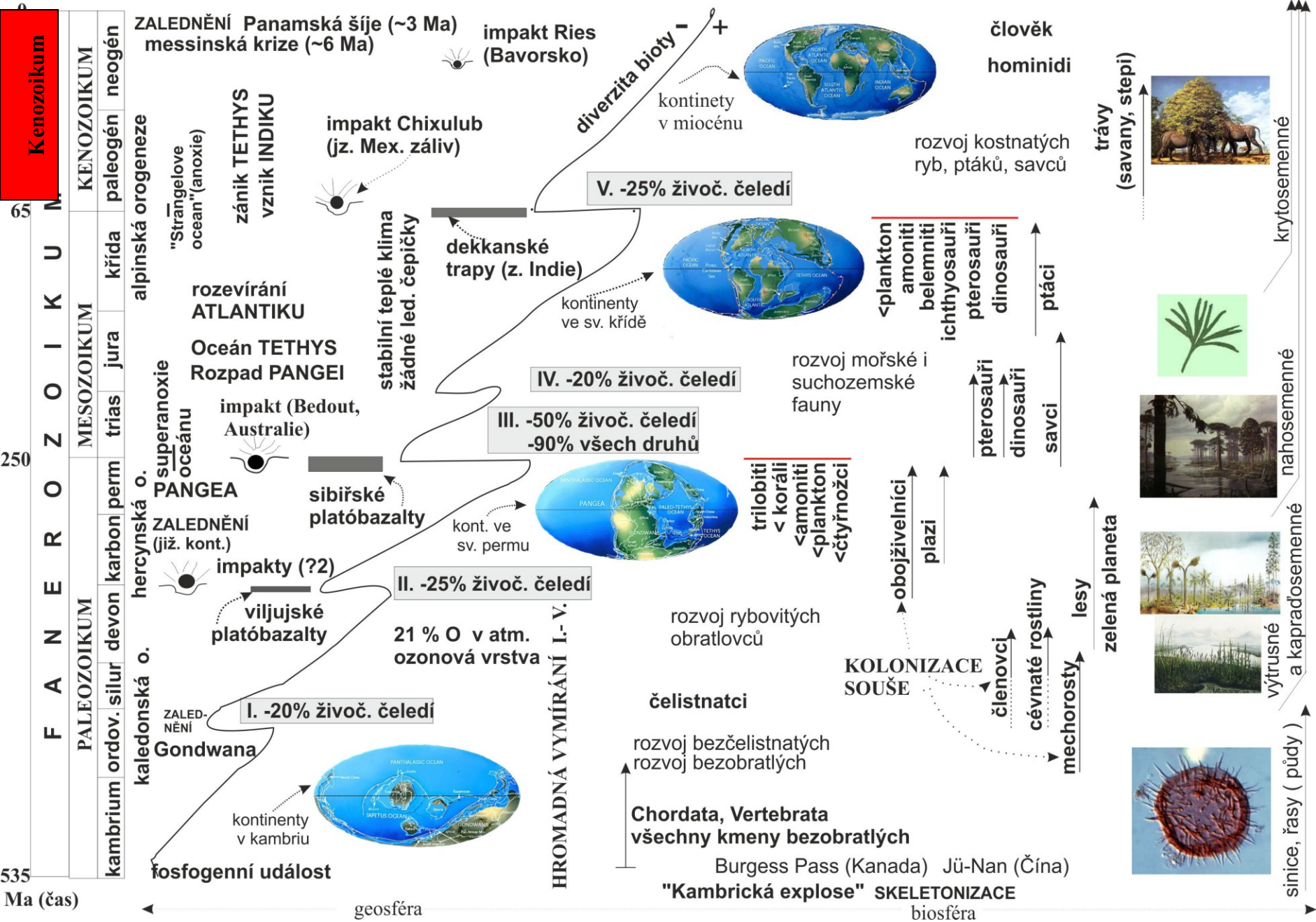


Biotické krize a globální ekosystémy v historii Země – část IX.

Kenozoikum

Rostislav Brzobohatý

Výběrovka 17



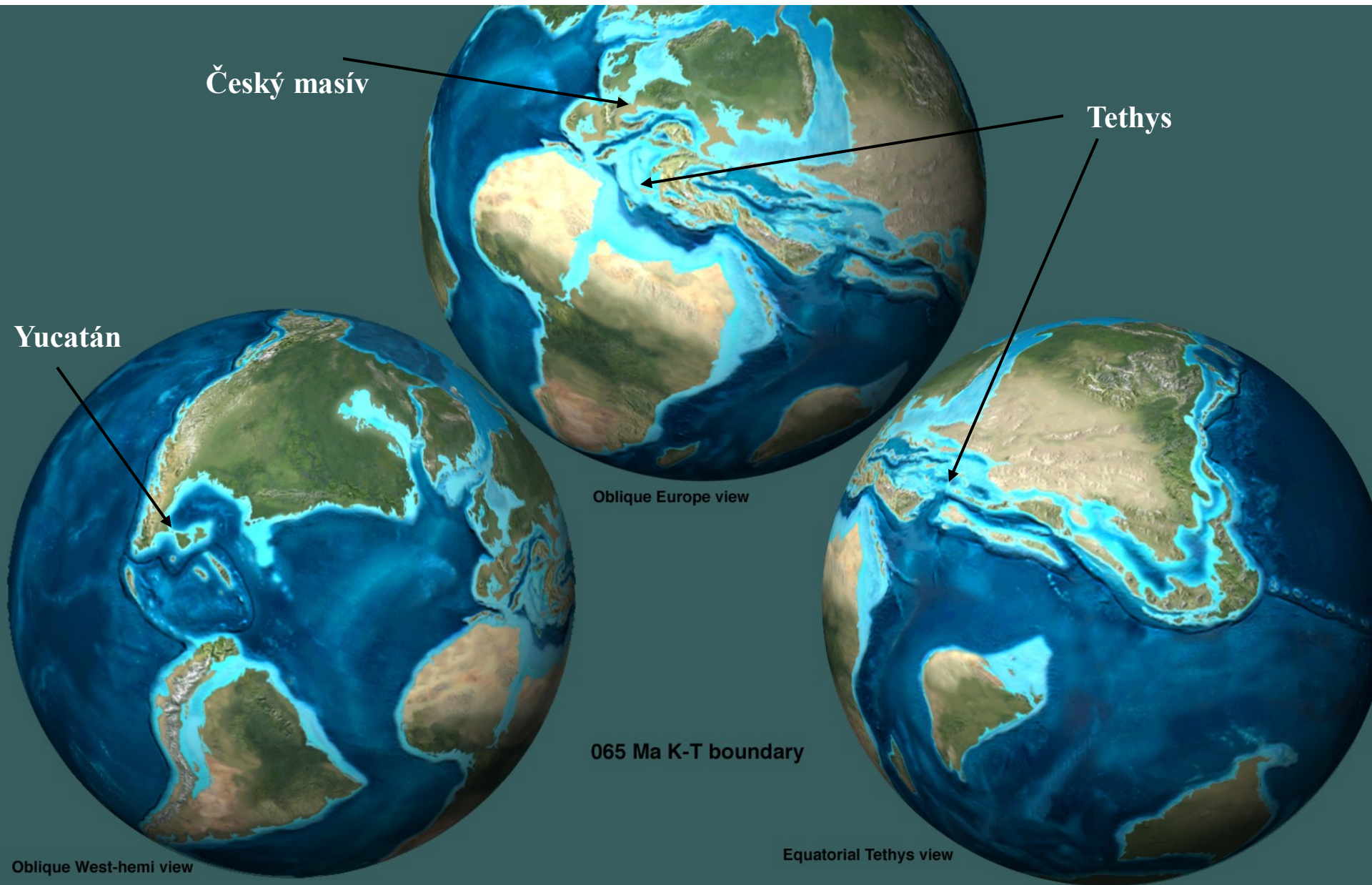
KENOZOIKUM (65-0 Ma)

- 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 z pohledu polokoucí, hranice K/T

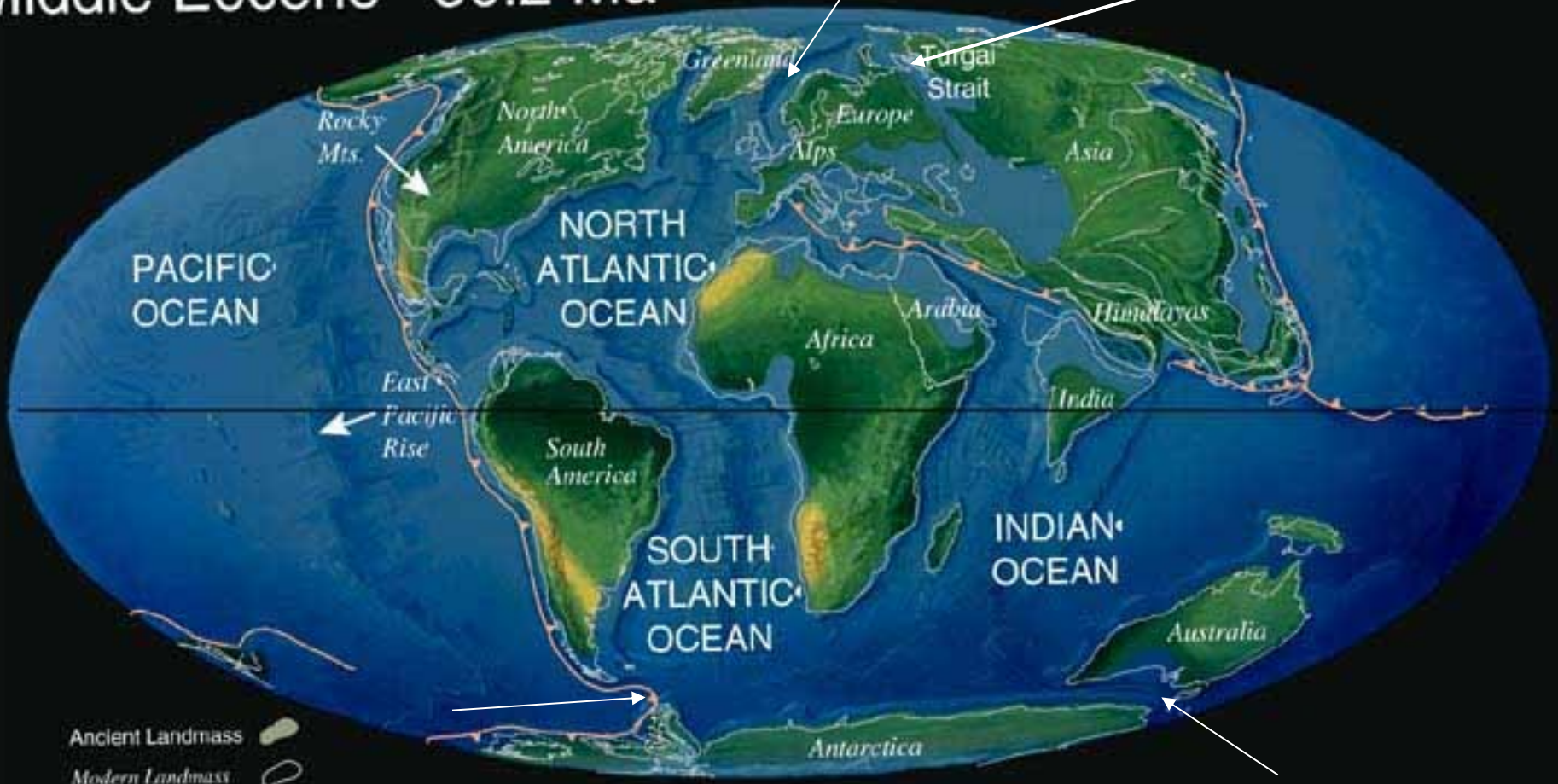


Paleogeografie středního eocénu

Middle Eocene 50.2 Ma

rozevírání Severního moře

Turgajská cesta



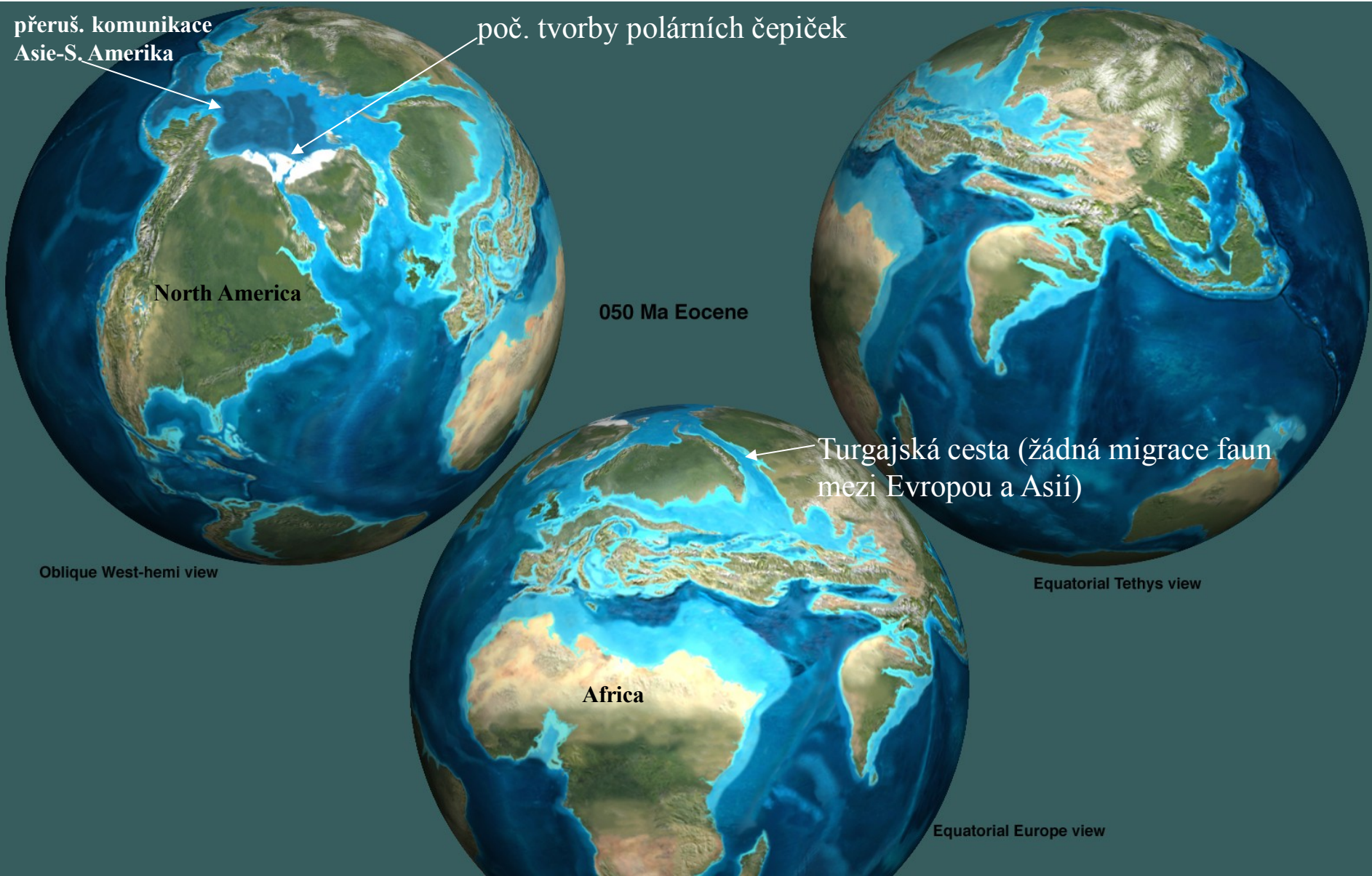
Ancient Landmass

Modern Landmass

Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)

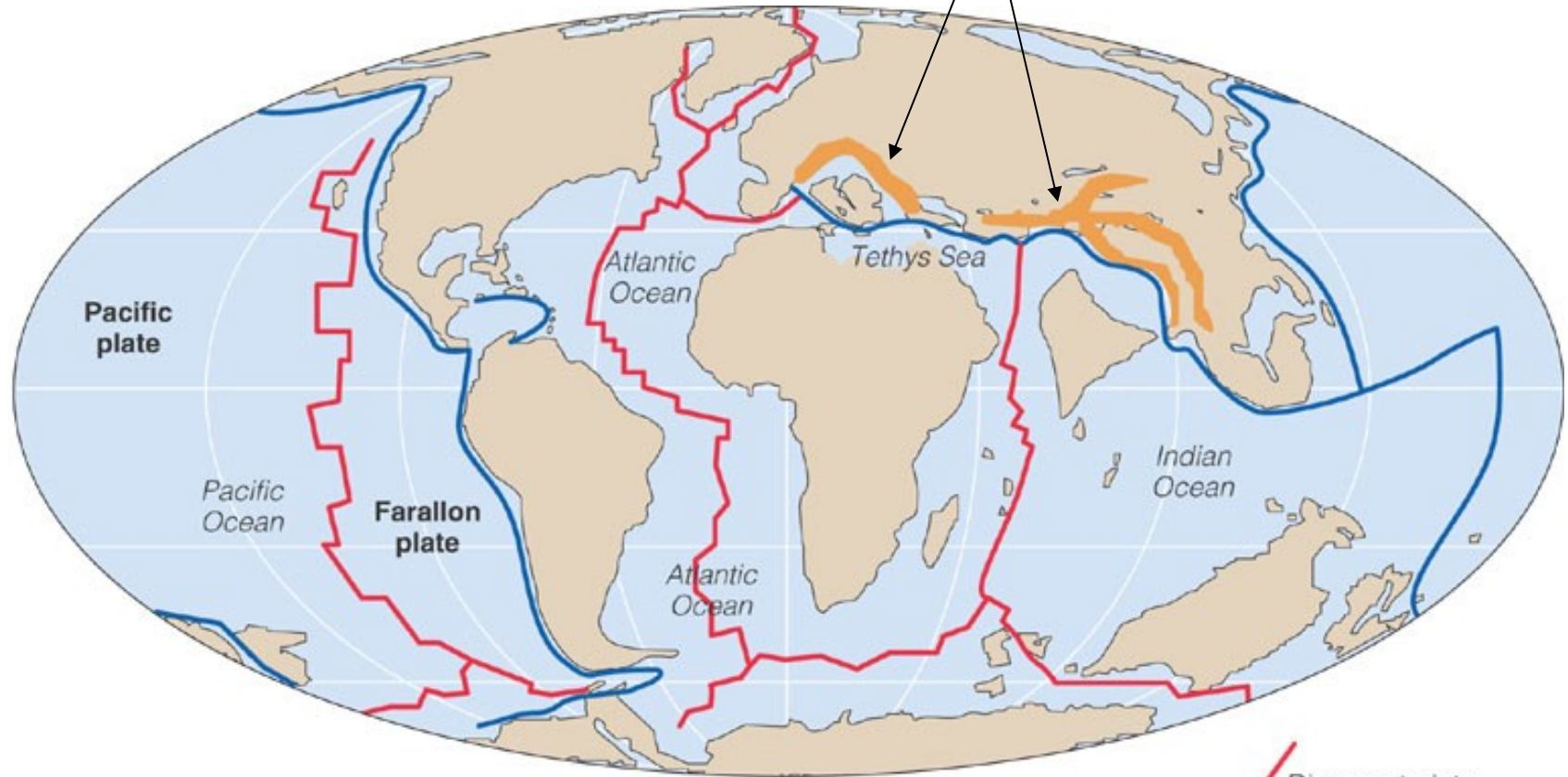
Sea Floor Spreading Ridge

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

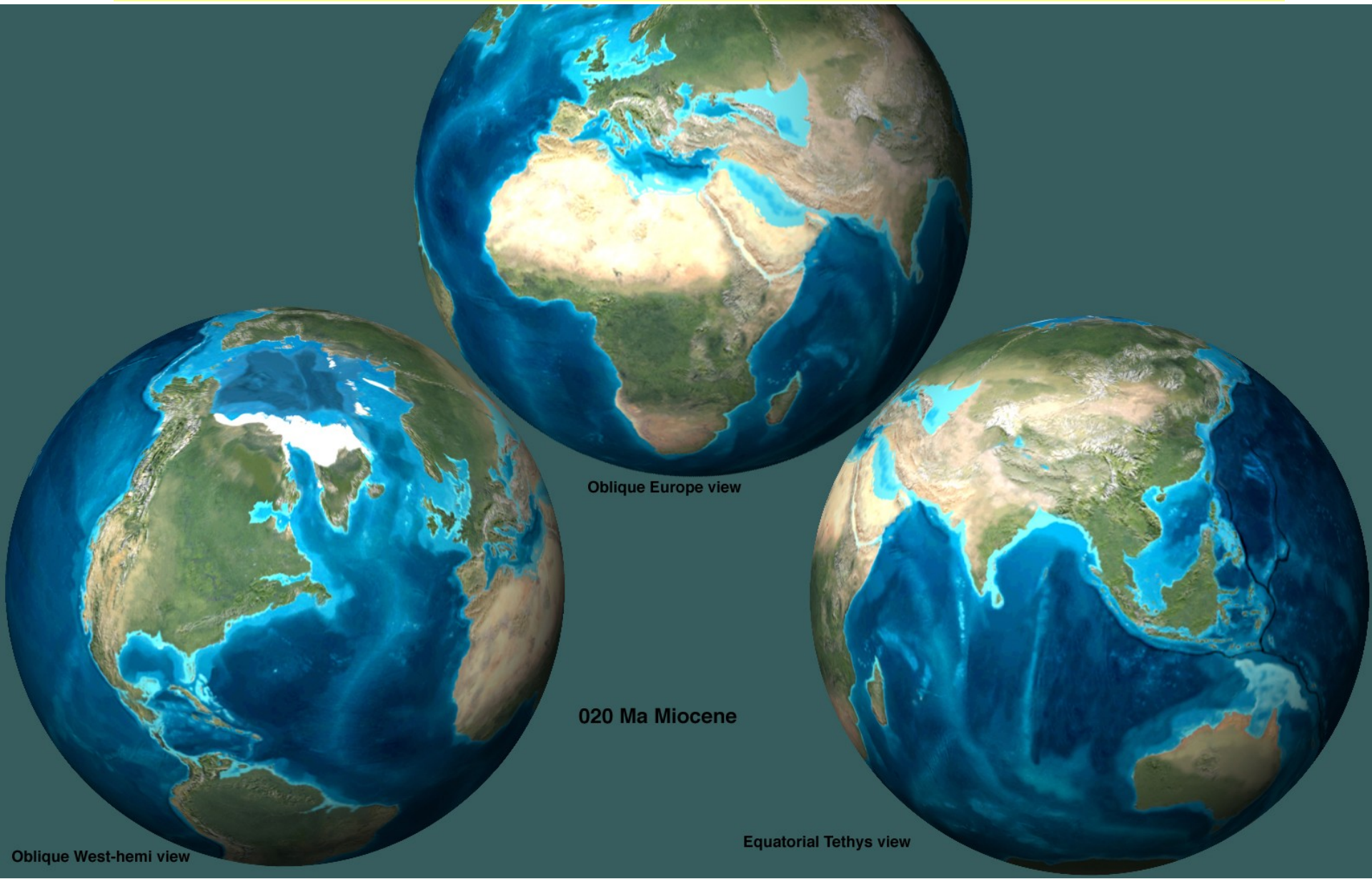
- V eocénu byla Amerika kompletně separována, Austrálie se oddělila od Antarktidy, Indie ležela jako ostrov v Indiku. Jižní Amerika a Antarktida jsou ještě téměř spojeny. Alpinské vrásnění v Eurasii.



(a) Eocene Epoch (50–40 MYA)



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



Paleogeografie ve středním miocénu

Middle Miocene 14 Ma

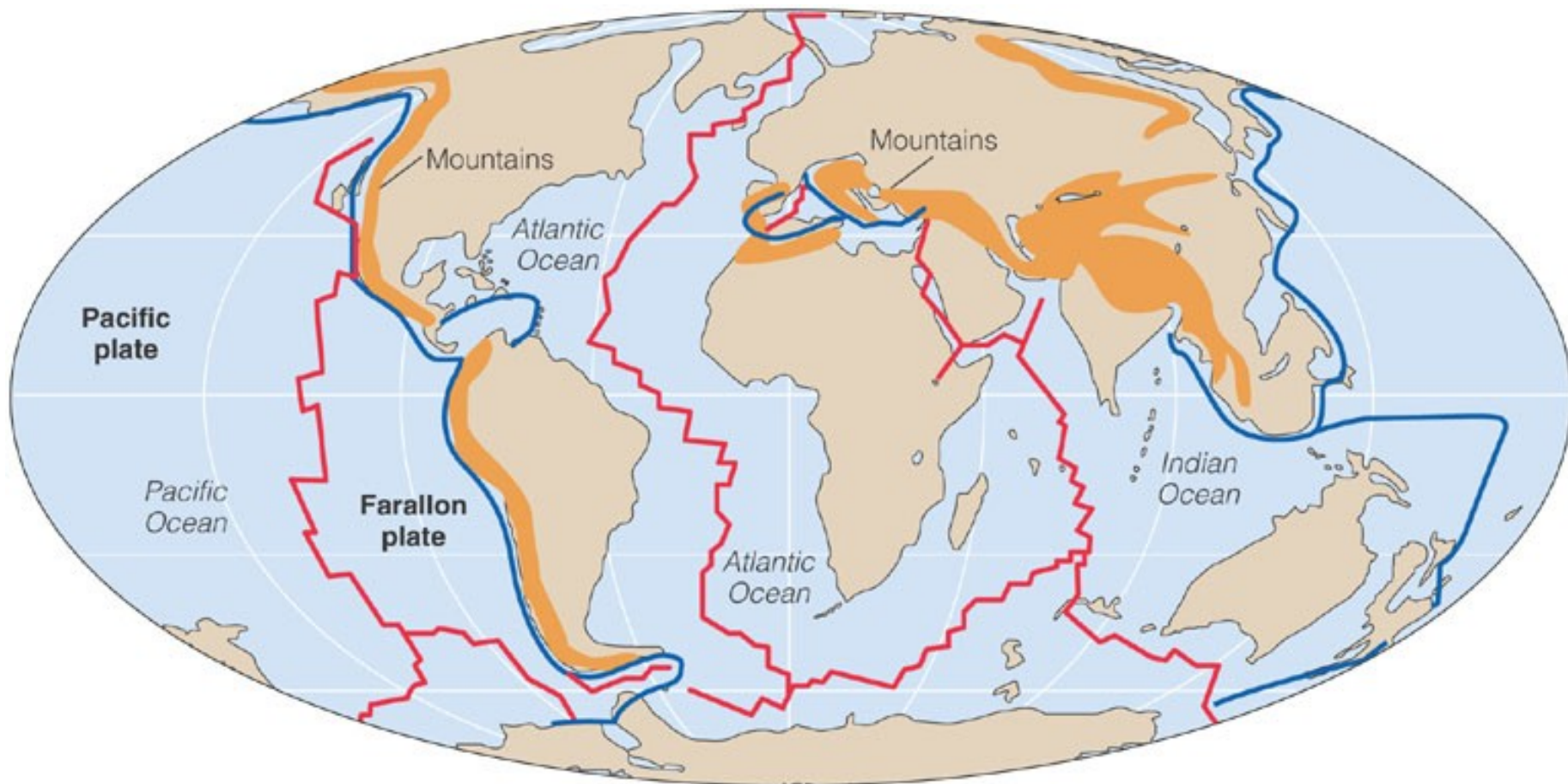
Paratethys



Drakeova úžina otevřena
(cirkumantarktický proud)

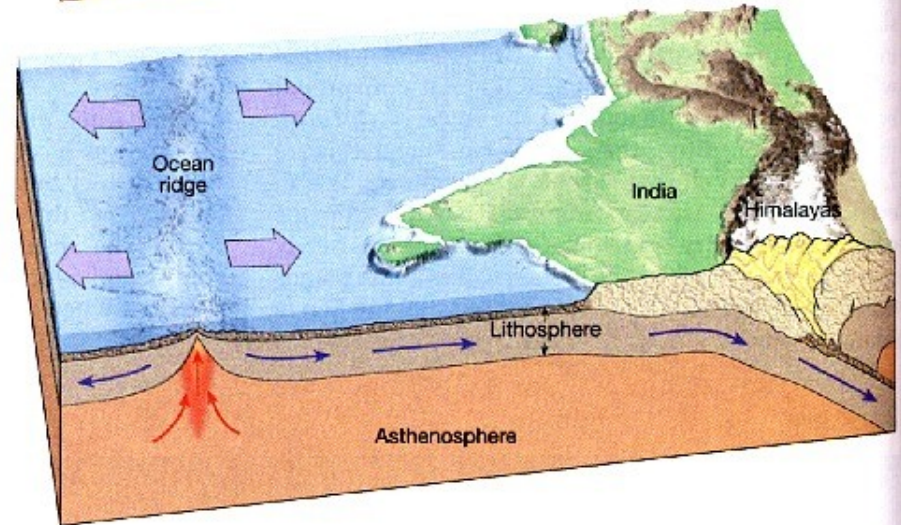
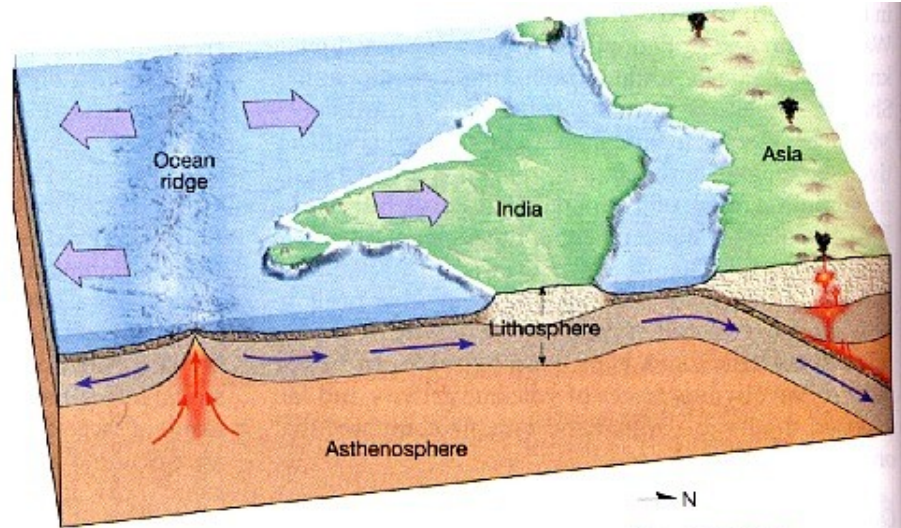
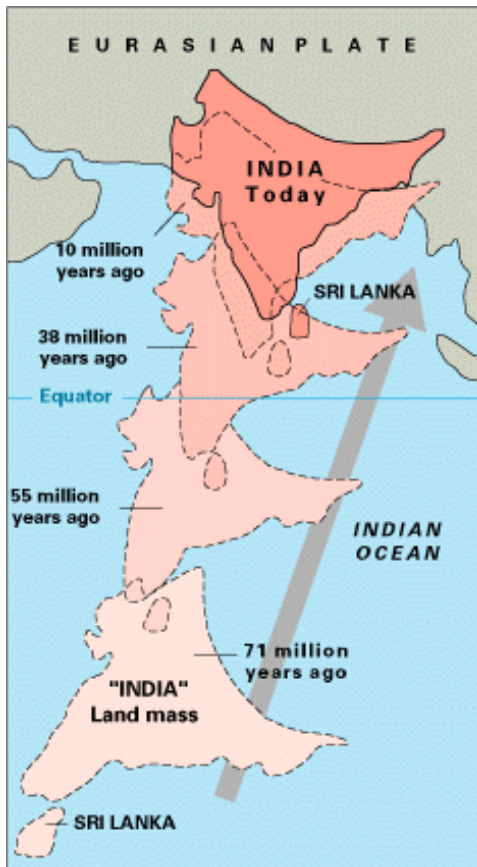
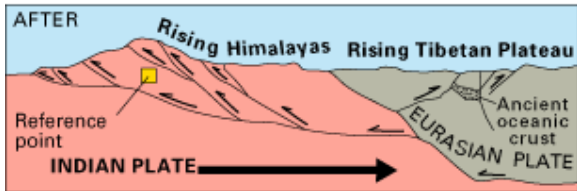
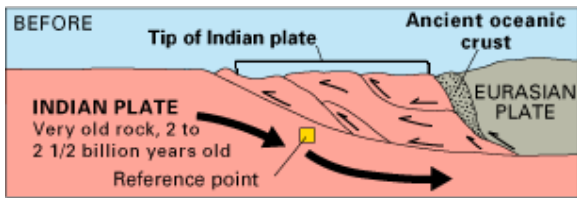
- **Během miocénu: Atlantik se kontinuálně rozšiřoval, Indie i arabská deska kolidovala s Eurasií = vrcholí alpínská orogeneze (dtto záp. J. a S. Ameriky)**

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



(b) Miocene Epoch (25–15 MYA)

Model kolise indické a eurasijské desky



from: <http://www.geo.lsa.umich.edu/~crlb/COURSES/270>

both from: <http://pubs.usgs.gov/publications/text>

Impact ejecta at the Paleocene-Eocene boundary

Morgan F. Schaller,^{1*} Megan K. Fung,¹ James D. Wright,²
Miriam E. Katz,¹ Dennis V. Kent^{2,3}

Extraterrestrial impacts have left a substantial imprint on the climate and evolutionary history of Earth. A rapid carbon cycle perturbation and global warming event about 56 million years ago at the Paleocene-Eocene (P-E) boundary (the Paleocene-Eocene Thermal Maximum) was accompanied by rapid expansions of mammals and terrestrial plants and extinctions of deep-sea benthic organisms. Here, we report the discovery of silicate glass spherules in a discrete stratigraphic layer from three marine P-E boundary sections on the Atlantic margin. Distinct characteristics identify the spherules as microtektites and microkrystites, indicating that an extraterrestrial impact occurred during the carbon isotope excursion at the P-E boundary.

We hypothesize that the rapid onset of the carbon isotope excursion (CIE) at the Paleocene/Eocene boundary (V55 Ma) may have resulted from the accretion of a significant amount of ^{12}C -enriched carbon from the impact of a V10 km comet, an event that would also trigger greenhouse warming leading to the Paleocene/Eocene thermal maximum and, possibly, thermal dissociation of seafloor methane hydrate. Indirect evidence of an impact is the unusual abundance of magnetic nanoparticles in kaolinite-rich shelf sediments that closely coincide with the onset and nadir of the CIE at three drill sites on the Atlantic Coastal Plain. After considering various alternative mechanisms that could have produced the magnetic nanoparticle assemblage and by analogy with the reported detection of iron-rich nanophase material at the Cretaceous/Tertiary boundary, we suggest that the CIE occurrence was derived from an impact plume condensate.



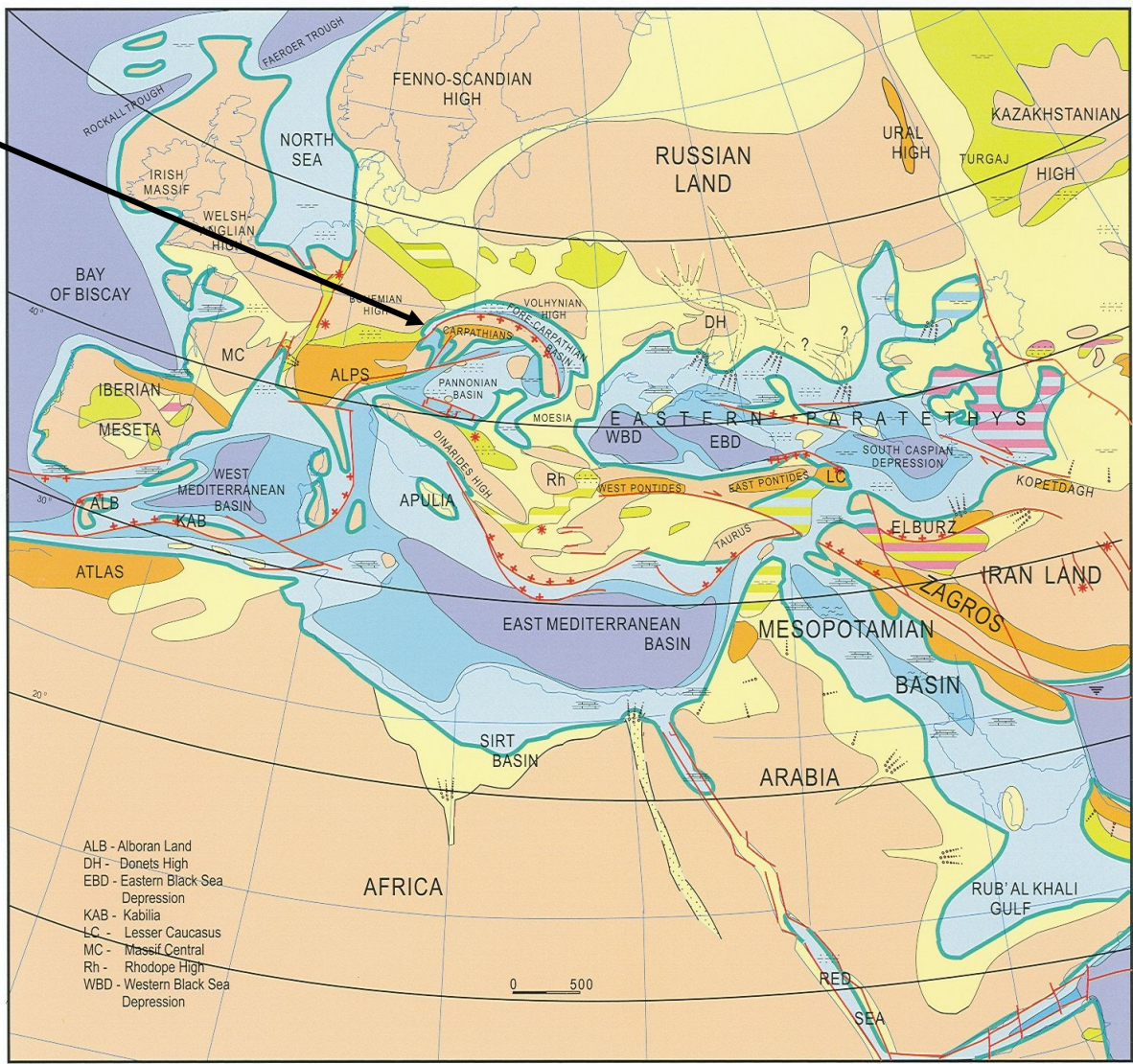
**Popigaj – Sibiř, Rusko, impakt 35.7 +/- 0.2 Ma, svrchní eocén,
prům. impaktu cca 8 km, prům. kráteru = 100 km**

Paleogeografie mediteránní oblasti a Paratethys ve středním miocénu

M. Kovac, V.A. Krashennikov, 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



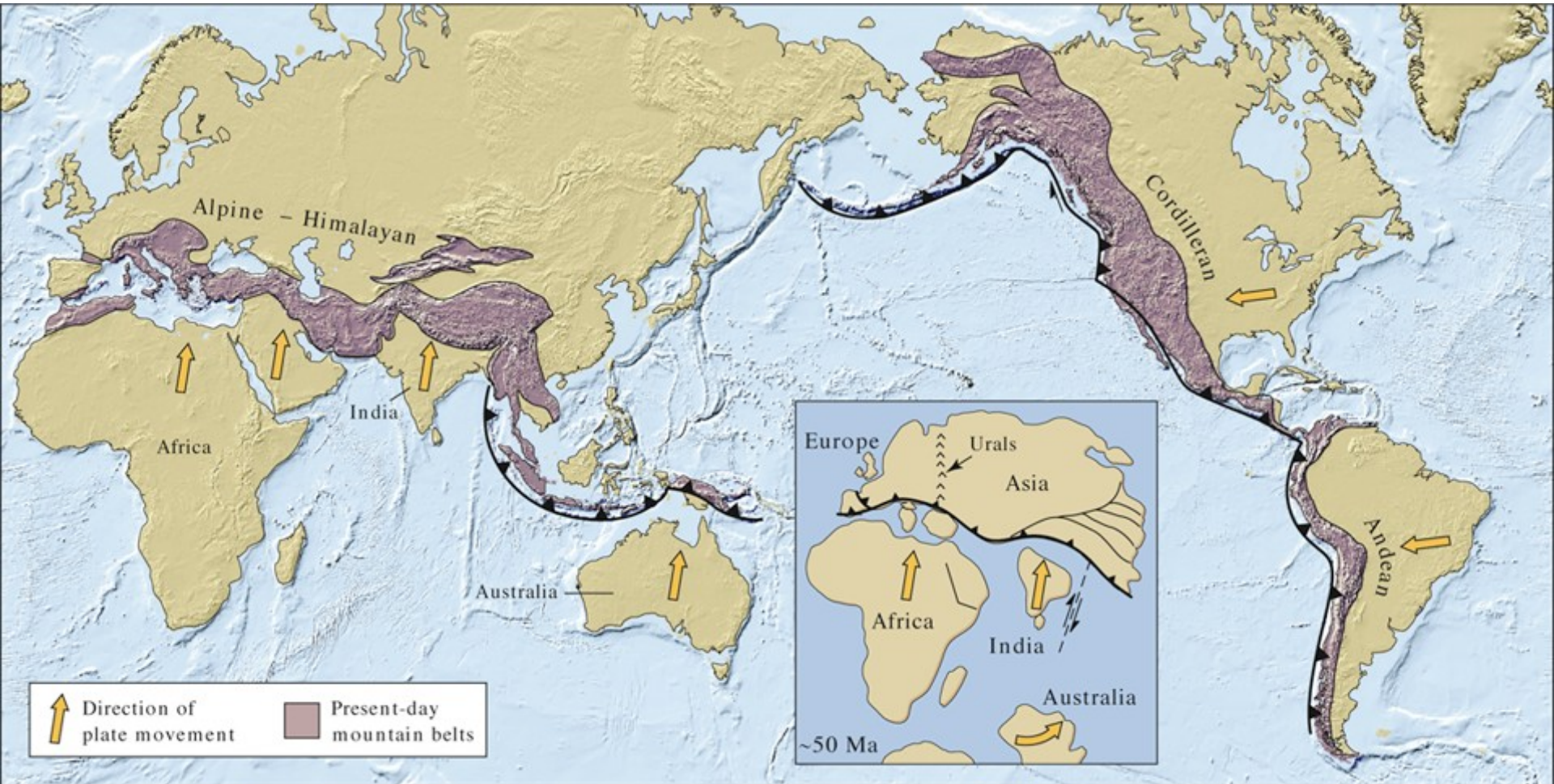
- ALB - Alboran Land
- DH - Donets High
- EBD - Eastern Black Sea Depression
- KAB - Kabila
- LC - Lesser Caucasus
- MC - Massif Central
- Rh - Rhodope High
- WBD - Western Black Sea Depression

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

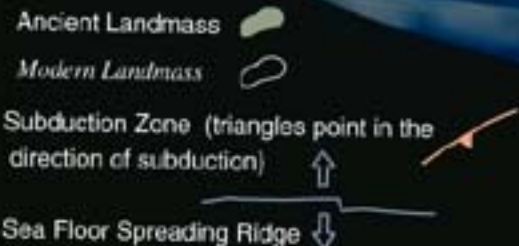
Paleogeografie v pleistocénu

Pleistocene 18,000 years ago

kontinentální ledovec



kontinentální ledovec



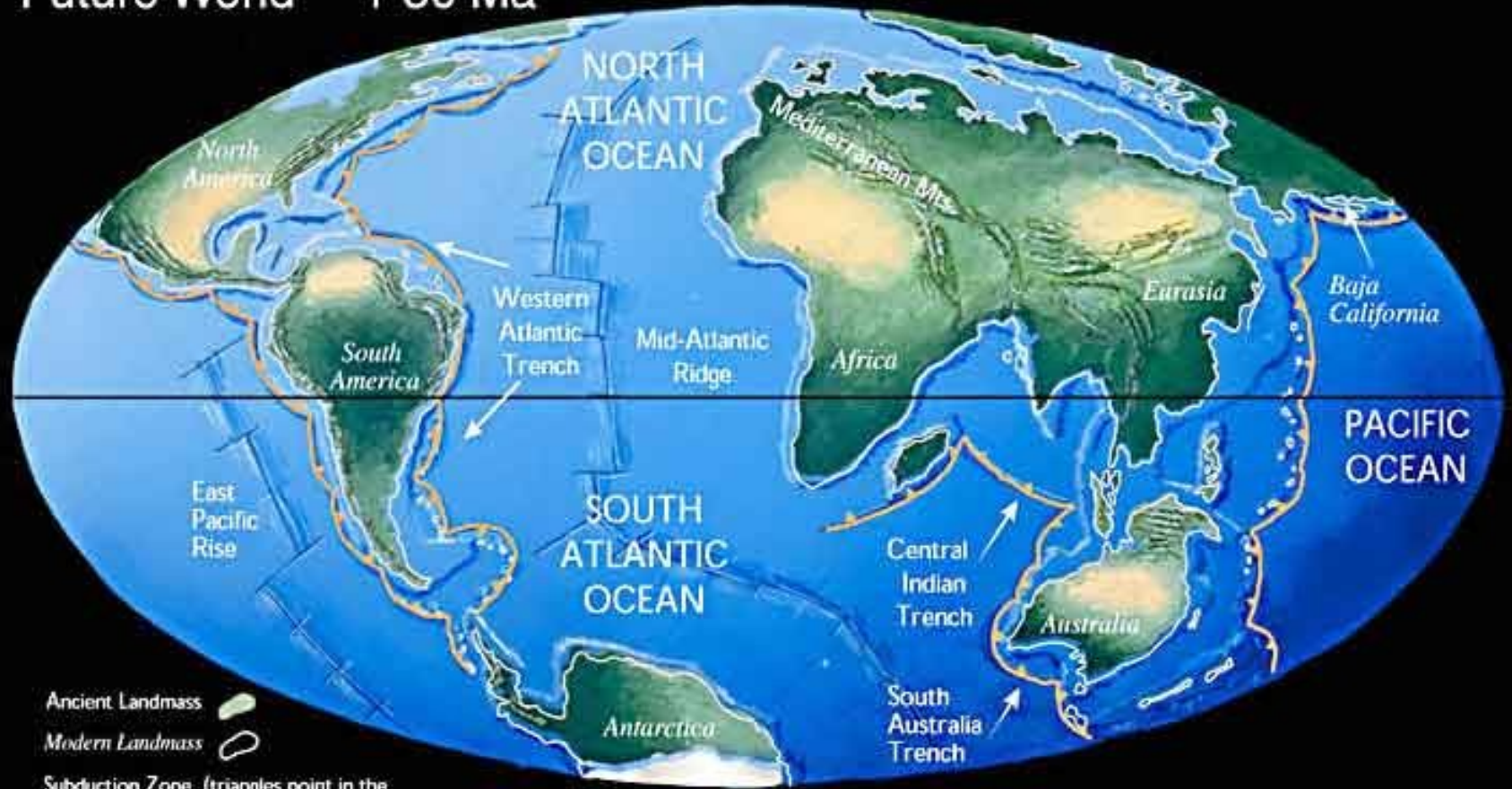
Dnešní obraz planety

Modern World



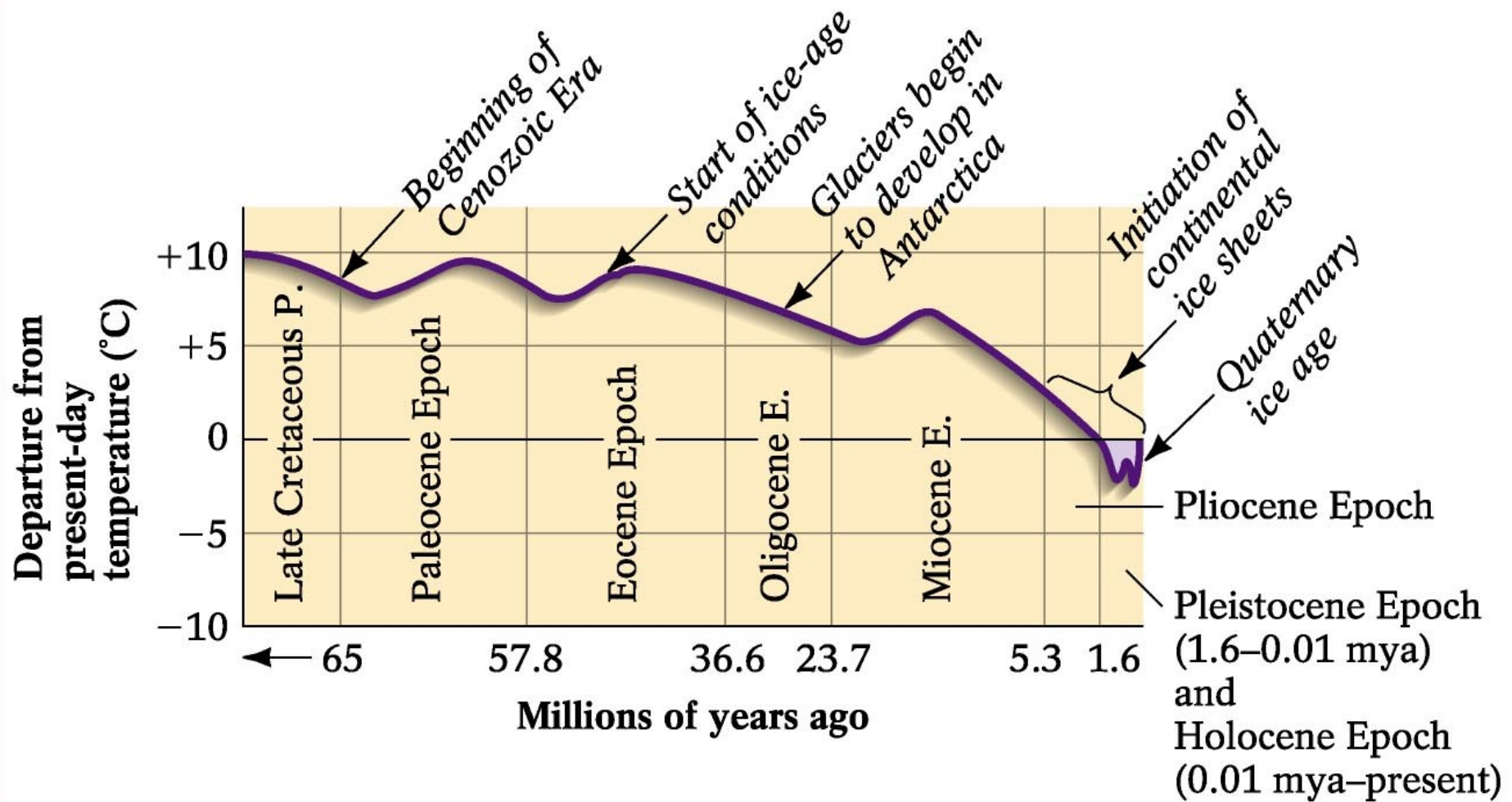
Pokud by se zachovaly (nezachovají se) současné trendy tektoniky desek, pak:

Future World + 50 Ma

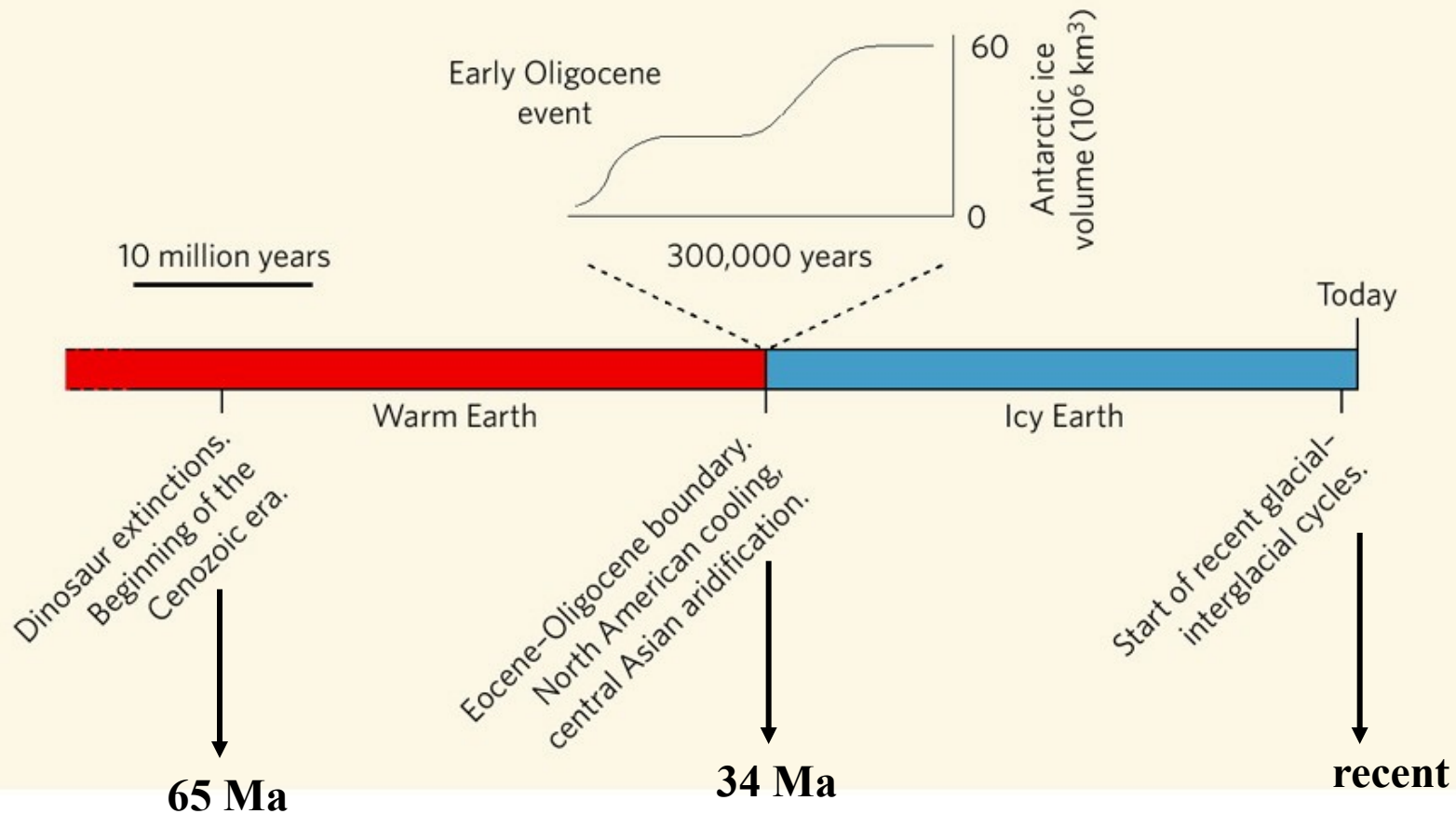


- Ancient Landmass (represented by a solid green shape)
- Modern Landmass (represented by an outline)
- Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)
- Sea Floor Spreading Ridge (represented by a line with a central ridge and arrows pointing outwards)

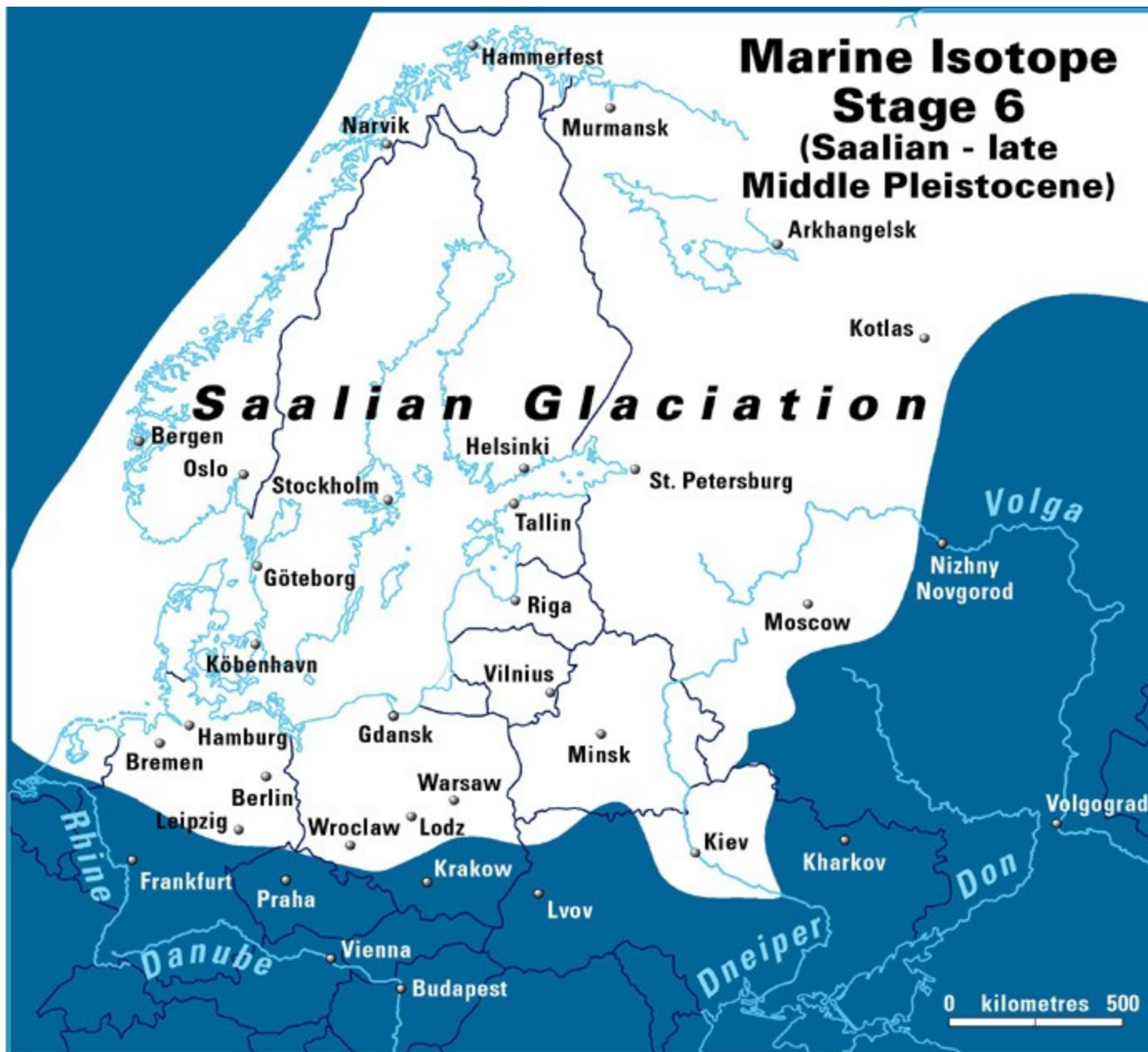
Křivka globálních klimatických změn během kenozoika



Událost na hranici eocén/oligocén – „grand copoure“

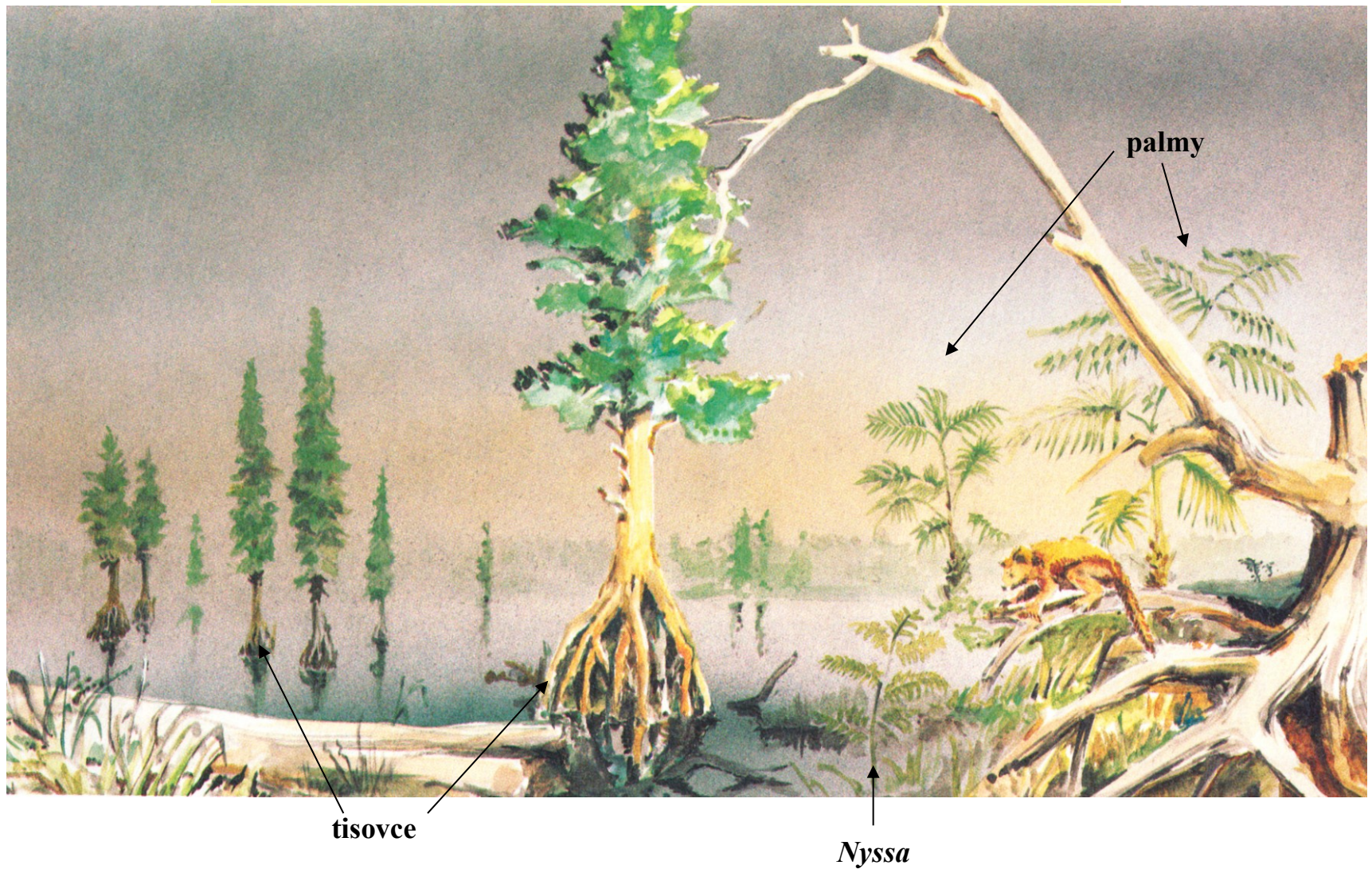


Rozšíření kontinentálního ledovce v Evropě – střední pleistocén



Život v kenozoiku

Bažinaté lesy severní polokoule v eocénu



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





Fynbos



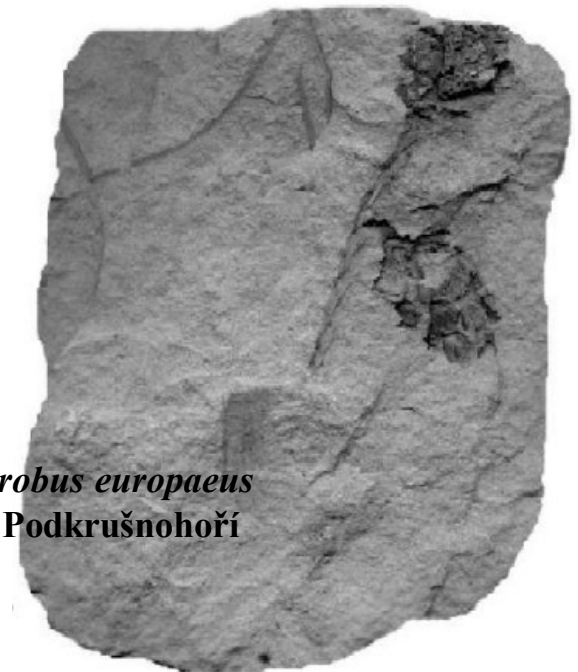
Typičtí zástupci jehličnanů neogénu



Taxodium dubium, neogén, vídeňská pánev

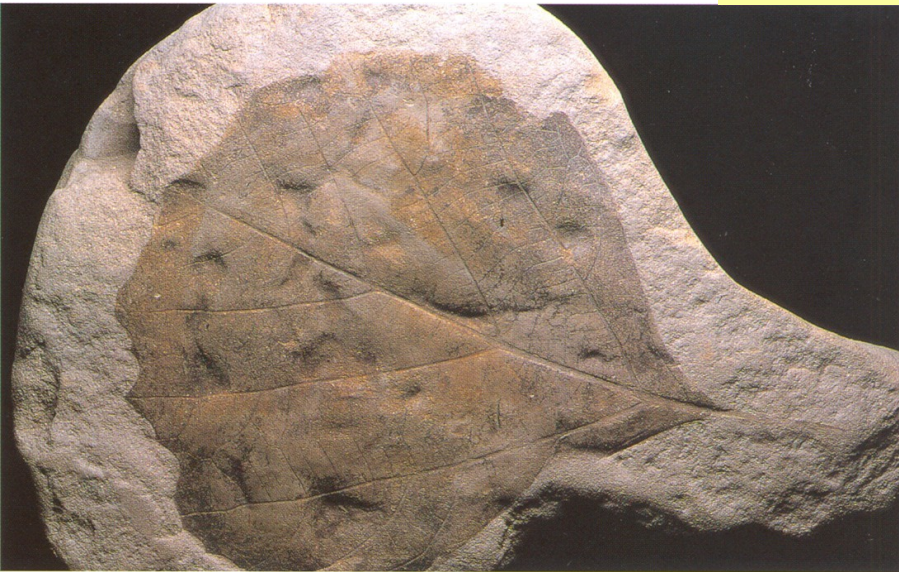


Sequoia affinis, neogén, Kalifornie

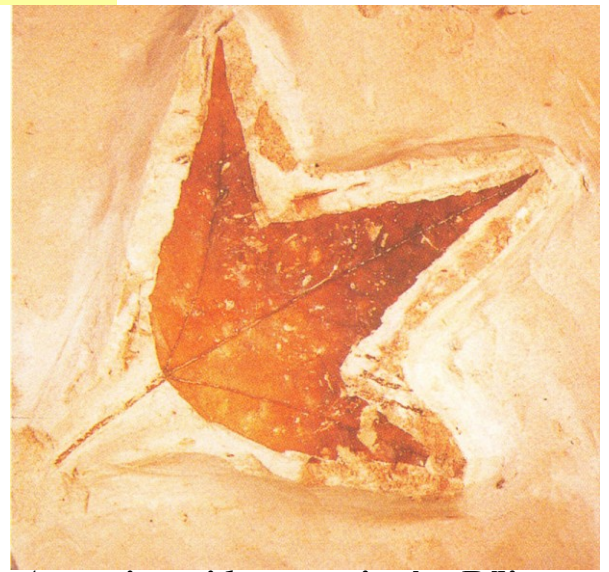


Glyptostrobus europaeus
neogén, Podkrušnohoří

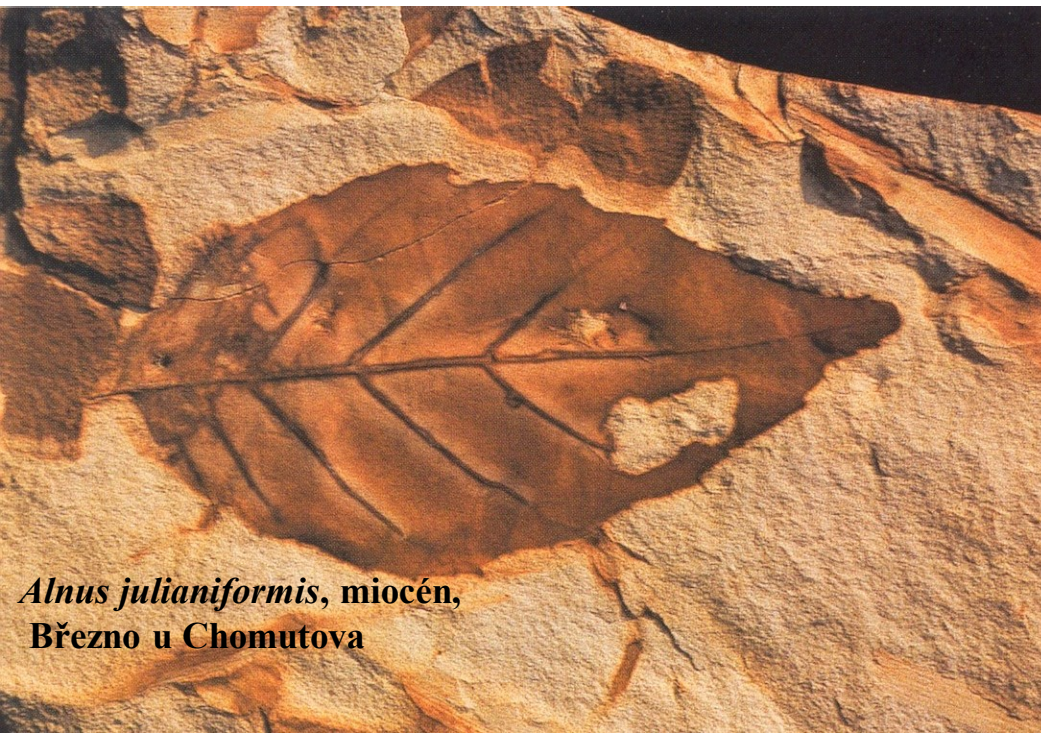
Ukázky flóry kenofytika



Platanus cuneiformis, sv. křída, Kunštát



Acer tricuspidatum, miocén, Bílina



Alnus julianiformis, miocén,
Březno u Chomutova



Comptonia acutiloba,
miocén, Bílina



Juglans acuminata
miocén, Mor. N. Ves

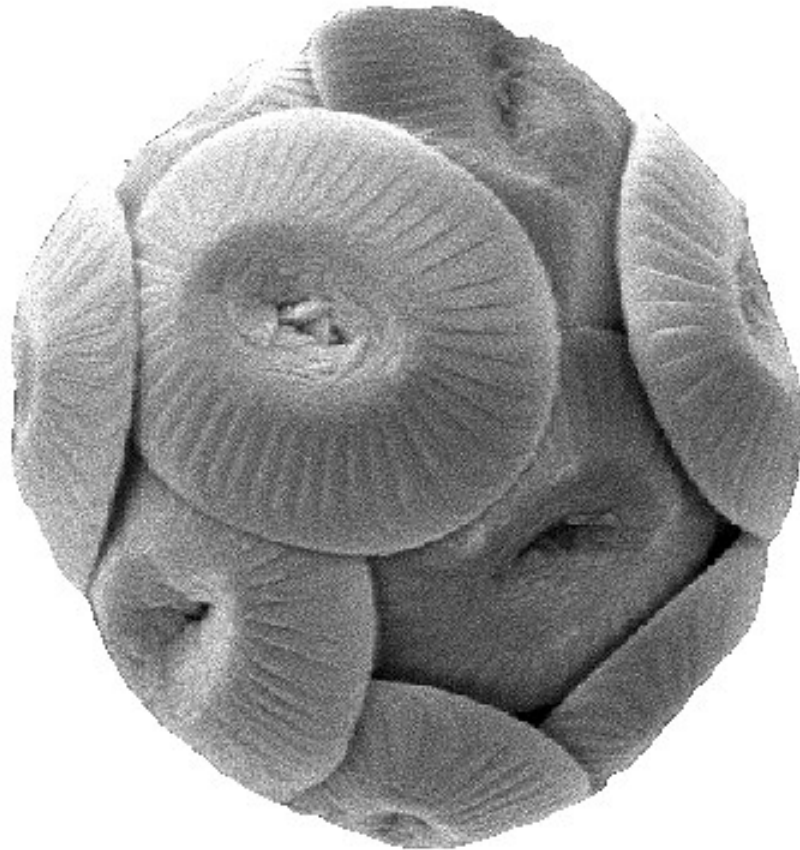
Mořský plankton a bezobratlí

- 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:

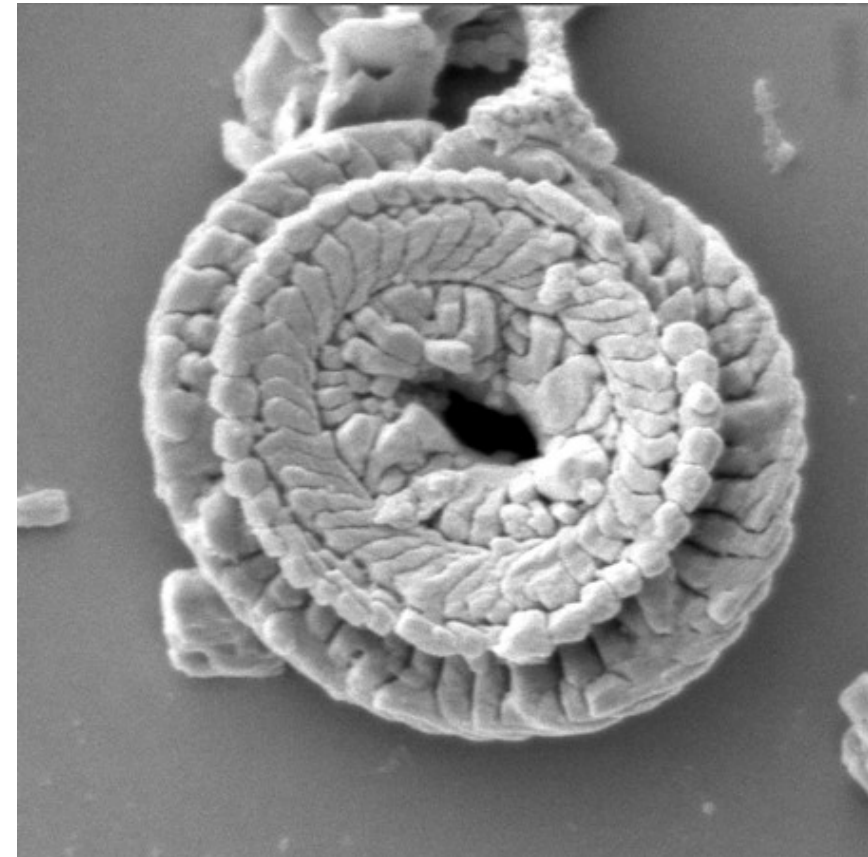
- Coccolithophyceae – kokolitky
- Silicoflagellata – silikoflageláti
- Bacillariophyceae - rozsivky

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

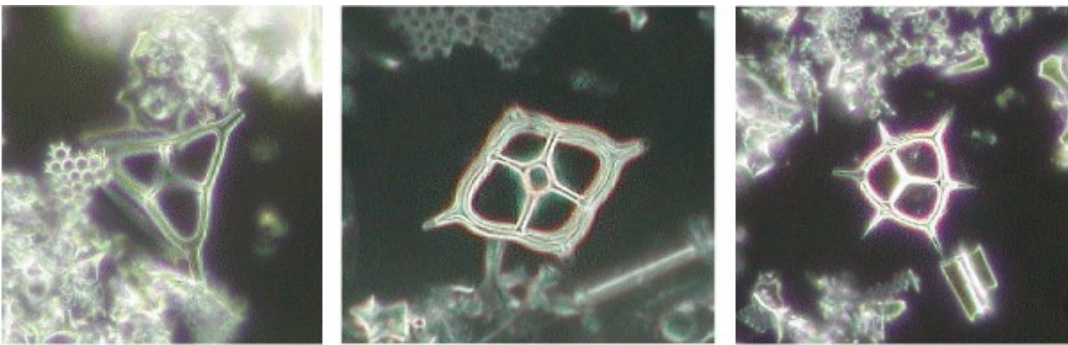


kokosféra

Coccolithus pelagicus, miocén



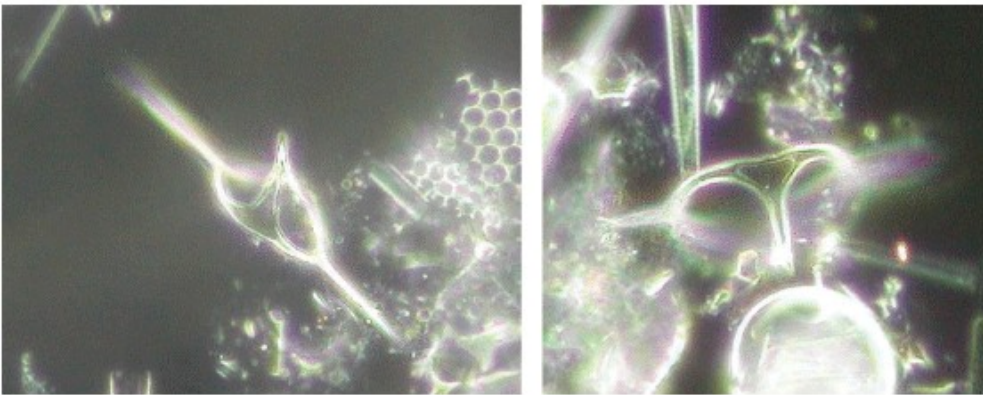
kokolit



1

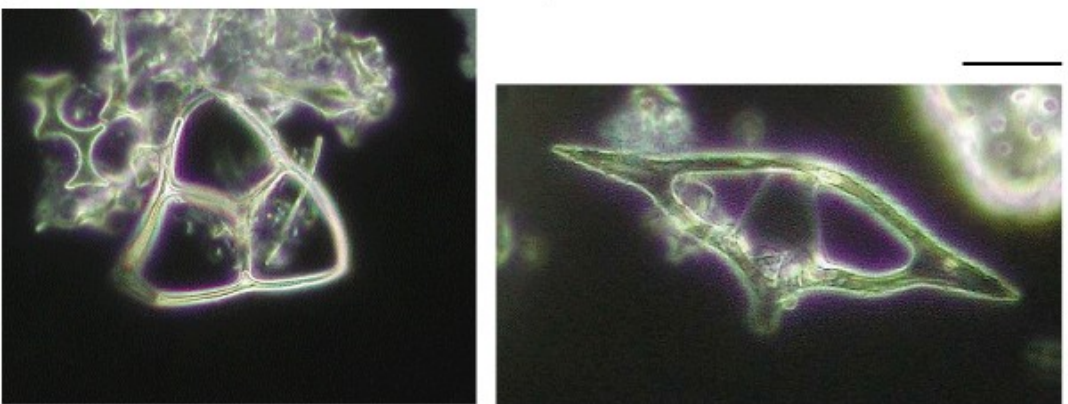
2

3



4

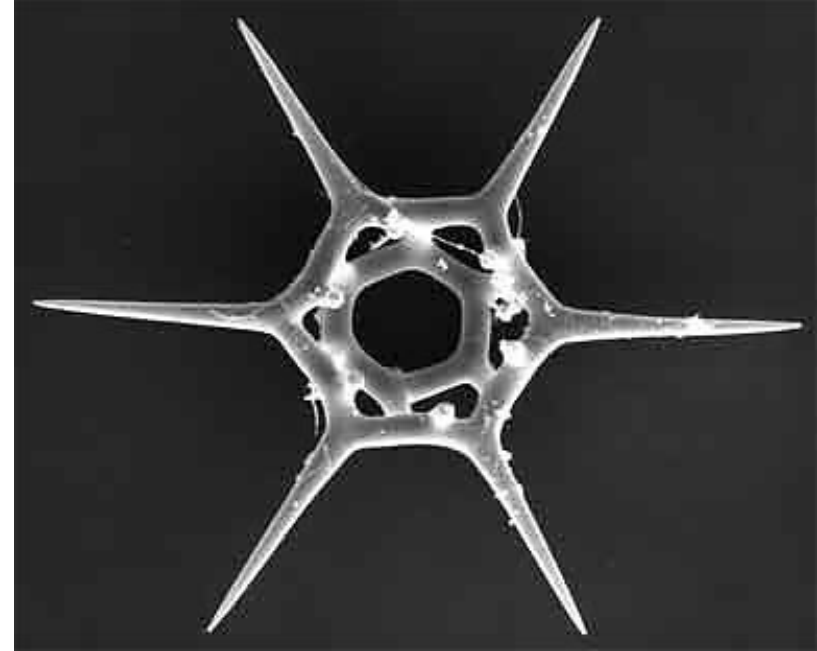
5



6

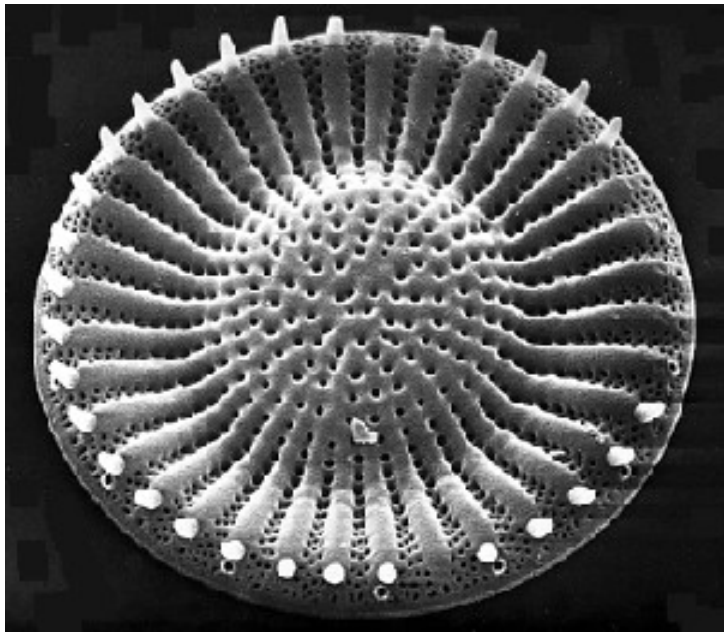
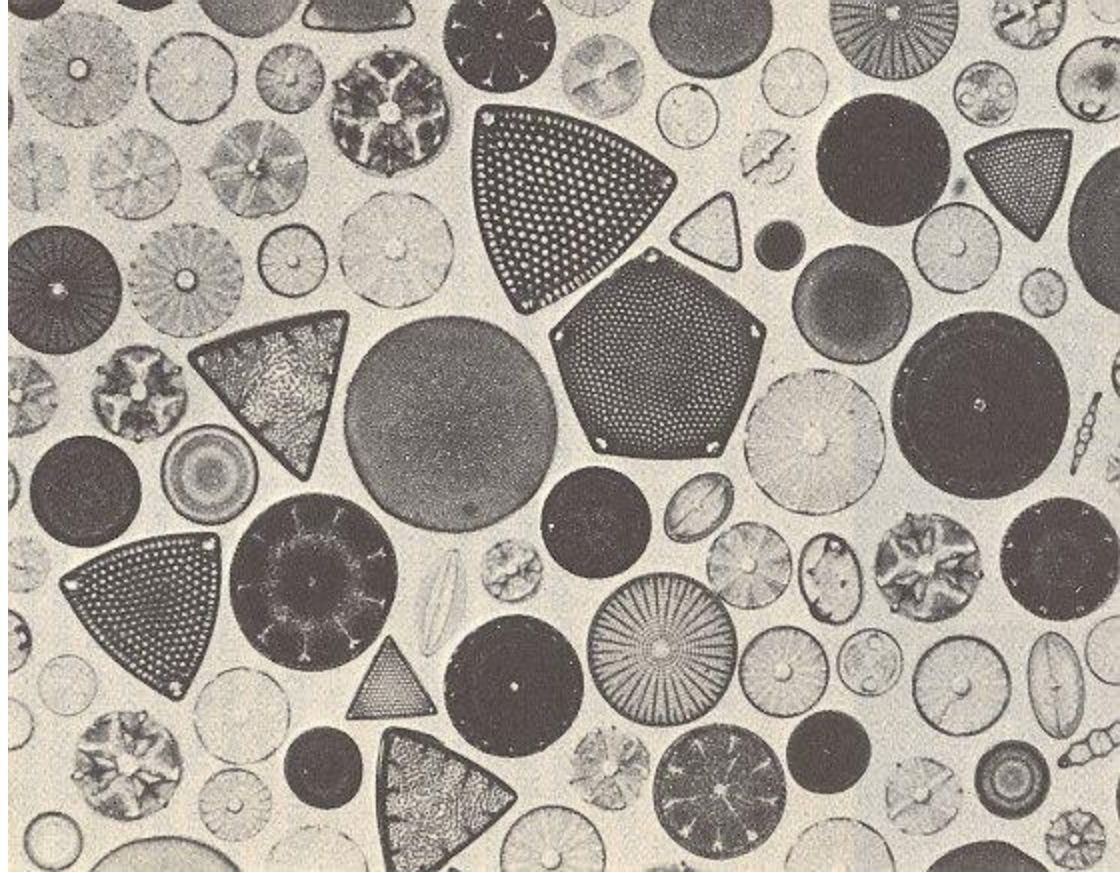
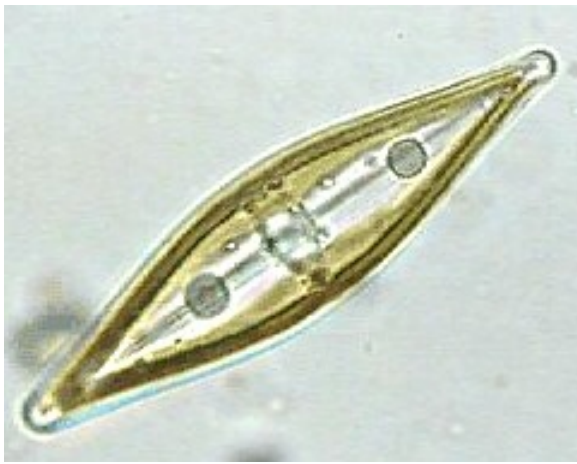
7

příklady recentních silikoflagelát



Dictyocha, recent

Silicoflagellata, mořští bičíkovci
 fytoplankton
 autotrofní,
 kostříčka z opálu

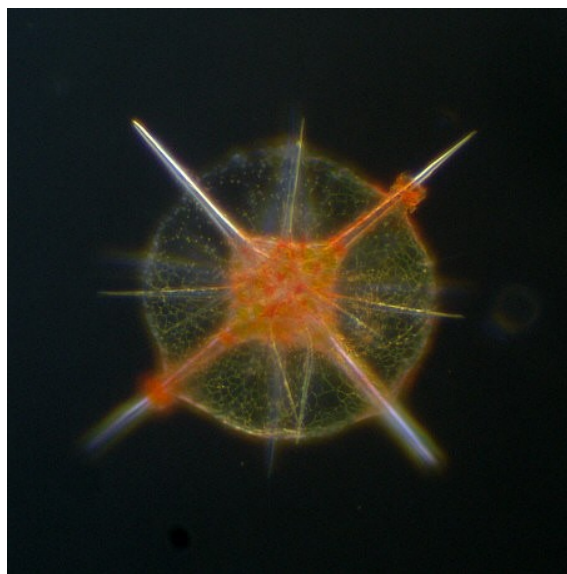


**Bacillariophyceae (Diatomeae)- rozsivky,
jednobuněční i koloniální,
opálová schránka,
mořské i sladkovodní**

Obnovený rozvoj zooplanktonu:

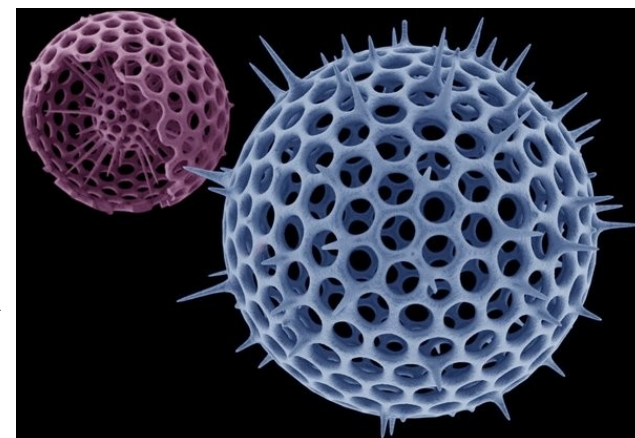
- Foraminifera - dírkovci
- Radiolaria – mřížovci

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



živý organizmus

kostřičky

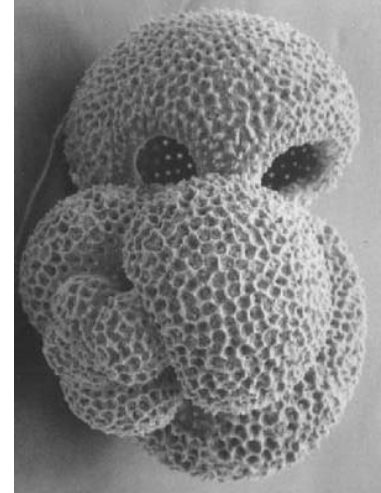


**Foraminifera, jednobuněční,
v kenozoiku rozkvět globigerinid – plankton,
globigerinová bahna**

**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



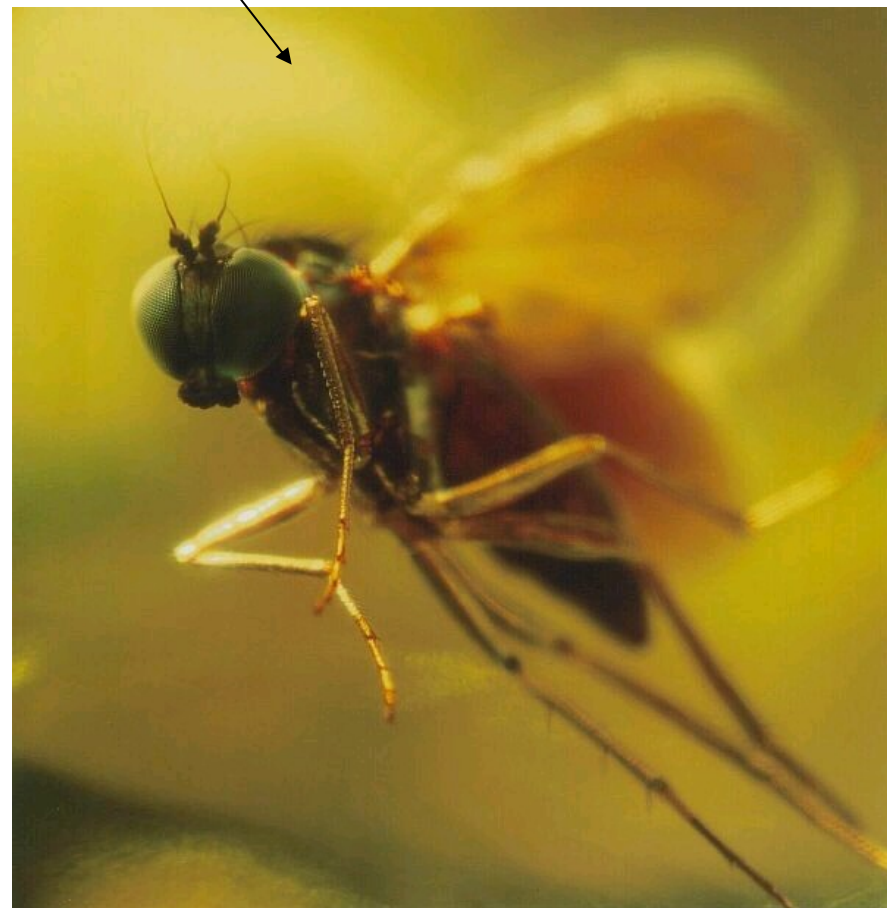
Hemipristis serra, miocén, Mikulov



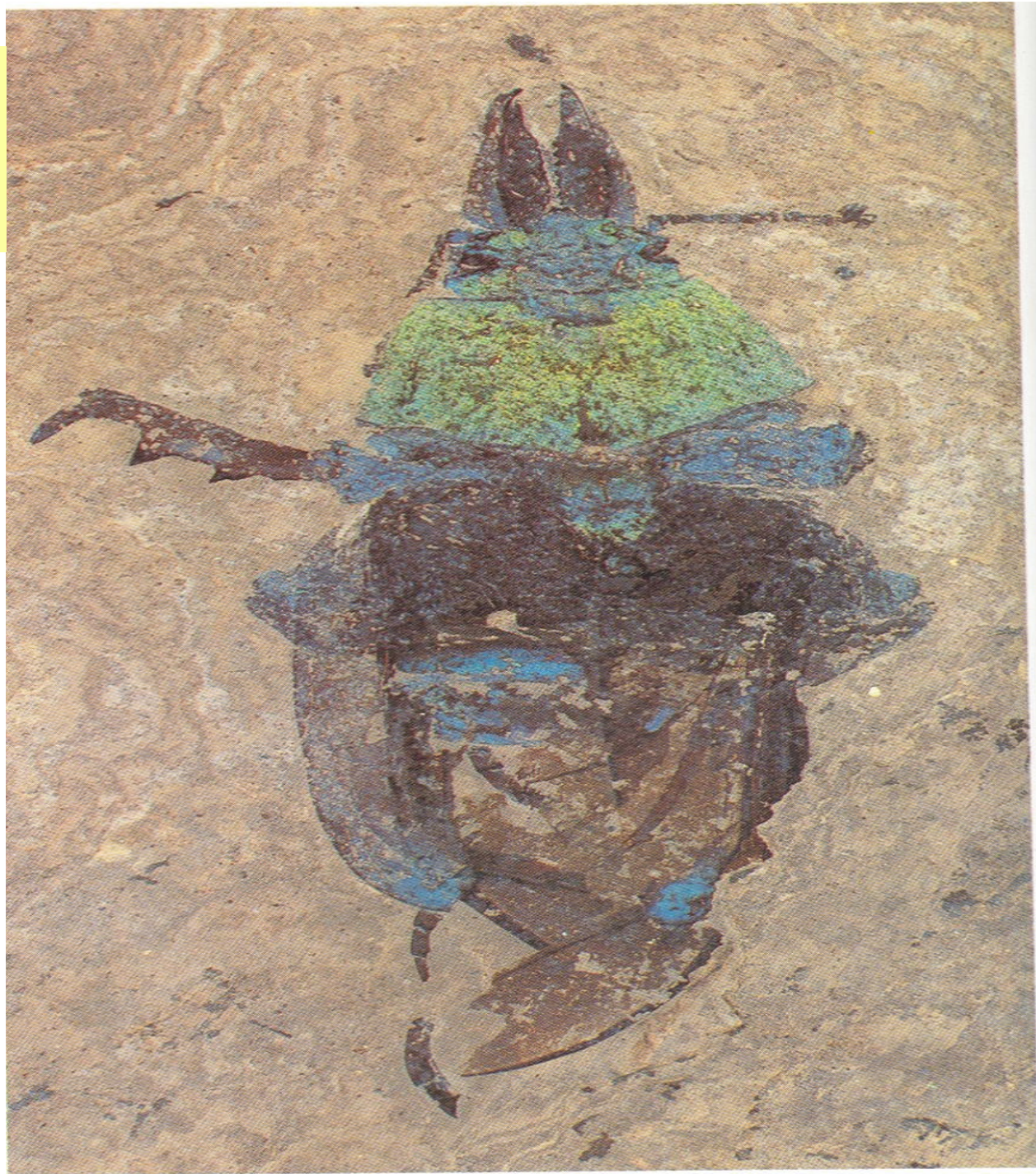
Galeocerdo aduncus, miocén, Mikulov

Souše

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



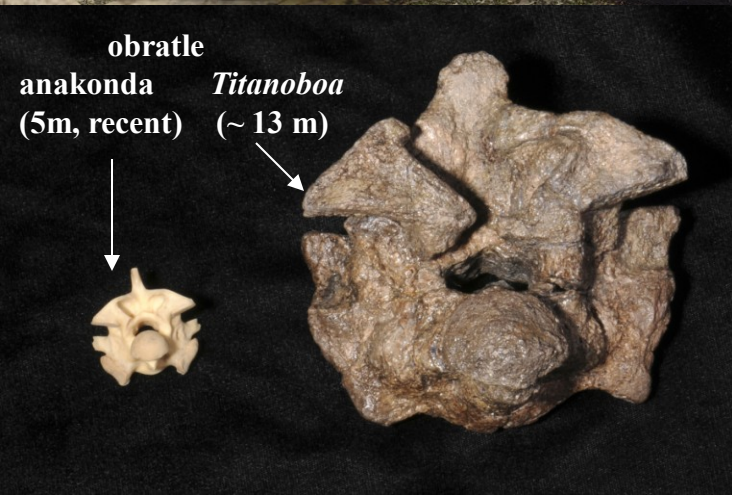
**Fossilní „nosorožík“,
Messel (Německo),
Eocén (~ 48 Ma)**



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)**

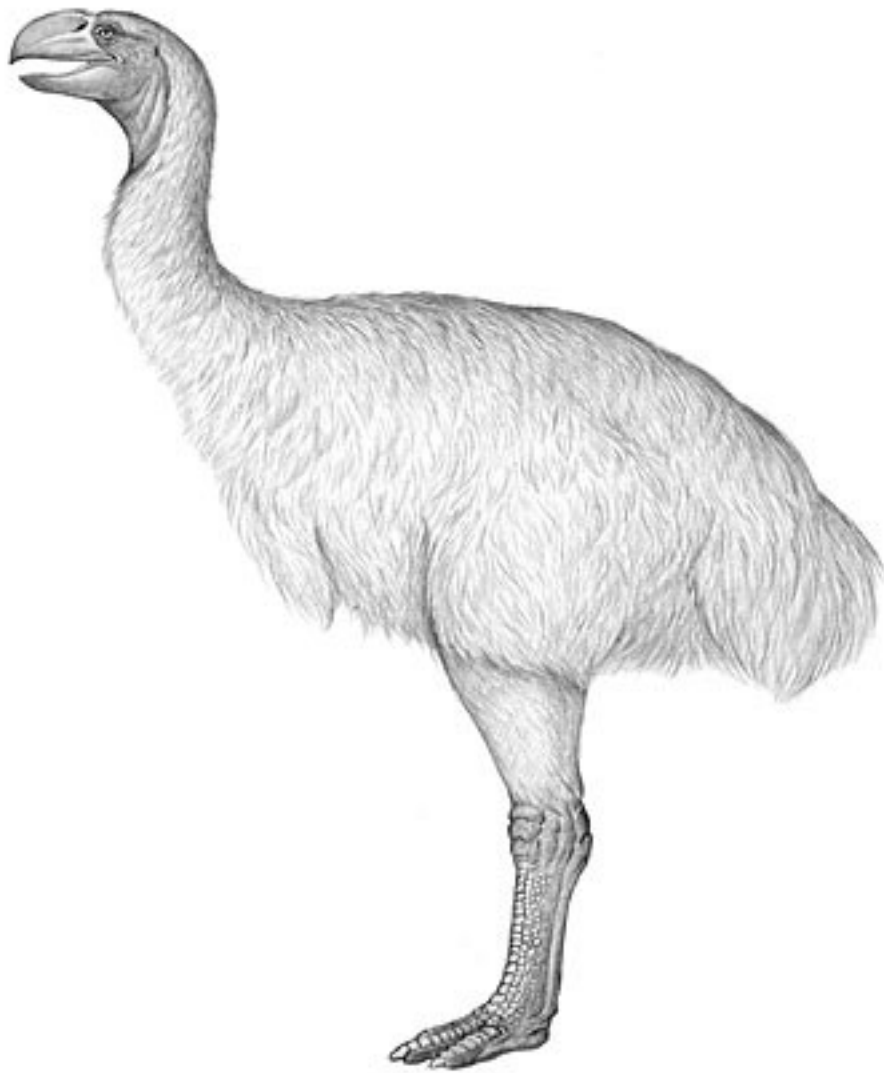
AVES



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)**

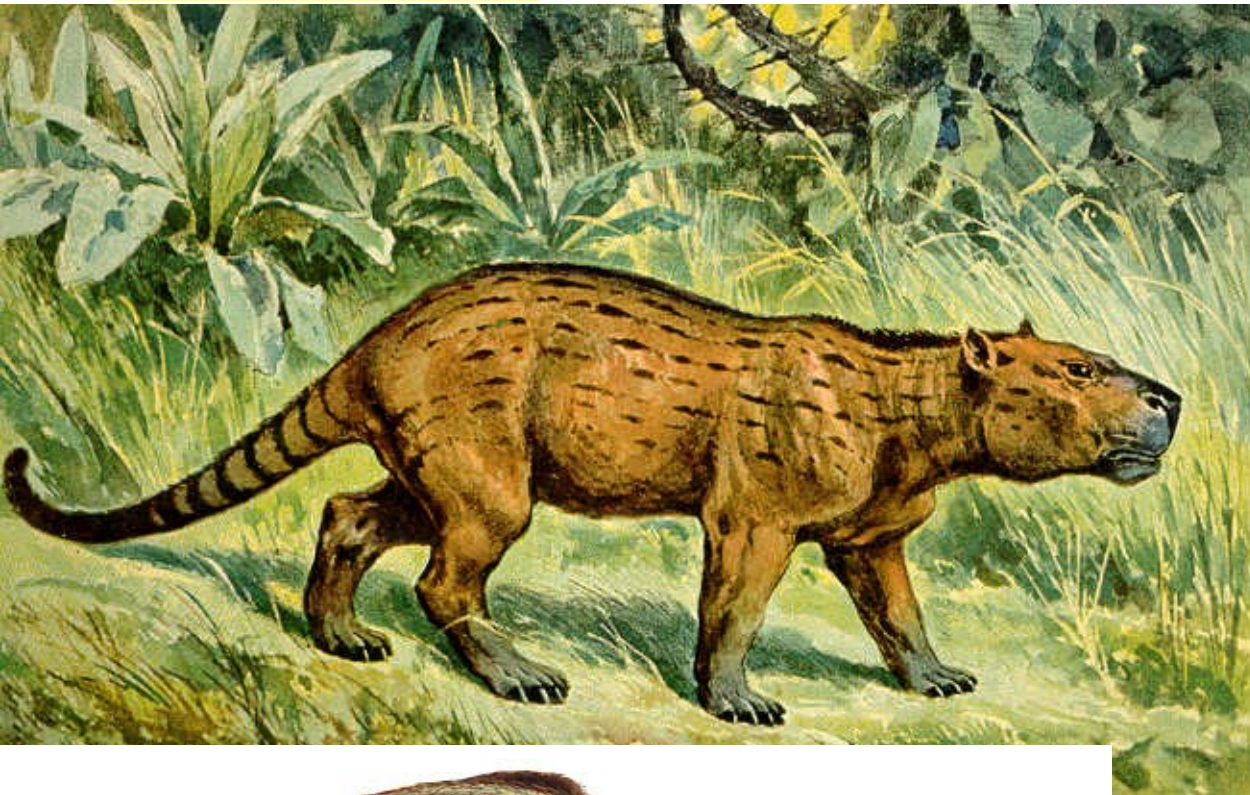


C. BUELL

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



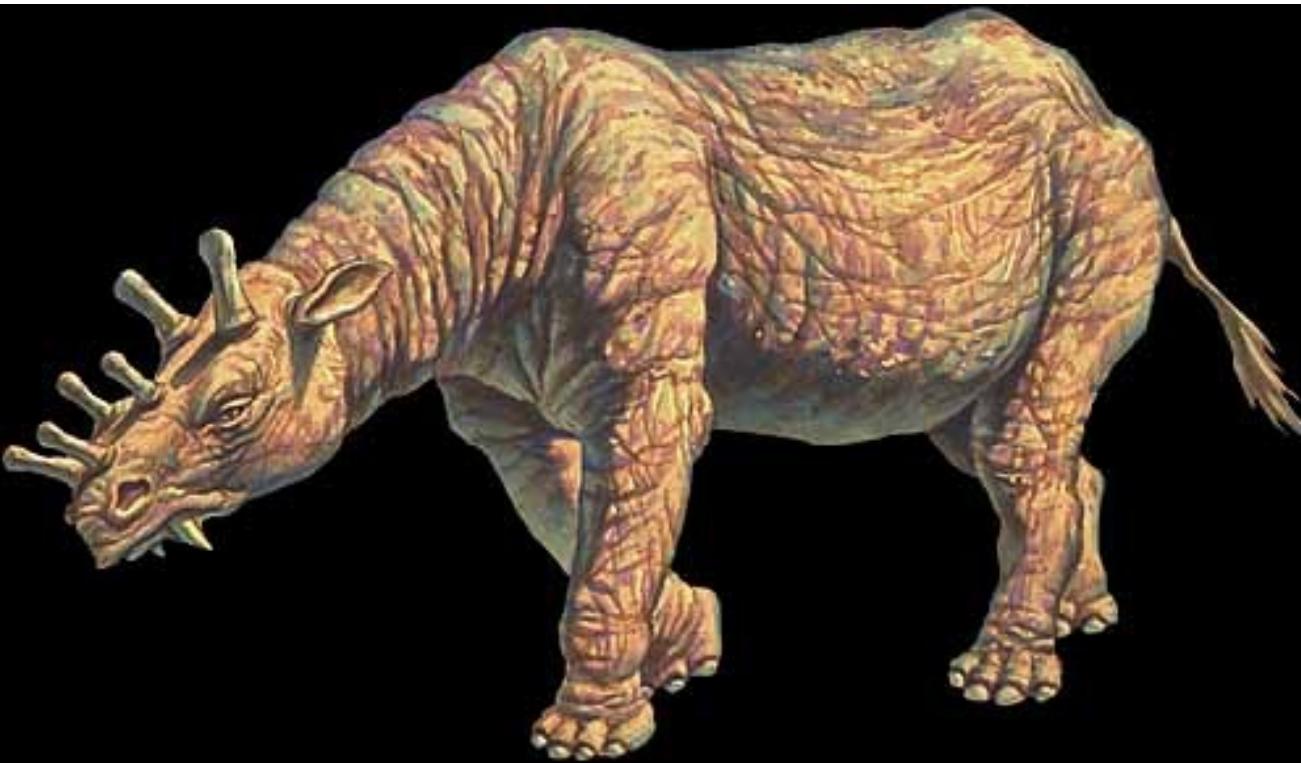
Ptilodus, rozšířený v paleocénu na západě
Sev. Ameriky, Multituberculata, vakové kosti,
živorodí, stromoví lezci, cca 50 cm



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**



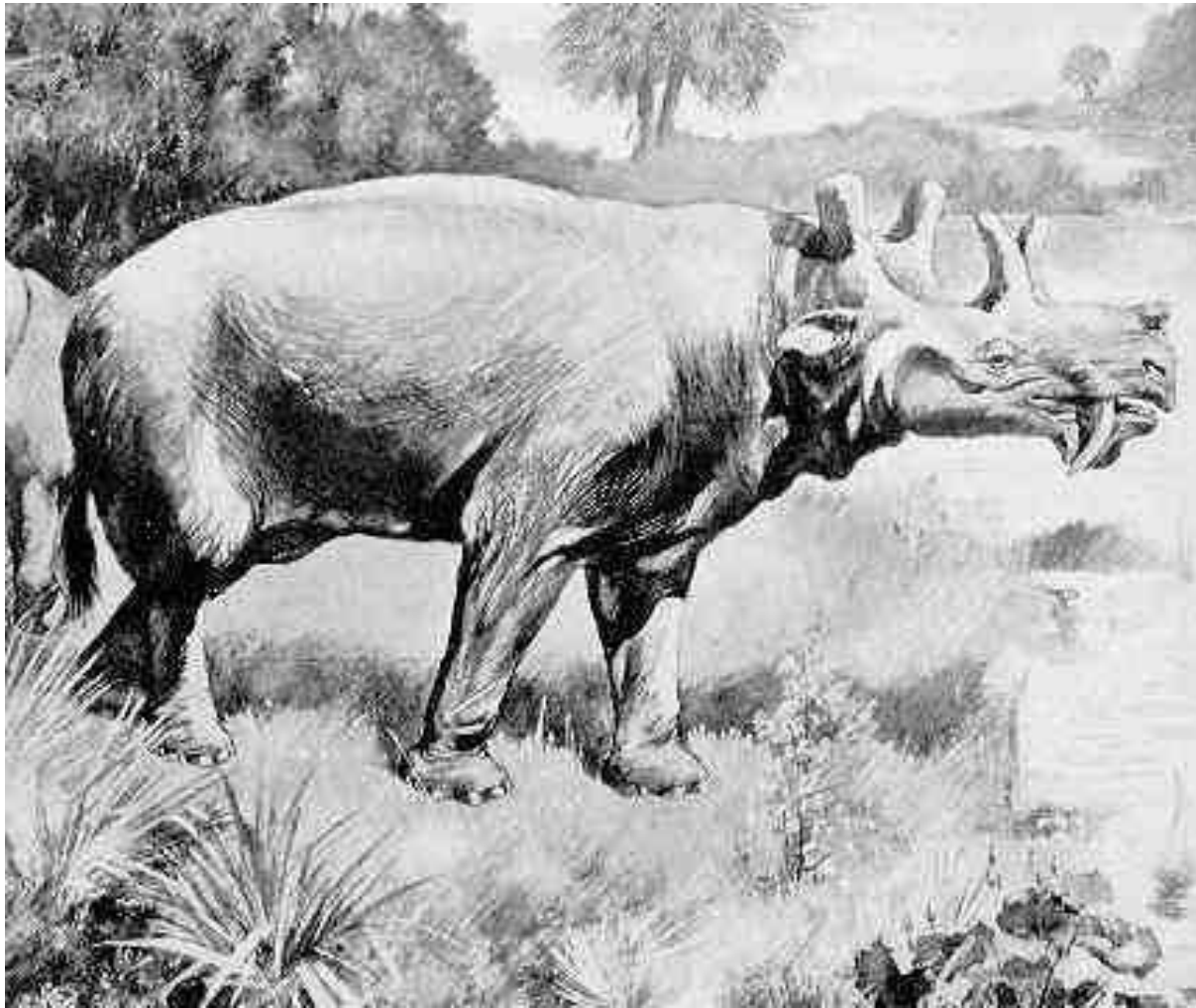
***Uintatherium* býložravý placentál, velikost slona, řezáky krní, špičáky = funkce klů, největší zvířata v paleocénu**

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

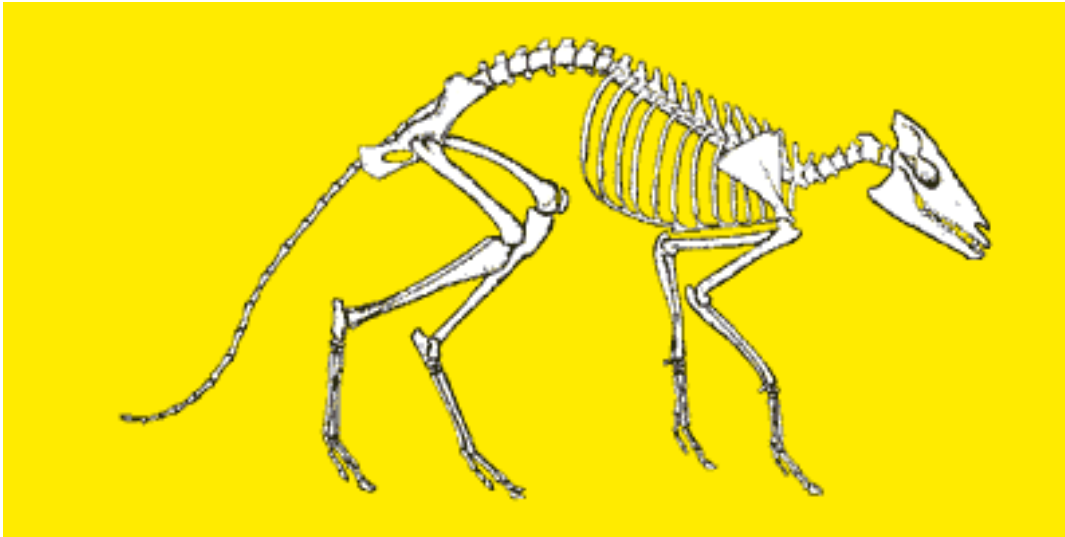




***Tingamarra*, 55 Ma, všežravý drobný kopytník,
jediný placentál zjištěný v Austrálii,
mizí ještě během paleocénu**



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).



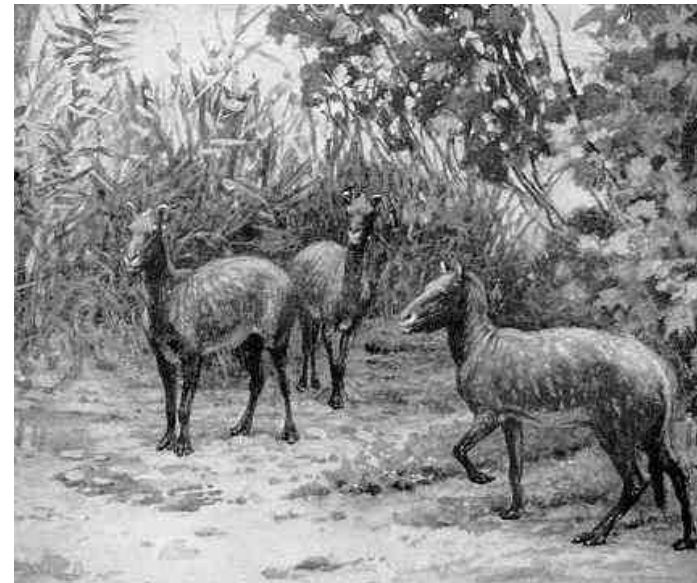
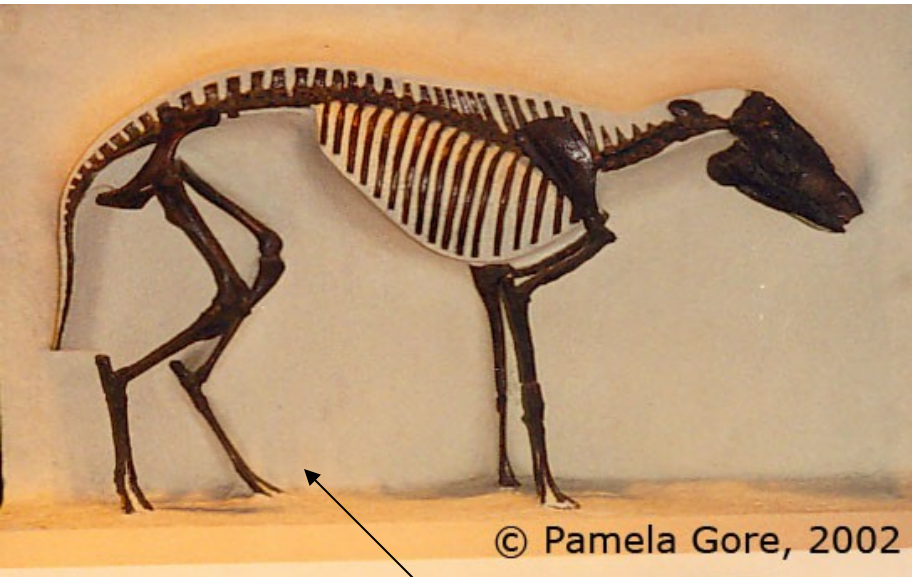
Diacodexis – úsvit sudokopytníků,
Suimorpha, spodní eocén,
Evropa, Asie, Amerika



Megaceros, „jelen“, pleistocén Evropy



Nástup lichokopytníků – koňů, eocén

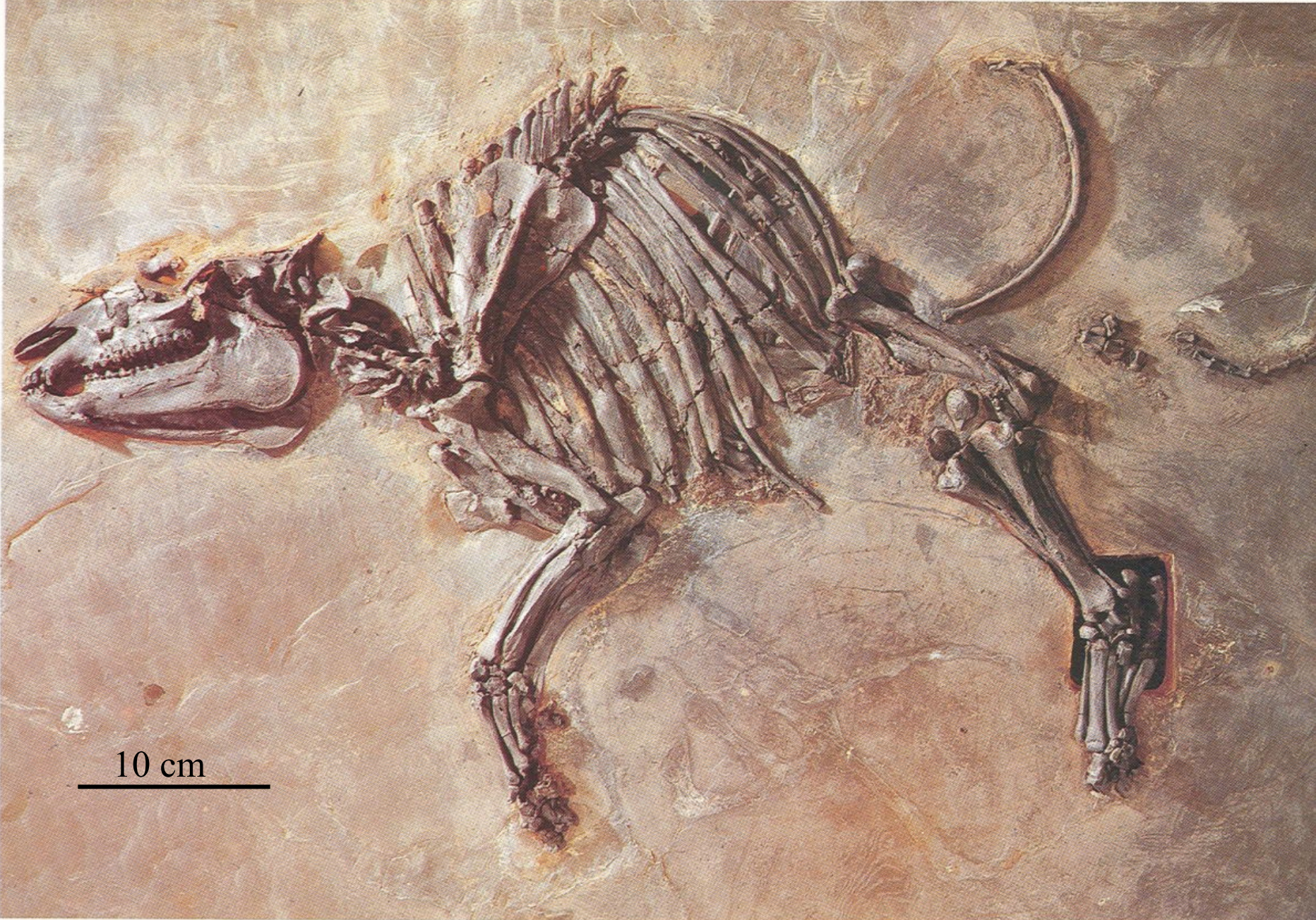


Hyracotherium, eocén,
kostra, zuby

premoláry nemají
charakter stoliček



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



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

Eurohippus messelensis



pregnant mare (*Eurohippus messelensis*), Grube Messel (Germany); age 47 million years

Copyright: Senckenberg Forschungsinstitut Frankfurt

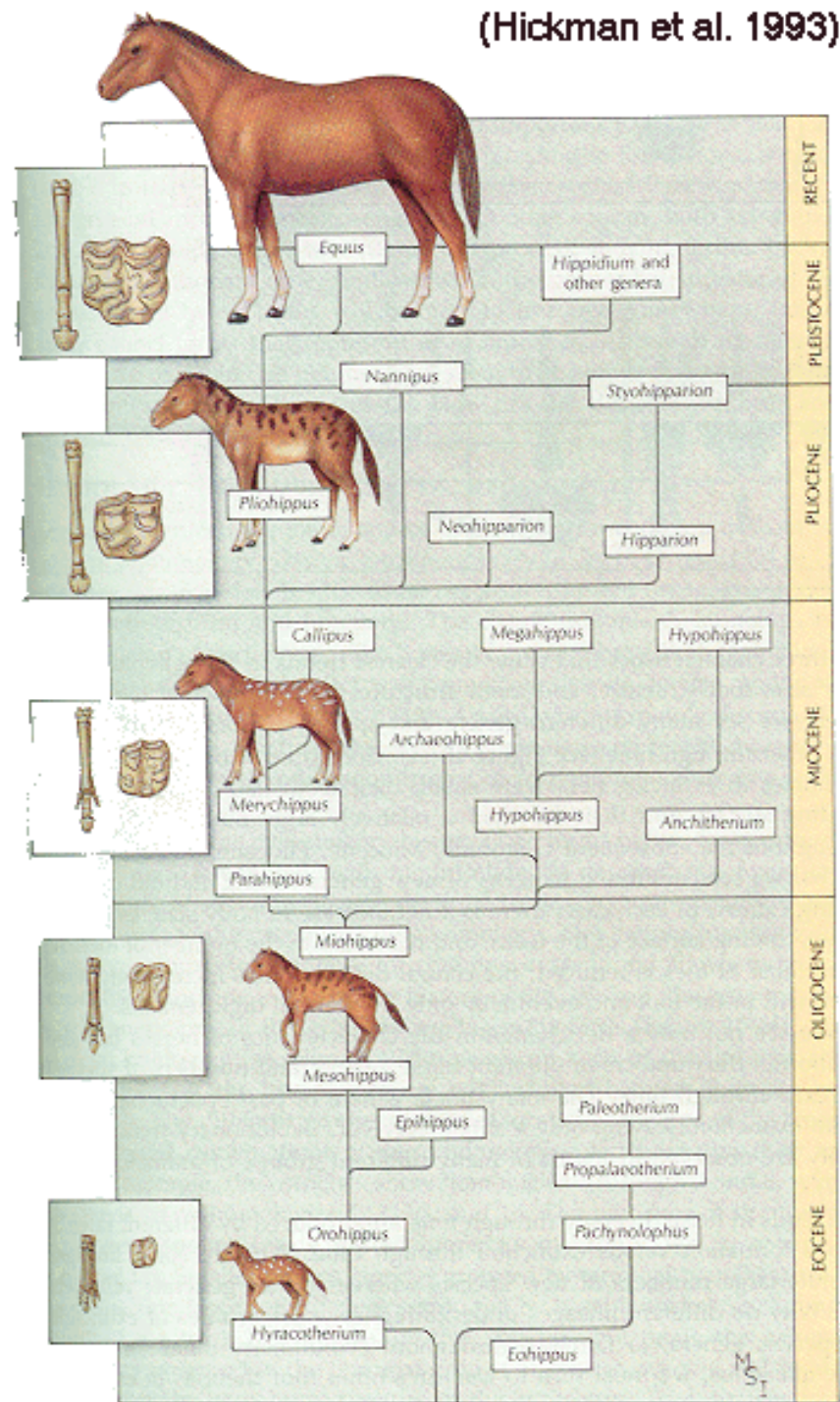
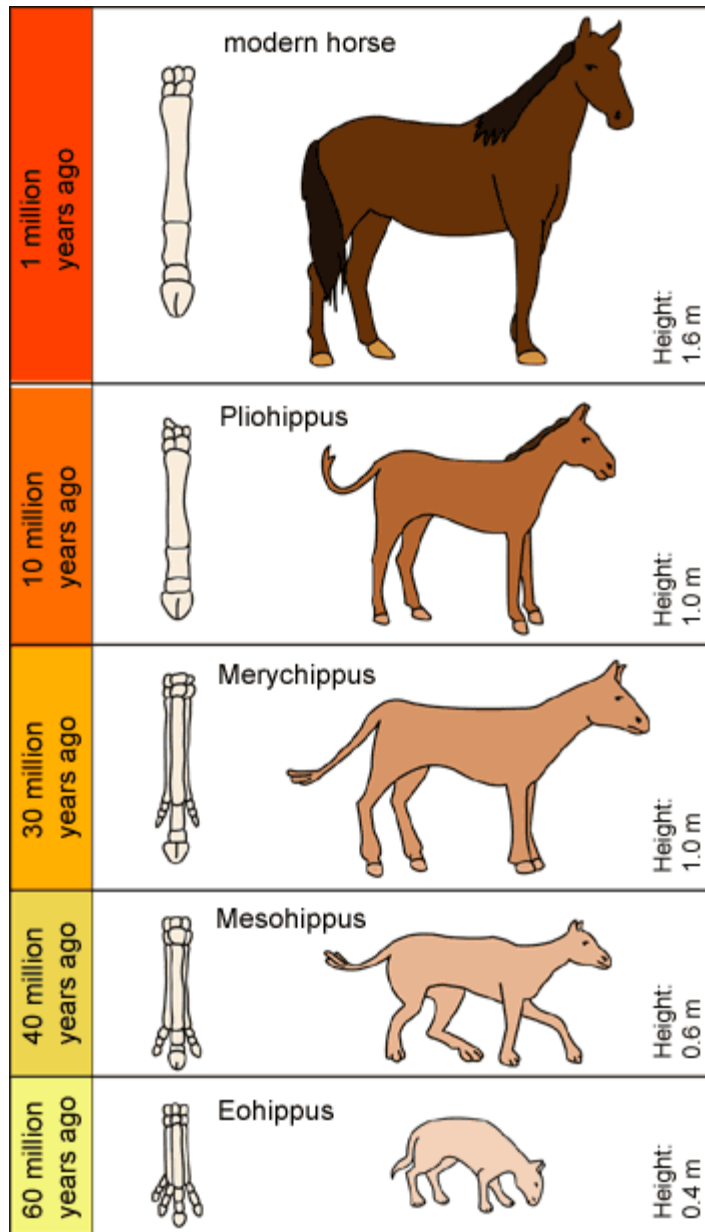
The tiny specimen—full grown, Eurohippus was about the size of a modern fox terrier--preserves a mare and her unborn foal (circled in the image above) in exquisite detail, with many of the bones in anatomical position. Also visible are parts of the uterus, including the placenta and the so-called broad ligament that attaches the uterus to the mare's lumbar vertebrae and helps support the fetus. The soft tissue is not preserved directly, but as images formed by the petrification of bacteria that replaced the soft tissue when the animals died.

Comparing the fossil to the known phases of fetal development and birth in modern horses, Jens Lorenz Franzen of the Senckenberg Research Institute and his colleagues determined that the mare did not die during birth. The fetus was nearly at term when the pair died, but it was still facing upside down rather than having rotated into the right side up birth position.

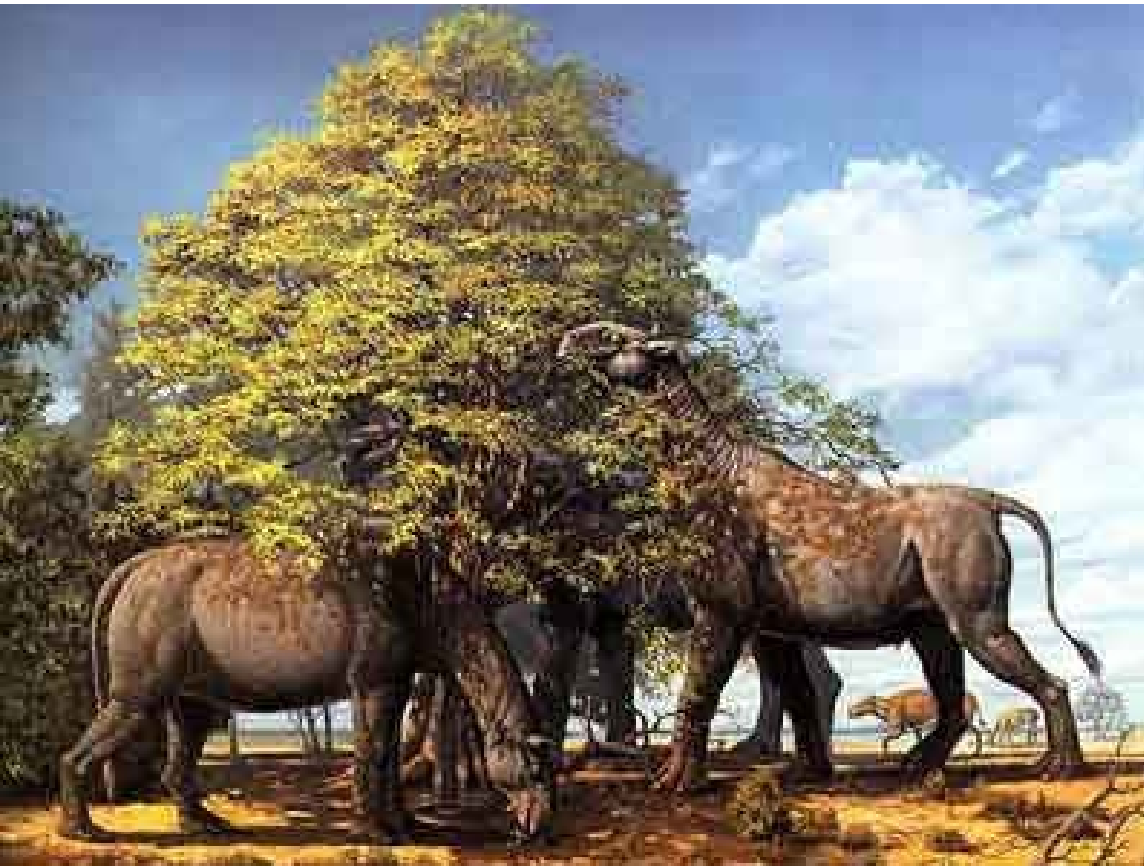
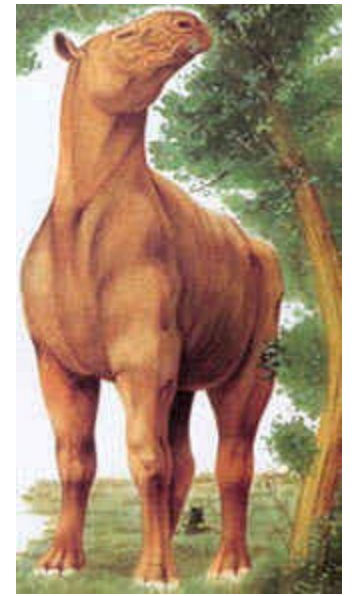
The exact cause of death of the mare and foal is unknown. But like many of the animals at Messel, they may well have perished from asphyxiation when ancient Lake Messel belched up a cloud of noxious carbon dioxide gas, as it did from time to time as a result of volcanic activity.



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



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

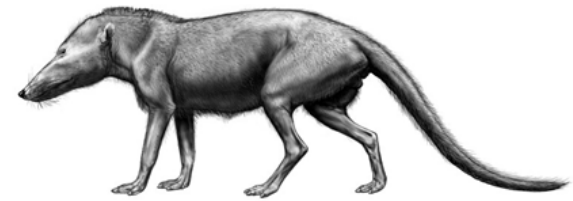


Coelodonta antiquitatis,
srstnatý nosorožec,
pleistocén
součastník člověka

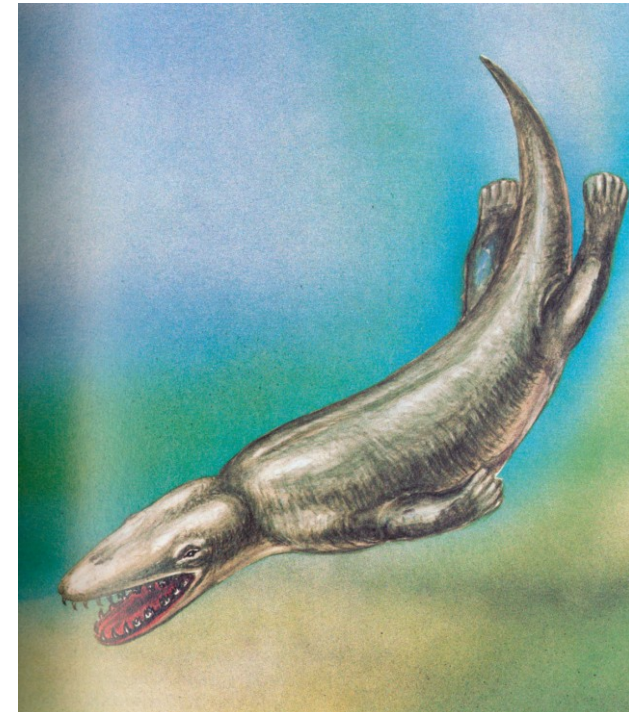


CETACEA

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



© 2004 Angela Butt

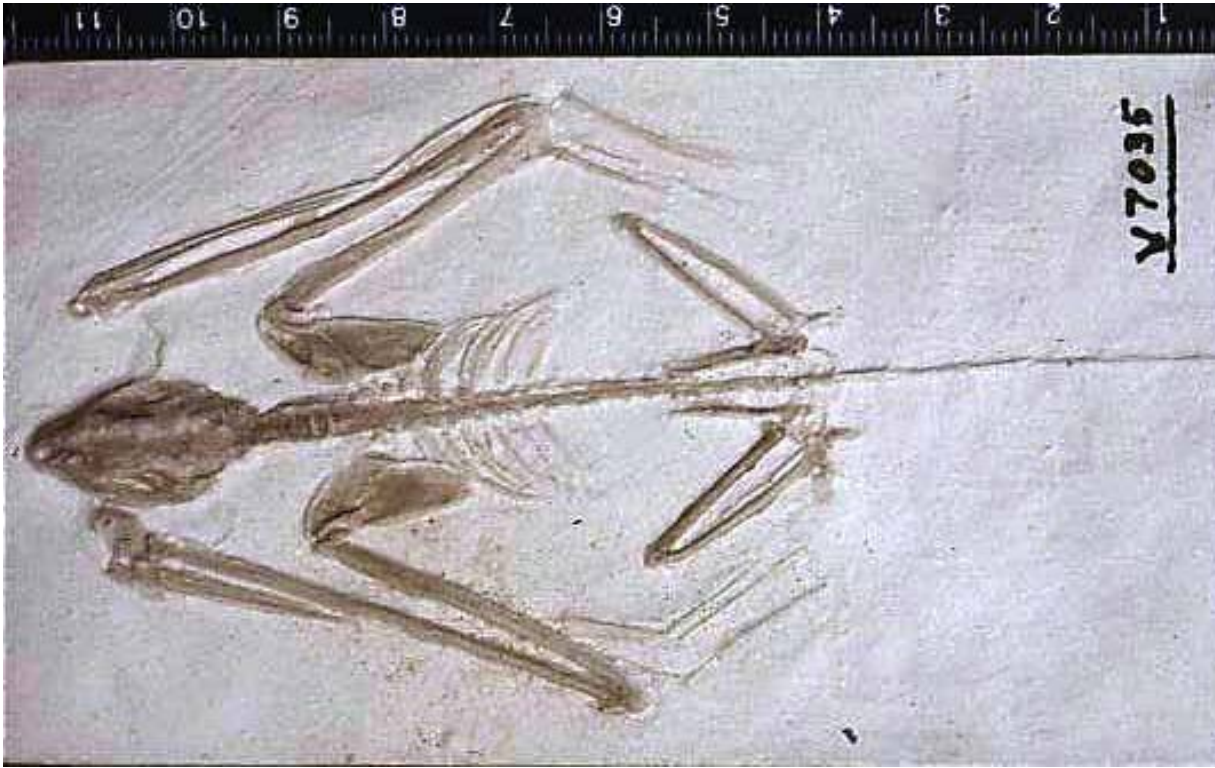


LAGOMORPHA



Palaeolagus, zajícovci, sv. eocén, Sev. Amerika

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



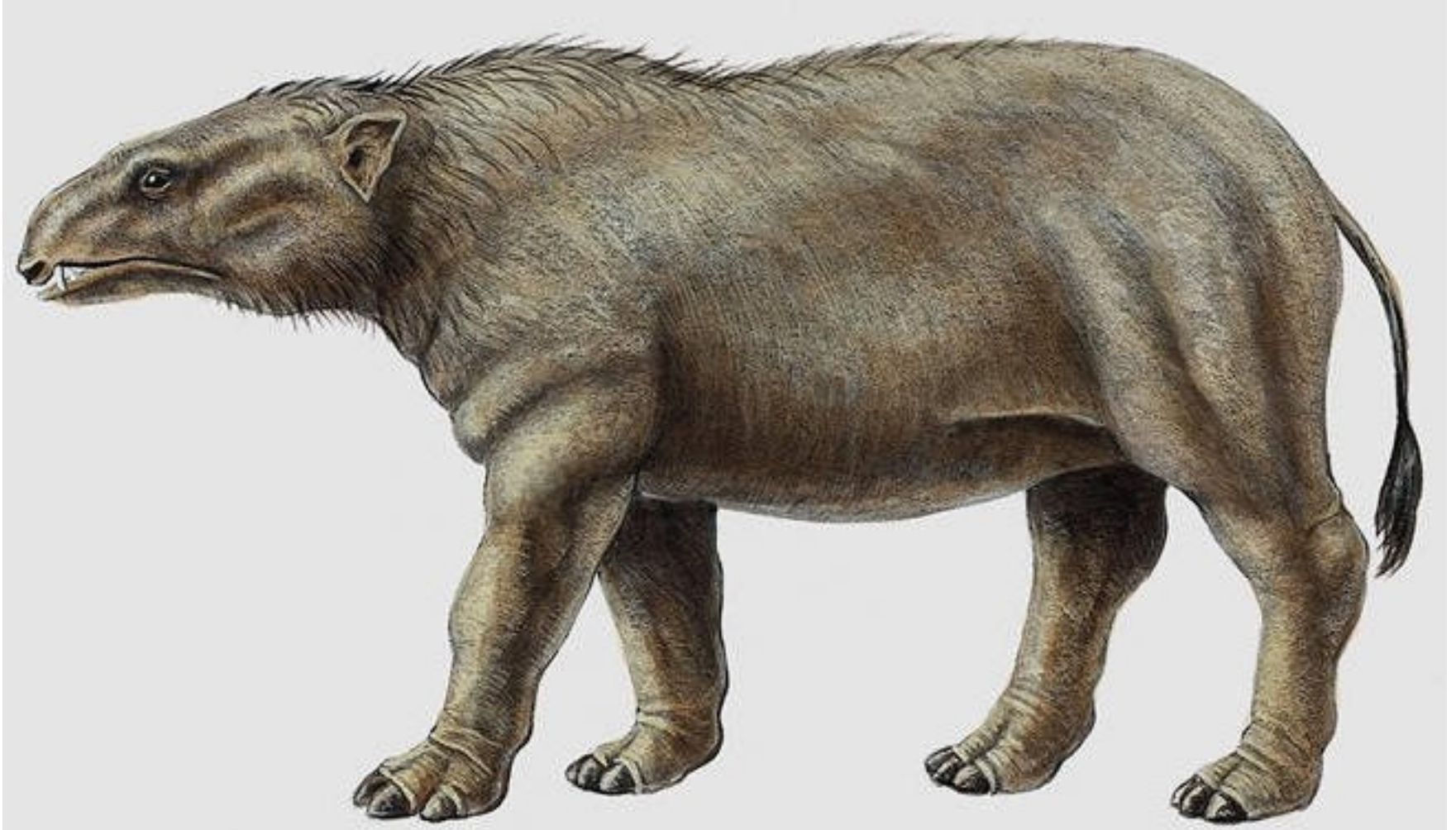
(kresba - recent)

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

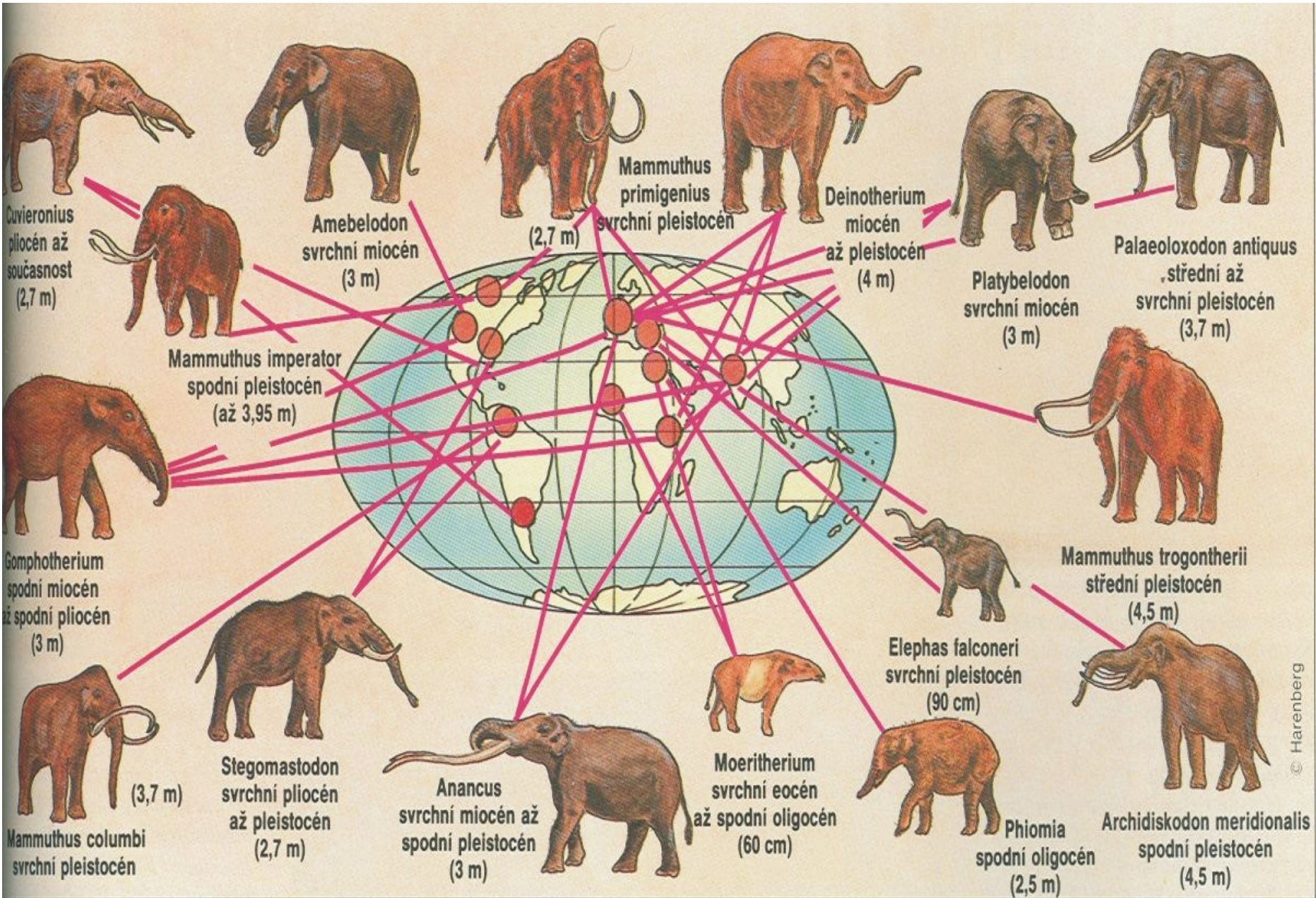


***Palaeochiropteryx tupaiodon*, 25-30 cm, nejhojnější druh netopýrů v eocénu, Messel, Německo**

PROBOSCIDEA

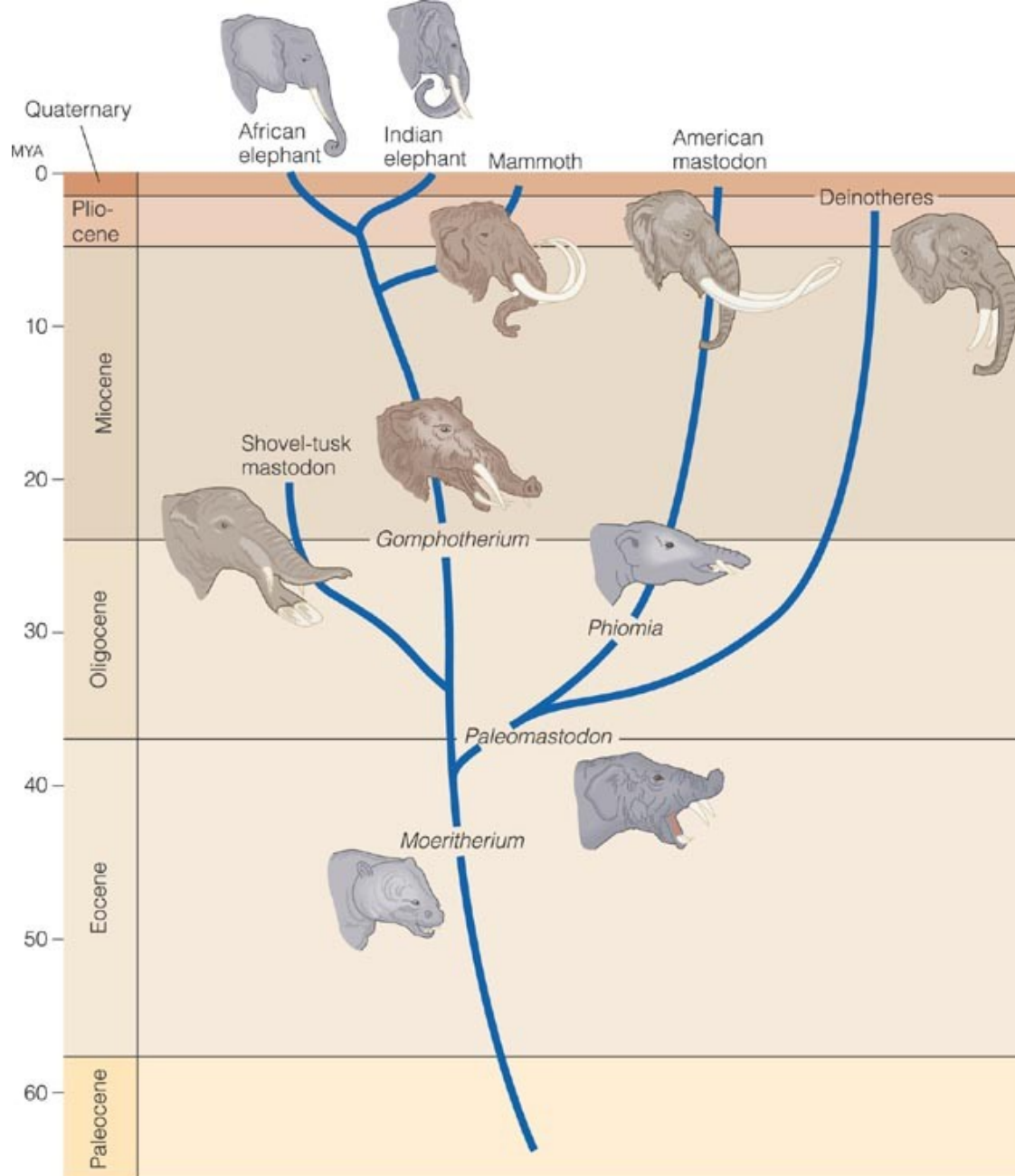


Moeritherium, velikost vepře, svrchní eocén, Egypt (Fajum), nástup chobotnatců, řezáky=kly

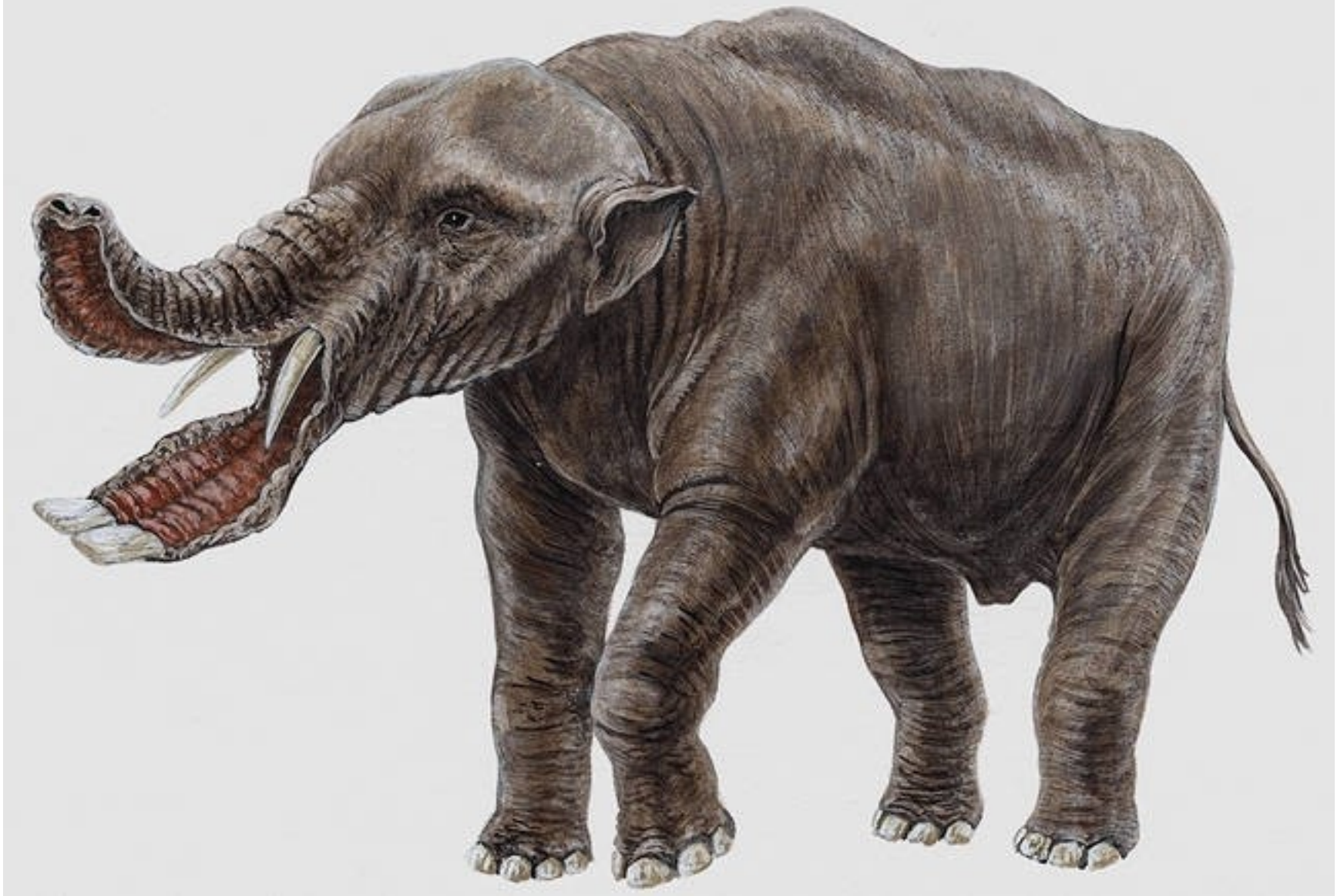


© Harenberg

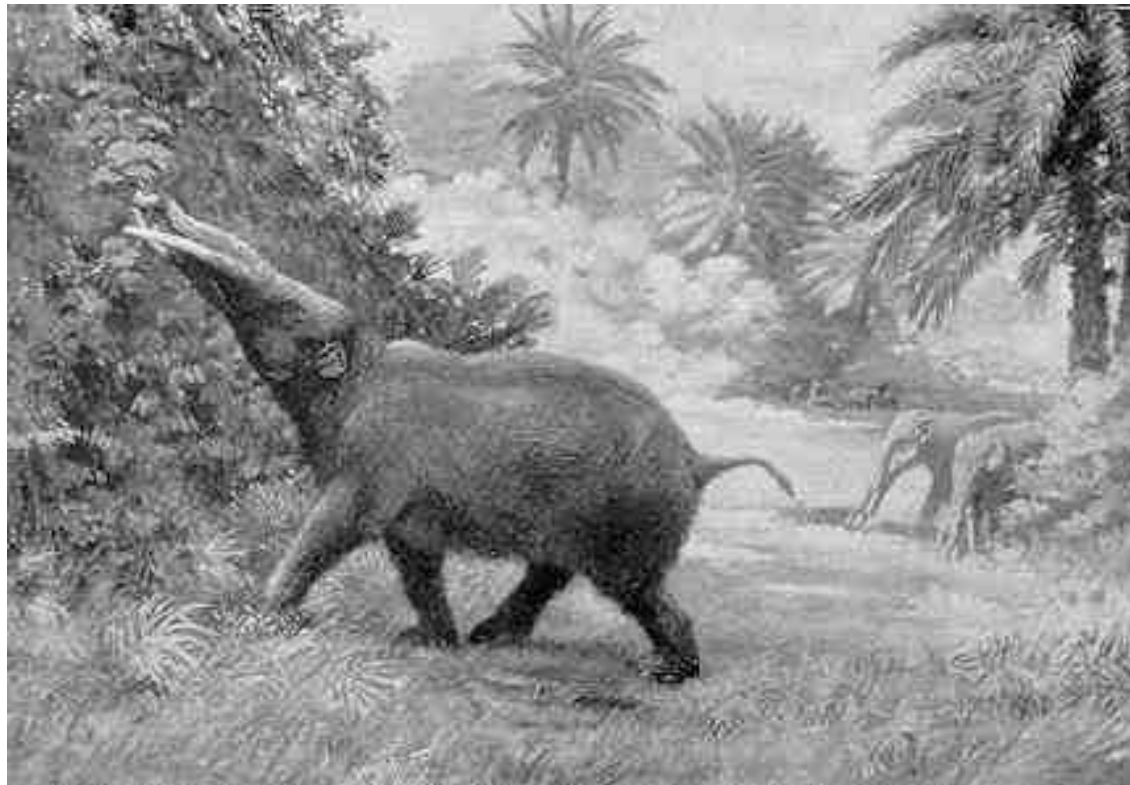
Diverzita a rozšíření chobotnatců od eocénu (~ 40 Ma)



Vývoj některých významných rodů chobotnatců



Platybelodon, miocén, Eurasie



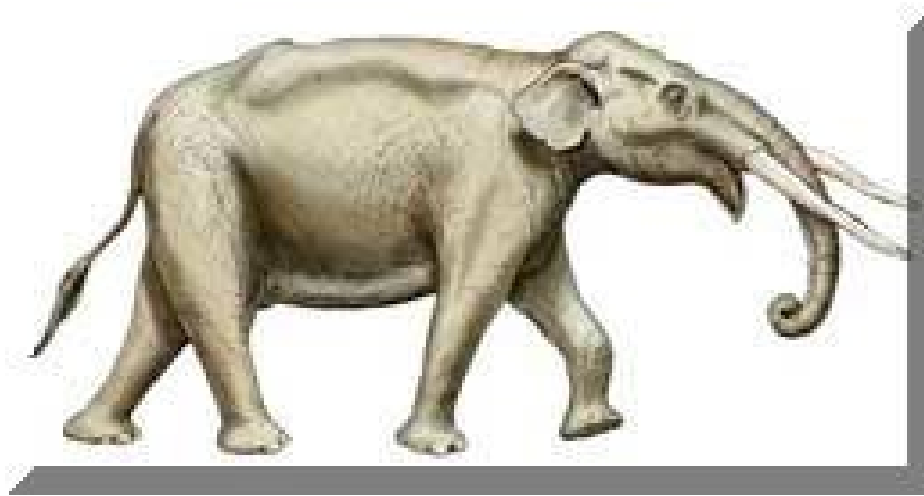
***Trilophodon*, chobotnatec se 4 kly,
rozšířený široce v Eurasii během miocénu
až pliocénu**



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





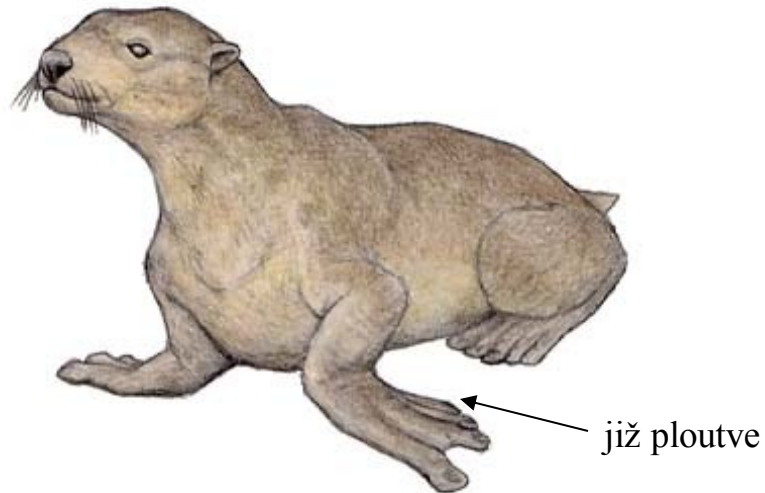
***Machairodus*, Felidae, šavlozubý „tygr“,
svrchní miocén Evropy**



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)

Pholidota

Ve středním eocénu žil na území střední Evropy (Německo) i tento 90 cm vysoký příbuzný luskounů (Pholidota) rodu *Eurotamandua*



ne (dříve řazený k mravenečnickům)



Eurotamandua, stř. eocén, Německo



***Ernanodon antelios*, savec, paleocén Mongolsko, Čína, cca 50 cm.
Palaeoanodonta – sesterská skupina Pholidota.**

Ne mravenečník, ale příbuzný luskounů

The fossil of the ancient mammal was discovered in rocks in Mongolia. Peter Kondrashov and Alexandre Agadjanian from the Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences in Moscow describe *E. antelios* as having strong forelimbs and large claws, which it used to scratch and dig for food. Examination of the bones led the authors to suggest that the mammal is more closely related to pangolins than it is to armadillos and anteaters.

Nature, 489, 7414, 2012

Xenarthra



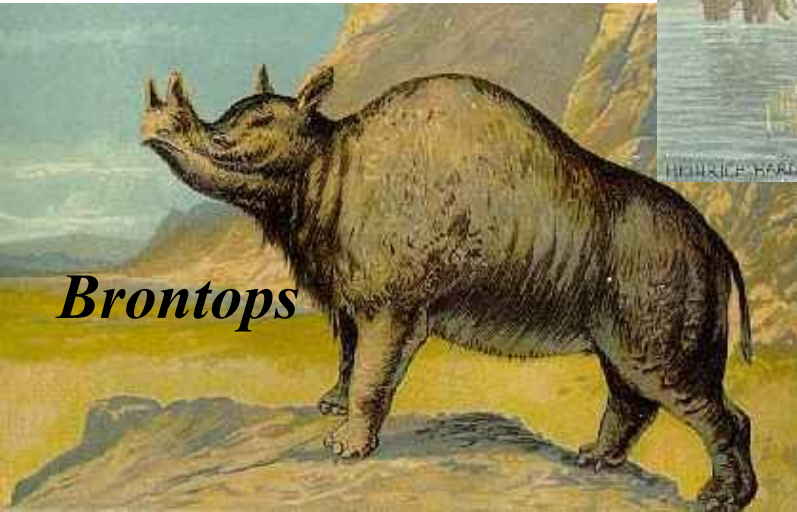
Glyptodon, obří „pásovec“ (~ 2m),
chudozubí, Cingulata,
Pleistocén, Jižní Amerika





***Megalonyx jeffersoni*, obří pozemní lenochod, Xeanarthra, Folivora pleistocén, J. Amerika**

Diversita savců (dominance, srv. obraz v křídě)



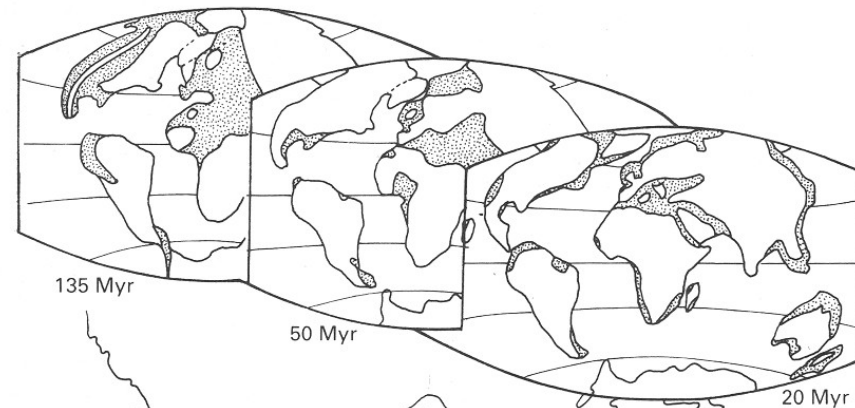


Homalodotherium, miocén, J. Amerika, typický zástupce notoungulat, endemických kopytnatců, dlouhá izolace (~ 60 Ma), konec- Panamská šíje (~ 3 Ma)

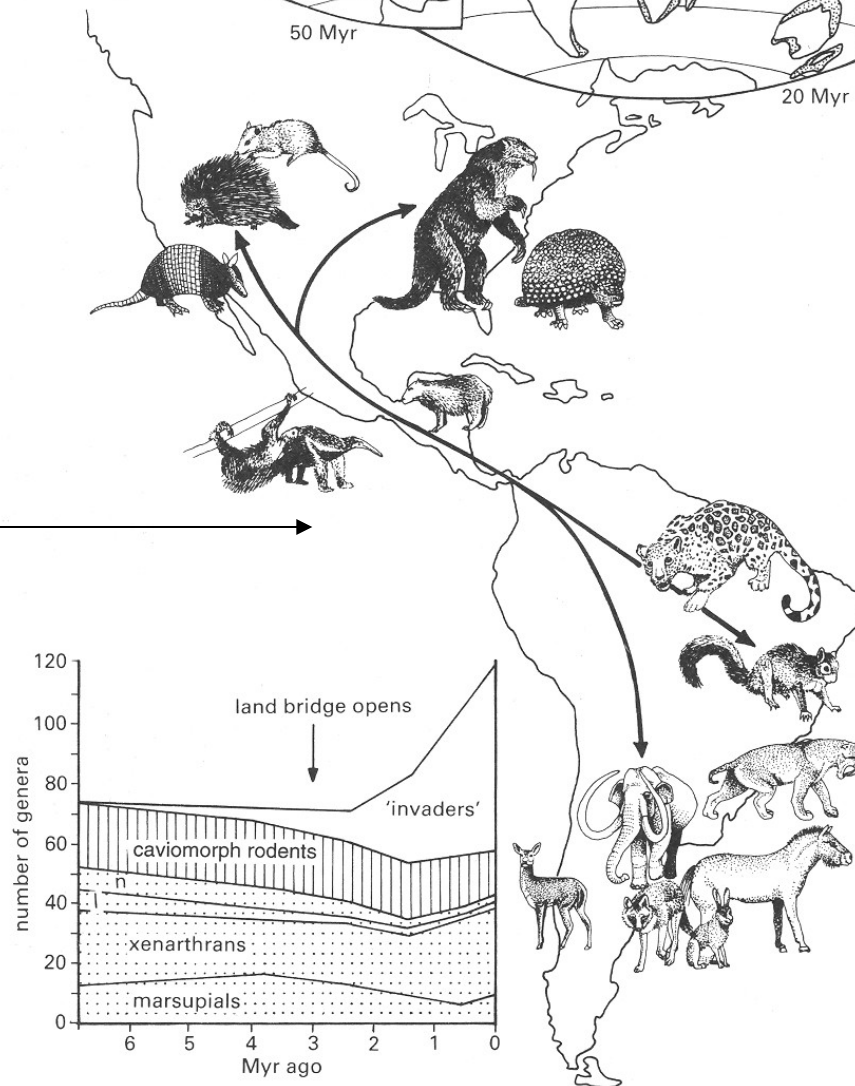
Velká americká výměna

(biogeografická historie panamské šíje, Benton 1997)

konfigurace kontinentů



Pohyb skupin savců po vytvoření pevninského mostu (~ 13 Ma, nový údaj):
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

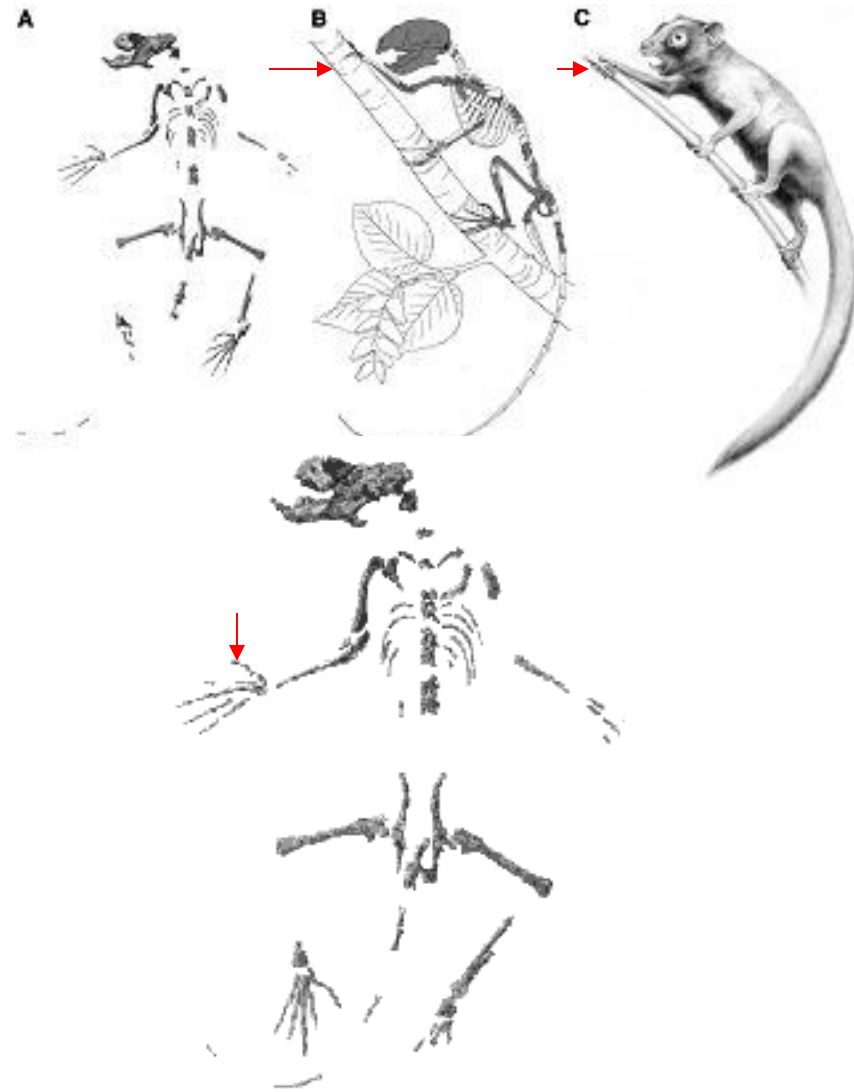
Strepsirhini



Notharctus, poloopice, sp. eocén, Wyoming



Necrolemur antiqua, poloopice, sp. eocén, Francie

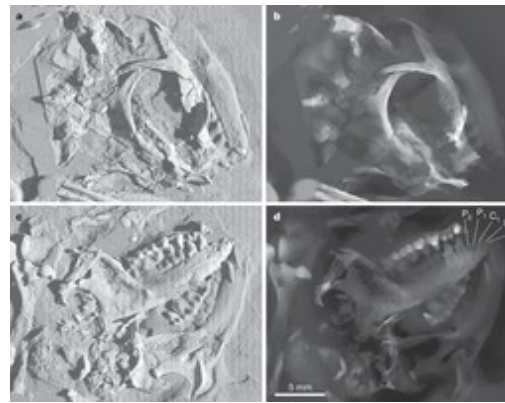


Carpolestes simpsoni, paleocén (S. Amerika), měl už **opositní palec** (uchopování)= **nástup primátů**, ale plesiomorfní znaky (oči na boku hlavy, neuměl skákat), potrava – plody, listí => ne dravec

Haplorhini

Archicebus achilleus

Čína, eocén, ~ 55 Ma, Tarsiida

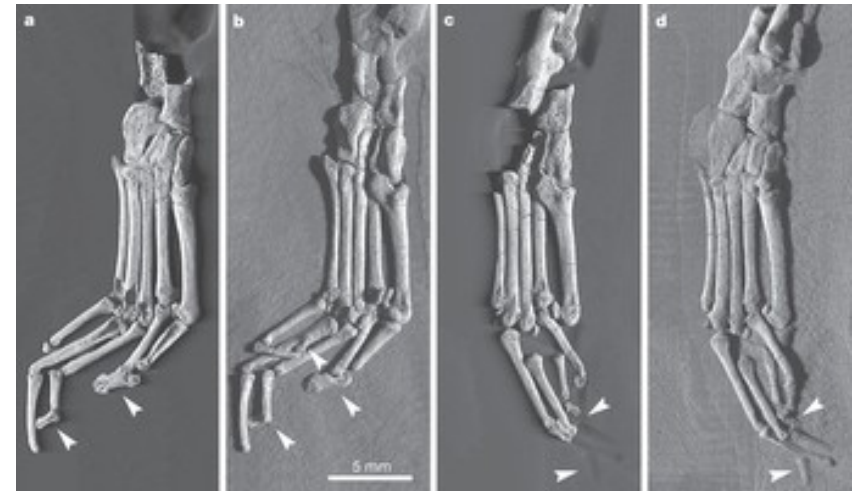


Lebka + čelisti

tomografie



Lebka, části páteře, pánev



Levá (a, b) a pravá (c, d) končetina

Zatím nejbazálnější známý člen tarsiiformního kládu. Podporuje hypotézu, že časní primáti byli pravděpodobně diurnální, arboreální a primárně insektivorní savci velikosti současných lemurů.

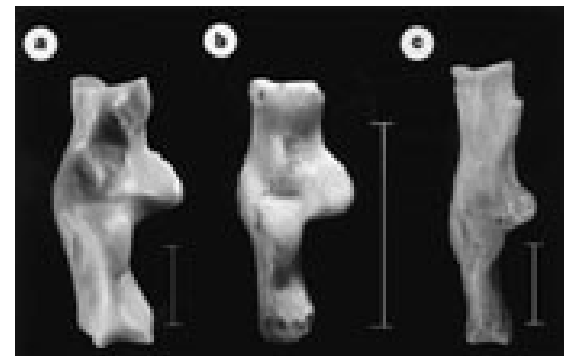
***Eosimias* – Jv. Asie, 45 Ma,
většina autorů považuje tyto
fosilní primáty za nejstarší
anthropoidy**



rekonstrukce



čelisti



tarzální kůstky



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

Apes

Early hominids

Modern man



rentgen

Plate A

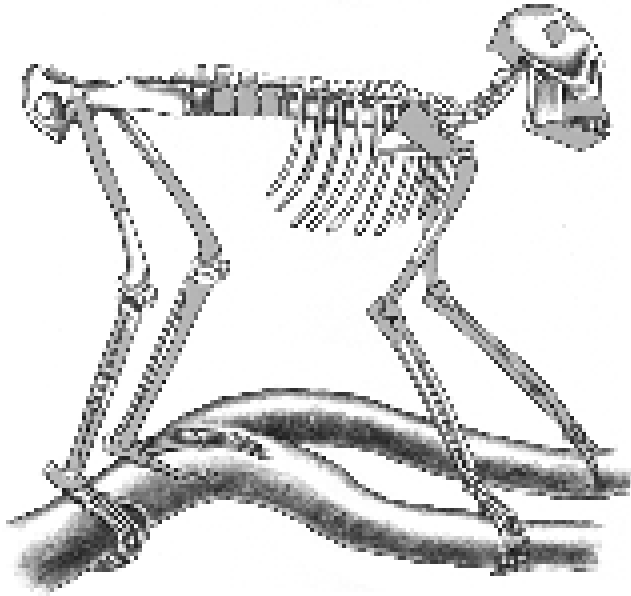
10 cm

Plate B

Darwinius masillae, eocén , Messel, ~ 47 Ma, (čeled' Notharctidae) samička, obsah žaludku = ovoce, anatomie zachována perfektně (i ochlupení). Nemá osteologické znaky sdílené lemury a tarsiidy (např. čistící dráp na druhém prstu), zatímco **dlátovité přední zuby s vloženými špičáky a hlezenní kost v kotníku odhaluje vztahy k vyšším primátům**. Jde podle většiny autorů o přímého předka anthropoidů. Chybí však kostní přepážka v oční jamce, kterou většina anthropoidů má.



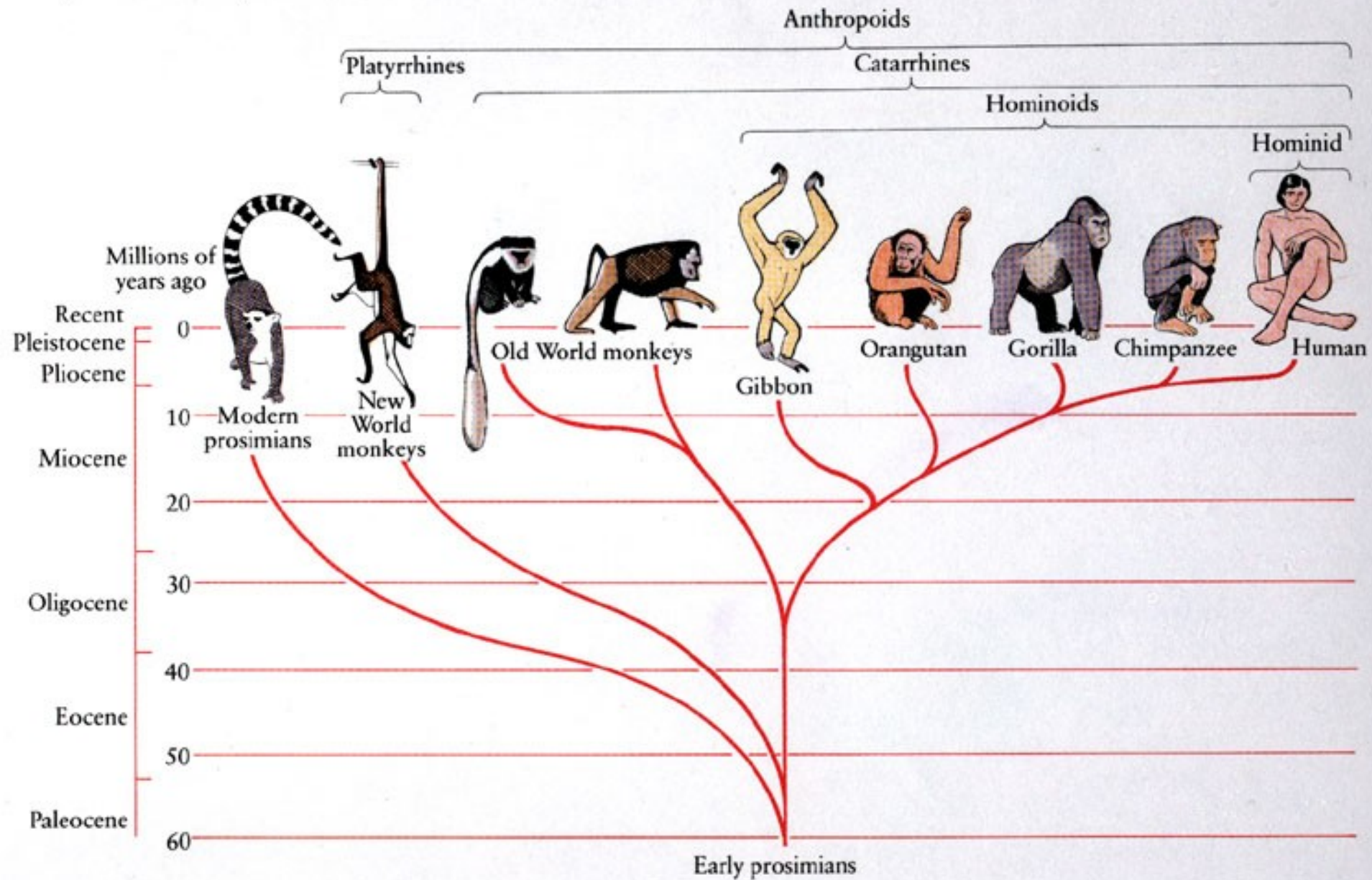
Simiiformes (Anthropoidea)



Catopithecus brownii, antropoid, sv. eocén, Egypt (Fajum), ~37 Ma, 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

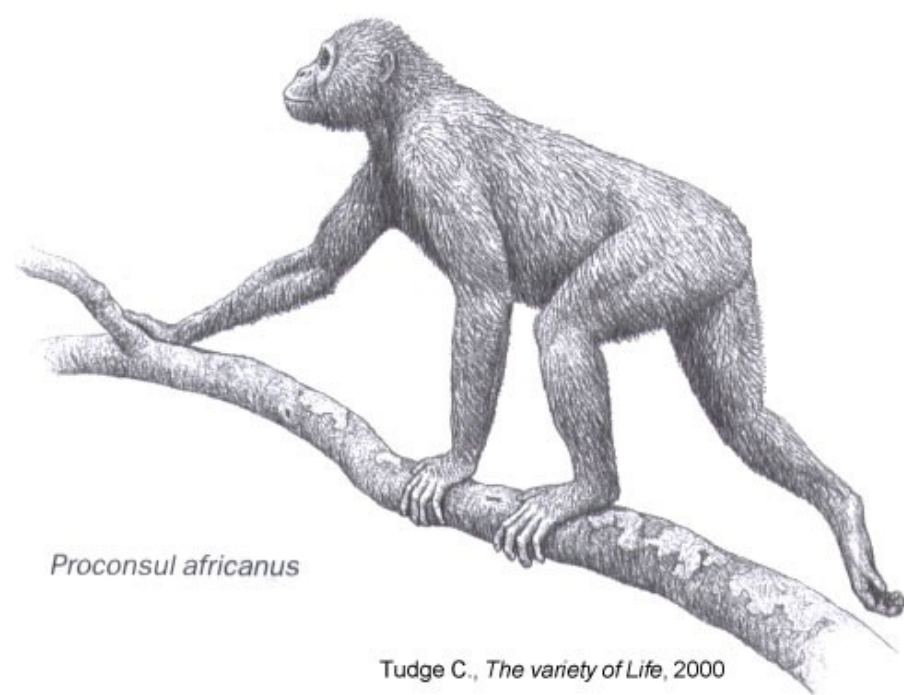


Oligocene primates from China reveal
divergence between African and
Asian primate evolution

Xijun Ni,^{1,2*} Qiang Li,^{1,2} Lüzhou Li,¹ K. Christopher Beard^{3,4}

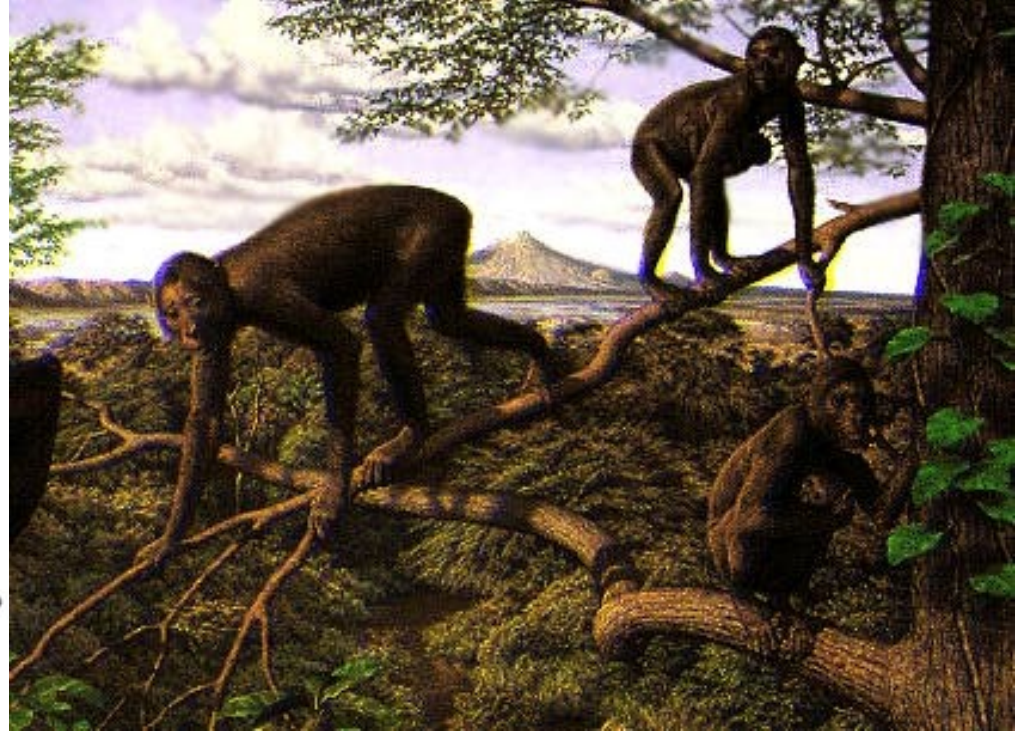
Profound environmental and faunal changes are associated with climatic deterioration during the Eocene-Oligocene transition (EOT) roughly 34 million years ago. Reconstructing how Asian primates responded to the EOT has been hindered by a sparse record of Oligocene primates on that continent. Here, we report the discovery of a diverse primate fauna from the early Oligocene of southern China. In marked contrast to Afro-Arabian Oligocene primate faunas, this Asian fauna is dominated by strepsirhines. There appears to be a strong break between Paleogene and Neogene Asian anthropoid assemblages. Asian and Afro-Arabian primate faunas responded differently to EOT climatic deterioration, indicating that the EOT functioned as a critical evolutionary filter constraining the subsequent course of primate evolution across the Old World.

Science 06 May 2016 : 673-677

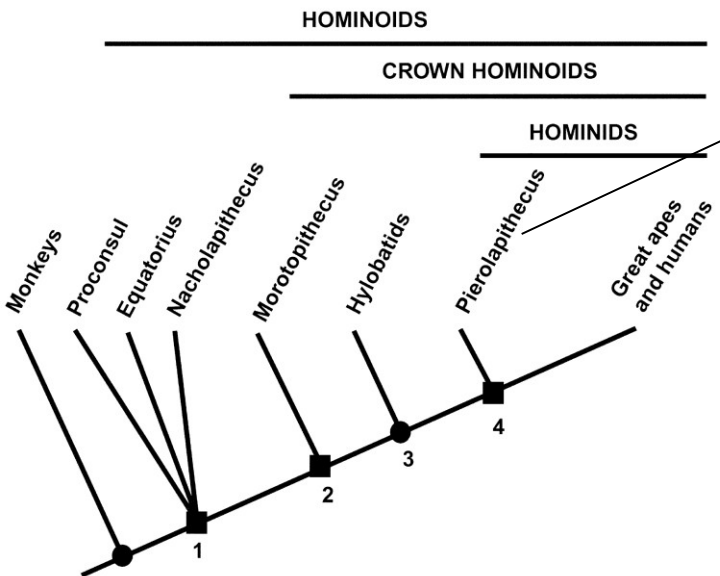
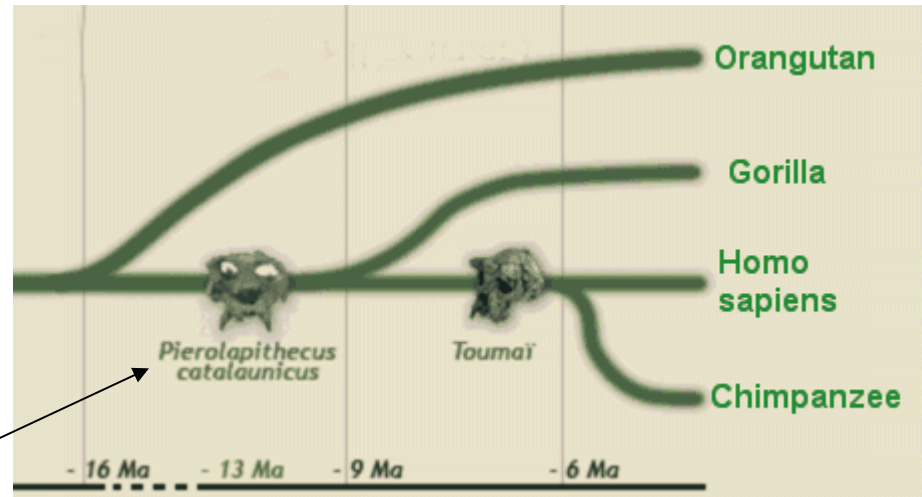
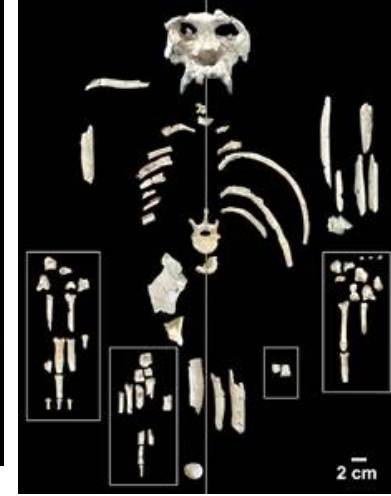
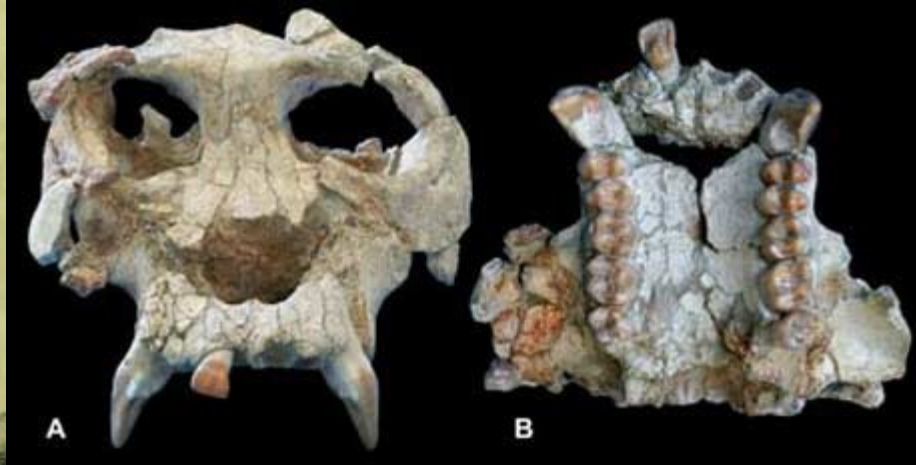
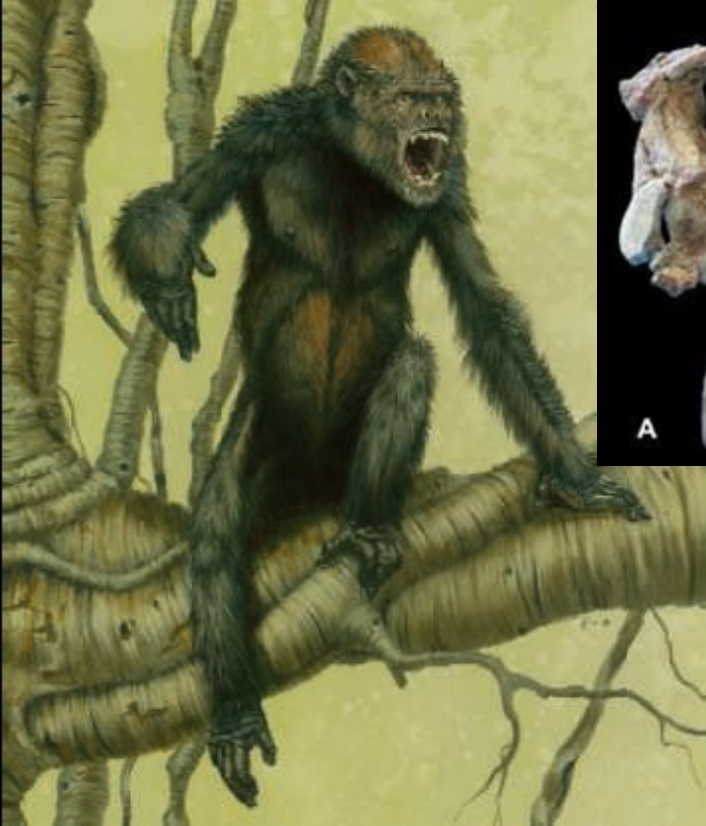


Proconsul africanus

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



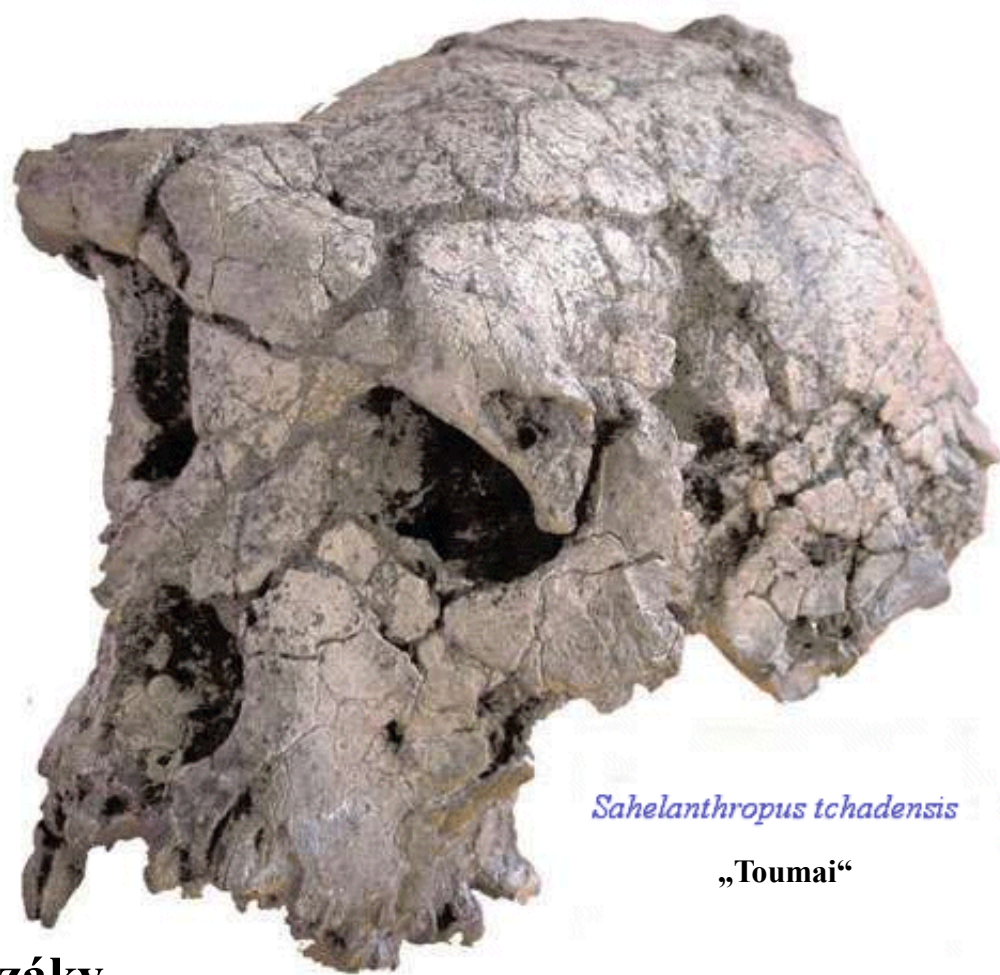
***Proconsul*, hominoid, 18 Ma – stadium vedoucí k hominidům**



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



***Sahelanthropus*, hominidní znaky: řezáky
a dolní tvář, záp. břeh jezera Čad, 6.5 Ma
mozek ~ 380 cm²**



Sahelanthropus tchadensis

„Toumai“



femur



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

2 různé strategie pro život v savaně

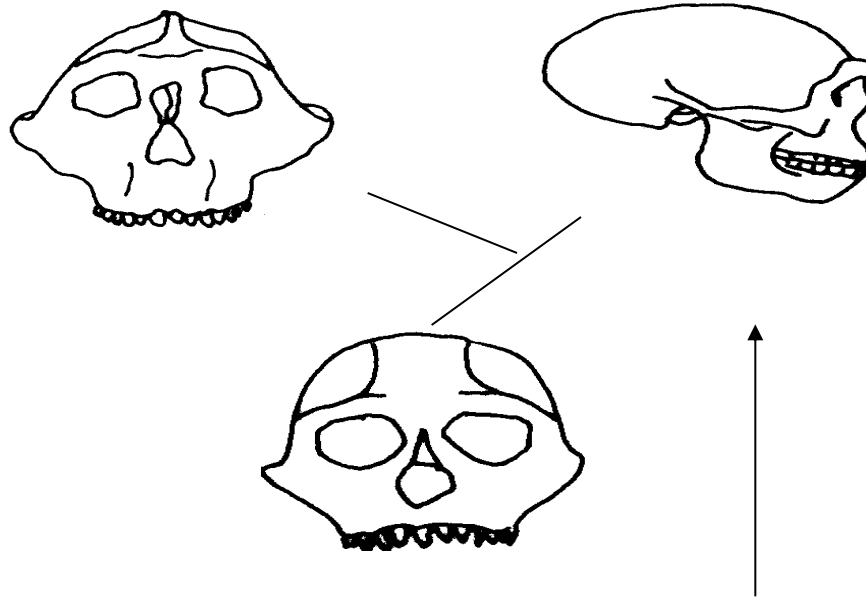
Paranthropus -

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



Surface terrain nearby the *sediba* site



Australopithecus sediba

Kenyanthropus platyops

Kenya (potrava: traviny, jejich semena i oddenky a podobně),



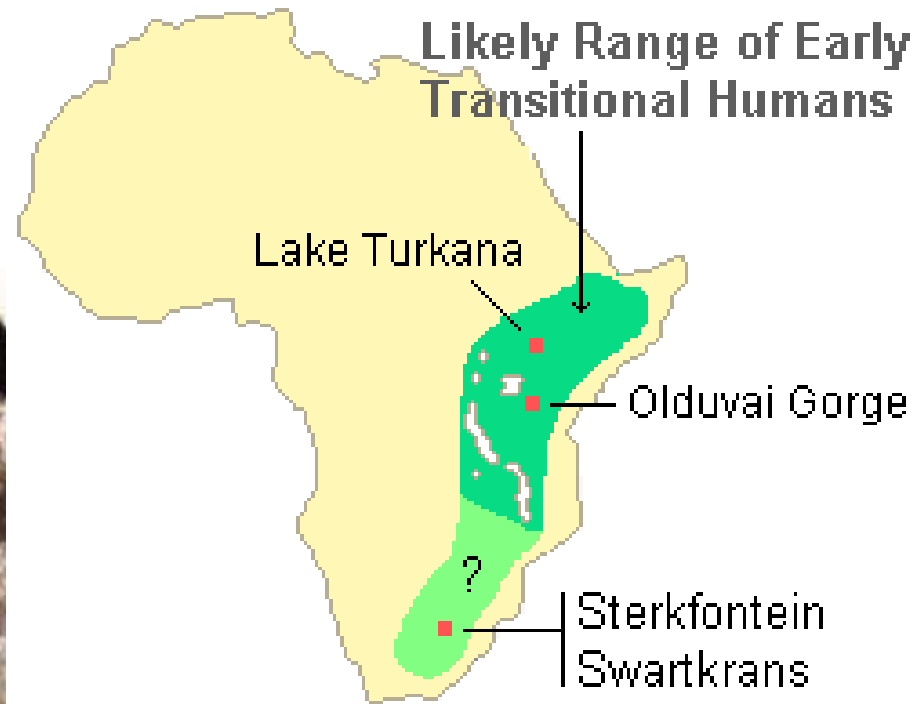
„Paranthropus“ aethiopicus



Australopithecus (Paranthropus) robustus



Homo erectus



Australopithecus sediba. A New Species of *Homo*-Like Australopith from South Africa

Lee R. Berger,^{1,2*} Darryl J. de Ruiter,^{3,4} Steven E. Churchill,^{4,5} Peter Schmid,^{6,7} Kristian J. Carlson,^{8,4} Paul H. G. M. Dirks,^{2,7} Job M. Kibii¹

Despite a rich African Plio-Pleistocene hominin fossil record, the ancestry of *Homo* and its relation to earlier australopithecines remain unresolved. Here we report on two partial skeletons with an age of 1.95 to 1.78 million years. The fossils were encased in cave deposits at the Malapa site in South Africa. The skeletons were found close together and are directly associated with craniodental remains. Together they represent a new species of *Australopithecus* that is probably descended from *Australopithecus africanus*. Combined craniodental and postcranial evidence demonstrates that this new species shares more derived features with early *Homo* than any other australopith species and thus might help reveal the ancestor of that genus.

The origin of the genus *Homo* is widely debated, with several candidate ancestors being proposed in the genus *Australopithecus* (1–3) or perhaps *Kenyanthropus* (4). The earliest occurrence of fossils attributed to *Homo* (*H. aff. H. habilis*) at 2.33 million years ago (Ma) in Ethiopia (5) makes it temporally antecedent to all other known species of the genus *Homo*. Within early *Homo*, the hypodigms and phylogenetic relationships between *H. habilis* and another early species, *H. rudolfensis*, remain unresolved (6–8), and the placement of these species within *Homo* has been challenged (9). *H. habilis* is generally thought to be the ancestor of *H. erectus* (10–13), although this might be questioned on the basis of the considerable temporal overlap that existed between them (14). The identity of the direct ancestor of the genus *Homo*, and thus its link to earlier *Australopithecus*, remains controversial. Here we describe two recently discovered, directly associated, partially articulated *Australopithecus* skeletons from the Malapa site in South Africa, which allow us to investigate several competing hypotheses regarding the ancestry of *Homo*. These skeletons cannot be accommodated within any existing fossil taxon; thus, we establish a new species, *Australopithecus sediba*, on the basis of a com-

bination of primitive and derived characters of the cranium and postcranium.

The following is a description of *Au. sediba*: Order Primates Linnaeus 1758; suborder Anthropoidea Mivart 1864; superfamily Hominoidea Gray 1825; family Hominidae Gray 1825; genus *Australopithecus* DART 1925; species *Australopithecus sediba* sp. nov.

Etymology. The word *sediba* means “fountain” or “wellspring” in the seSotho language.

Holotype and paratype. Malapa Hominin 1 (MH1) is a juvenile individual represented by a partial cranium, fragmented mandible, and partial postcranial skeleton that we designate as the species holotype [Figs. 1 and 2, supporting online material (SOM) text S1, figs. S1 and S2, and table S1]. The first hominin specimen recovered from Malapa was the right clavicle of MH1 (UW88-1), discovered by Matthew Berger on 15 August 2008. MH2 is an adult individual represented by isolated maxillary teeth, a partial mandible, and partial postcranial skeleton that we designate as the species paratype. Although MH1 is a juvenile, the second molars are already erupted and in occlusion. Using either a human or an ape model, this indicates that MH1 had probably attained at least 95% of adult brain size (15). Although additional growth would have occurred in the skull and skeleton of this individual, we judge that it would not have appreciably altered the morphology on which this diagnosis is based.

Locality. The two *Au. sediba* type skeletons were recovered from the Malapa site (meaning “homestead” in seSotho), situated roughly 15 km NNE of the well-known sites of Sterkfontein, Swartkrans, and Kromdraai in Gauteng Province, South Africa. Detailed information regarding geology and dating of the site is in (16).

1,95–1,78 Ma

Stable carbon isotope, and dental microwear texture data for two individuals of *Au. sediba*, 2-million-year-old hominins from South Africa, show that they consumed a mostly C3 diet that probably included harder foods, and both dicotyledons (for example, tree leaves, fruits, and wood or bark) and monocotyledons (for example, grasses and sedges); this diet contrasts with previously described diets of other early hominin species.

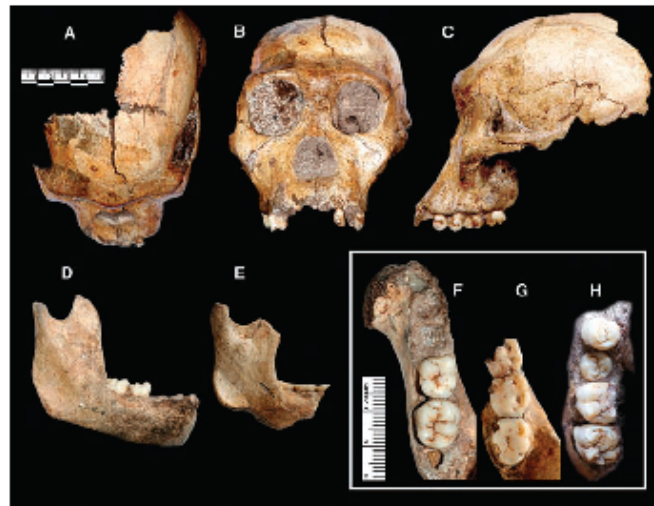
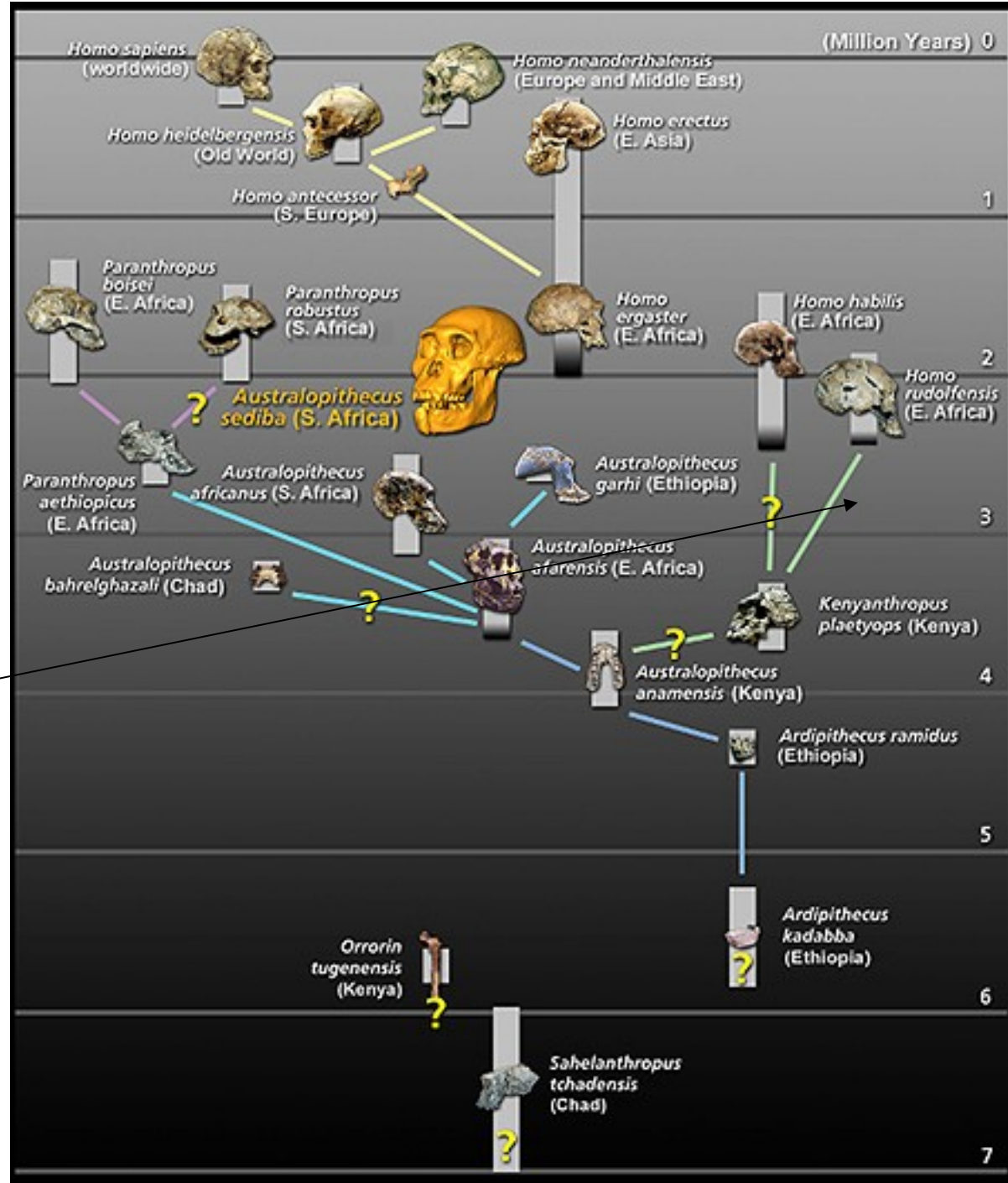


Fig. 1. Craniodental elements of *Au. sediba*. UW88-50 (MH1) juvenile cranium in (A) superior, (B) frontal, and (C) left lateral views. (D) UW88-8 (MH1) juvenile mandible in right lateral view, (E) UW88-54 (MH2) adult mandible in right lateral view, (F) UW88-8 mandible in occlusal view, (G) UW88-54 mandible in occlusal view, and (H) UW88-50 right maxilla in occlusal view (scale bars are in centimeters).

¹Institute for Human Evolution, University of the Witwatersrand, Private Bag 3, Wits 2050, South Africa. ²School of Geosciences, University of the Witwatersrand, Private Bag 3, Wits 2050, South Africa. ³Department of Anthropology, Texas A&M University, College Station, TX 77843, USA. ⁴Department of Evolutionary Anthropology, Box 90383, Duke University, Durham, NC 27708, USA. ⁵Anthropological Institute and Museum, University of Zürich, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, Switzerland. ⁶Department of Anthropology, Indiana University, Bloomington, IN 47405, USA. ⁷School of Earth and Environmental Sciences, James Cook University, Townsville, Queensland 4811, Australia. ⁸To whom correspondence should be addressed. E-mail: profber@yaho.com

Další z možných interpretací vývoje hominidů (Samadhi 2014)



Viz nové nálezy
u Ledi Geraru, 2.8 Ma



H. floresiensis

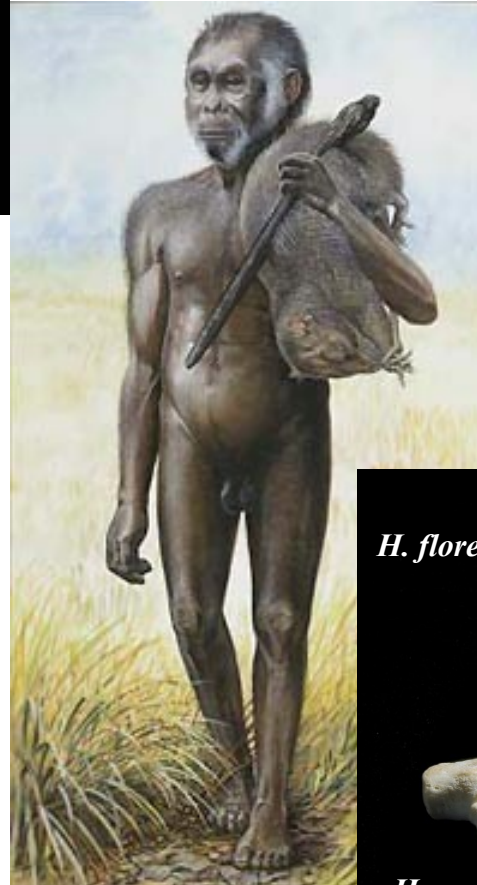


H. sapiens

Homo floresiensis – vymírá před 12. 000 lety !

Názory:

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



H. floresiensis

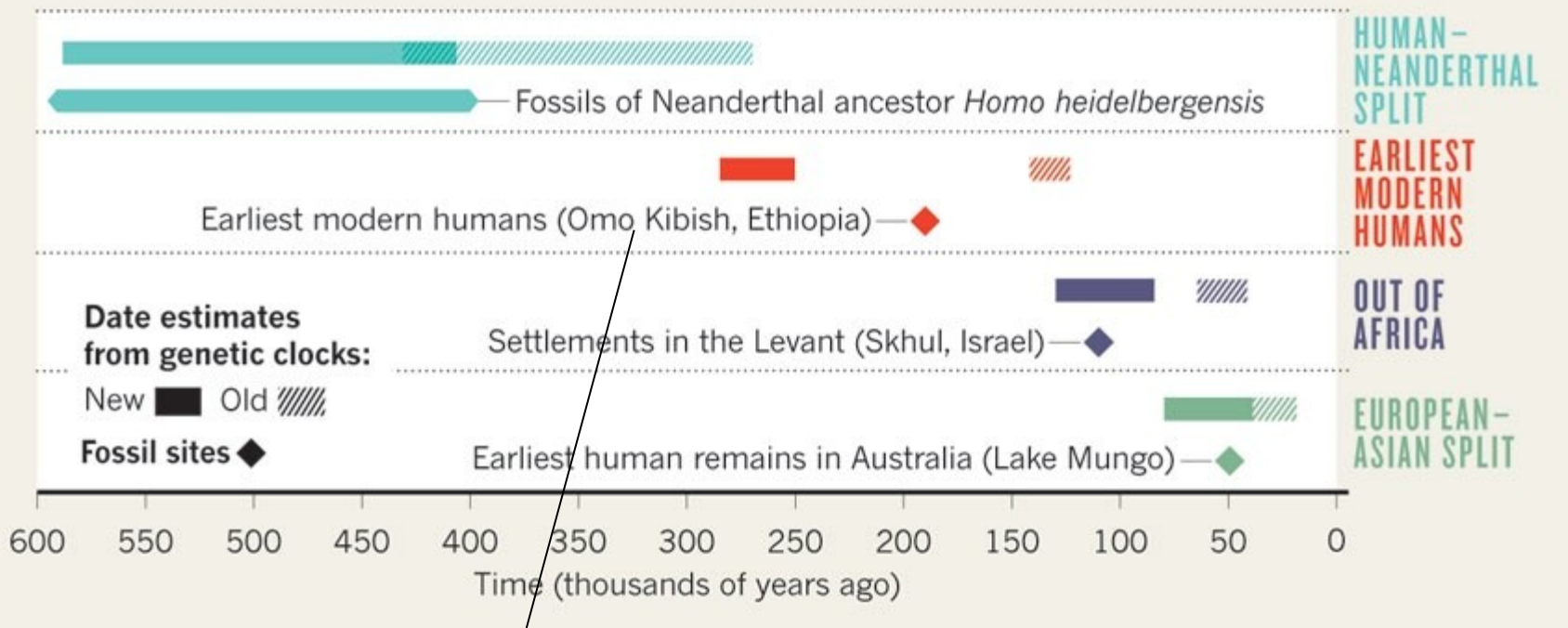


H. sapiens



BETTER AGREEMENT OVER THE HUMAN STORY

Dates estimated from DNA evidence conflicted with those from fossil sites that document key events in prehistory, but dates gained using a slower DNA clock are resolving some conflicts.



Údaje genetiků a paleoantropologů se sblíží



lokalita

Omo Kibish, Etiopie



Lebka *H. sapiens*

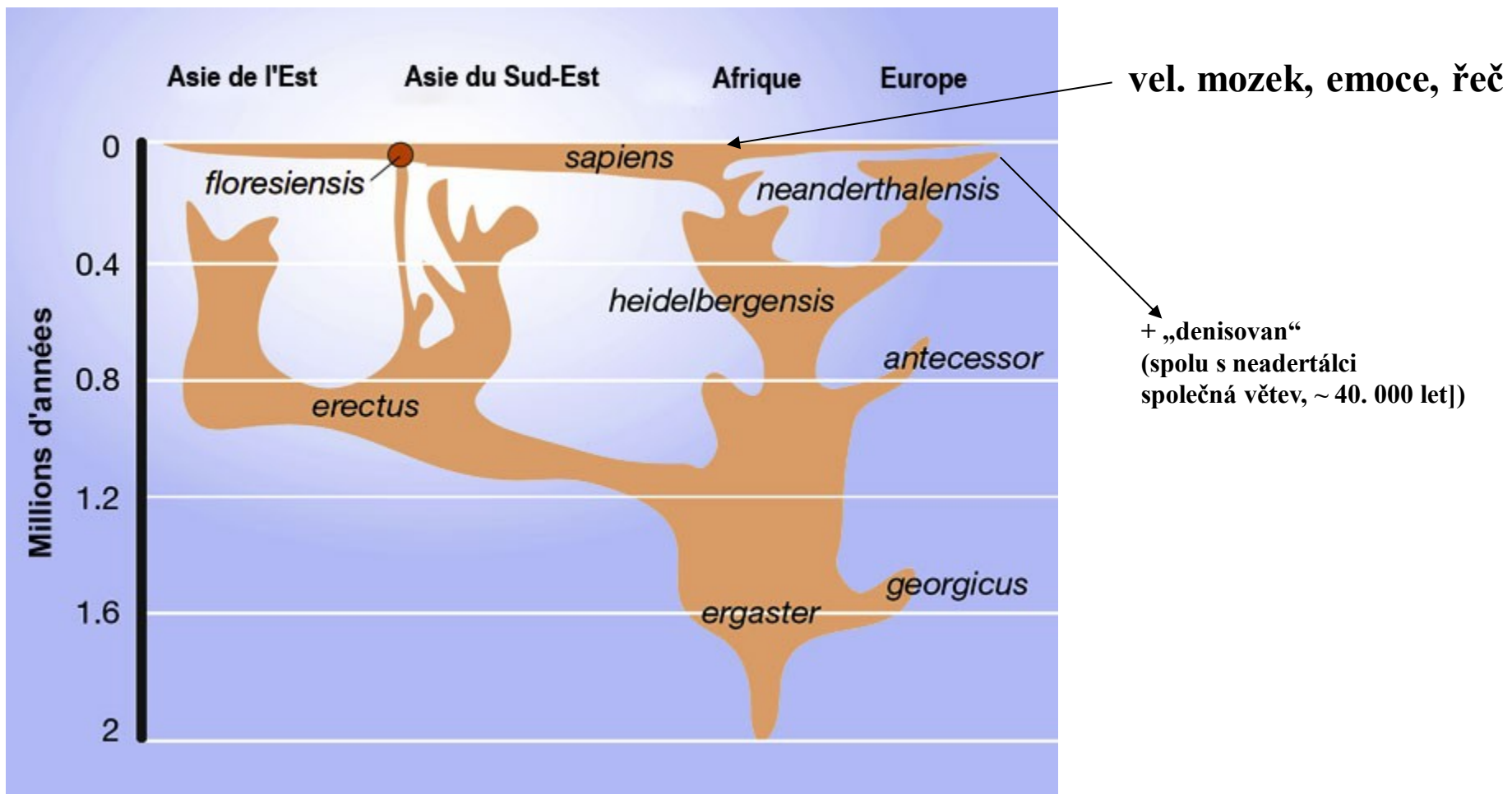


Figure 1. *Homo floresiensis* in the context of the evolution and dispersal of the genus *Homo*.

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 believed¹ 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.

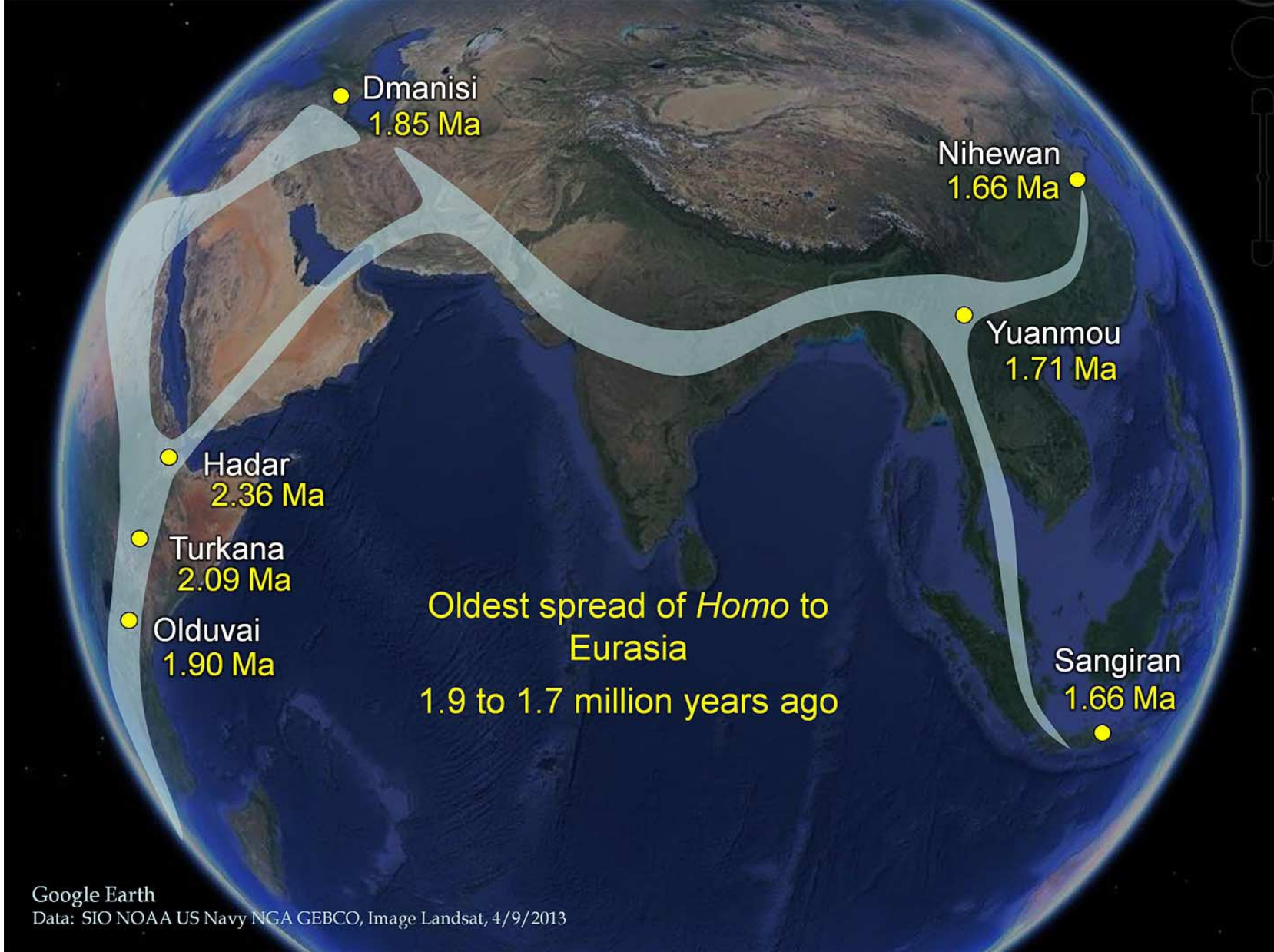


Fig. 2. Key sites and first appearances in the dispersal of early Homo from Africa.

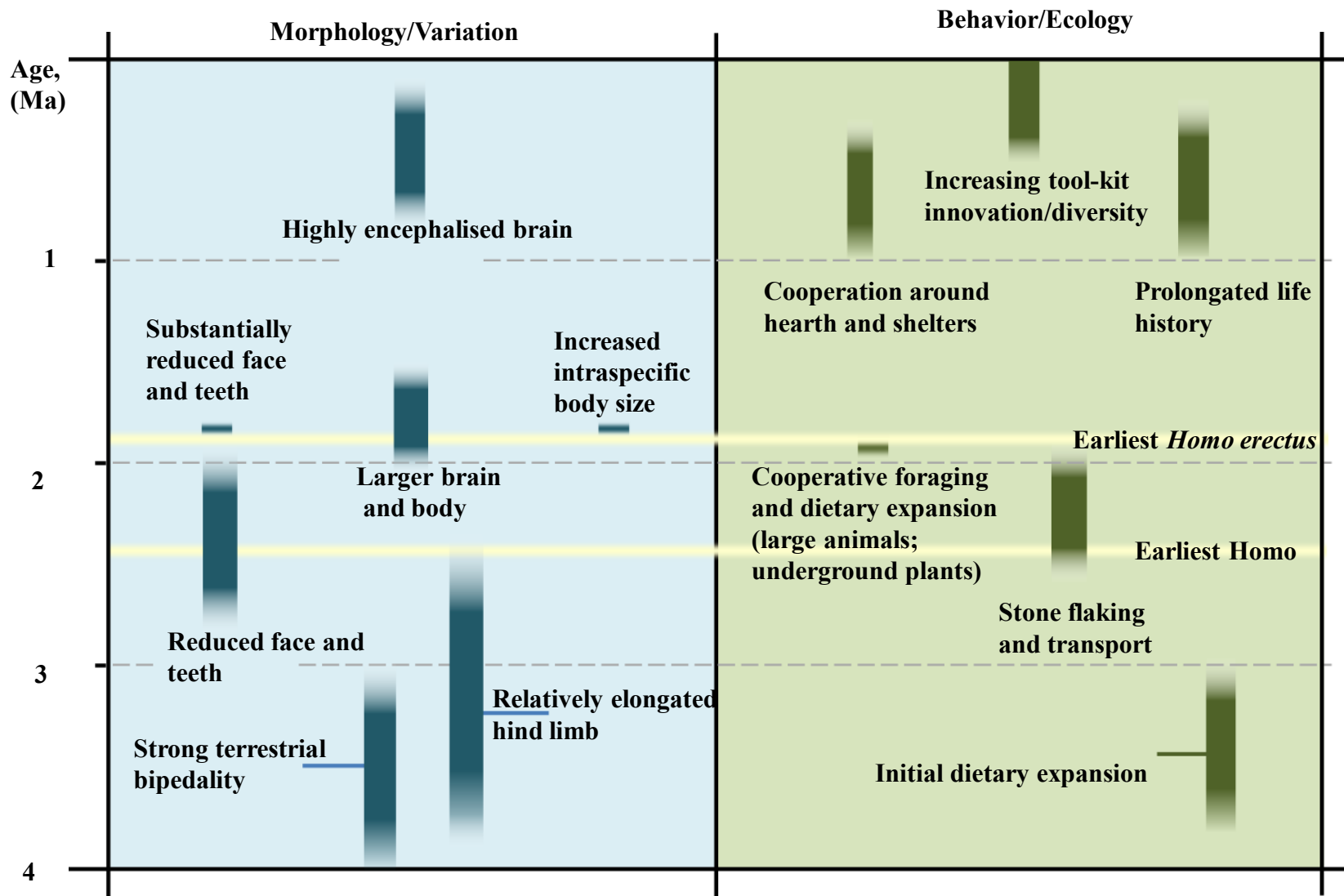
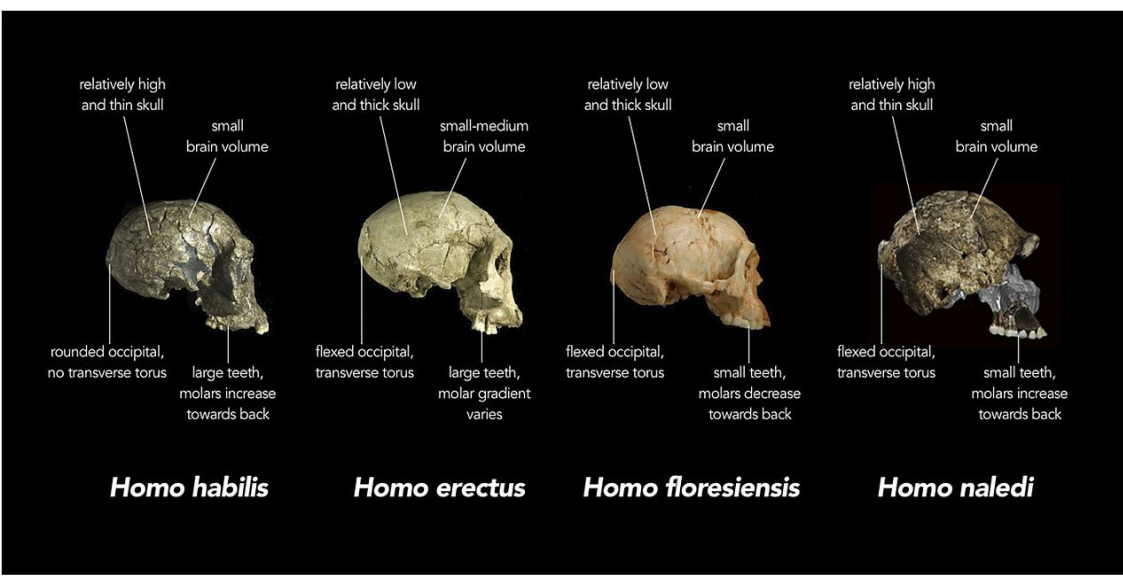
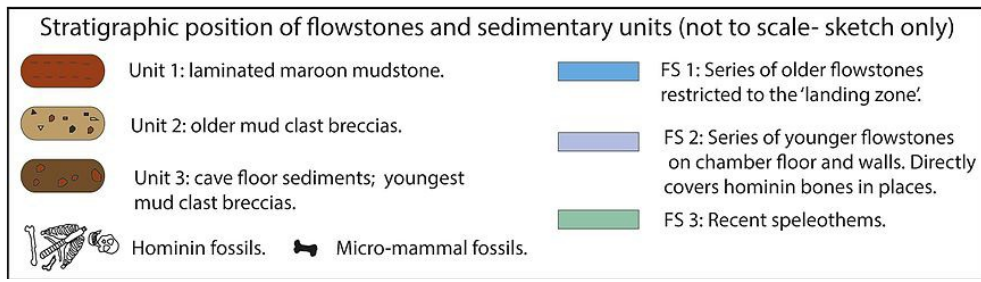
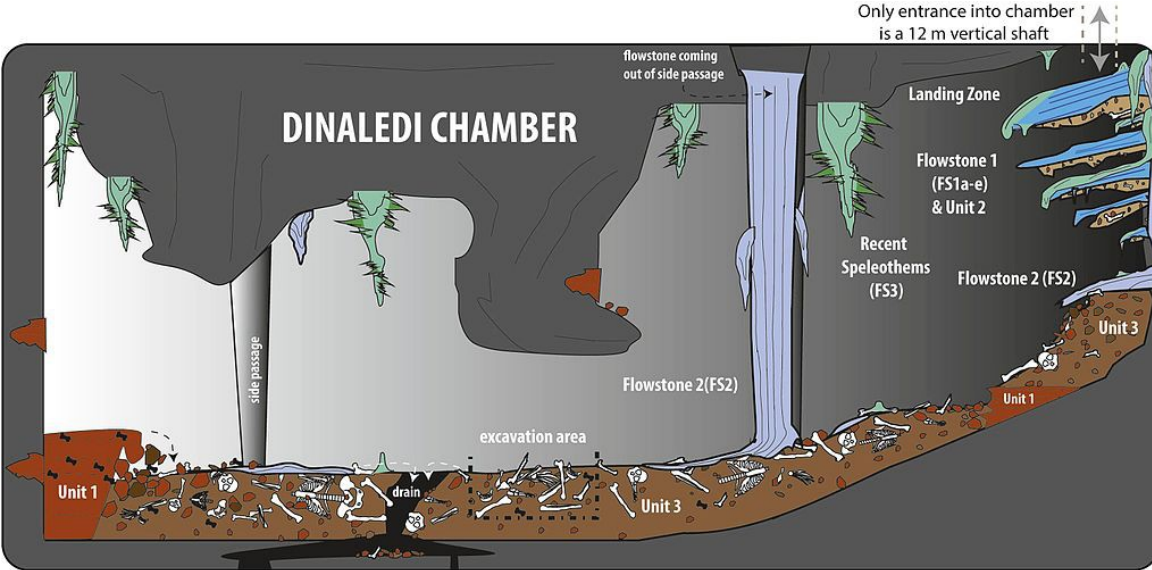


Fig. 3. Evolutionary timeline of important anatomical, behavioral, and life history characteristics that were once thought to be associated with the origin of the genus *Homo* or earliest *H. erectus*.



The oldest known fossil of our genus comes from an evolutionary hotspot in Ethiopia, a place already known as home of *Australopithecus* (Lucy), the oldest stone tools and younger *Homo* species.
Ledi-Geraru, 2.8 Ma (samozřejmě s velkou debatou)



Homo naledi, 45 kg, 150 cm, bipedální, pánev a ramena cca Australop., nohy spíše Homo, stáří - asi mladší než 3 Ma, ?? Nejstarší Homo, slepá vývojová větev ??, (Lee Berger 2013), V oblasti lokalit Swartkrans a Sterkfontain

Plutonium from atomic weapons testing, found in soil beginning in 1951, could mark the Anthropocene.

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).

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)