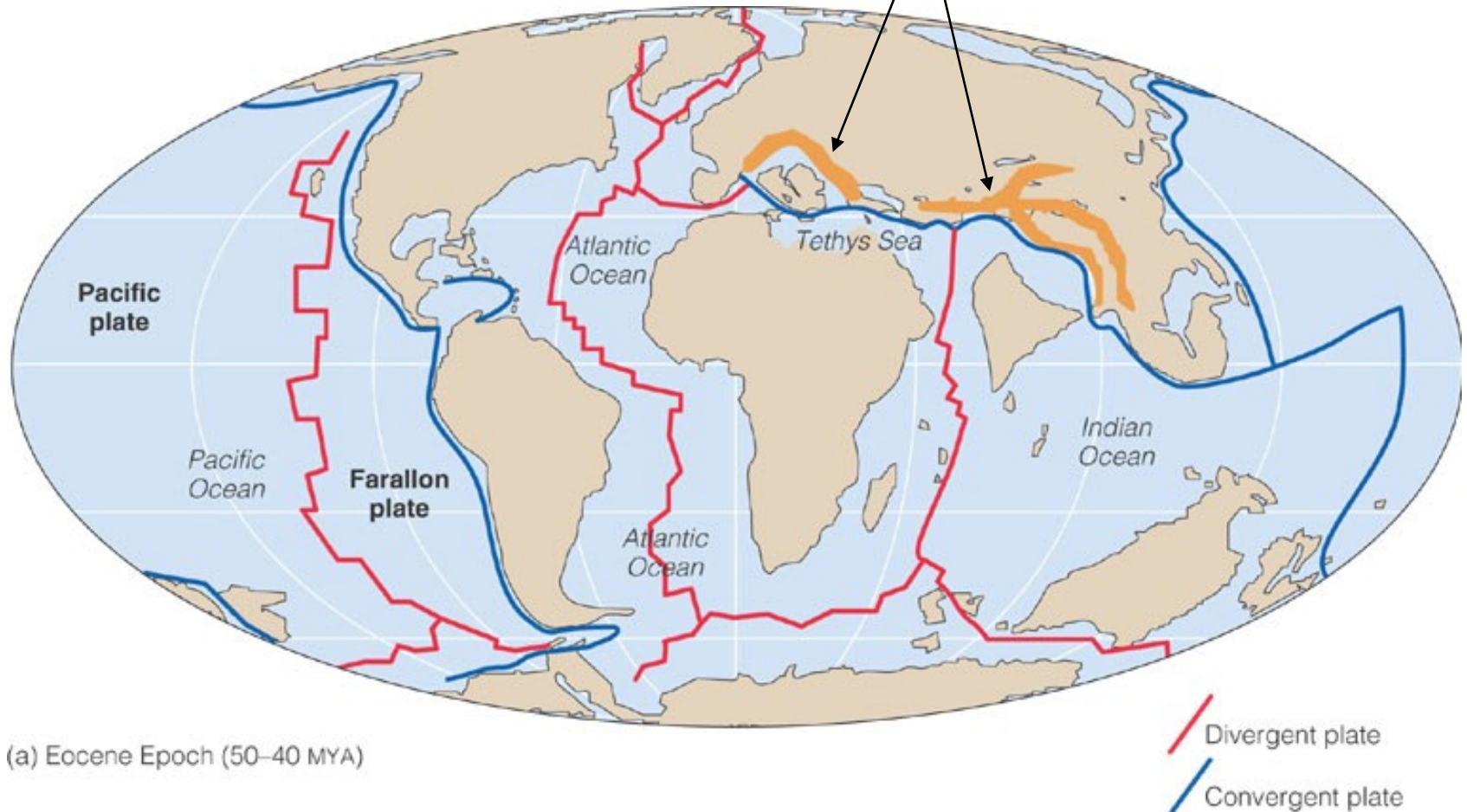
Sea Floor Spreading Ridge

**Pohled na polokoule v eocénu (koncem eocénu výrazné snížení teploty, sezónnost, jižní kontinenty volné, severní moře (Grónsko-Norsko) = mísení studených a teplých vod v oceánech**



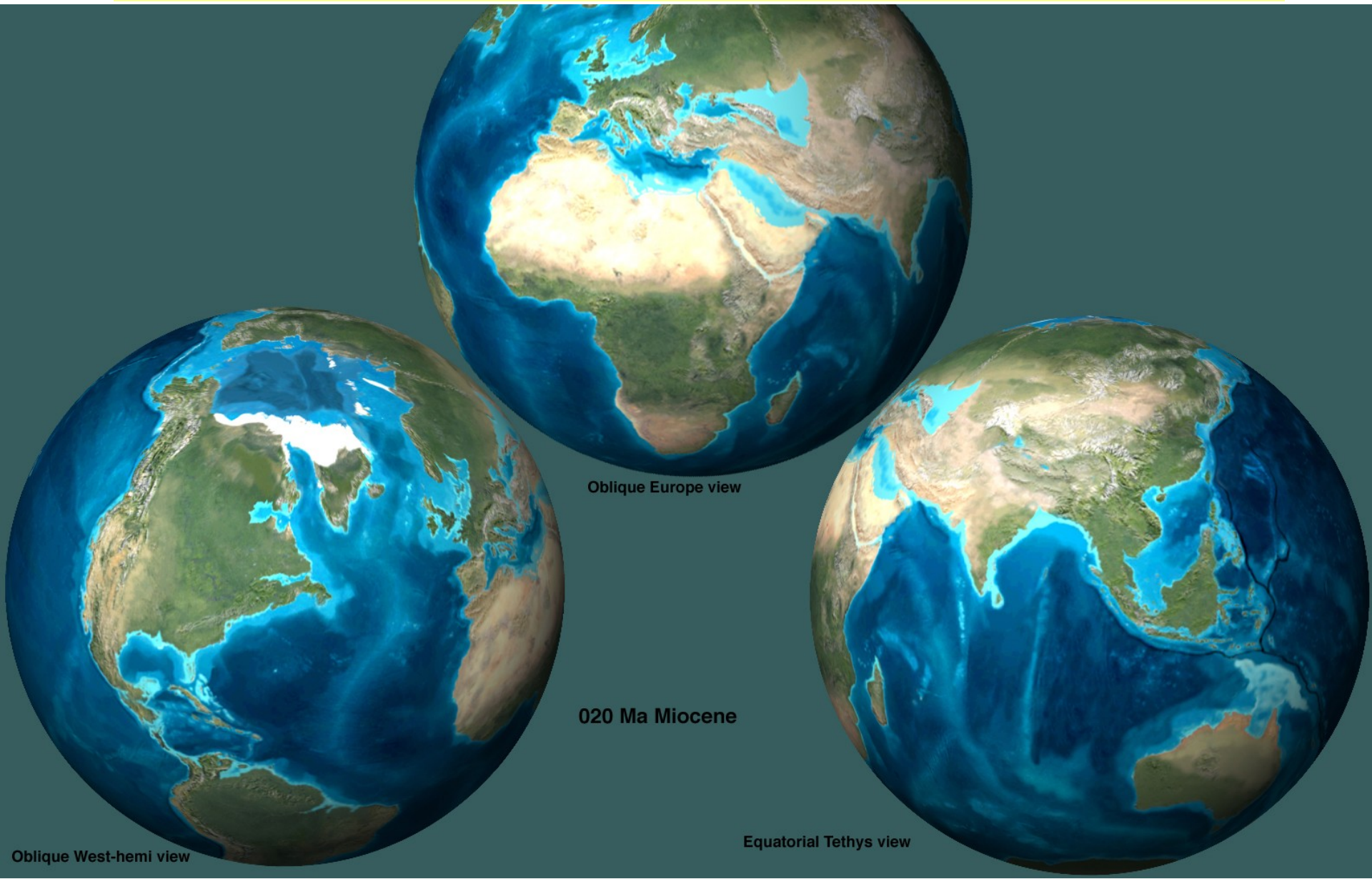
# Kenozoická desková tektonika

- V eocénu byla Amerika kompletně separována, Austrálie se oddělila od Antarktidy, Indie ležela jako ostrov v Indiku. Jižní Amerika a Antarktida jsou ještě prakticky spojeny. Alpinské vrásnění v Eurasii.





**Pohled na polokoule ve spodním miocénu (Antarktida je pod ledem, na jihu Afriky a J. Ameriky vzniká tundra, severní tundra je pozdější-pliocénní)**



Oblique Europe view

020 Ma Miocene

Equatorial Tethys view

Oblique West-hemi view

# Paleogeografie ve středním miocénu

Middle Miocene 14 Ma

Paratethys



Drakeova úžina otevřena  
(cirkumantarktický proud)

Ancient Landmass

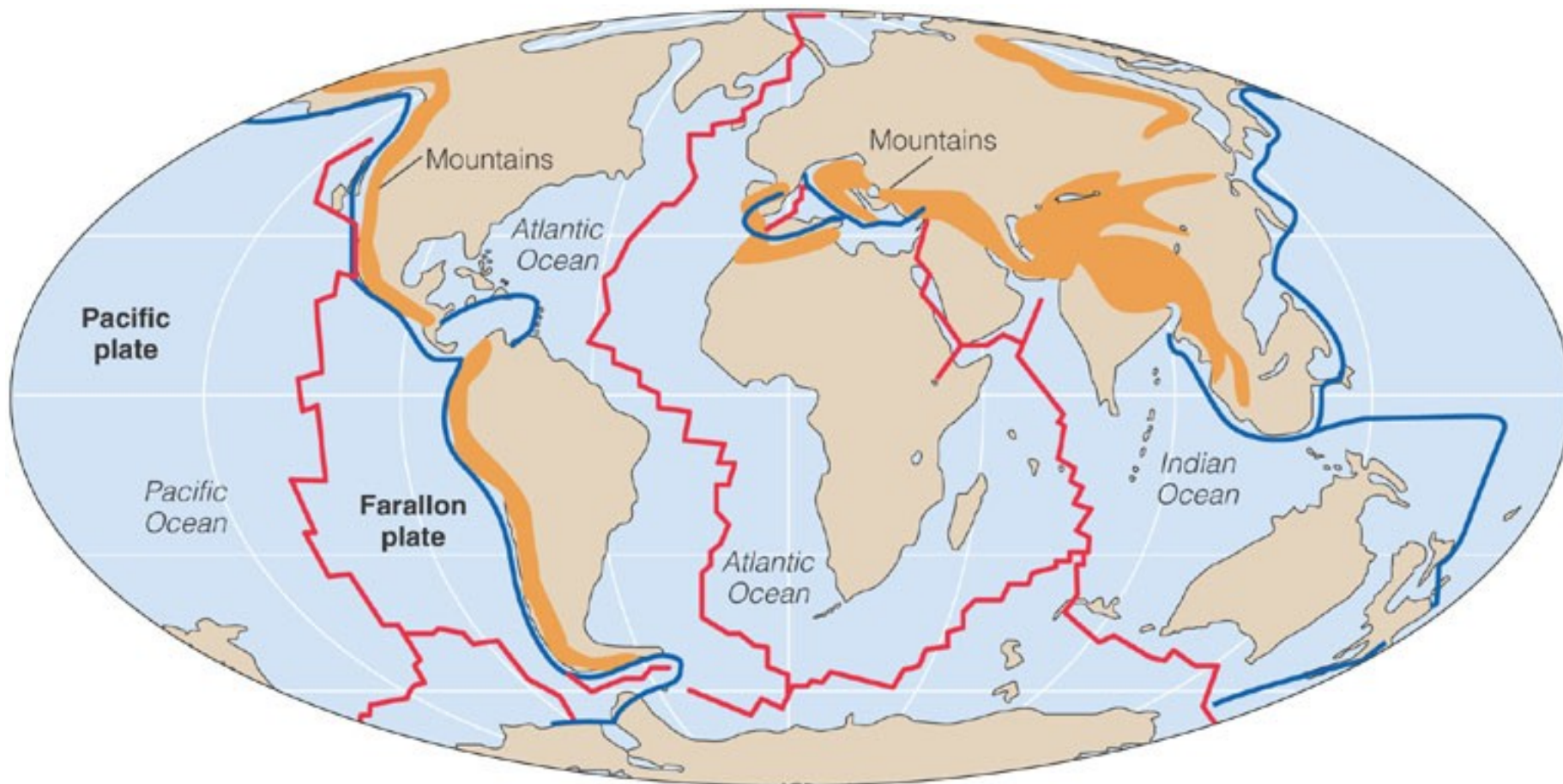
Modern Landmass

Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)

Sea Floor Spreading Ridge

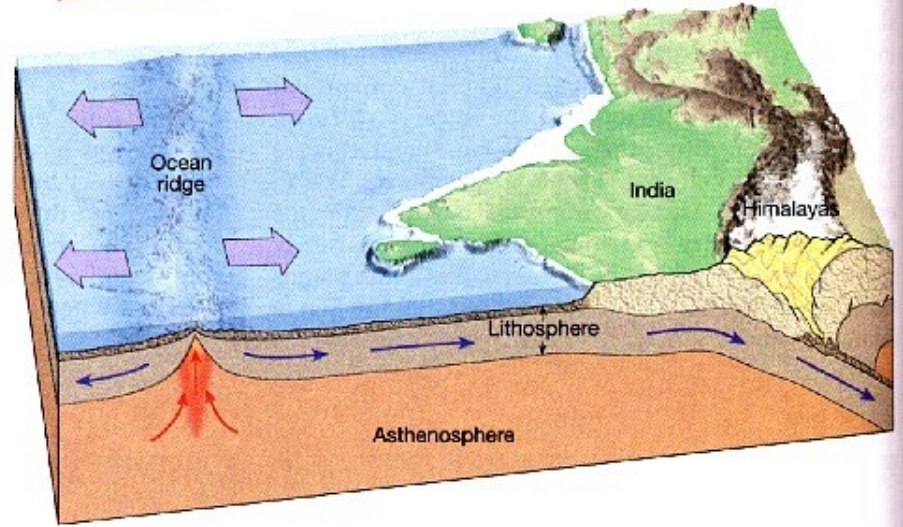
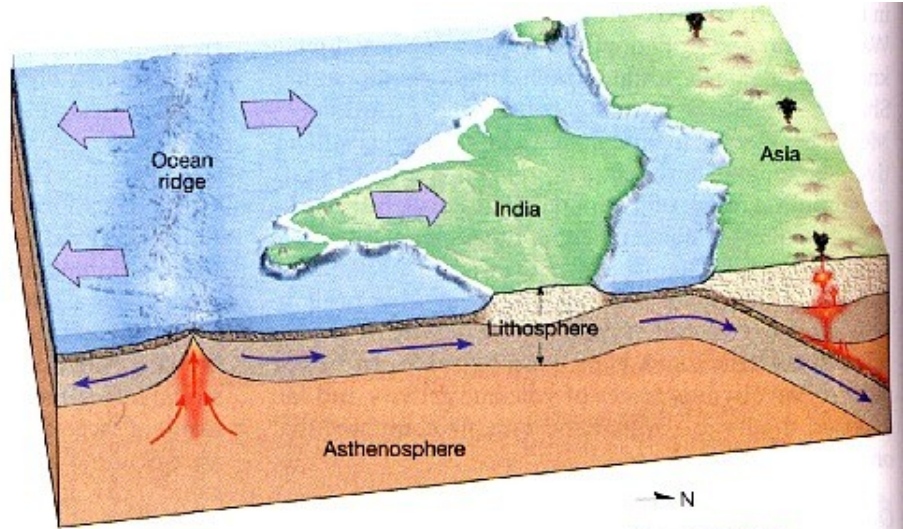
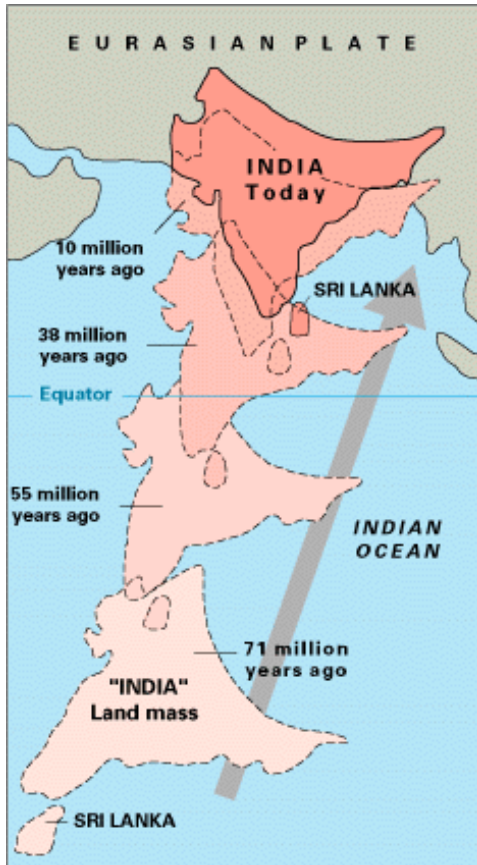
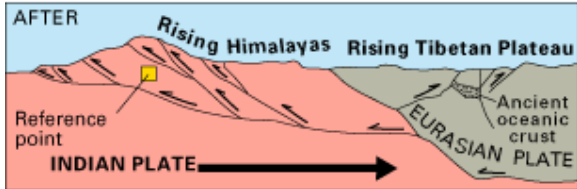
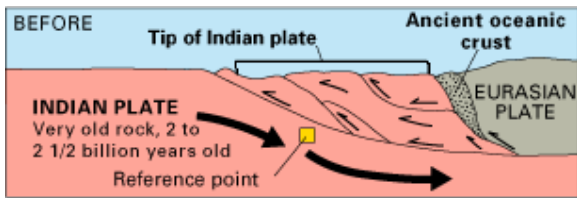
- **Během miocénu: Atlantik se kontinuálně rozšiřoval, Indie i arabská deska kolidovala s Eurasií = vrcholí alpínská orogeneze (dtto záp. J. a S. Ameriky)**

**Cirkumantarktická cesta byla plně otevřená (studený proud) => rozšiřování antarktického kontinentálního ledovce**



(b) Miocene Epoch (25–15 MYA)

# Model kolise indické a eurasijské desky



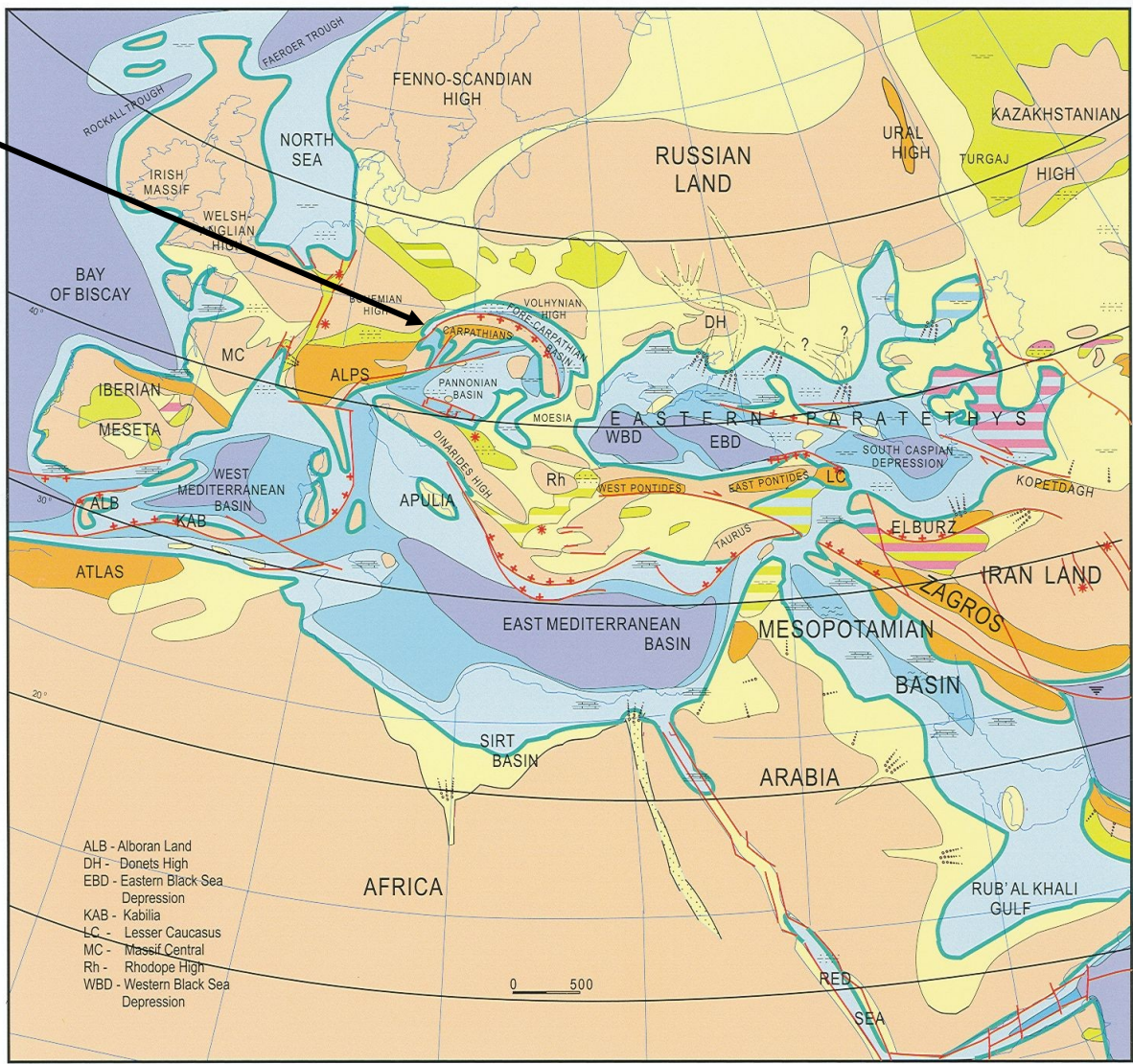
# Paleogeografie mediteránní oblasti a Paratethys ve středním miocénu

M. Kovac, V.A. Krasheninnikov,  
 T.N. Pinchuk, B.I. Pinkhasov, S.V. Popov,  
 G. Popescu, F. Rögl, A. Rusu,  
 A.V. Zajtsev, A.S. Zastrozhnov

## Early Middle Miocene

16 - 15 Ma

**J. Morava**

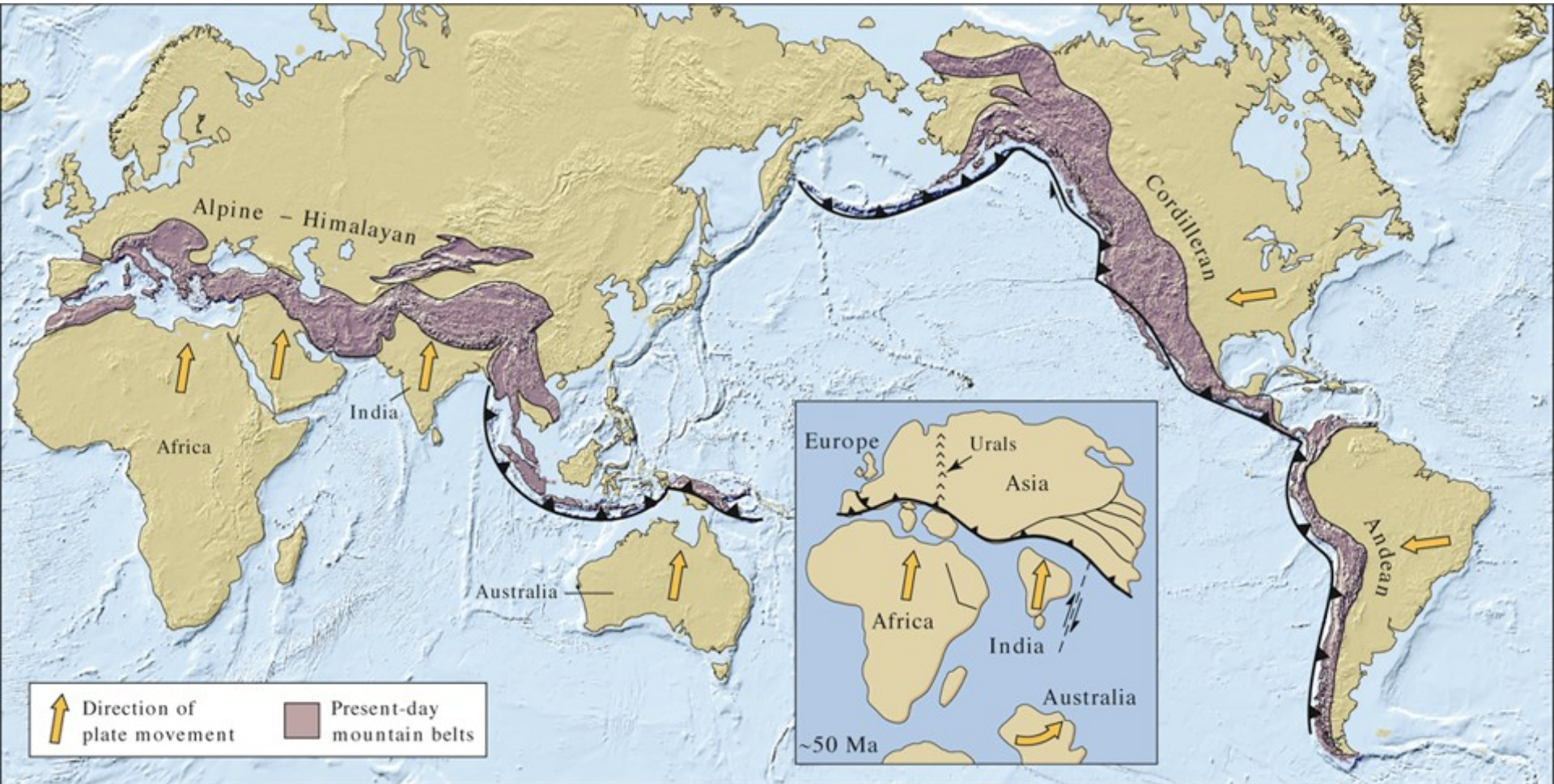


Paleontological Institute RAS, Moscow

**Městečko Ries (Bavorsko) v kráteru po impaktu před 14,9 miliony let, vltavíny**



# Orogény v neogénu



# Messinská krize (kombinace klima/tektonika):

- Během posledních 20 Ma:
  - **Arabská deska naráží na eurasijskou, blokuje spojení Středozemní oblasti s Indikem**
  - **Mediterrán se stává epikontinentálním mořem spojeným úzkým průlivem jen s Atlantikem**
  - **I toto spojení se periodicky uzavírá vlivem posunu africké desky k severu**
  - **~ 6.0 - 5,5 Ma = úplné uzavření Gibraltarů vede k vysušování mediterránní oblasti, popř. opakované vysoušení a zaplavování**
  - **4,8 Ma návrat mořského režimu prostřednictvím Gibraltarů**



**100 x větší než Viktoriiny vodopády**



# Paleogeografie v pleistocénu

Pleistocene 18,000 years ago

kontinentální ledovec



tundra

tajga





kontinentální ledovec

- Ancient Landmass
- Modern Landmass
- Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)
- Sea Floor Spreading Ridge

# Dnešní obraz planety

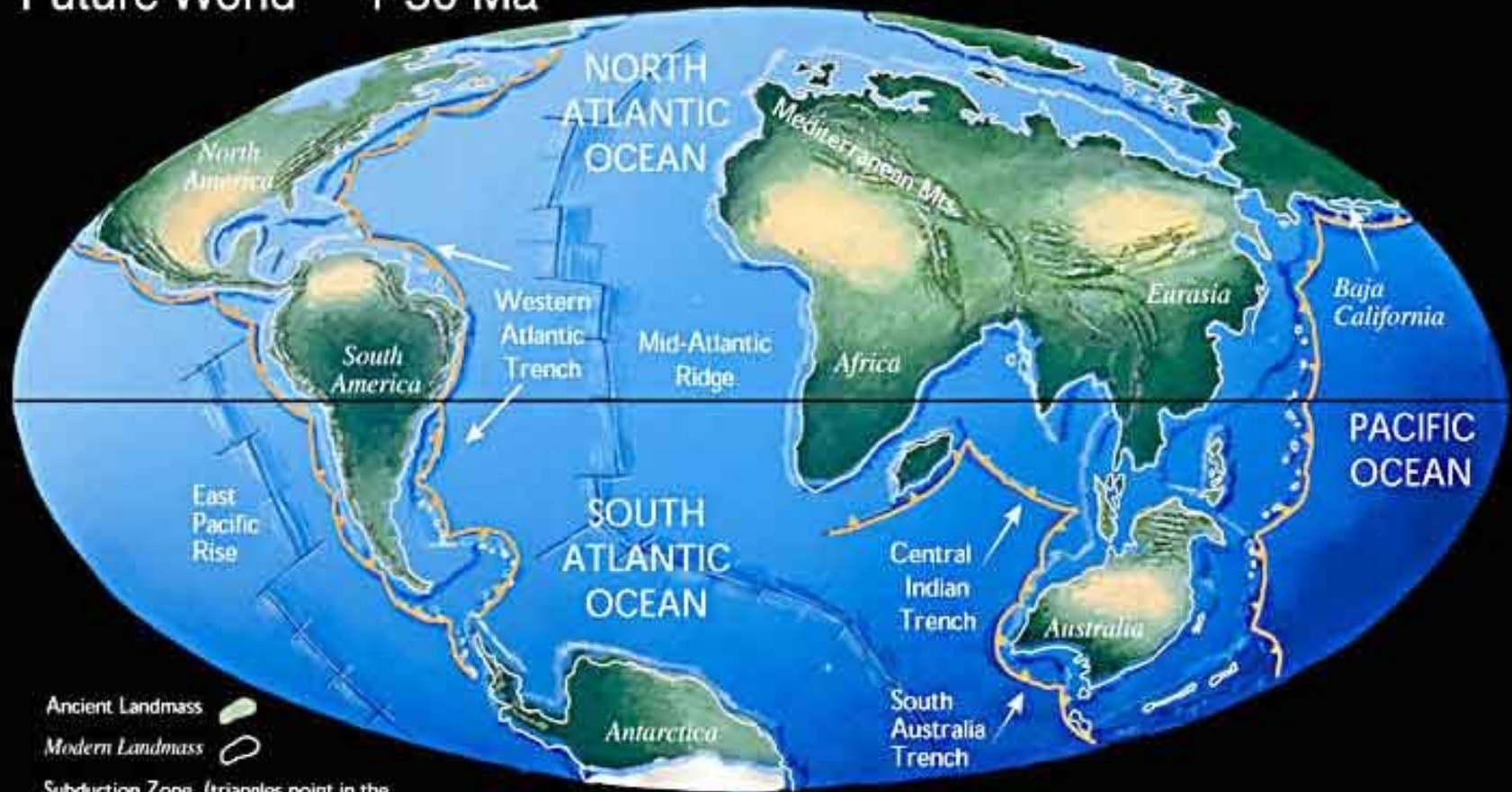
## Modern World



Ancient Landmass   
Modern Landmass   
Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)   
Sea Floor Spreading Ridge 

**Pokud by se zachovaly (nezachovají se) současné trendy tektoniky desek, pak:**

**Future World + 50 Ma**

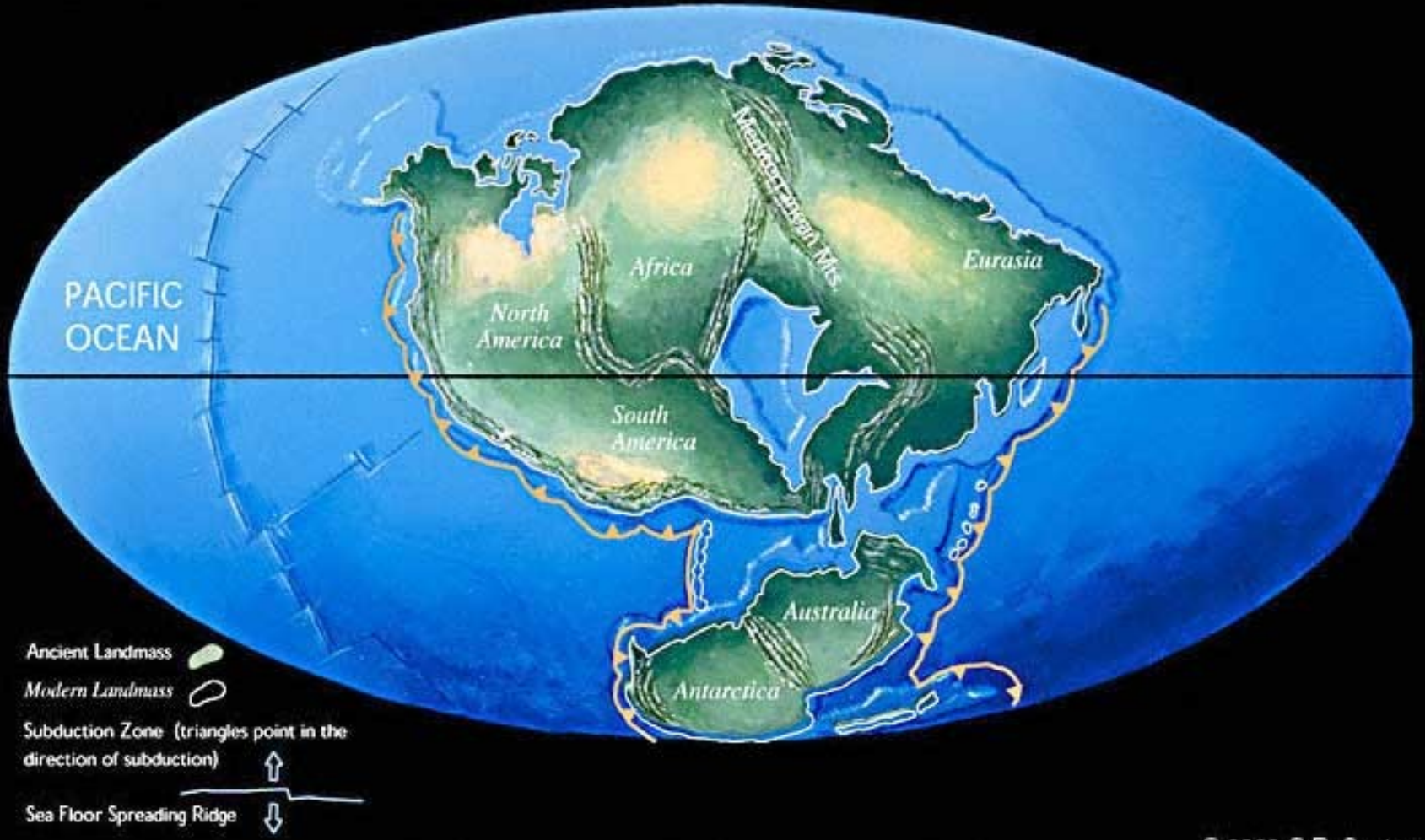


# Future World + 150 Ma

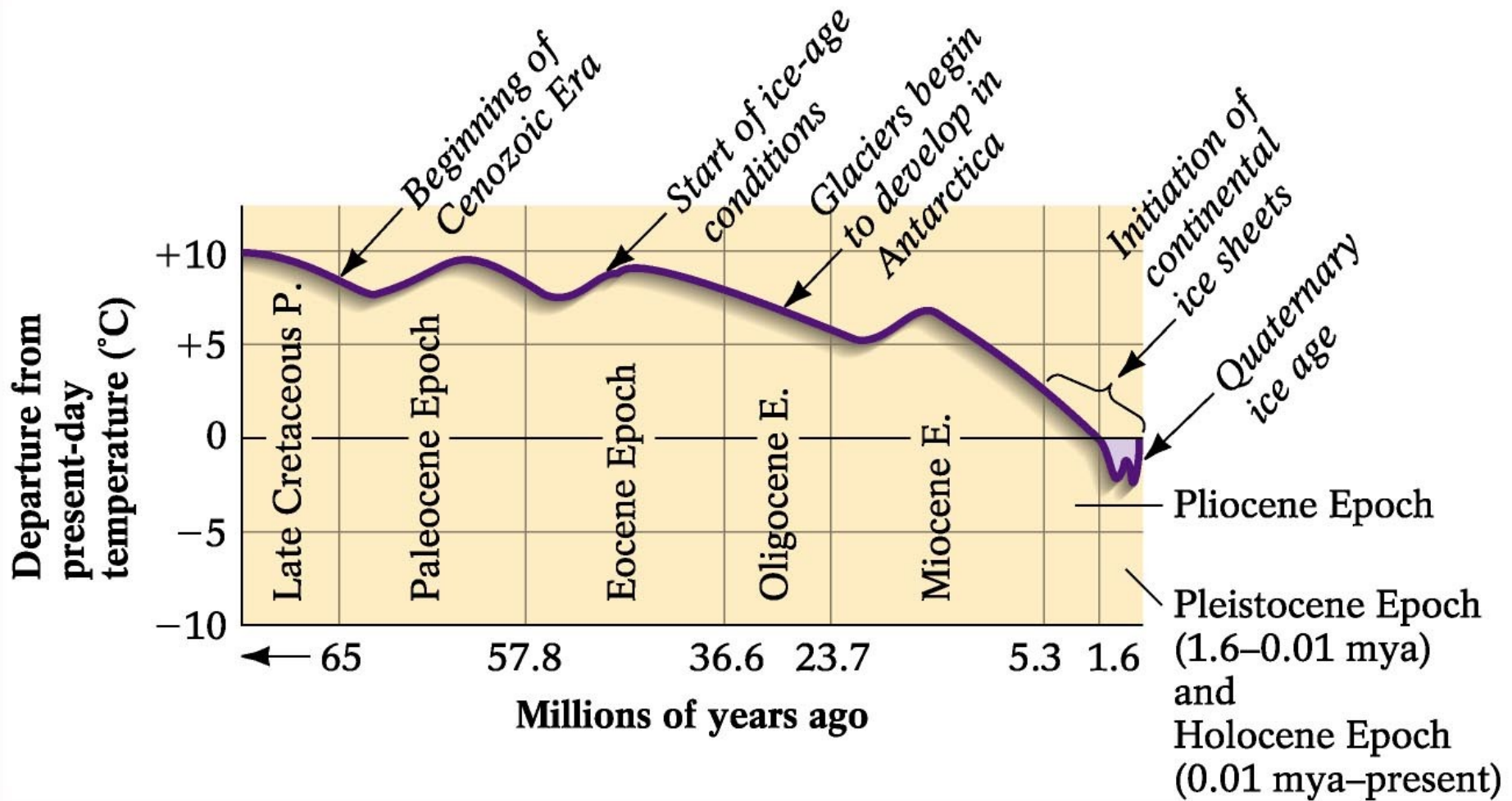


- Ancient Landmass 
- Modern Landmass 
- Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction) 
- Sea Floor Spreading Ridge 

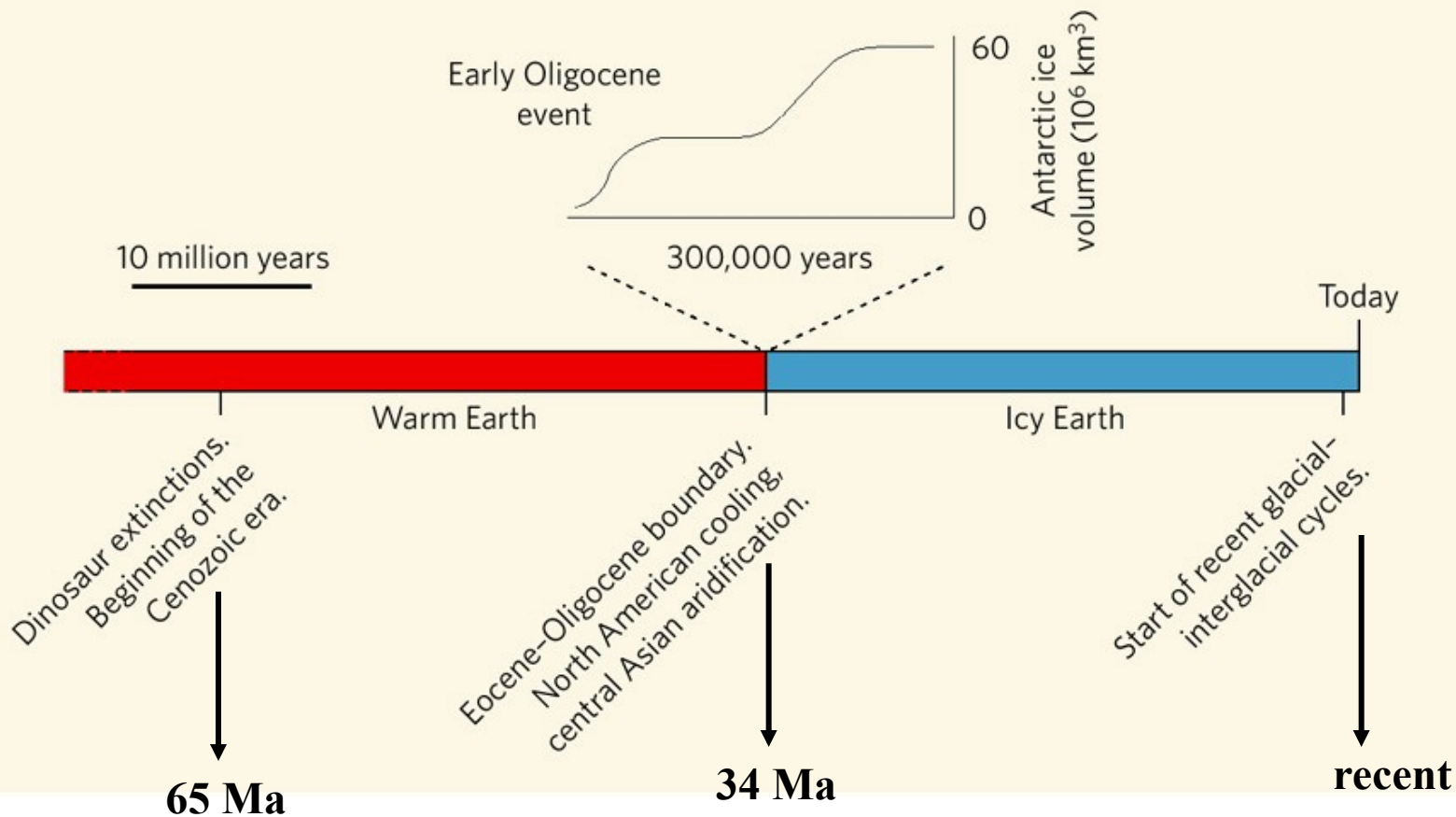
# Future World + 250 Ma



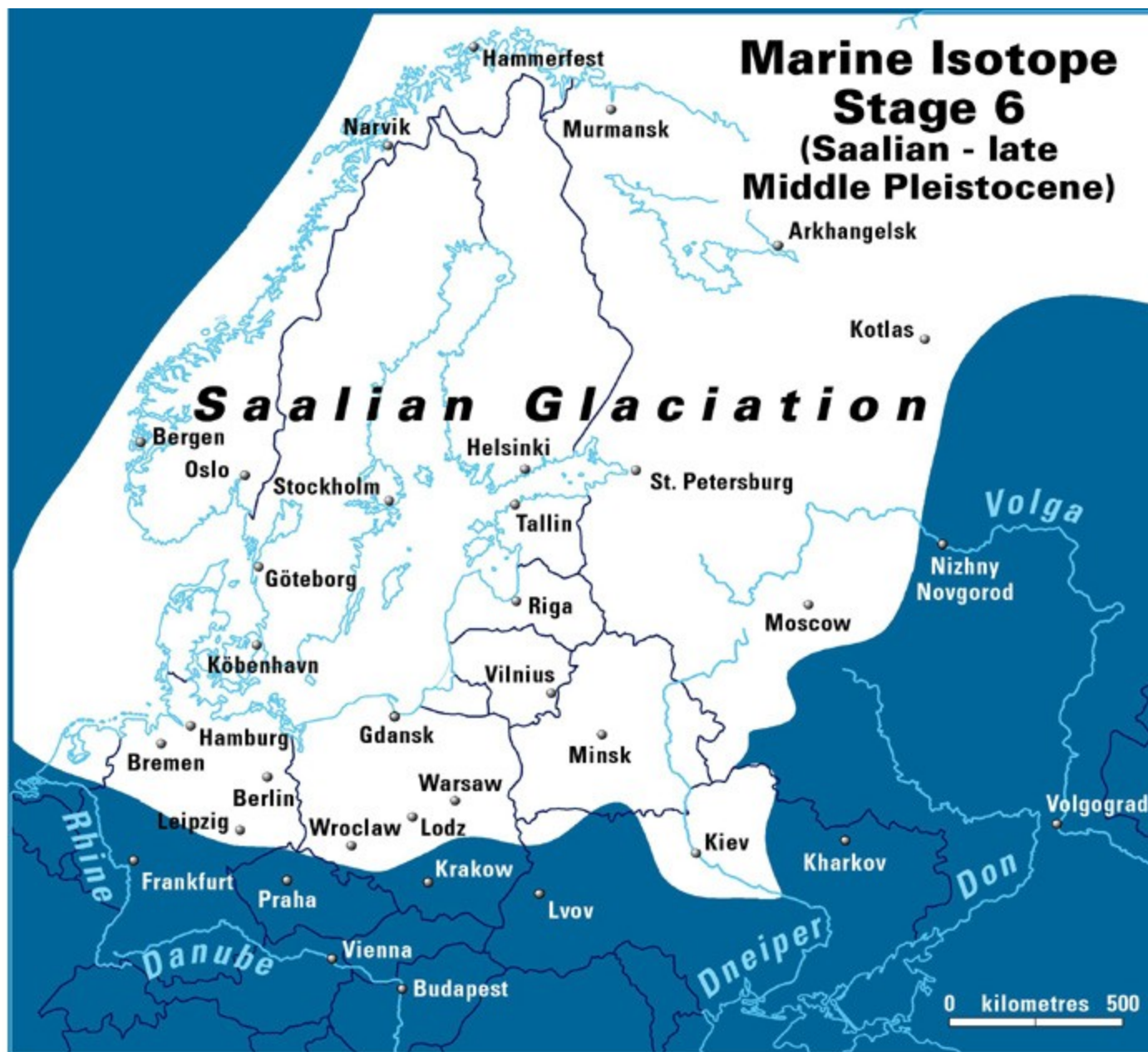
# Křivka globálních klimatických změn během kenozoika



# Událost na hranici eocén/oligocén – „grand copoure“



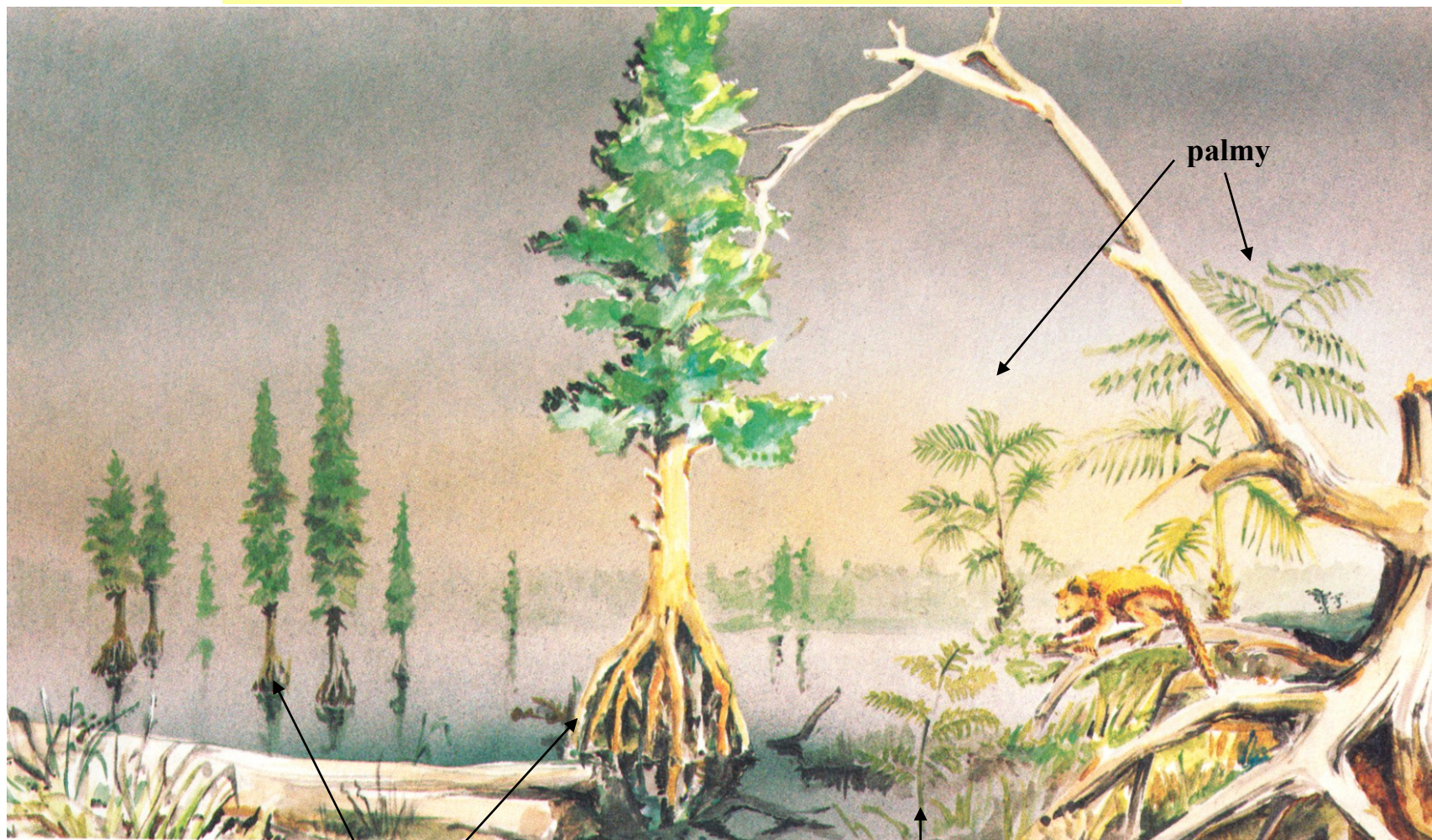
# Rozšíření kontinentálního ledovce v Evropě – střední pleistocén





# **Život v kenozoiku**

# Bažinaté lesy severní polokoule v eocénu



palmy

tisovce

*Nyssa*

**Fynbos – dnešní porost Jižní Afriky – analog převládající vegetace v oligocénu ?**





## Fynbos



## Typičtí zástupci jehličnanů neogénu



*Taxodium dubium*, neogén, vídeňská pánev

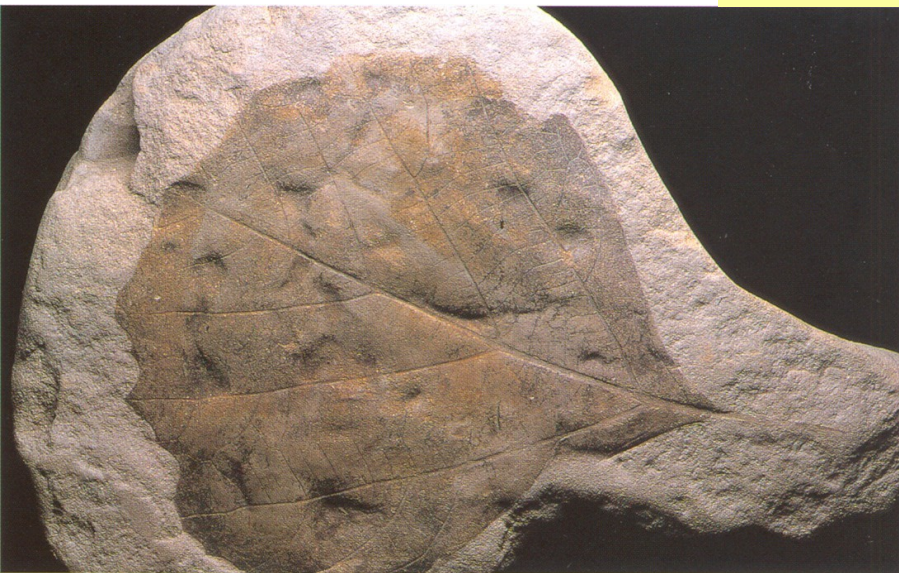


*Sequoia affinis*, neogén, Kalifornie

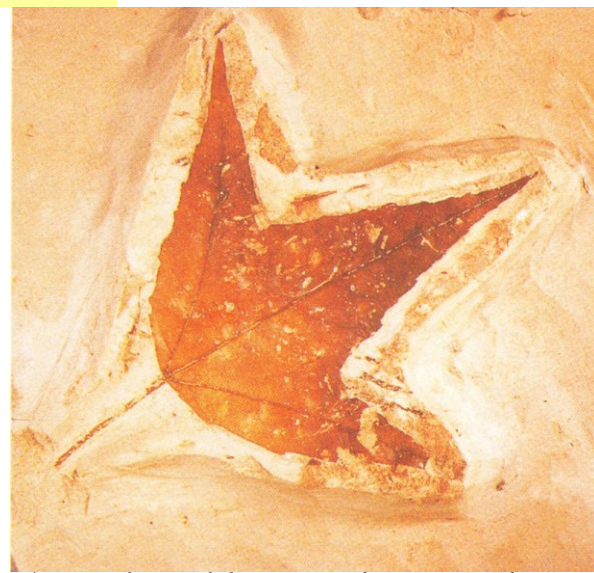


*Glyptostrobus europaeus*  
neogén, Podkrušnohoří

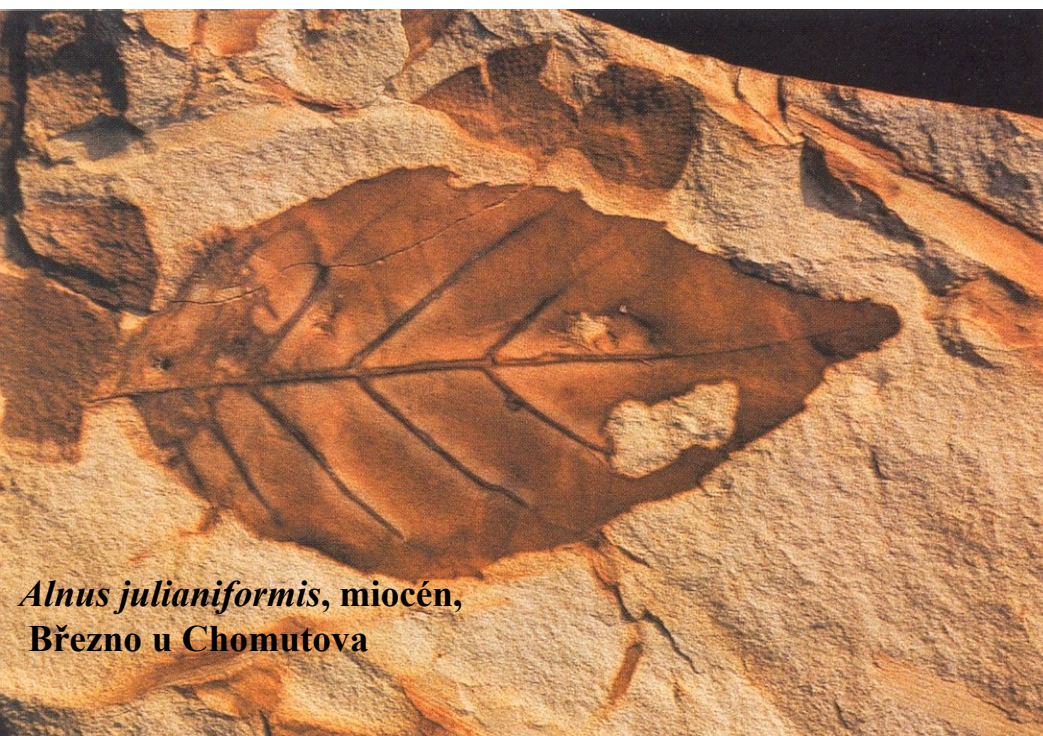
# Ukázky flóry kenofytika



*Platanus cuneiformis*, křída, Kunštát



*Acer tricuspidatum*, miocén, Bílina



*Alnus julianiformis*, miocén,  
Březno u Chomutova



*Comptonia acutiloba*,  
miocén, Bílina



*Juglans acuminata*  
miocén, Mor. N. Ves

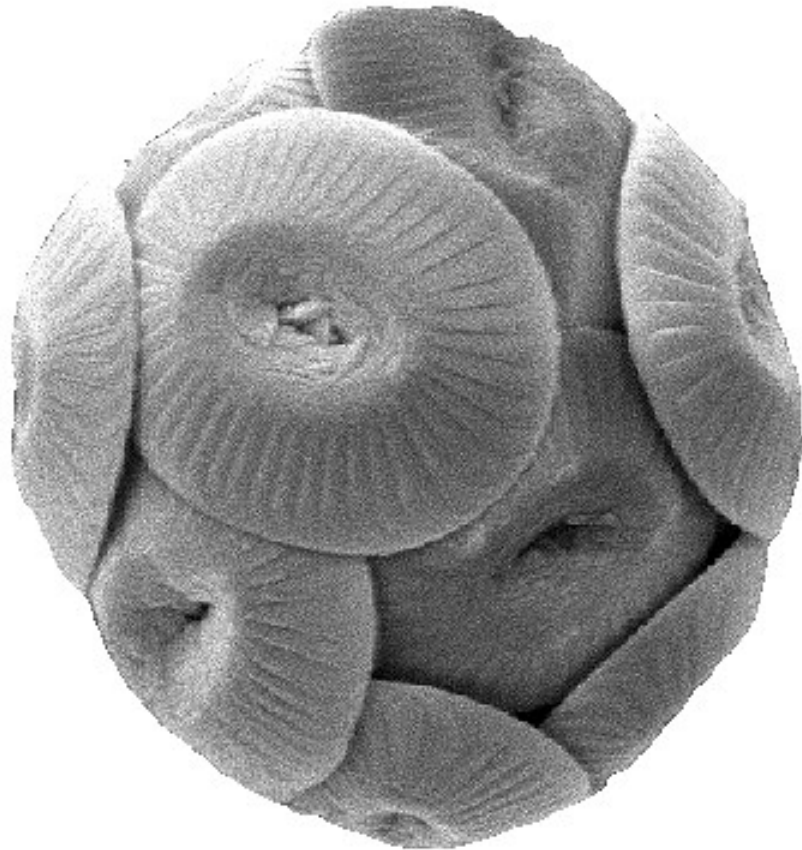
# Mořský plankton a bezobratlí

- Kokolitky, rosivky, dinoflageláti obnovují po K/T krizi diverzitu – rozvoj fytoplanktonu
- Foraminifera jak planktonní (Globigerinida) tak bentická opět rozrůzňují a hrají i horninotvornou roli (např. numuliti v tethydní oblasti)
- Koráli (Hexacoralla) se stávají dominantní útesotvornou skupinou
- Bivalvia a gastropoda nabírají na četnosti
- Echinoidea evolvují do nových forem, zvyšují svoji diverzitu

## Obnovený rozvoj fytoplanktonu:

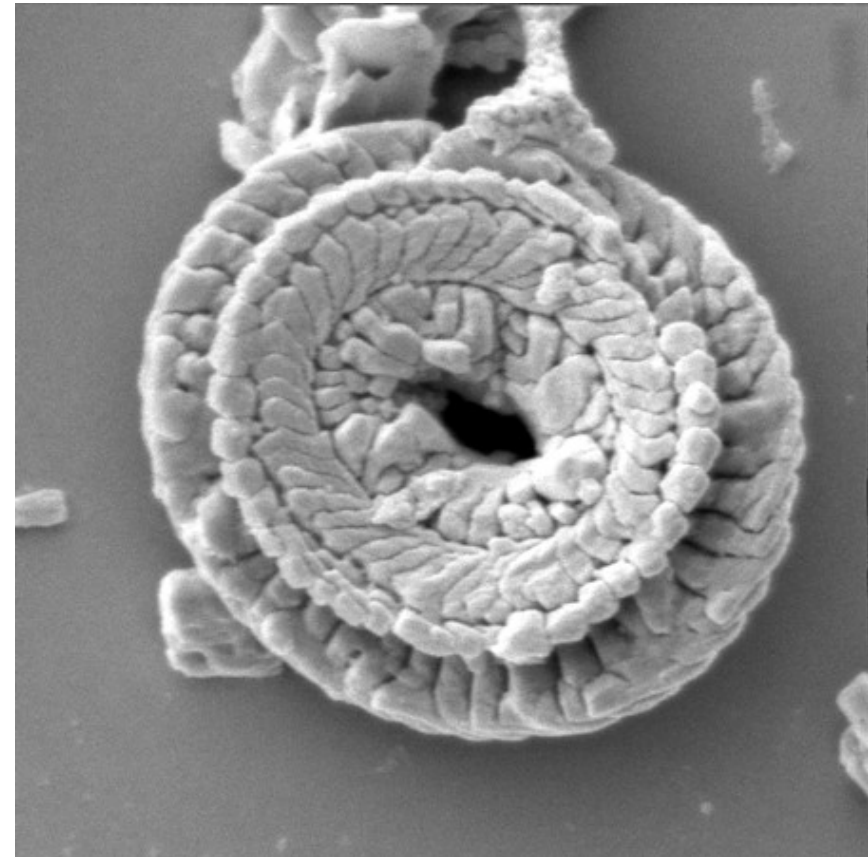
- Coccolithophyceae – kokolitky
- Silicoflagellata – silikoflageláti
- Bacillariophyceae - rozsivky

Kokolitky, fytoplankton,  
jednobuněční bičíkovci,  
kalcifikované šupinky  
<kalcit, < autotrofní,  
moře



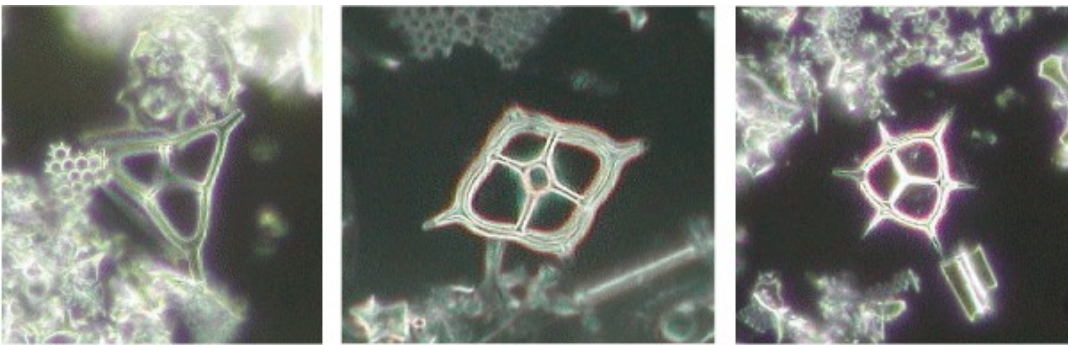
kokosféra

*Coccolithus pelagicus*, miocén



kokolit

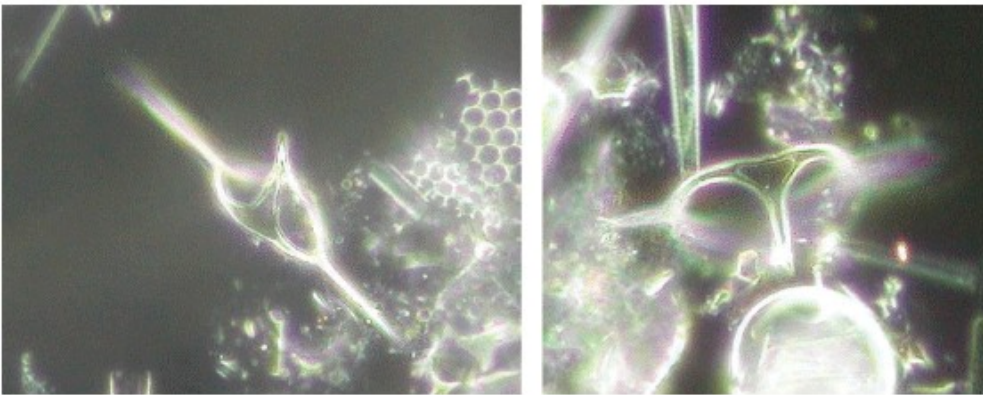




1

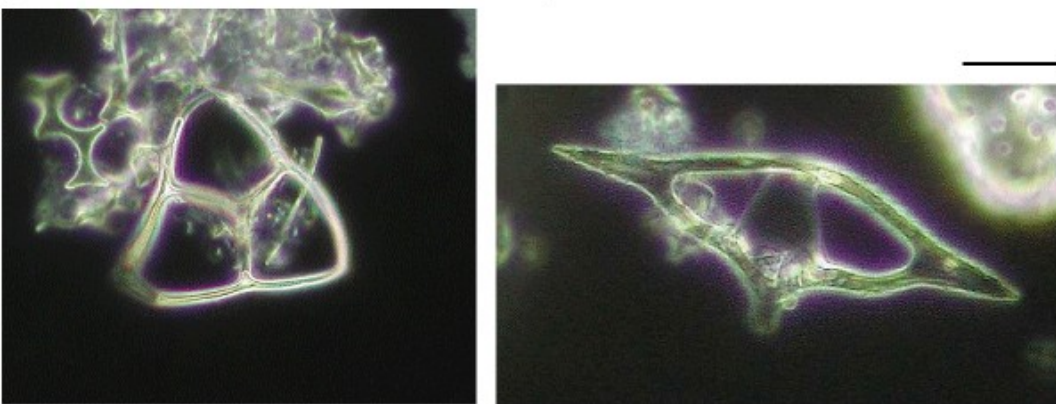
2

3



4

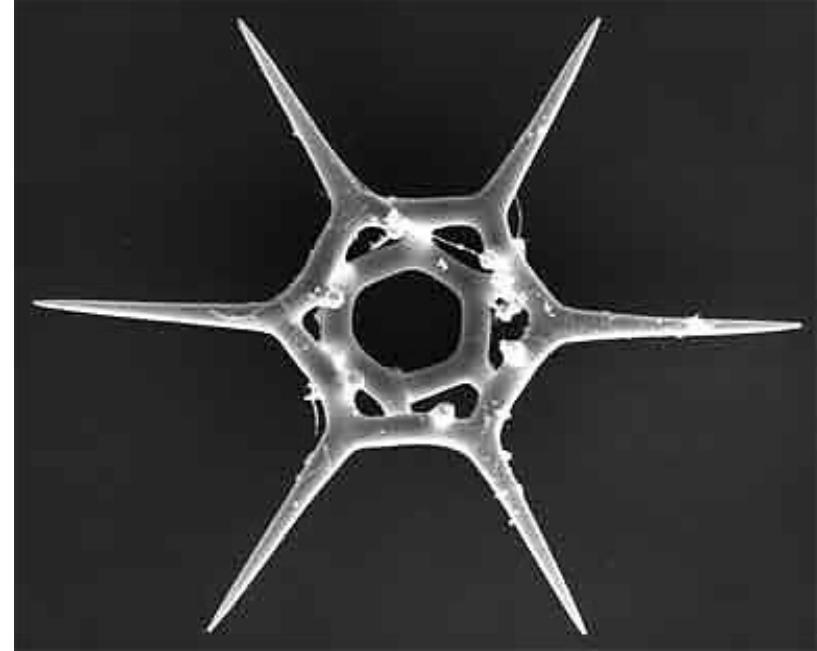
5



6

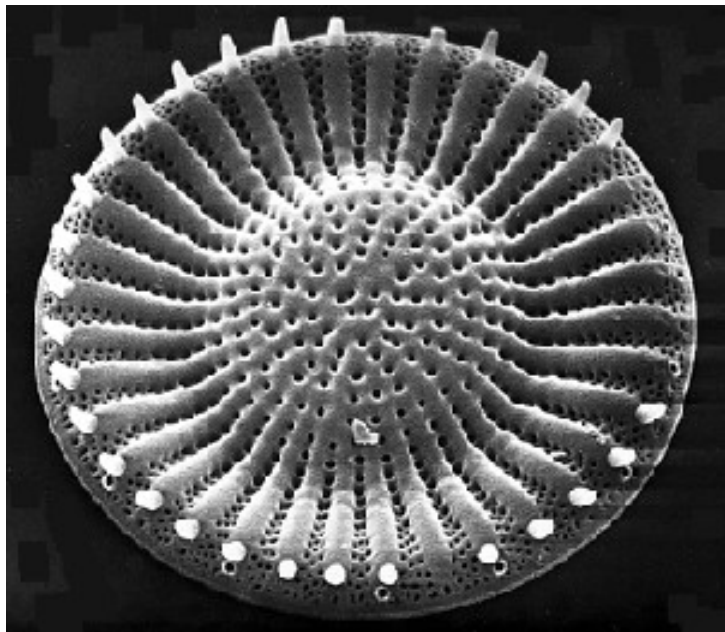
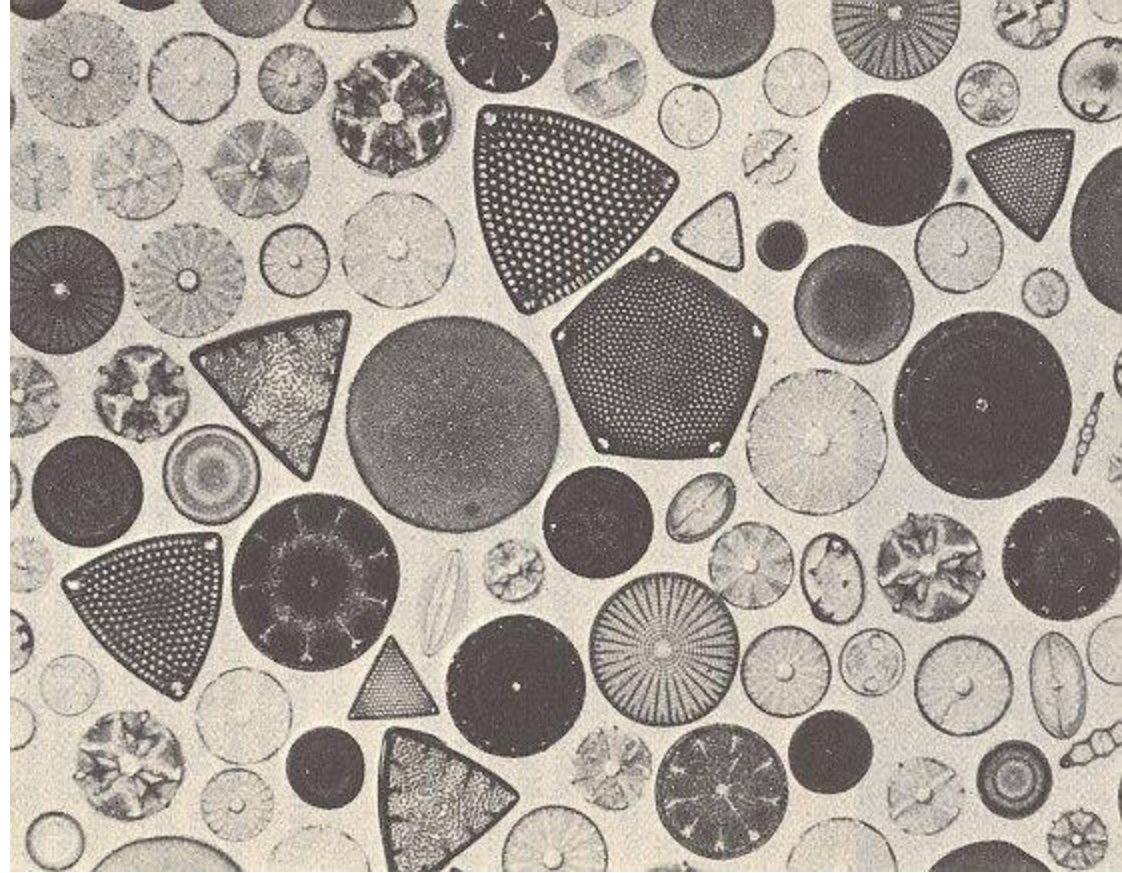
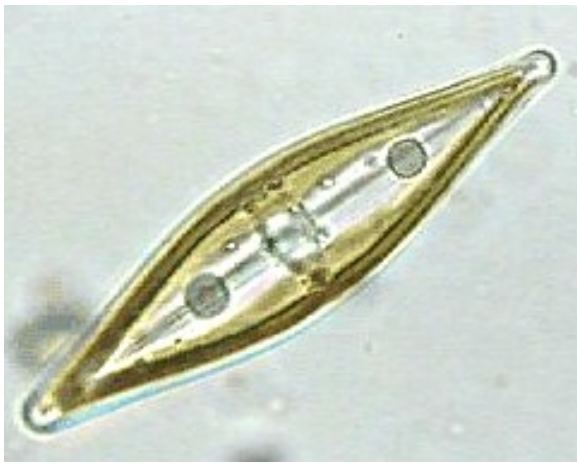
7

příklady recentních silikoflagelát



*Dictyocha*, recent

Silicoflagellata, mořští bičíkovci  
fytoplankton  
autotrofní,  
kostříčka z opálu

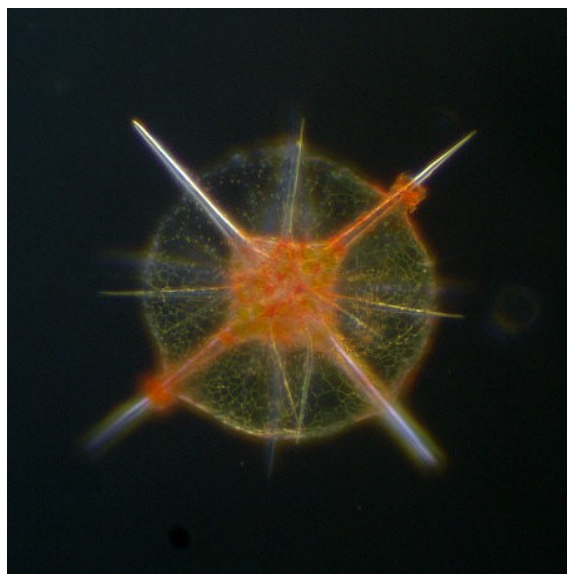


**Bacillariophyceae (Diatomeae)- rozsivky,  
jednobuněční i koloniální,  
opálová schránka,  
mořské i sladkovodní**

# Obnovený rozvoj zooplanktonu:

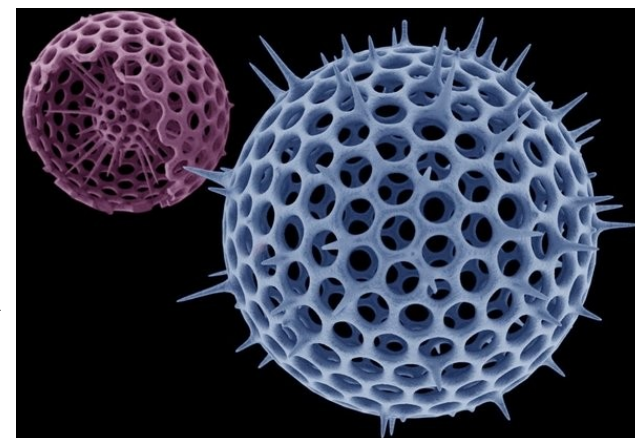
- Foraminifera - dírkovci
- Radiolaria – mřížovci

Radiolaria, jednobuněčný plankton,  
křemitá kostra (opál),  
radioláriová bahna



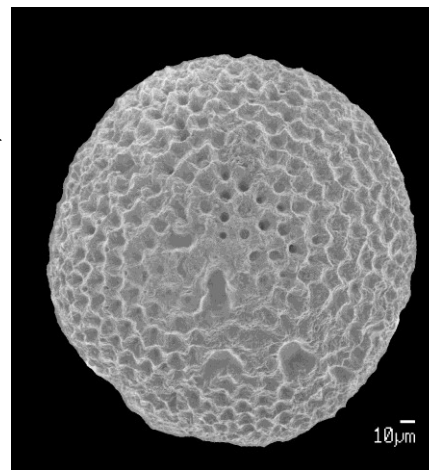
živý organizmus

kostřičky

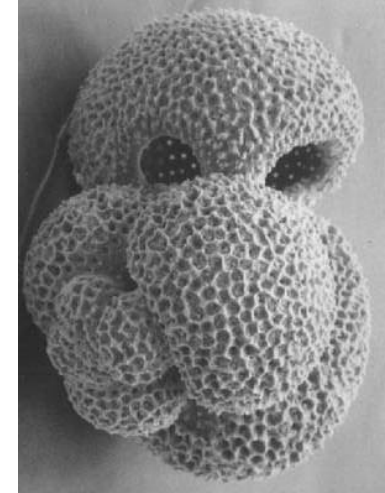


**Foraminifera, jednobuněční,  
v kenozoiku rozkvět globigerinid – plankton,  
globigerinová bahna**

**bentos – v paleogénu horninotvorný rod Nummulites  
= numulitové vápence (Tethys)**



*Praeorbulina circularis*



*Globoquadrina ?*



*Elphidium*, endemické druhy  
v Paratehys



*Litophyllum* sp., recent  
ruduchy



osmičetní koráli (Octocoralla)

útesy

šestičetní koráli (Hexacoralla)



*Triaenodon obesus*

The White-Tip Reef Shark~Eniwetok Atoll  
PHOTO BY PETER V. FANKBONER



Coral Taxonomist  
Dick Randall  
Eniwetok Atoll

PHOTO BY PETER V. FANKBONER

## HEXACORALLA



*Dendrophyllia cornigera*, miocén, Pauvrelay, Francie



*Flabellum* sp.,  
miocén  
Korytnica, Polsko

## CIRRIPEDIA



*Balanus concavus*, miocén, Eggenburg, Dolní Rakousko



*Creusia phrya*, pliocén, Almería, Španělsko

## Bivalvia



*Pecten coalingensis*, pliocén, Kalifornie



*Ostrea titans*, pliocén, Kalifornie

## Echinoidea



*Dendraster*, pleistocén, Kalifornie



*Clypeaster partschi*, miocén, Rakousko

**Gastropoda**



*Phalium saburon*, miocén  
Rakousko



*Murex*, miocén,  
Rakousko



*Cancellaria cancellata*  
pliocén, Sicílie



*Tudicla rusticula*  
miocén, Grund,  
Dolní Rakousko



*Leptoconus diversiformis*  
eocén, Grignon, Francie



# Vertebrata

## Elasmobranchii



*Carcharocles*, miocén

## Teleostei



*Mene rhombea*,  
Monte Bolca, eocén,  
Itálie, 45 Ma



*Archaehippus asper*, Monte Bolca, eocén



*Isurus hastalis*, miocén Mikulov,

**Elasmobranchii  
(izolované zuby)**



*Carcharocles megalodon*, miocén, Mikulov



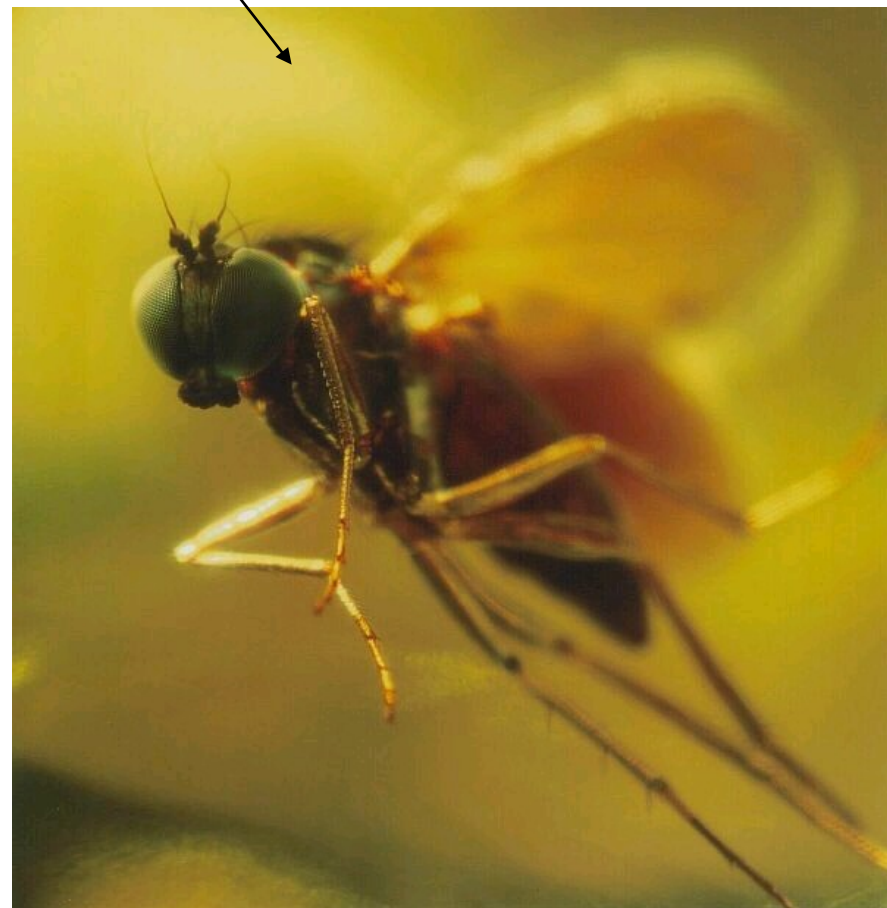
*Hemipristis serra*, miocén, Mikulov



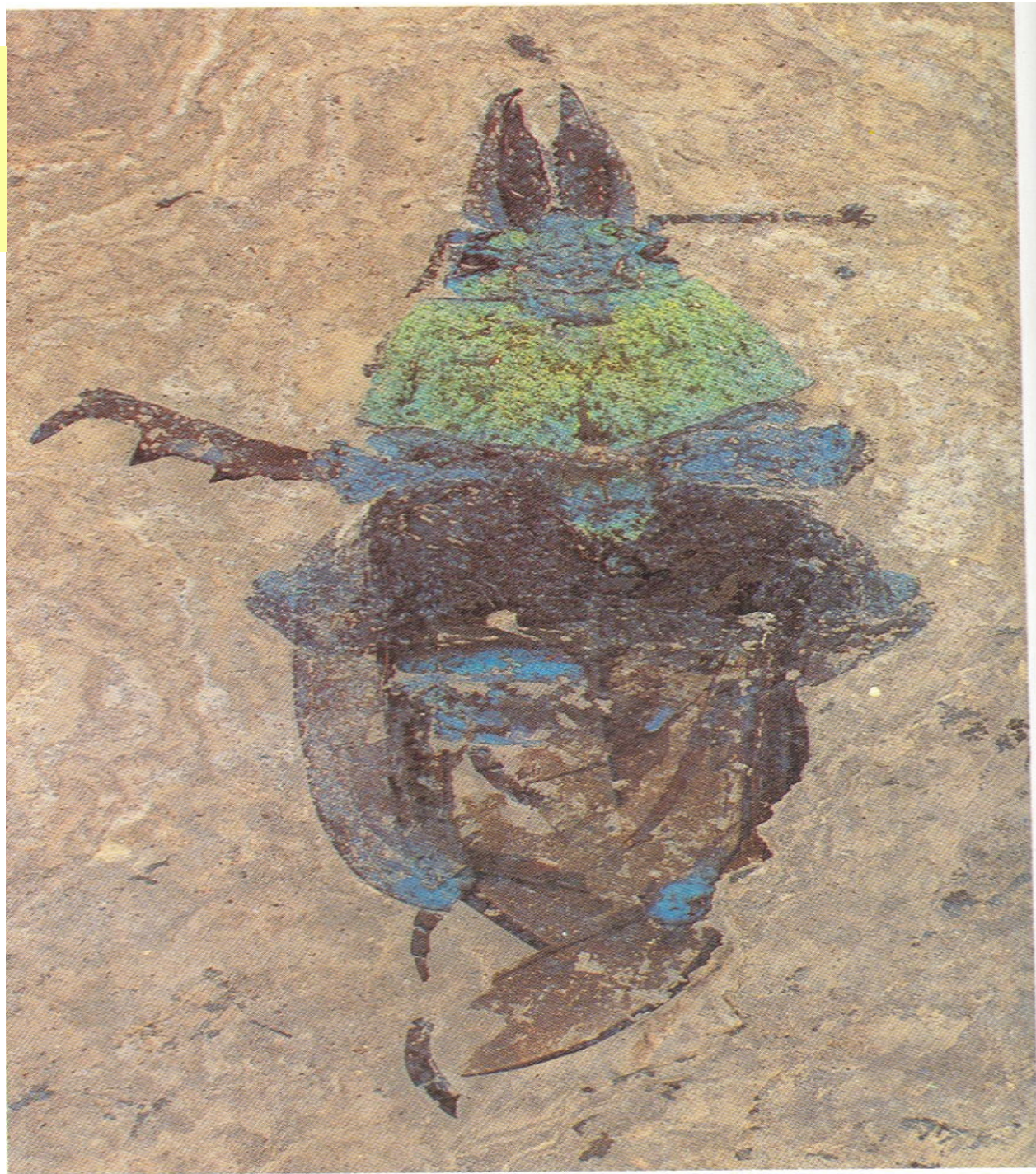
*Galeocerdo aduncus*, miocén, Mikulov

# Souše

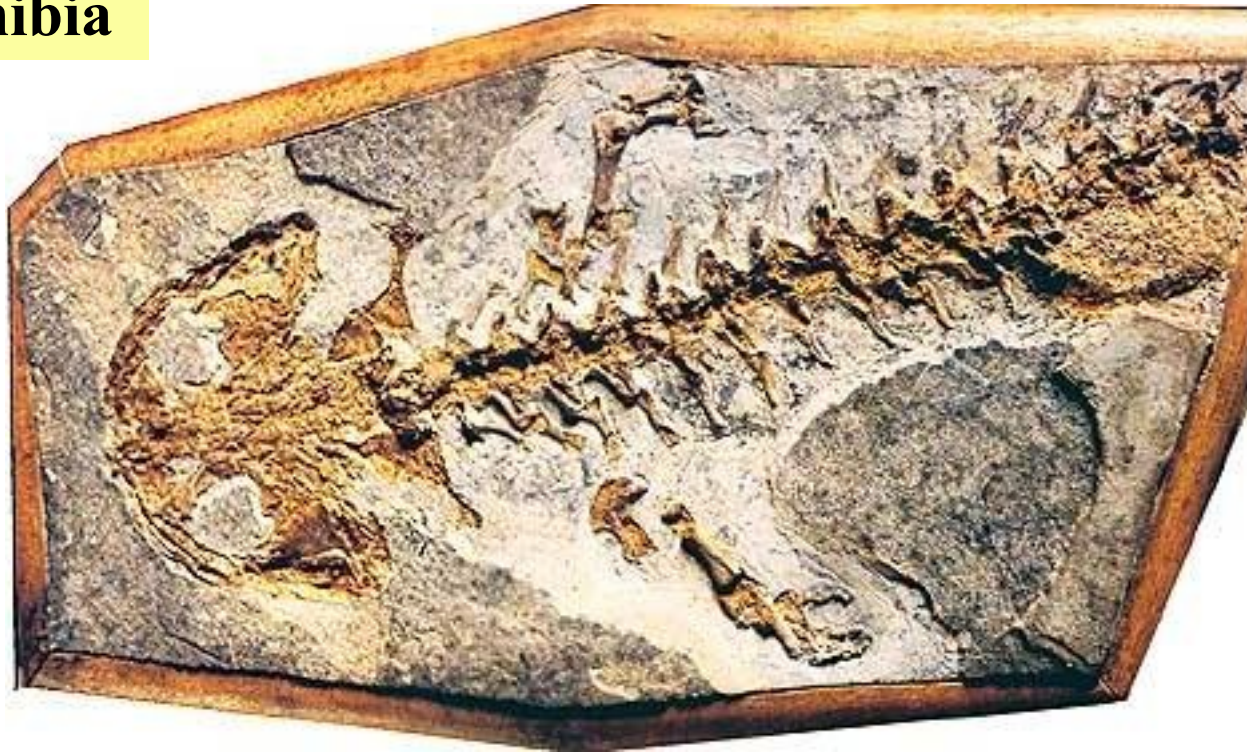
**Kenozoický jantar a  
jeho svědectví o hmyzu  
(komáři,  
mouchy,  
vážky)**



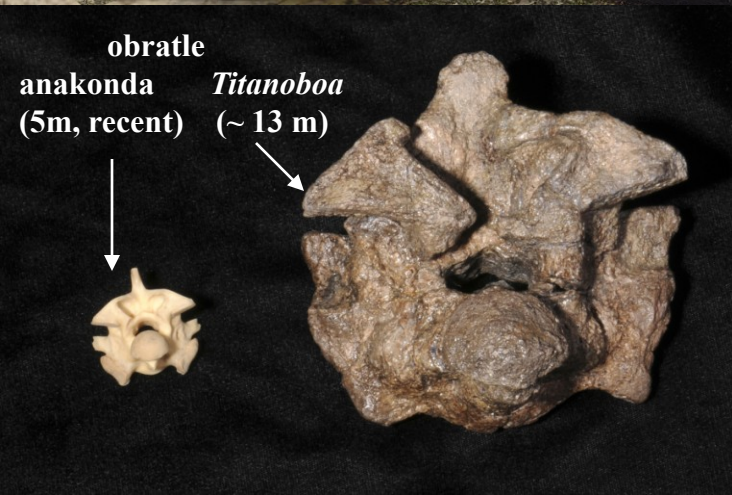
**Fosilní „nosorožík“,  
Messel (Německo),  
Eocén (~ 48 Ma)**



# Amphibia



*Andrias scheuchzeri* (Urodela), neogén, Öhningen, Švýcarsko,  
~ 70 cm, („Homo diluvii tristis testis“)



*Titanoboa cerrejonensis*  
 paleocén, Cerrejón, Sev. Kolumbie

**SQUAMATA, OPHIDIA**



***Palaeopython* – fosilní krajta, Messel (Německo), eocén (~ 48 Ma)**

# AVES

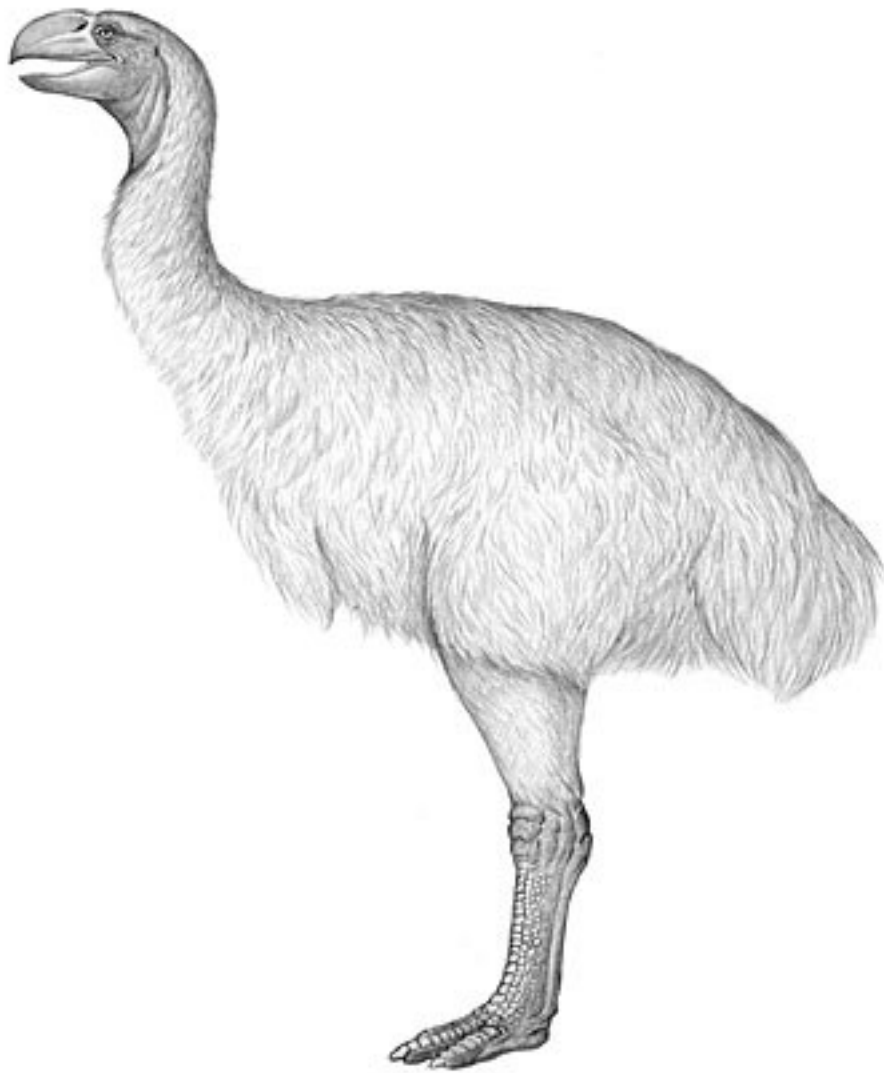


*Diatryma*, ptáci, ~ 2 m  
sp. eocén, Sev. Amerika, Evropa





*Phorusrhacus*, obří nelétavý  
pták, endemit Jižní Ameriky,  
1.5 m



***Genyornis newtoni*, pleistocén, Austrálie – jeho vymření je prokazatelně spojeno s příchodem člověka na kontinet (~ 40 Ka)**

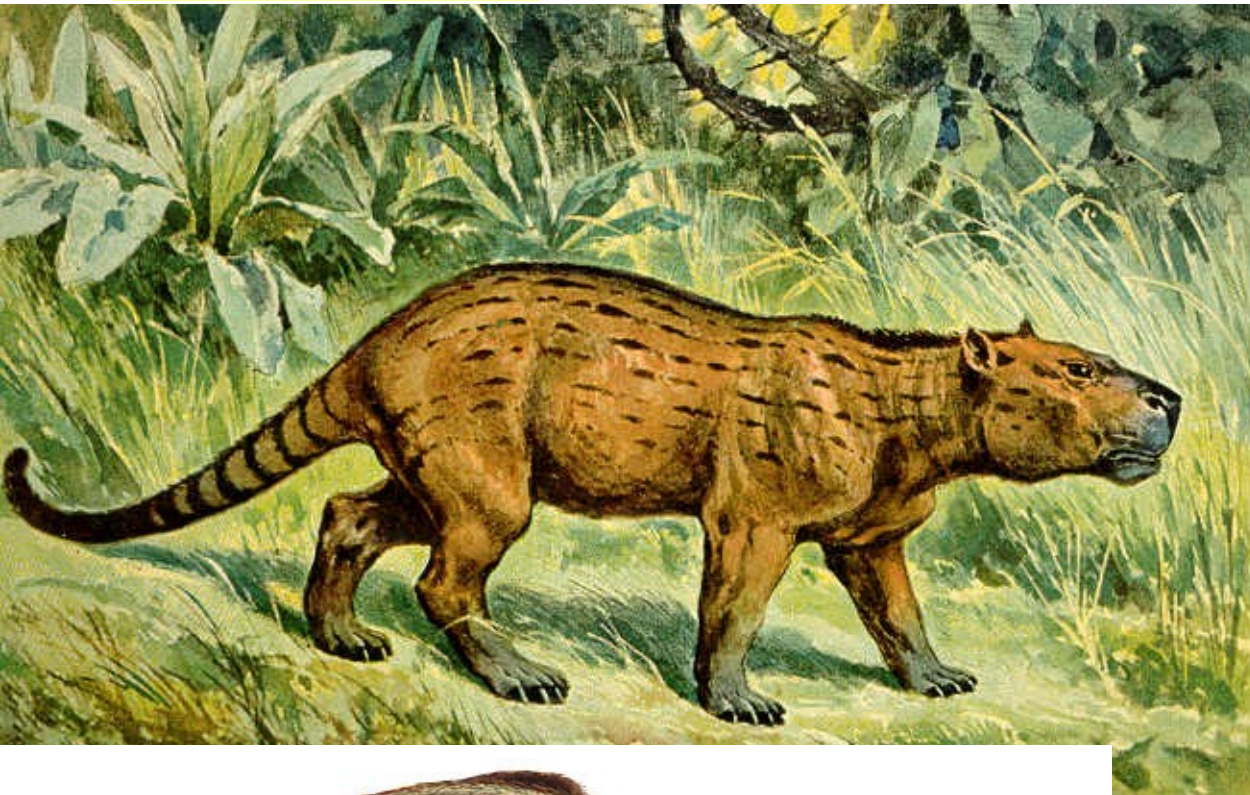


C. BUELL

*Titanis walleri*,  
obří (cca 2 m, 150 kg) nelétavý pták,  
imigrant při velké americké výměně,  
Texas, nejvyšší pliocén (5-2.2 Ma)



# MAMMALIA



*Pantolambda*, Eutheria,  
placentálové, paleocén  
S. Amerika, insektivorní zuby,  
velikost ovce



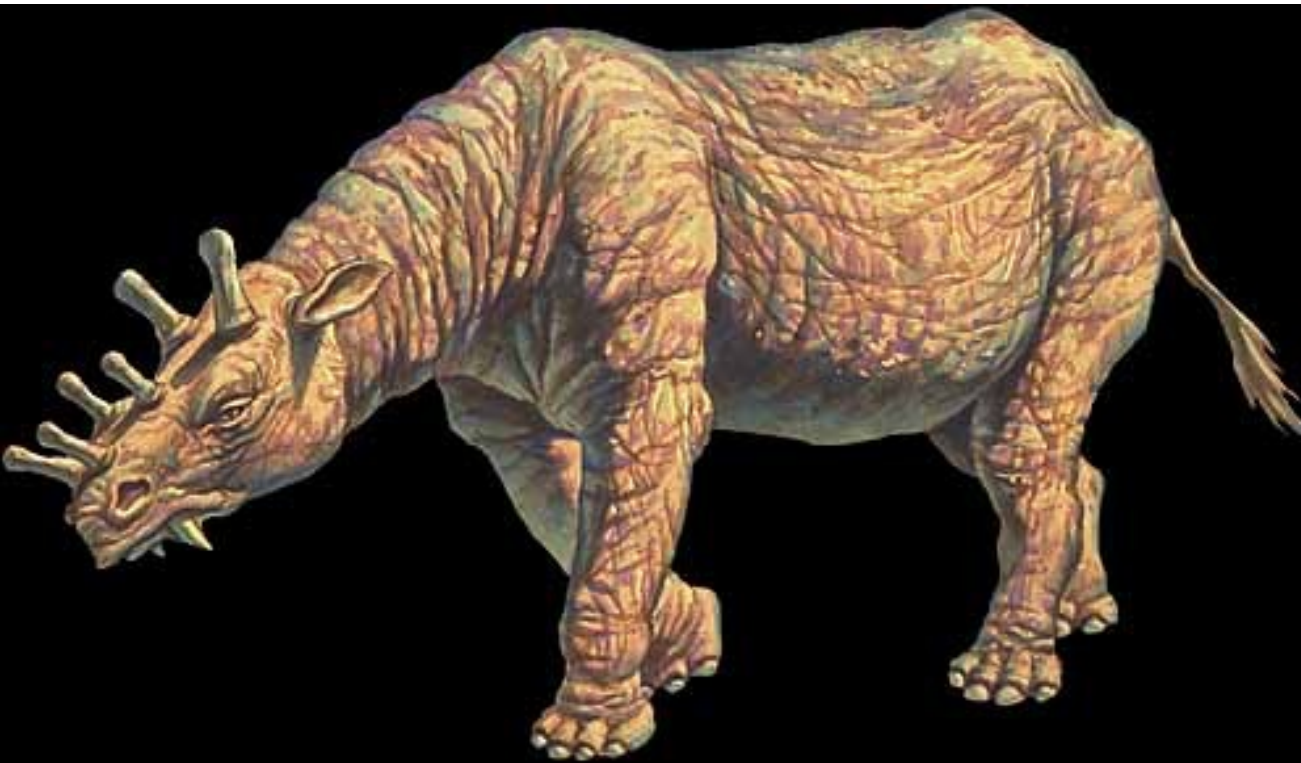
*Ptilodus*, rozšířený v paleocénu na západě  
Sev. Ameriky, Multituberculata, vakové kosti,  
živorodí, stromoví lezci, cca 50 cm



*Prothylacinus*, vačnatý dravec (Marsupialia),  
silné špičáky, rozvoj v miocénu Ameriky



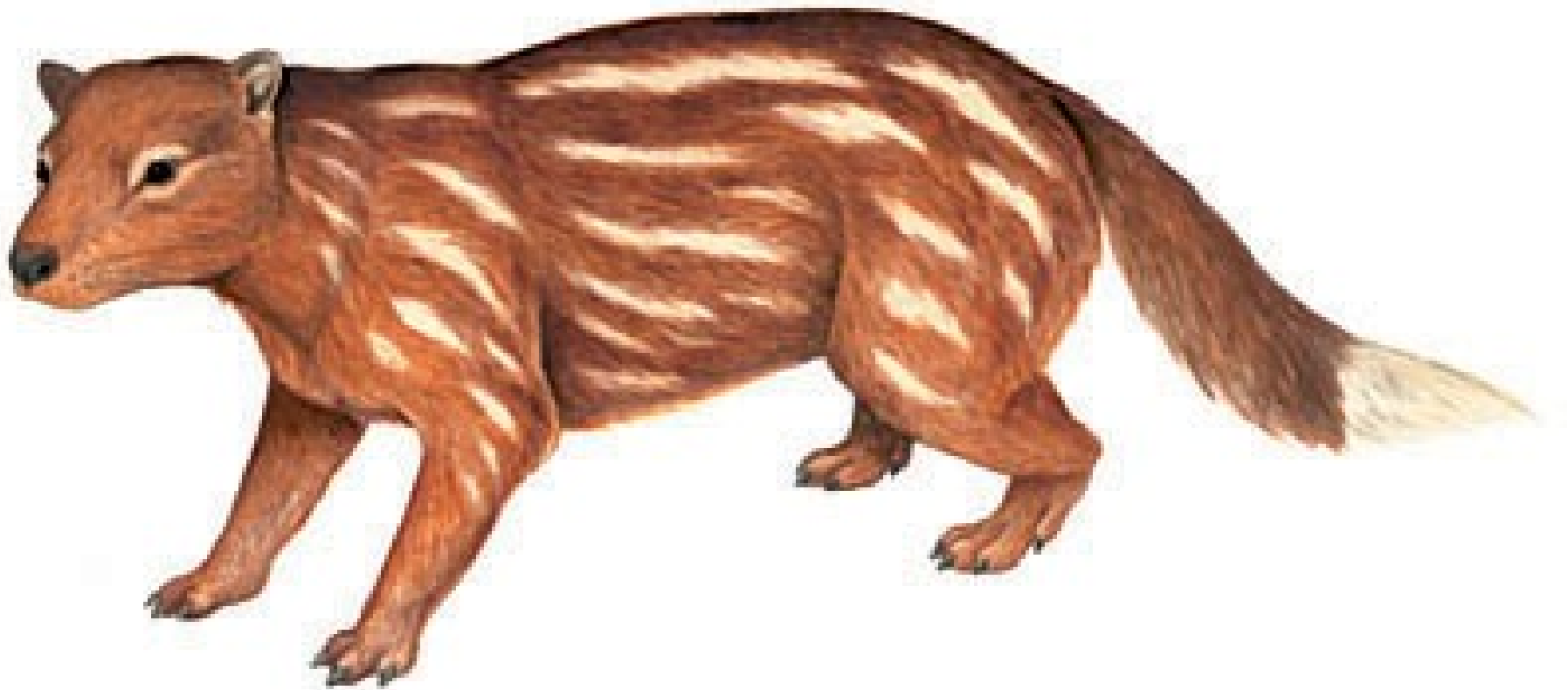
***Hyaenodon*, Creodonta,  
masožravý placentál, Amerika,  
čeleď od eocénu i Eurasie,  
velikost medvěda,  
v miocénu Creodonta vymírají,  
dříve ? předchůdci šelem - dnes paralelní  
polyfyletická skupina**



***Uintatherium* býložravý  
placentál,  
velikost slona, řezáky krní,  
špičáky = funkce klů, největší  
zvířata v paleocénu**

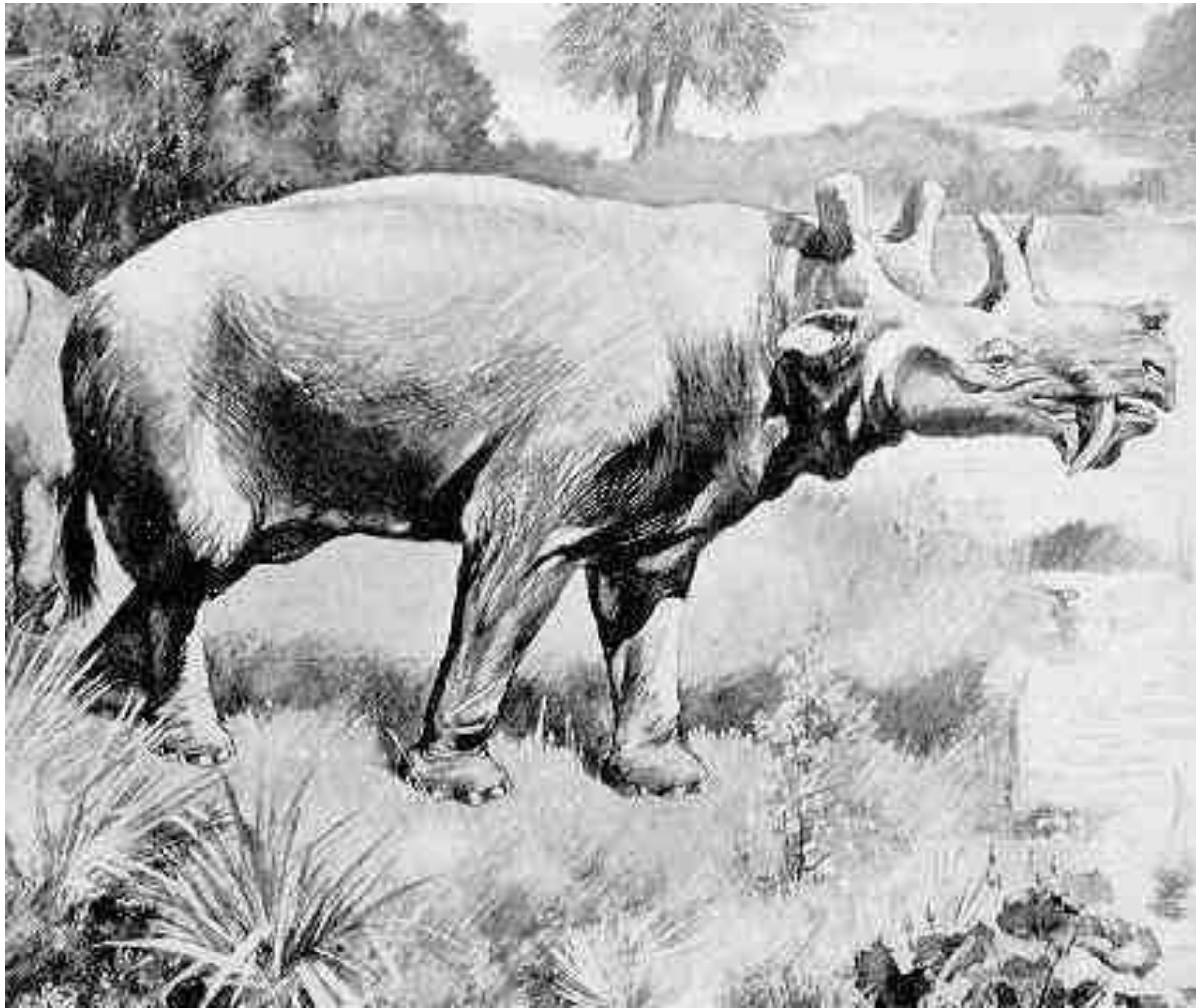
***Paramys*, paleocén-eocén, první hlodavci**



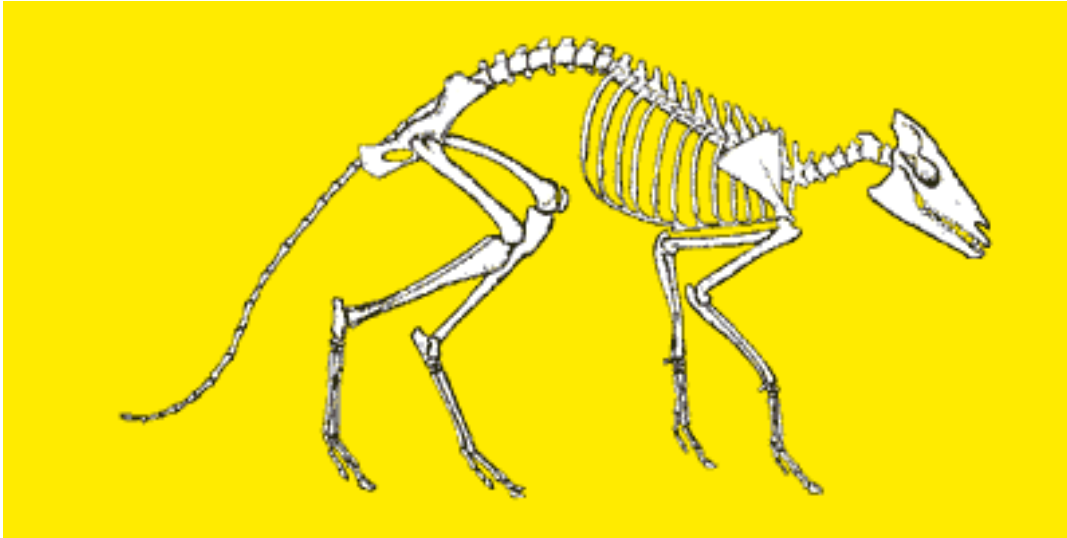


***Tingamarra*, 55 Ma, všežravý drobný kopytník,  
jediný placentál zjištěný v Austrálii,  
mizí ještě během paleocénu**





***Eobasileus*** – šestirohý nosorožcovitý býložravec, ~ 2 m, charakteristická forma časných savců tropického prostředí eocénu. Měl malý mozek ve srovnání s proporcemi těla (viz též dříve dinosauři).



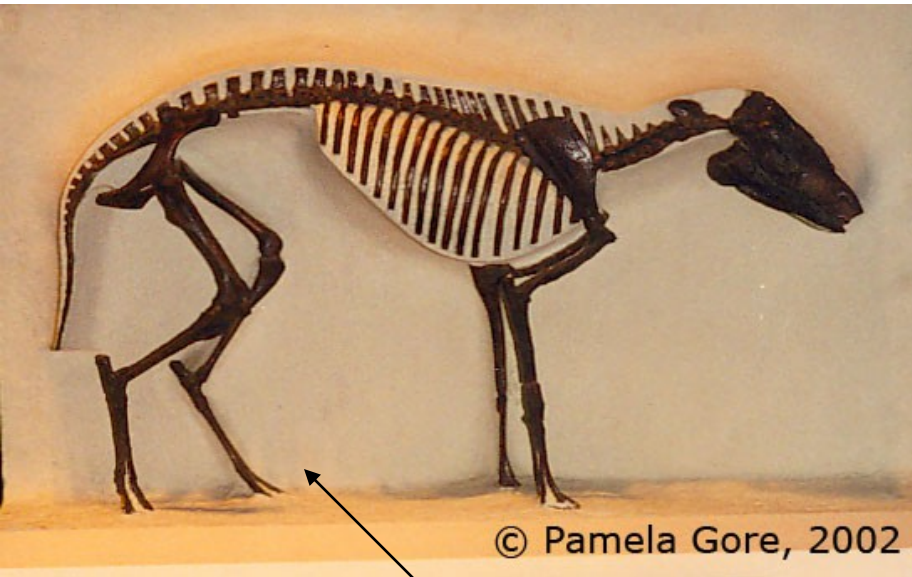
***Diacodexis*** – úsvit sudokopytníků,  
Suimorpha, spodní eocén,  
Evropa, Asie, Amerika



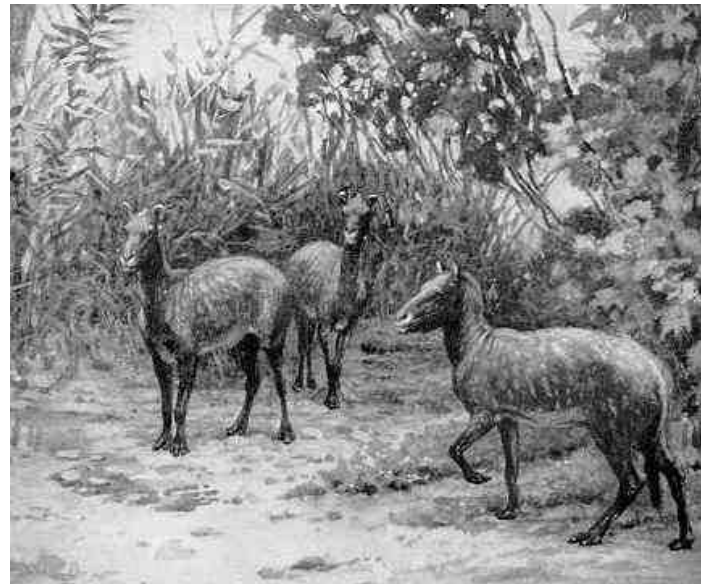
*Megaceros*, „jelen“, pleistocén Evropy



# Nástup lichokopytníků – koňů, eocén



© Pamela Gore, 2002

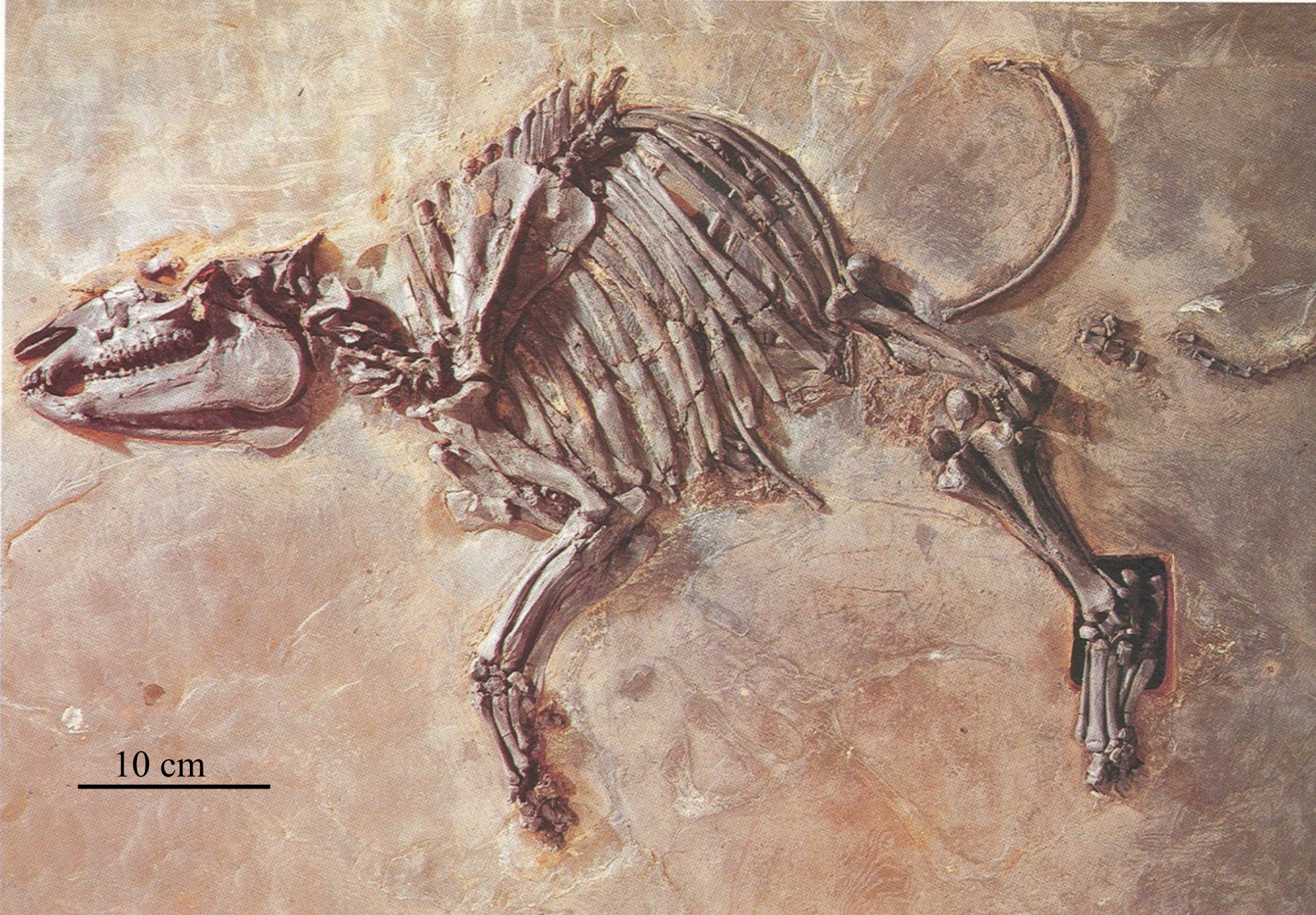


premoláry nemají  
charakter stoliček

*Hyracotherium*, eocén,  
kostra, zuby



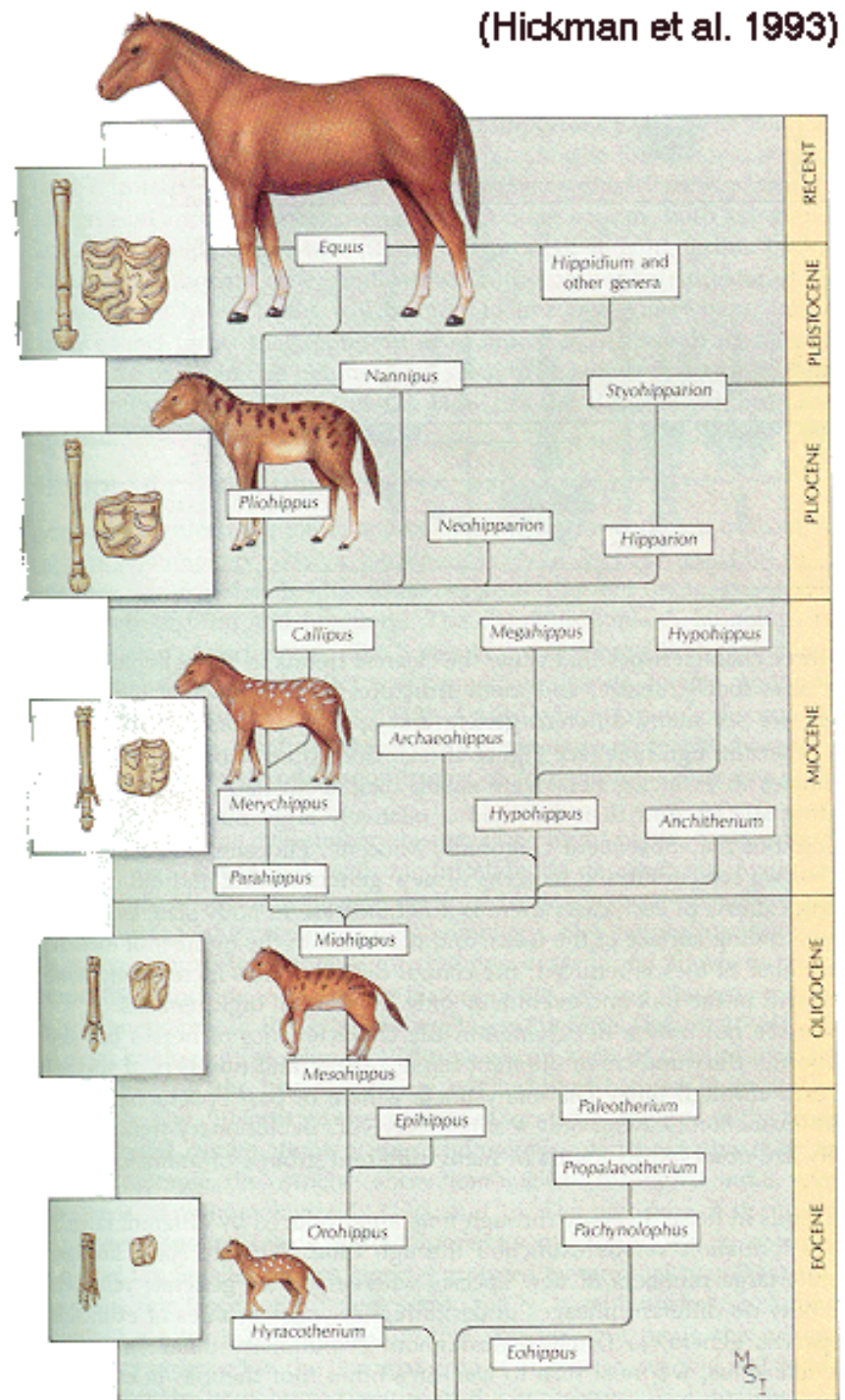
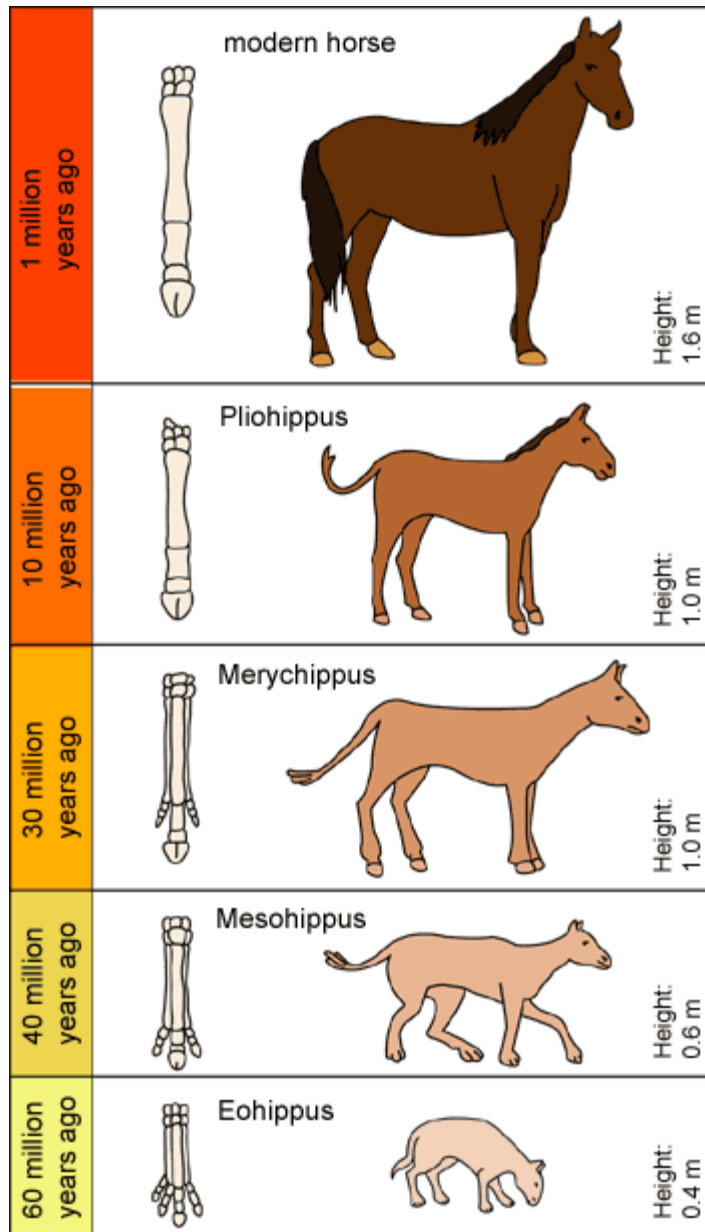
*Heptodon*, tapír (lichokop.),  
tapíři - nástup sv.eocén



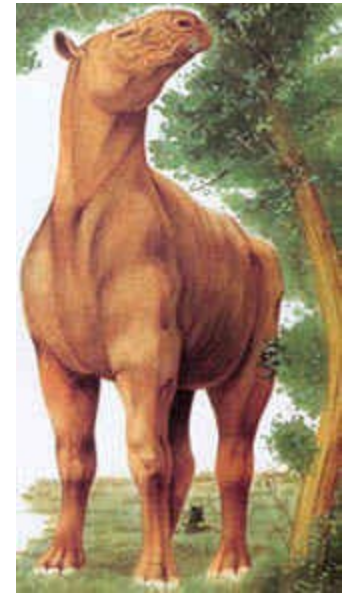
***Propalaeotherium* – „prakoník“, Messel (Německo), eocén (~ 48 Ma)**



***Mesohippus bairdi***, tříprstý oligocénní koník, pohyblivý, spásající listy (nikoliv trávy), cca 55 cm vysoký.



***Indricotherium*, nosorožcovití  
lichokopytníci, dosahovali  
v oligocénu Asie značných  
velikostí – 9m**



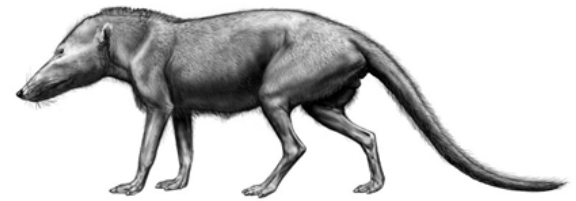


*Coelodonta antiquitatis*,  
srstnatý nosorožec,  
pleistocén  
součastník člověka

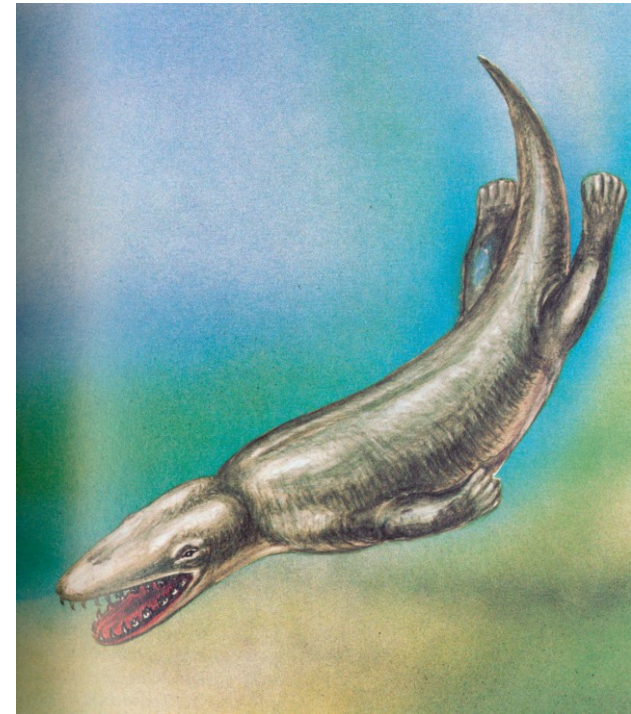


# CETACEA

*Pakicetus*, první kytovec, Pakistán,  
spodní eocén, < ještě souše, odštěpení  
od kopytníků



© 2004 Angela Butt

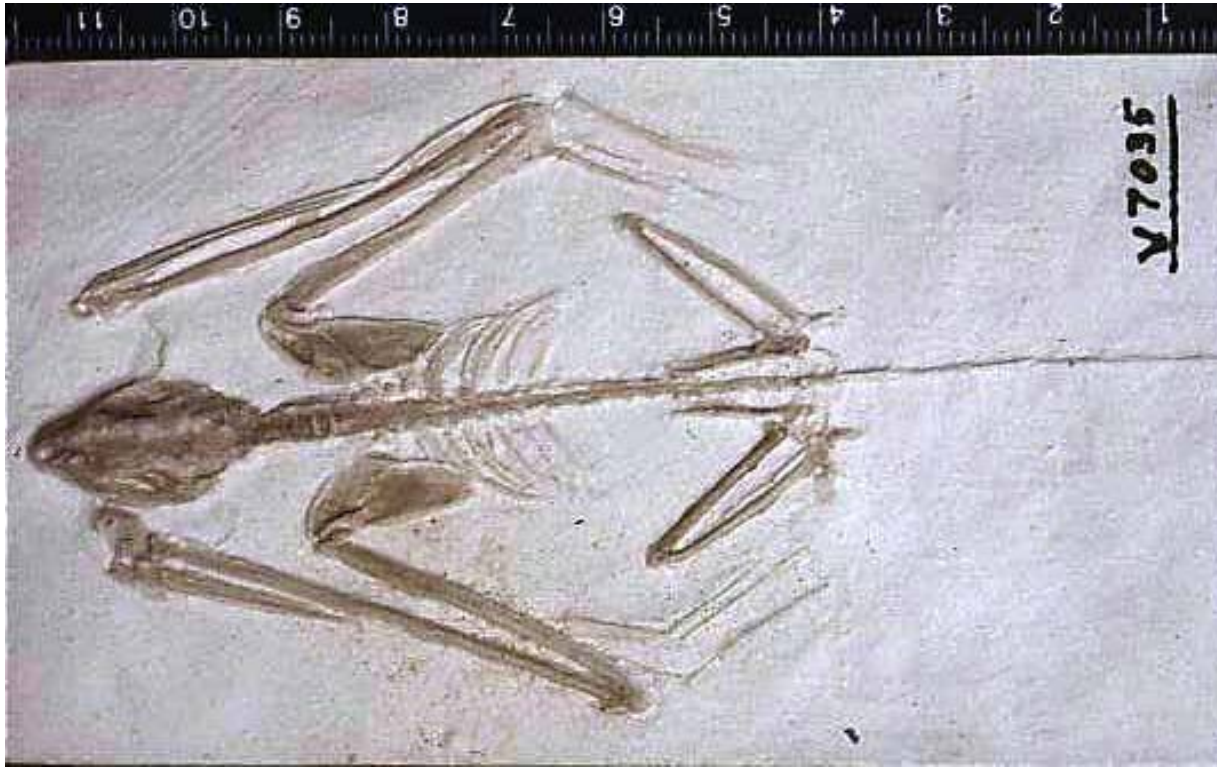


# LAGOMORPHA



*Palaeolagus*, zajícovci, sv. eocén, Sev. Amerika

**Chiroptera – nástup spodní eocén, původ nejasný (paleocén Francie, zoubky ?-bud' netopýři nebo hmyzožravci)**



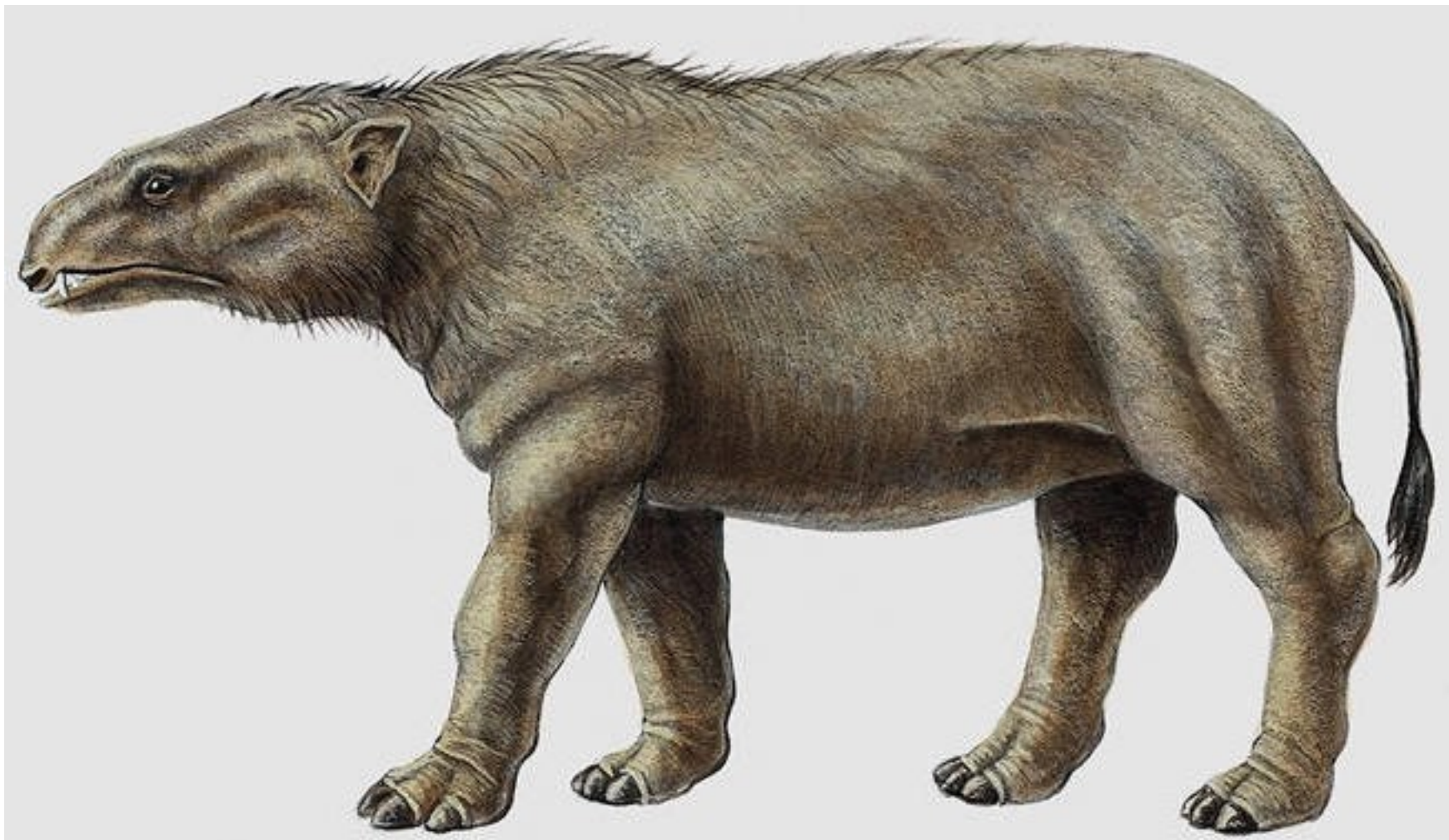
(kresba - recent)

***Icaronycteris index*, eocén, nejstarší známý netopýr, v ušní oblasti již specializace kostí ukazující na schopnost echolokace.**

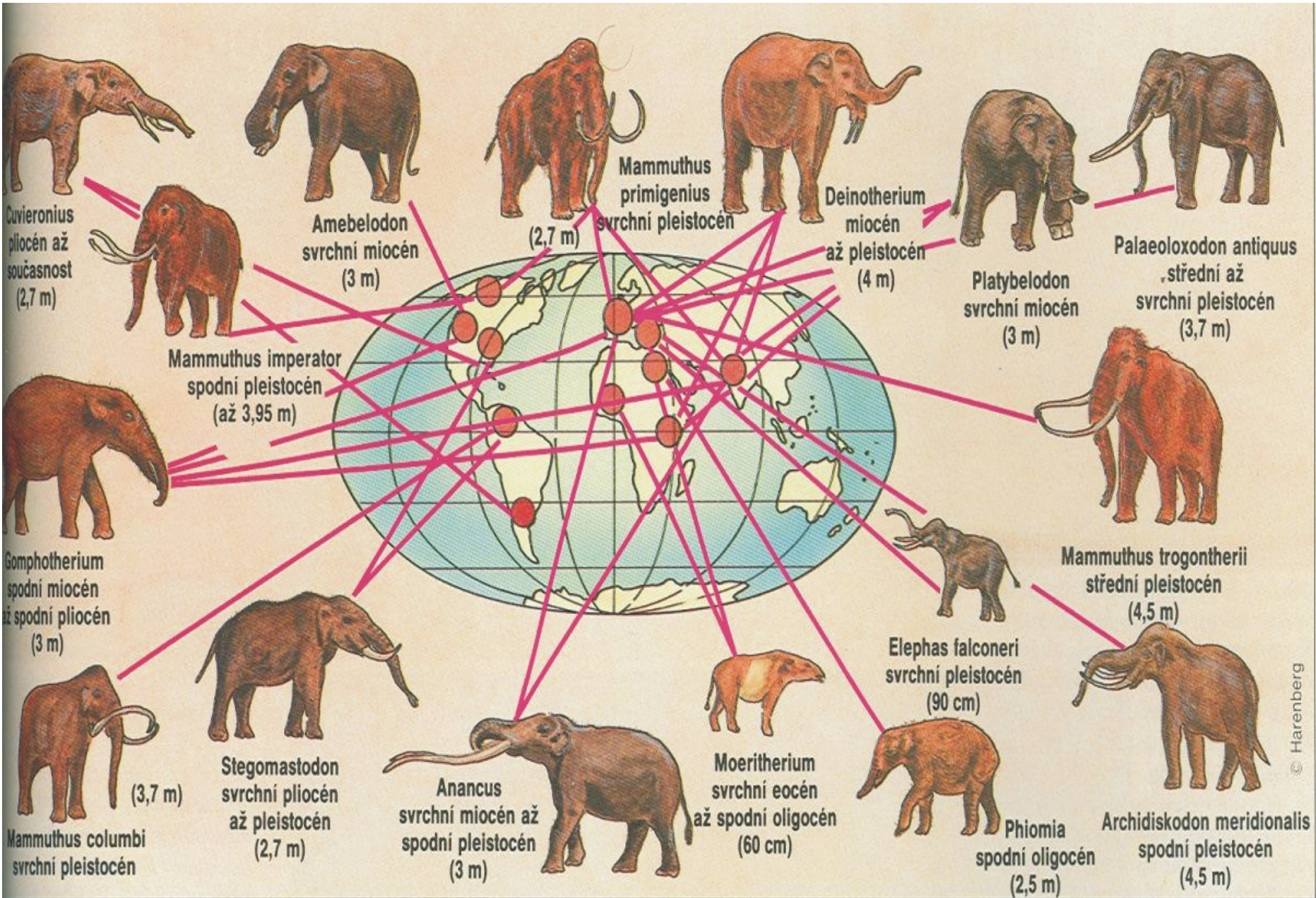


***Palaeochiropteryx tupaiodon*, 25-30 cm, nejhojnější druh netopýrů v eocénu, Messel, Německo**

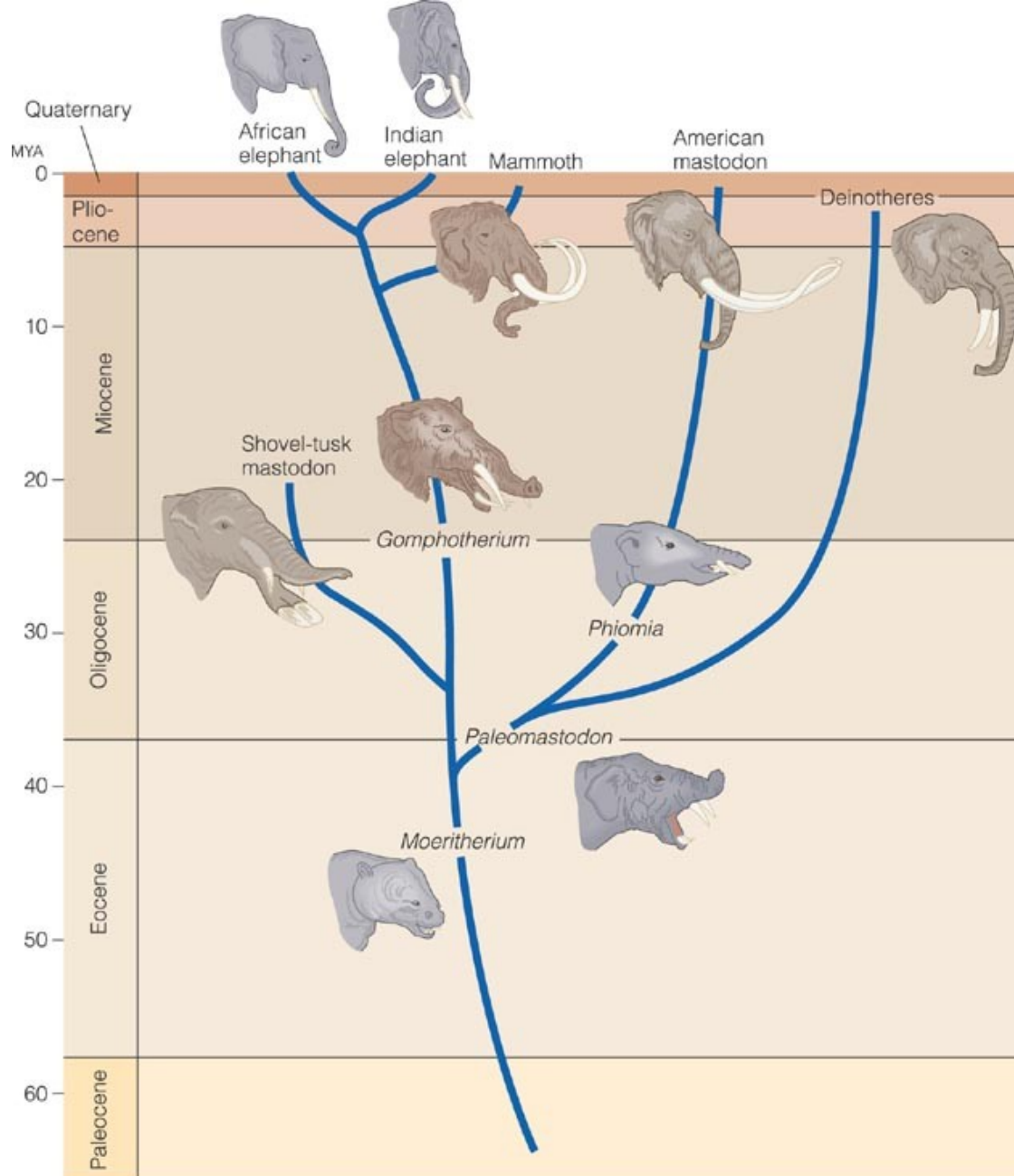
# PROBOSCIDEA



*Moeritherium*, velikost vepře, svrchní eocén, Egypt (Fajum), nástup chobotnatců, řezáky=kly



**Diverzita a rozšíření chobotnatců od eocénu (~ 40 Ma)**

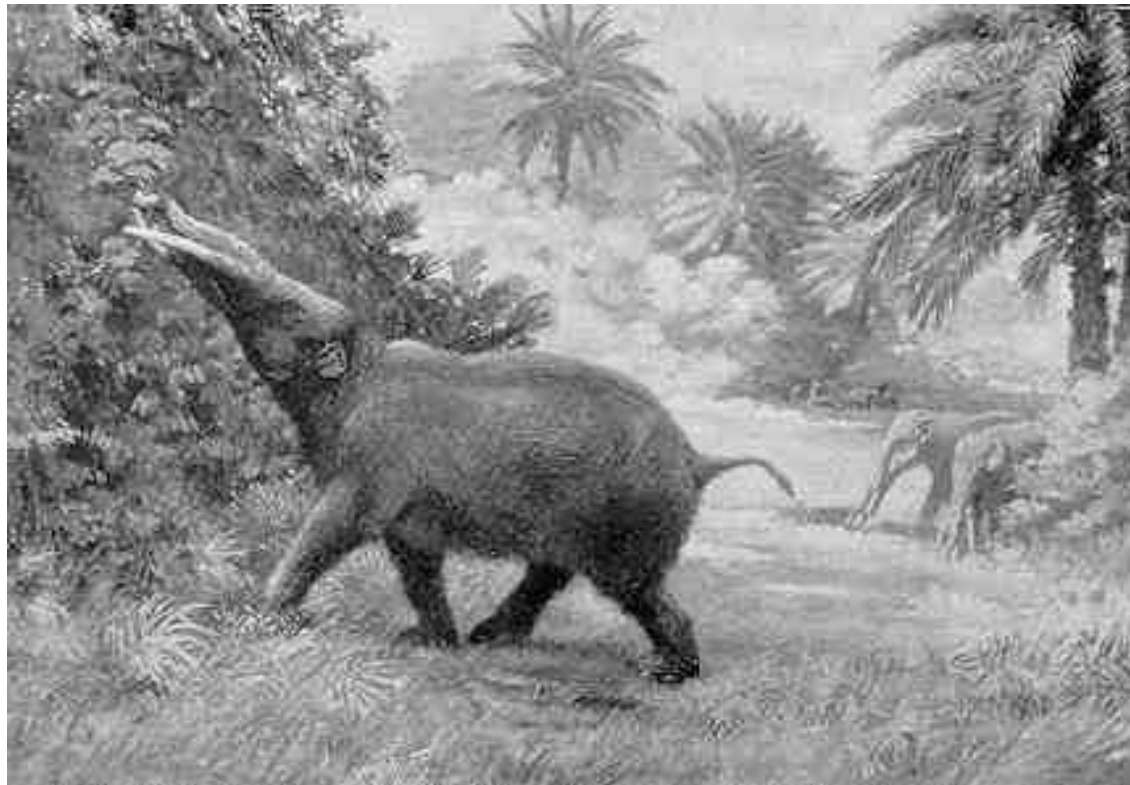


**Vývoj některých významných rodů chobotnatců**

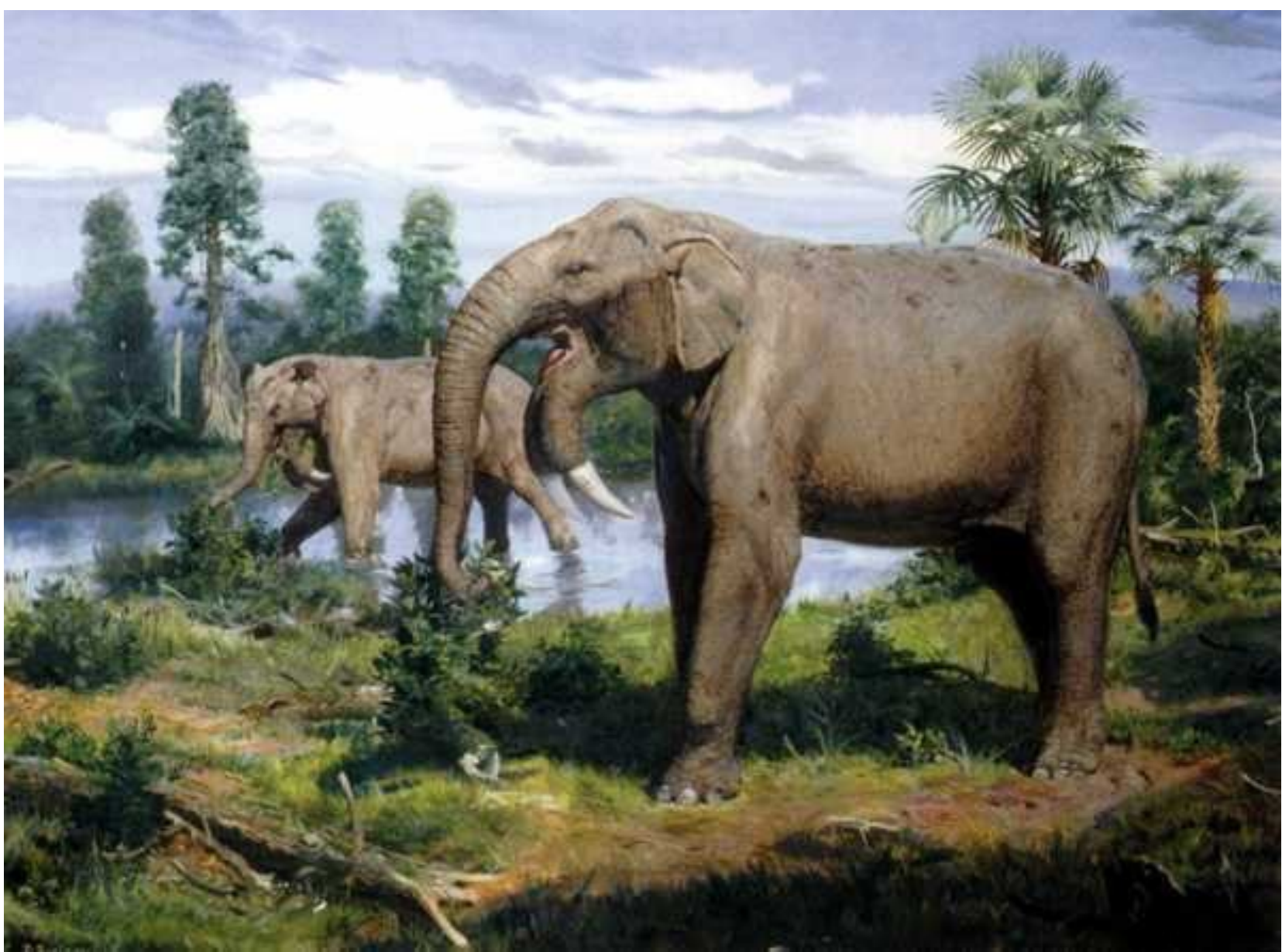




*Platybelodon*, miocén, Eurasie



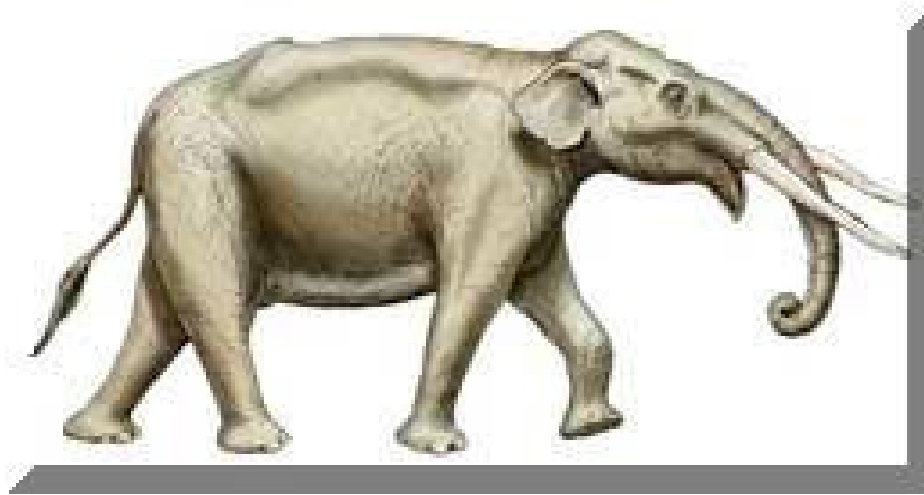
***Trilophodon*, chobotnatec se 4 kly,  
rozšířený široce v Eurasii během miocénu  
až pliocénu**



*Deinotherium*, typický zástupce miocénních chobotnatců, přežívá až do pleistocénu, Afrika, Eurasie



*Mammuthus primigenius*, rozvoj a vymírání během pleistocénu  
příčiny (klíma, člověk ?)



*Cuvieronius*, drobný (~ 2m) chobotnatec z pliocénu jihu Severní a severu Jižní Ameriky, později jen Jižní Amerika až do holocénu

# CARNIVORA

Šelmy

*Nimravus* - nástup sv. eocén, rozvoj v oligocénu  
= oligocénní „šavlozubí tygři“



*Nimravus brachyops*





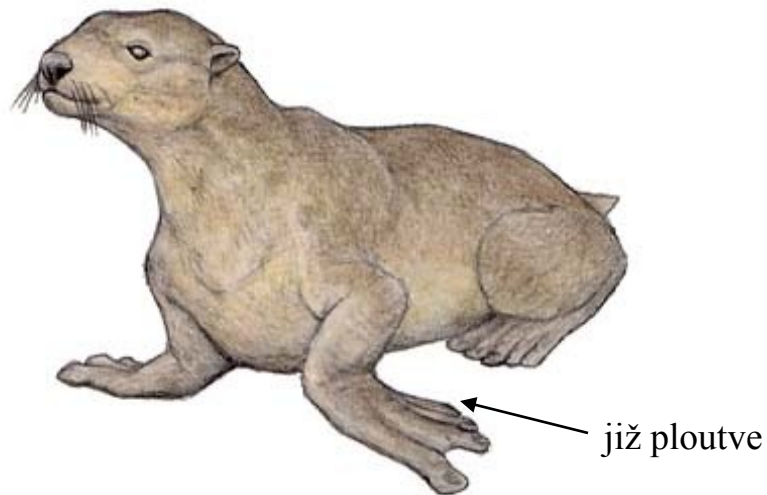
***Machairodus*, Felidae, šavlozubý „tygr“,  
svrchní miocén Evropy**



## Nástup pinnipedií



*Puijilla darwini* – fosilní kráterové jezírko ostrova Devon (Kanada, Arktida, 20-24 Ma)  
nástup pinnipedií – sladká voda, silné kosti (silné svaly, dobrý plavec), zploštělé prstní kůstky (=plovací blány, nikoliv ploutve, ale dobrý plavec), dlouhý ocas



*Enaliarctos*, sv. oligocén-miocén, šelmy → ploutvonožci (voda)



## EDENTATA

Chudozubí představují typickou součást savců Jižní a Střední Ameriky. Ve středním eocénu žil na území střední Evropy (Německo) i tento 90 cm vysoký mravenečník rodu *Eurotamandua*

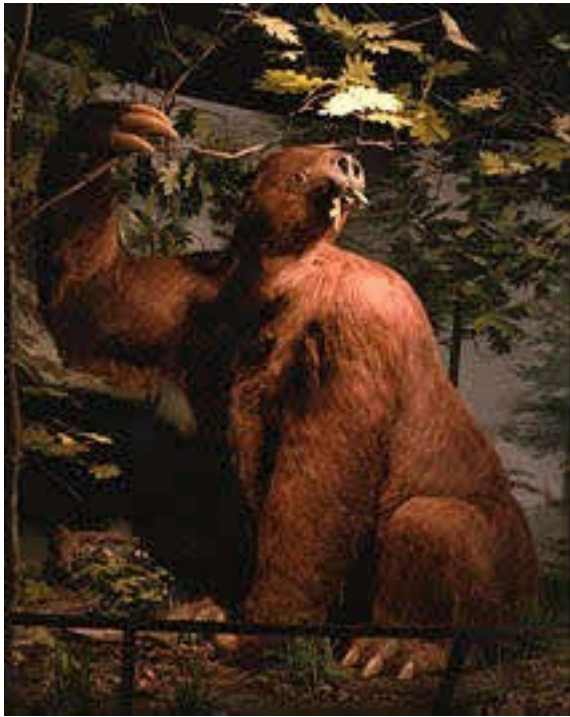


*Eurotamandua*, stř. eocén, Německo



***Glyptodon*, obří „pásovec“ (~ 2m),  
chudozubí, Cingulata,  
Pleistocén, Jižní Amerika**

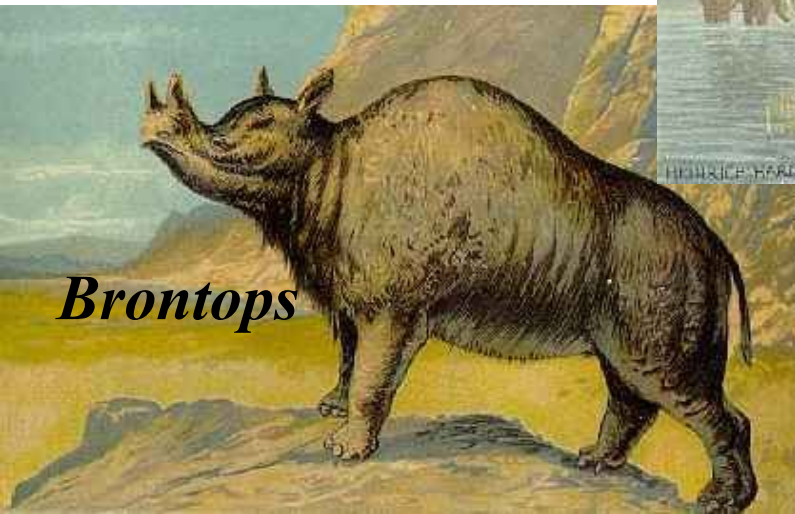




*Megalonyx jeffersoni*,  
obří pozemní lenochod,  
chudozubí,  
pleistocén, J. Amerika



# Diversita savců (dominance, srv. obraz v křídě)



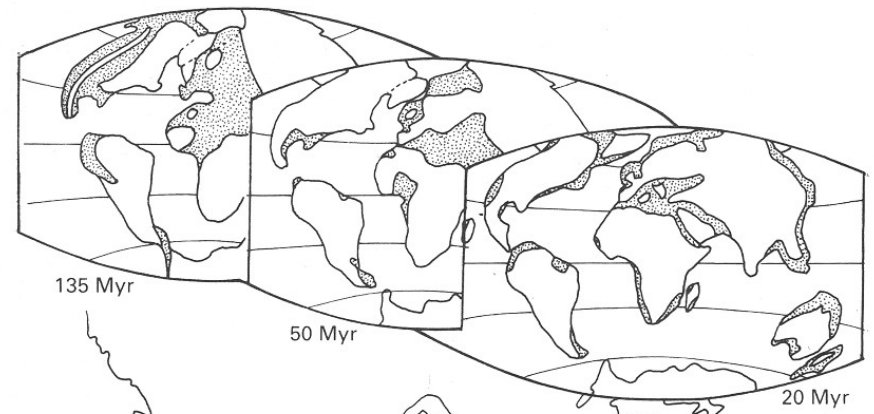


*Homalodotherium*, miocén, J. Amerika, typický zástupce notoungulat, endemických kopytnatců, dlouhá izolace (~ 60 Ma), konec- Panamská šíje (~ 3 Ma)

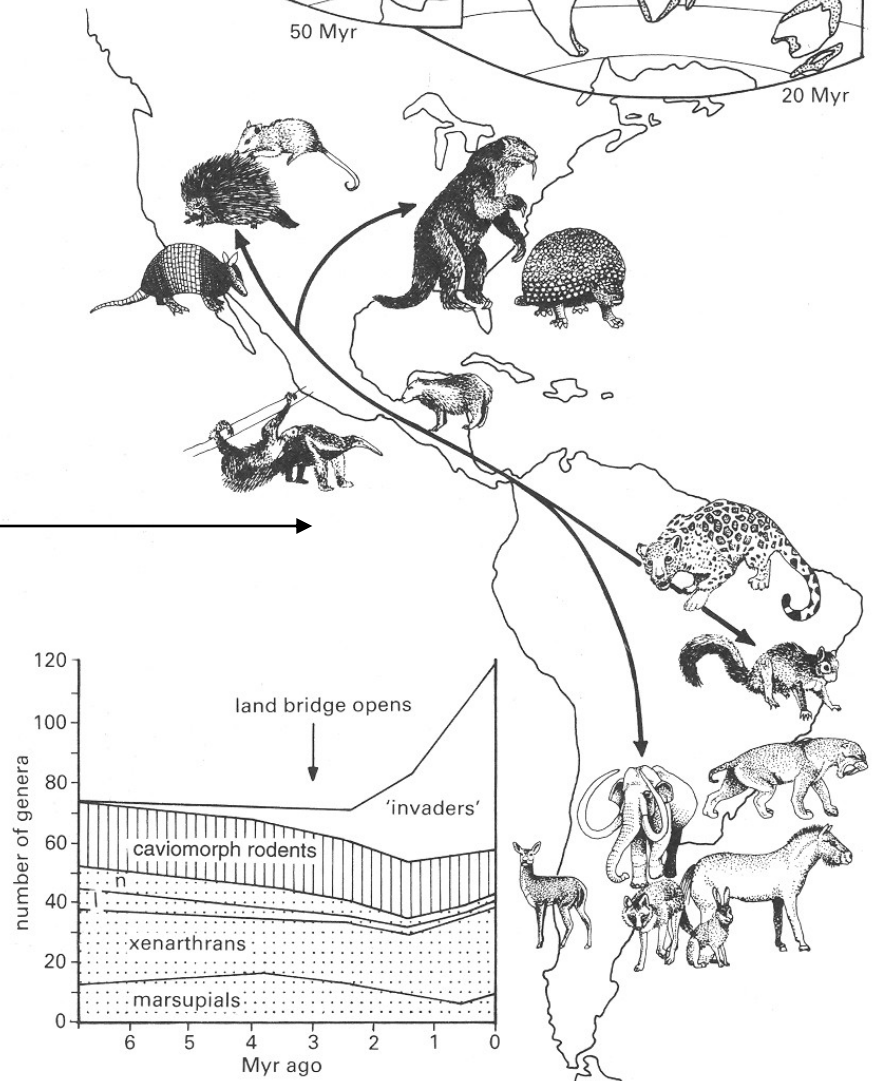
# Velká americká výměna

(biogeografická historie panamské šíje, Benton 1997)

konfigurace kontinentů



Pohyb skupin savců po vytvoření pevninského mostu (~ 3 Ma):  
k severu – hmyzožravci, dikobrazi, pásovci, glyptodonti, pozemní lenochodi, mravenečníci  
k jihu – jaguáři, veverky, šavlozubí tygři, chobotnatci, koně, zajícovci, etc.



Graf znázorňující snížení diverzity savců v Jižní Americe po otevření suchozemského mostu (l-litopterna, n-notoungulata)

# Primates

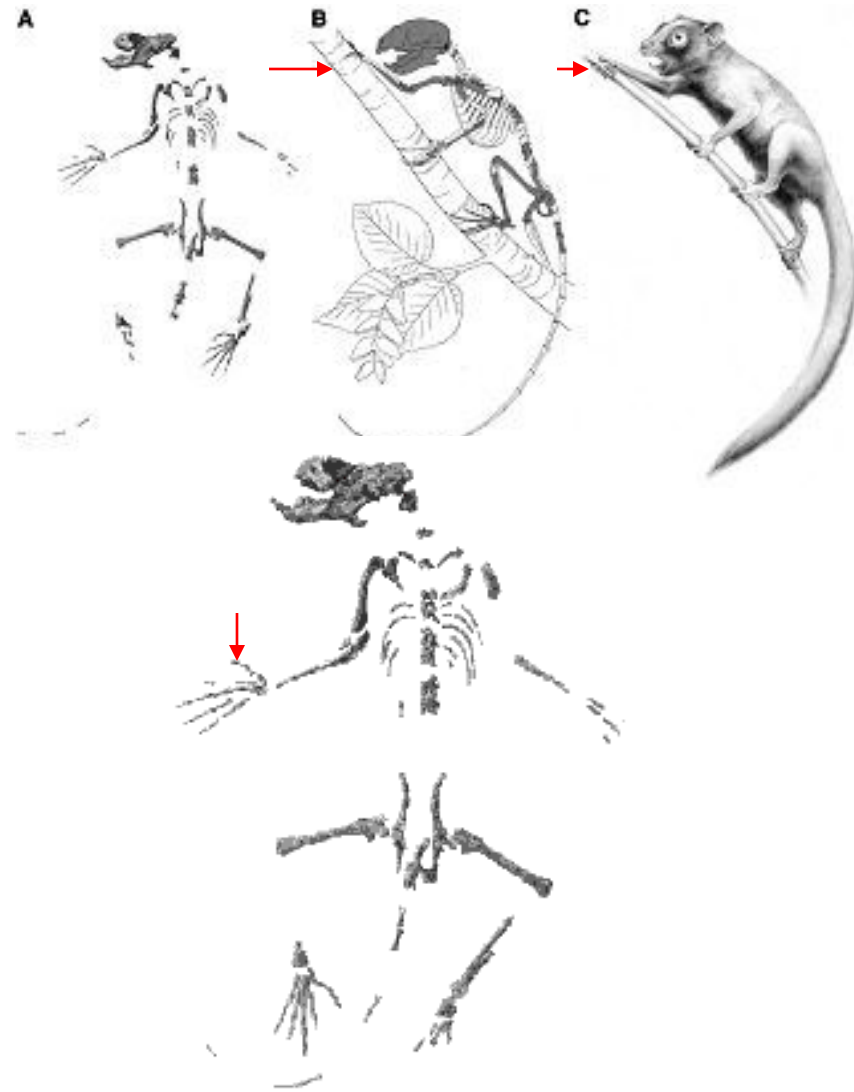
## Prosimii



*Notharctus*, poloopice, sp. eocén, Wyoming



*Necrolemur antiqua*, poloopice, sp. eocén, Francie



*Carpolestes simpsoni*, paleocén (S. Amerika), měl už **opositní palec** (uchopování)= nástup primátů, ale plesiomorfni znaky (oči na boku hlavy, neuměl skákat), potrava – plody, listí => ne dravec



2 However, it has different types of teeth and toes, suggesting it is actually from an early group of mammals which existed before the diversification of primates.

3 If that is correct then the creature known as *Darwinius masillae* may be the missing link between small mammals and the apes which evolved into humans.

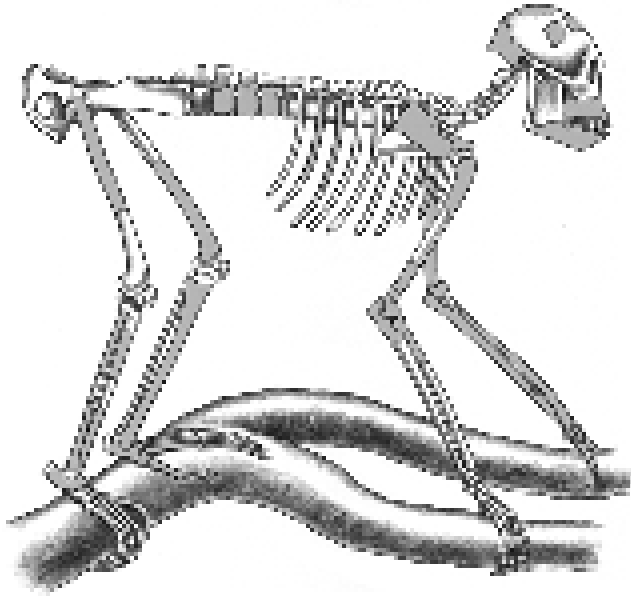
1 The fossil found at the Messel Shale Pit in Germany is similar to a lemur.



***Darwinius masillae*, eocén , Messel, ~47 Ma, samička, obsah žaludku = ovoce, anatomie zachována perfektně (i ochlupení).**



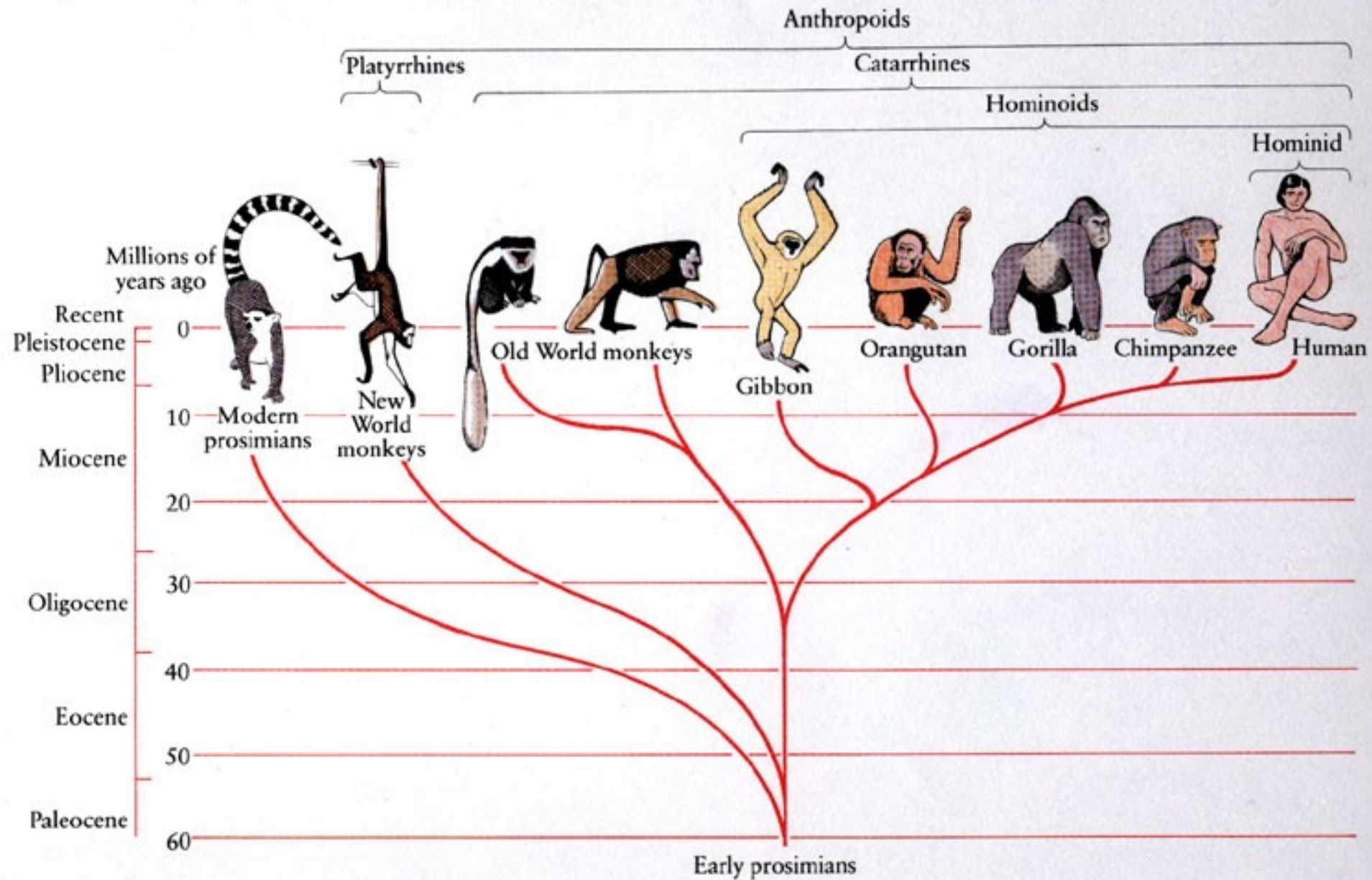
## Anthropoidea

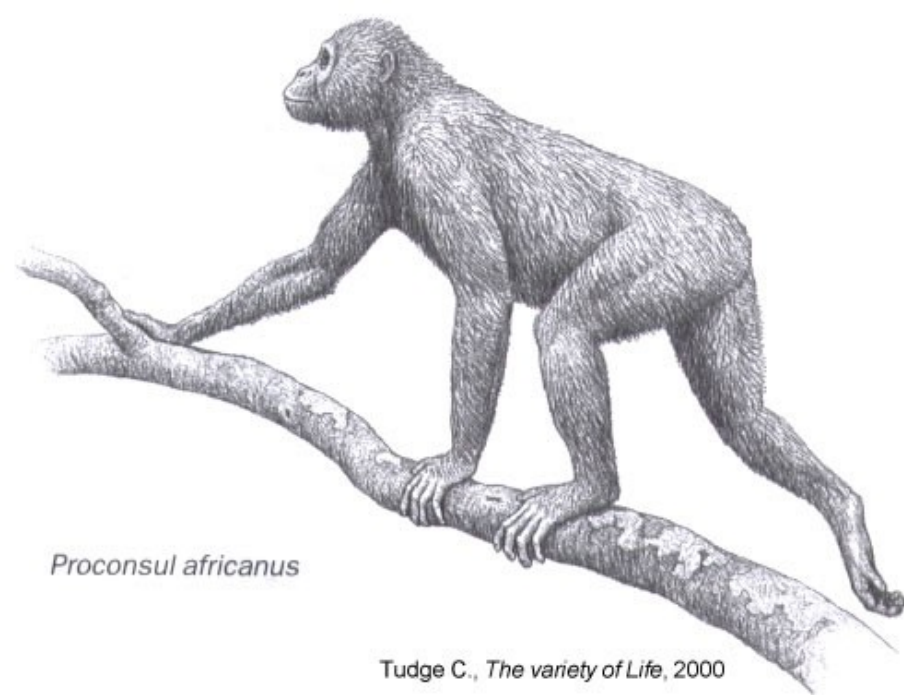


*Catopithecus brownii*, antropoid, sv. eocén, Egypt (Fajum), má už postorbitální septum jako všichni primáti se žlutou skvrnou na sítnici (septum drží oční, ž. skvrna = koncentrace fotorecepčních buněk) => výrazné zlepšení zraku, ostrý (nerozmazaný) asi dichromatický.

Vazby (?) na čel. Eosimiidae (stř. eocén jv. Asie – Čína , Thajsko) => antropoidi pocházejí z Asie (?)

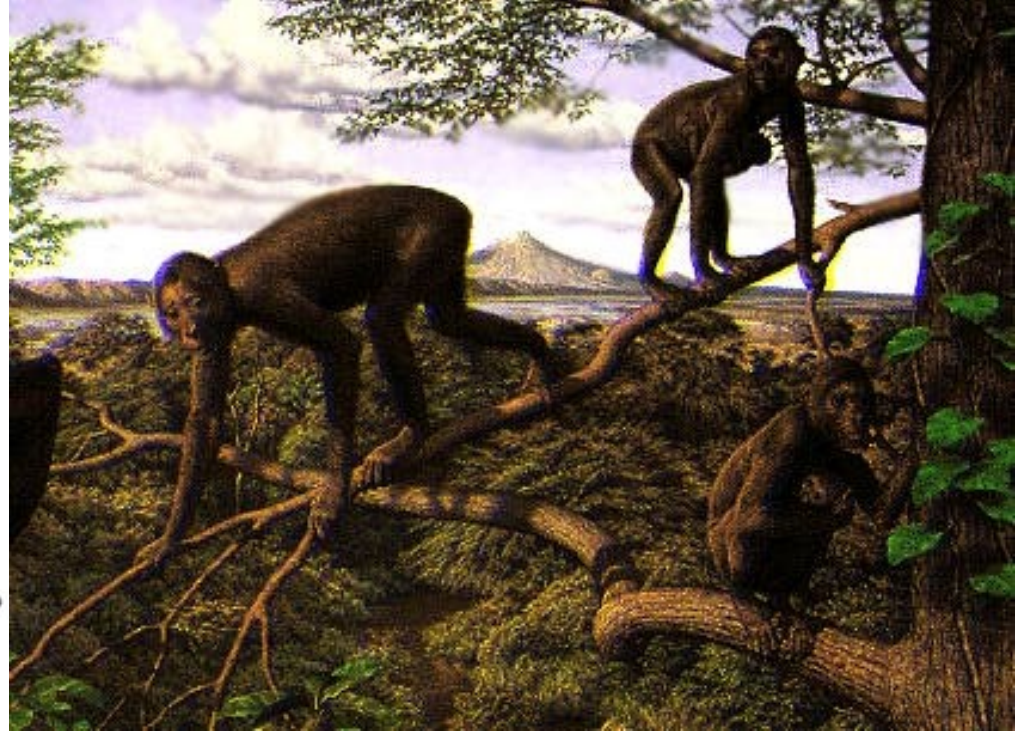
A primate evolutionary tree





*Proconsul africanus*

Tudge C., *The variety of Life*, 2000

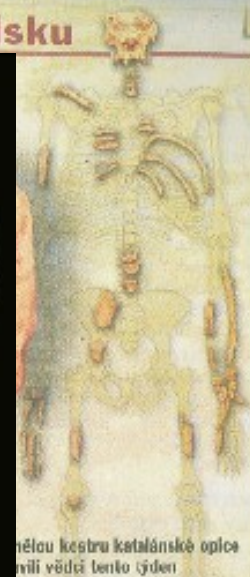


***Proconsul*, hominoid, 18 Ma – stadium vedoucí k hominidům**



## Průběh lidoopů a člověka žil ve Španělsku

Vědci objevili kosterní pozůstatky tvora, kterého považují za dosud chybějící článěk ve vývoji člověka a dnešních lidoopů. Katalánská opice z Pieroly (*Pierolapithecus catalaunicus*) byla pravděpodobně jejich posledním společným předkem.



Průběhu kosteru katalánské opice nahlédli vědci benko výjevu

*Homo floresiensis*  
Mlák. kresby  
Přibližně  
18 000 let  
poslední obar.  
Měl výšbu  
karkano  
nastře



<p><i>Australopithecus garhi</i> 2,5 miliónu let 1A, dlouhý výška karkano nástož</p>	<p><i>Homo habilis</i> Člověk první 1,8-2,2 miliónu let</p>	<p><i>Homo erectus</i> Člověk rozšířený 0,7-1,8 miliónu let</p>	<p><i>Homo sapiens</i> Člověk rozšířený 0,15-0,6 miliónu let</p>	<p><i>Homo sapiens sapiens</i> Člověk rozšířený rozšířený výšbu se před 150 tisíc lety</p>
--	---	---	--	--

## Historický vývoj lidoopů a člověka

<p><i>Pierolapithecus catalaunicus</i> Katalánská opice z Pieroly Přibližně 13 miliónu let Nal. er. karkano</p>	<p><i>Dryopithecus</i> Etruský lidoop Přibližně 9-10 miliónu let přibližně se přibližně s lidoopem ve zádě karkano, dvojhoz dno</p>	<p><i>Orrorin tugenensis</i> Wyřička Tugenští - Mlák. kresby 5,8-6,2 miliónu let dvohoz, so. ná. zádě po dno</p>	<p><i>Ardipithecus ramidus</i> A. zádě 4,4-5,6 miliónu let zádě zádě zádě, so. ná. zádě do dno</p>	<p><i>Australopithecus anamensis</i> 1A, karkano 3,8-4,2 miliónu let</p>	<p><i>Australopithecus afarensis</i> A. zádě 3-3,8 miliónu let</p>	<p><i>Australopithecus africanus</i> A. zádě před 3 miliónu let</p>	<p><i>Australopithecus ethiopicus</i> A. zádě 2,5-2,6 miliónu let</p>	<p><i>Australopithecus robustus</i> A. zádě 1,3-2,2 miliónu let</p>	<p><i>Australopithecus boisei</i> A. zádě 1,4-2,4 miliónu let</p>
---	---	--	--	--	--	---	---	---	---

Orangutan  
Gorila  
Šimpanz

*Pierolapithecus catalaunicus*, nedávno objevený hominid, 13 Ma, pozice blízko štěpení lidoopů

Foto: Reuters, Getty Images, Science Photo Library



***Pierolapithecus catalaunicus*, nedávno objevený hominid, 13 Ma, pozice blízko štěpení lidoopů**



*Sahelanthropus tchadensis*

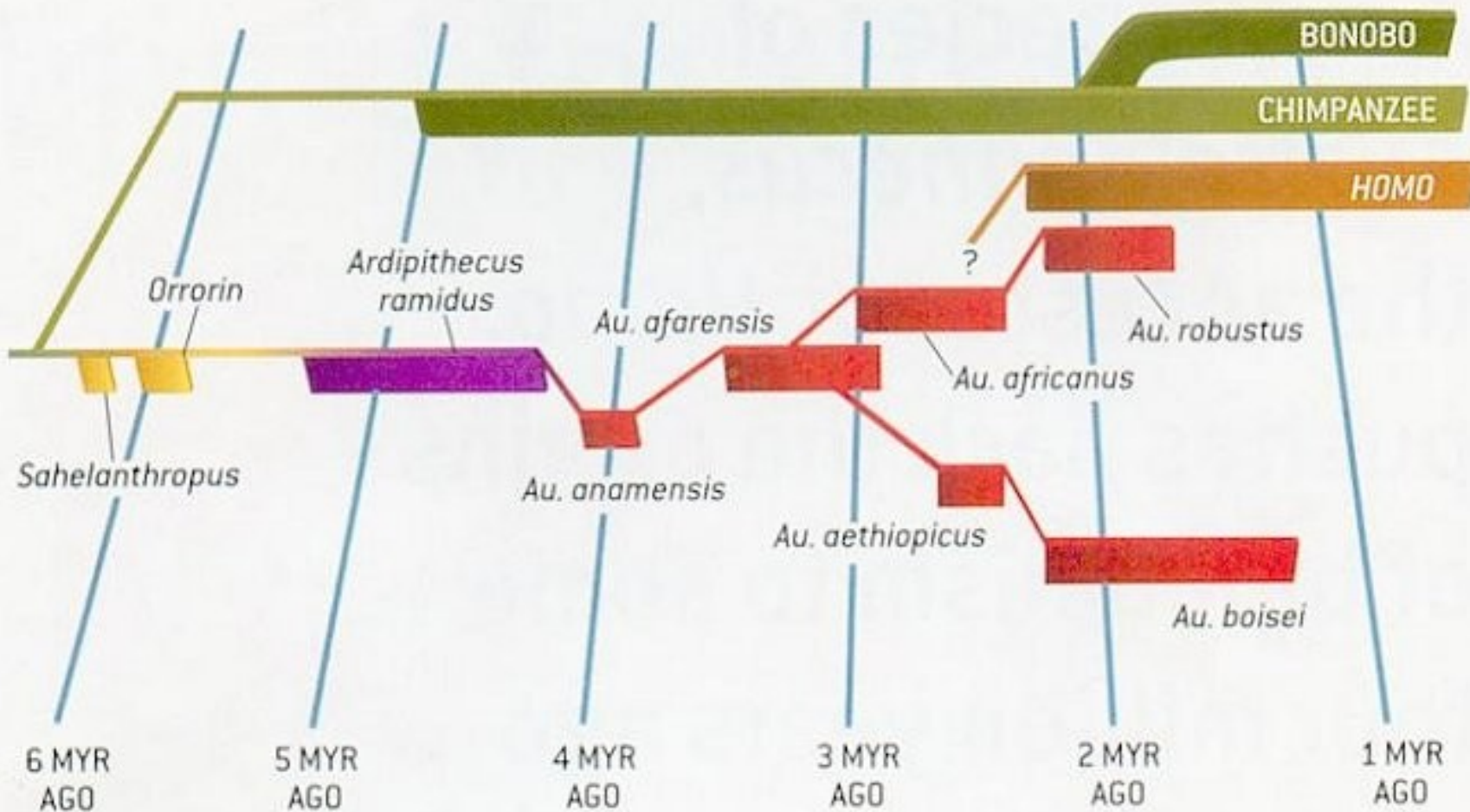
***Sahelanthropus*, hominidní znaky: řezáky a dolní tvář,  
záp. břeh jezera Čad, 6.5 Ma  
mozek ~ 380 cm<sup>2</sup>**



femur



***Orrorin tugenensis*, 6 Ma, první bipédní (?) hominid – viz femur  
(= úsvit podčeledi Homininae)**



FAMILY TREE of the hominid *Australopithecus* (red) includes a number of species that lived between roughly 4 million and 1.25 million years (Myr) ago. Just over 2 Myr ago a new genus, *Homo* (which includes our own species, *H. sapiens*), evolved from one of the species of *Australopithecus*.

**Klimatická hypotéza – východoafrický rift, vznik S-J pohoří, rozdělení populací hominidů na východní a západní, na V ústup deštých pralesů a vznik savan = bipedie a vývoj k *Homo*, na Z pralesy a šimpanzi zůstávají na stromech (ovšem *Ardipithecus* je nalézán i v lesních společenstvech)**



## 2 různé strategie pro život v savaně

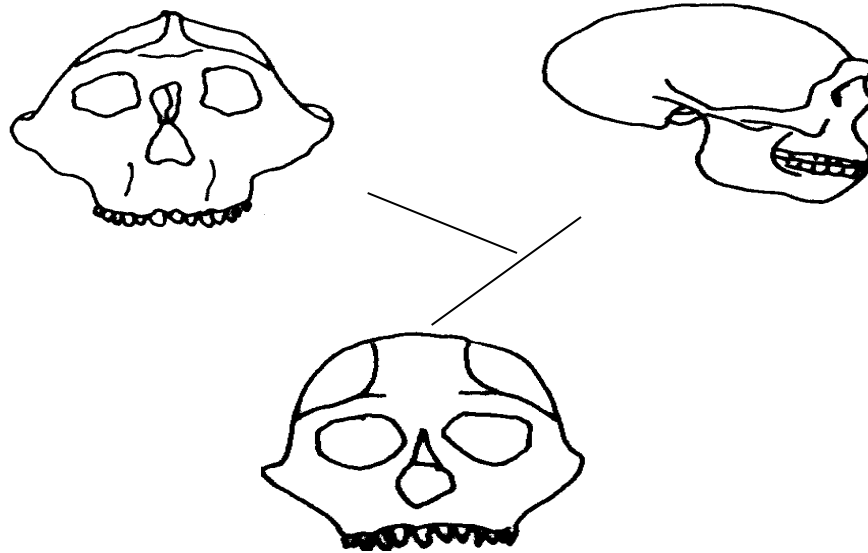
### *Paranthropus* -

robustní  
australopitekus

hledání nekvalitní potravy,  
velké tělo, masivní lebka a  
čelisti

### *Homo* -

hledání kvalitní potravy,  
maso, hlízy,  
velký mozek, rozsáhlé  
používání nástrojů



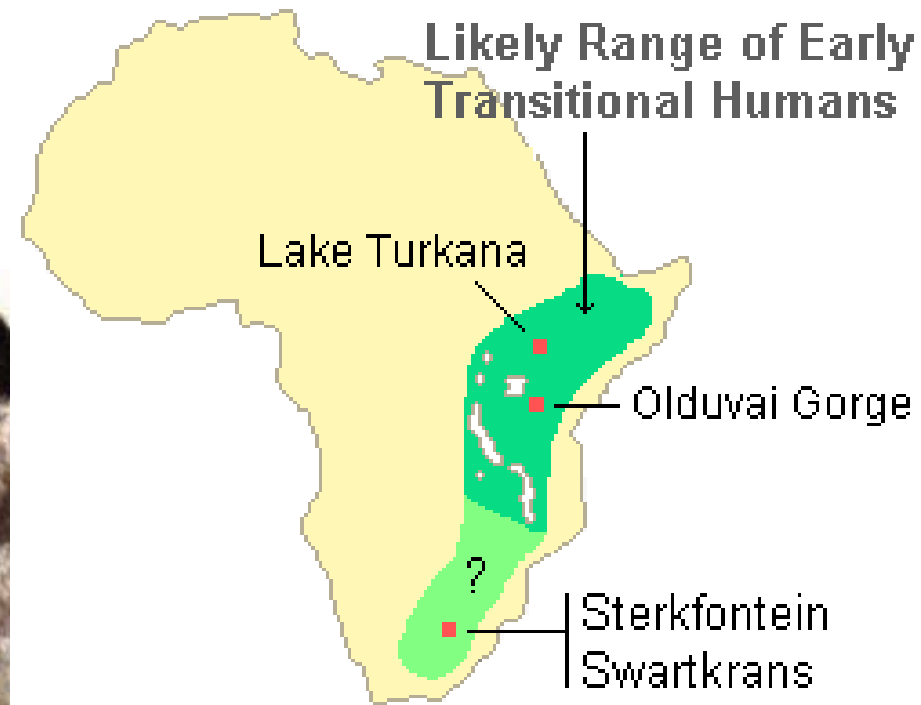
*Australopithecus afarensis*



*Australopithecus afarensis*



*Australopithecus robustus*



*Homo erectus*





*H. floresiensis*



*H. sapiens*

*Homo floresiensis* – vymírá před 18. 000 lety !

Názory:

- ? trpasličí forma větve *Homo erectus*
- ? trpasličí forma *H. sapiens*
- nebo kreténská forma *H. sapiens* – (hypothyroidismus)
- samostatný druh (viz kosti chodidla vpravo)

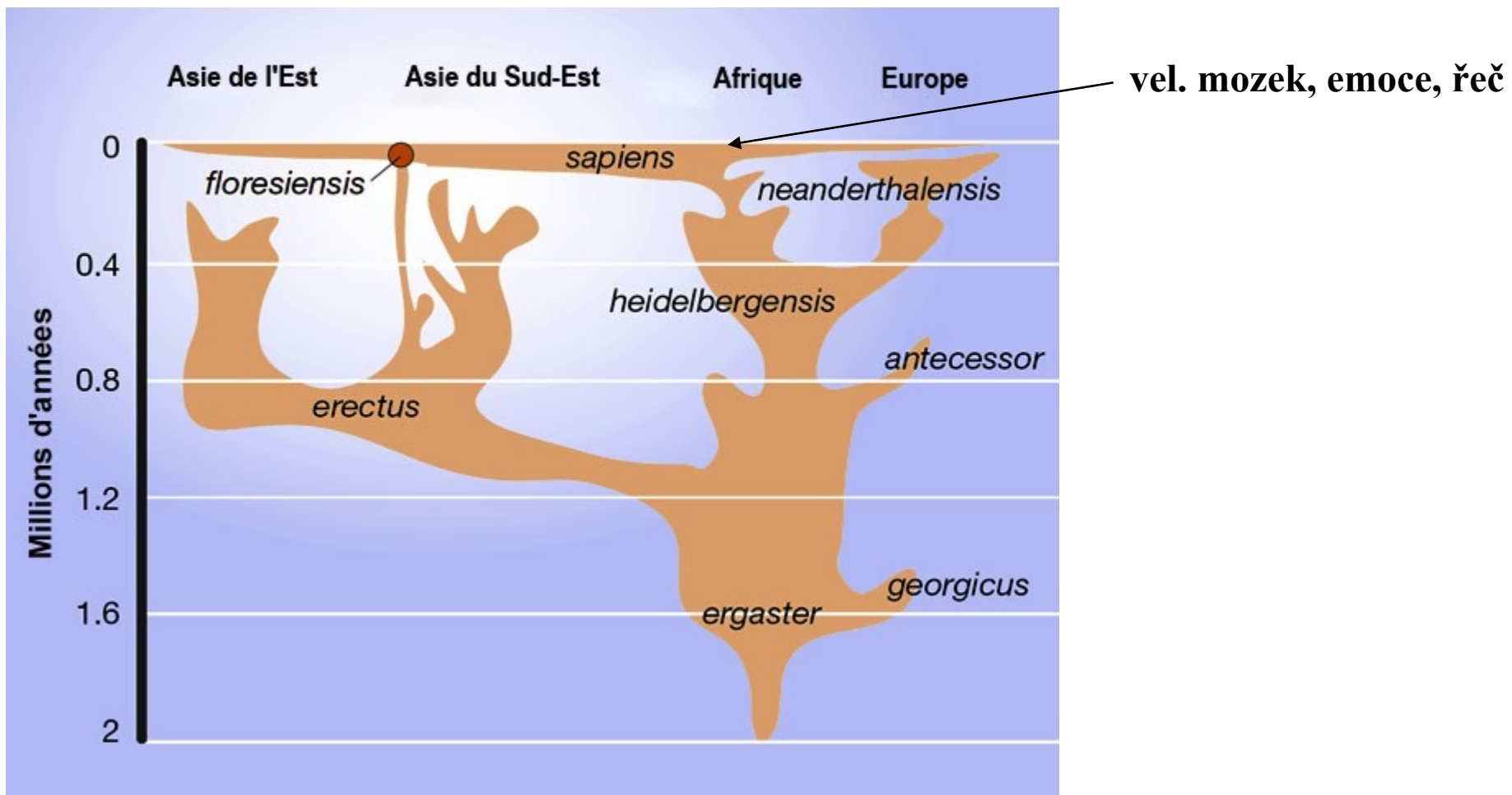


*H. floresiensis*



*H. sapiens*





**Figure 1. *Homo floresiensis* in the context of the evolution and dispersal of the genus *Homo*.**

a, The new species as part of the Asian dispersals of the descendants of *H. ergaster* and *H. erectus*, with an outline of the descent of other *Homo* species provided for context.

b, The evolutionary history of *Homo* is becoming increasingly complex as new species are discovered. *Homo floresiensis* (left) is believed<sup>1</sup> to be a long-term, isolated descendant of Javanese *H. erectus*, but it could be a recent divergence. 1, *H. ergaster*/*African erectus*; 2, *georgicus*; 3, Javanese and Chinese *erectus*; 4, *antecessor*; 5, *cepranensis*; 6, *heidelbergensis*; 7, *helmei*; 8, *neanderthalensis*; 9, *sapiens*; 10, *floresiensis*. Solid lines show probable evolutionary relationships; dashed lines, possible alternatives.

Použité prameny:

- Benton, M.J., 1997: Vertebrate Palaeontology. – Chapman & Hall, pp.452. London.
- Courtillot, V., 1999: Evolutionary Catastrophes, The Science of Mass Extinction. – Cambridge University Press, pp.173, Cambridge (UK).
- Ivanov, M., Hrdličková, S., Gregorová, R., 2001: Encyklopedie zkamenělin. – Granit, Rebo Pr., 312 pp., Praha.
- Gould J.S. (ed.), 1998: Dějiny planety Země. – Knižní klub, Columbus, pp. 256, Praha.
- Hallam, A., Wignall, P.B., 1997: Mass Exctinctions and their Aftermath. – Oxford Univ. Press, pp. 320. Oxford.
- Kalvoda, J., Bábek, O., Brzobohatý, R., 1998: Historická geologie. – UP Olomouc, pp. 199. Olomouc.
- Lovelock, J., 1994: Gaia, živoucí planeta. – MF, MŽP ČR, Kolumbus 129, pp. 221. Praha.
- Margulisová, L., 2004: Symbiotická planeta, nový pohled na evoluci. – Academia, pp. 150. Praha.
- Paturi, F. X., 1995: Kronika Země. - Fortuna Print, pp. 576. Praha
- Pálfy, J., 2005: Katastrophen der Erdgeschichte – globales Aussterben ? – Schweizerbart. Ver. (Nägele u. Obermiller), pp. 245, Stuttgart.
- Pokorný, V. a kol., 1992: Všeobecná paleontologie. – UK Praha, pp. 296. Praha.
- Raup, D.M.,1995: O zániku druhů. – Nakl. LN, pp.187. Praha.

Internet – různé databáze (především obrazová dokumentace)