

# GEOLOGIE GENERALĂ

► *an universitar 2025-2026* ◀

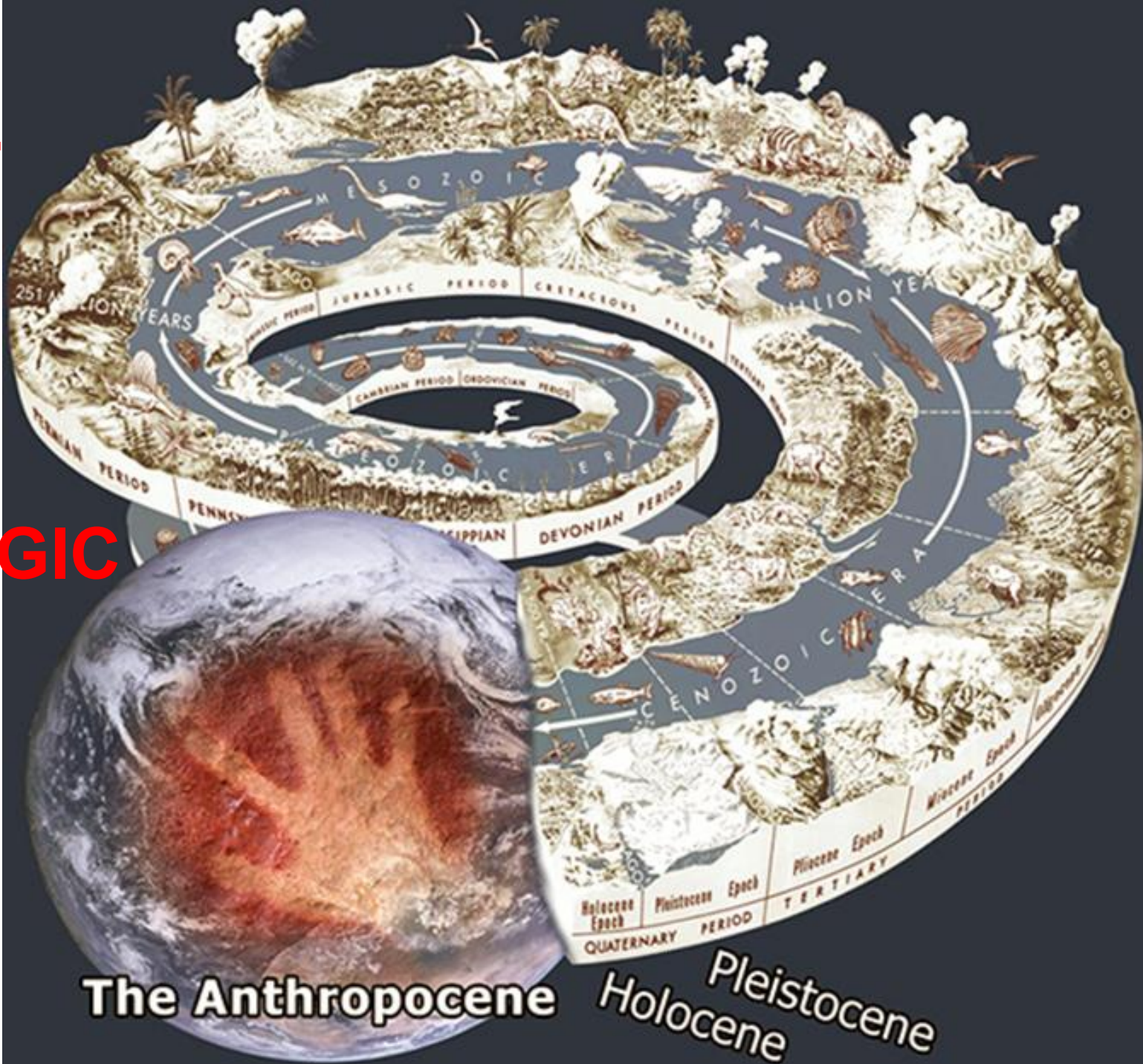
**TIMPUL GEOLOGIC**

*Glen canion*

2017 08 22

**TIMPUL**

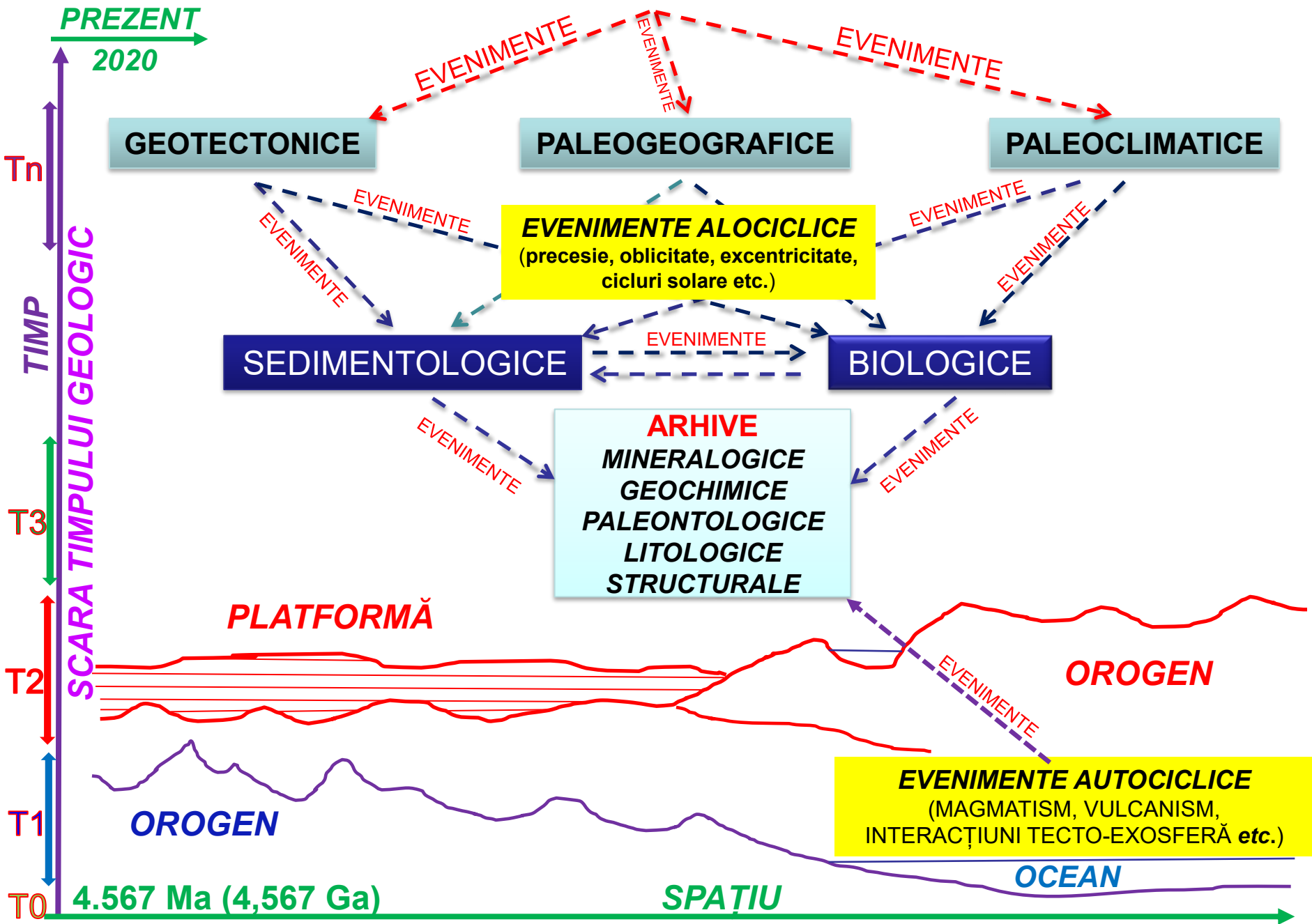
**GEOLOGIC**



**The Anthropocene**

**Holocene**  
**Pleistocene**

# 1. EVOLUȚIE GEOLOGICĂ ≈ (?)EVOLUȚIE PALEOGEOGRAFICĂ



# GEOCROLOGIE – CRONOSTRATIGRAFIE

## GEOCROMETRIE

**Geocronologia** este o ramură a stratigrafie care se ocupă cu datarea (stabilirea vârstei) depozitelor geologice și ierarhizarea cronologică a acestora, rezultând *unități geocronologice* (de timp), concretizate în unități cronostratigrafice.

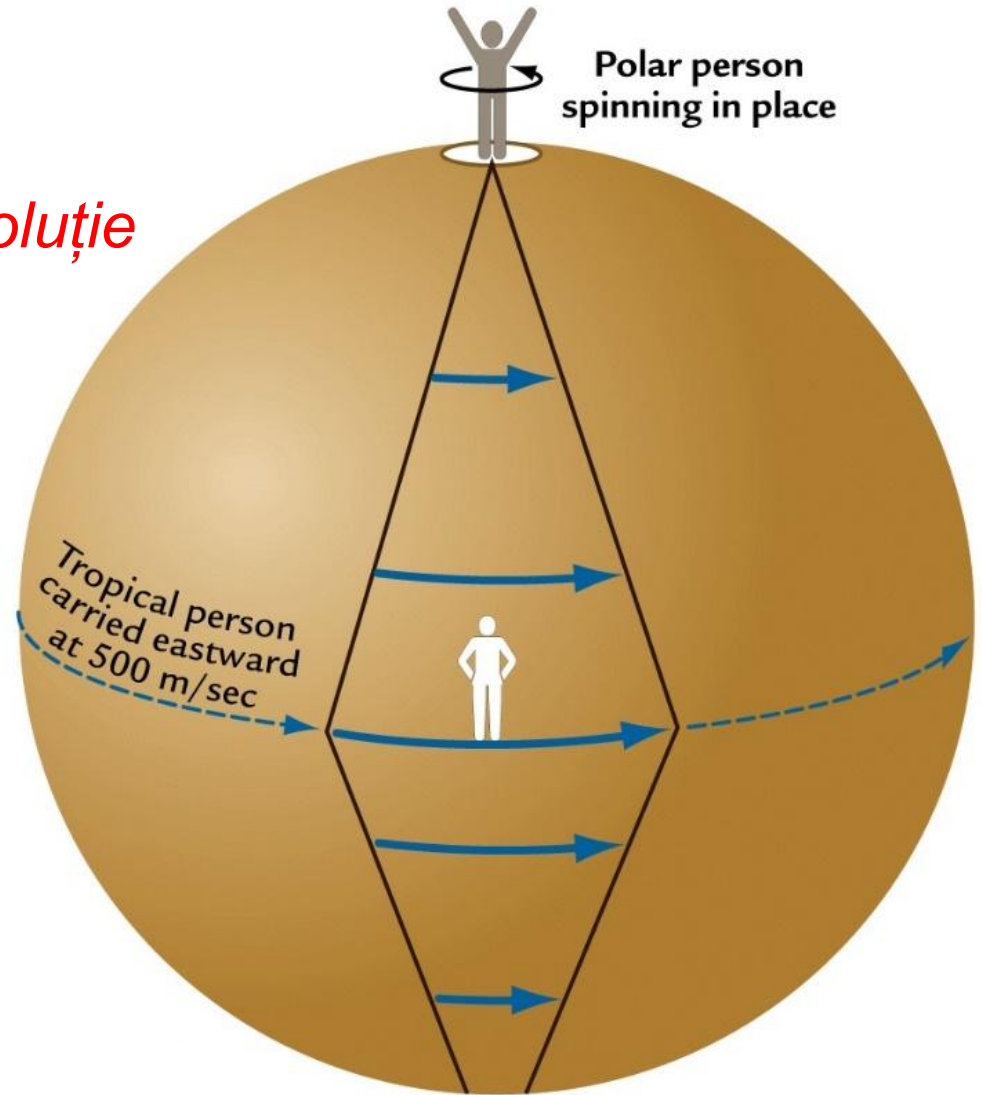
**Datarea** se poate face relativ, aplicându-se corelările pornind de la principiul superpoziției geometrice a stratelor și evoluției organismelor biologice, sau în mod absolut, folosindu-se metode radiometrice.

<b>UNITĂȚI GEOCROLOGICE</b>	<b>UNITĂȚI CRONOSTRATIGRAFICE</b>
<b>EON</b>	<b>EONOTHEM</b>
<b>ERĂ</b>	<b>ERATHEM</b>
<b>PERIOADĂ</b>	<b>SISTEM</b>
<b>EPOCĂ</b>	<b>SERIE</b>
<b>VÂRSTĂ</b>	<b>ETAJ</b>
<b>CRON</b>	<b>CRONOZONĂ</b>

# TIMPUL LINIAR (GEOCRONOMETRIC)

*Zi – mișcarea de rotație*

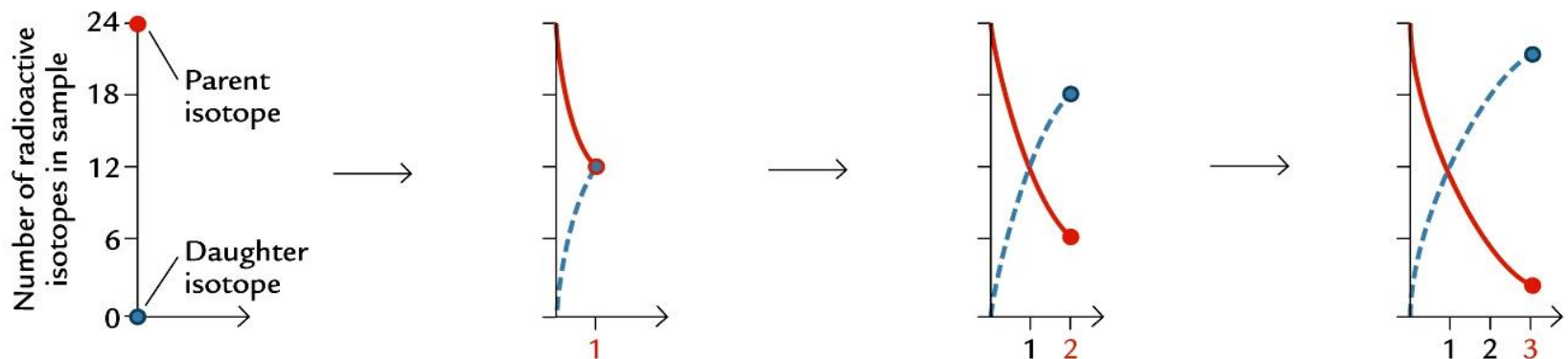
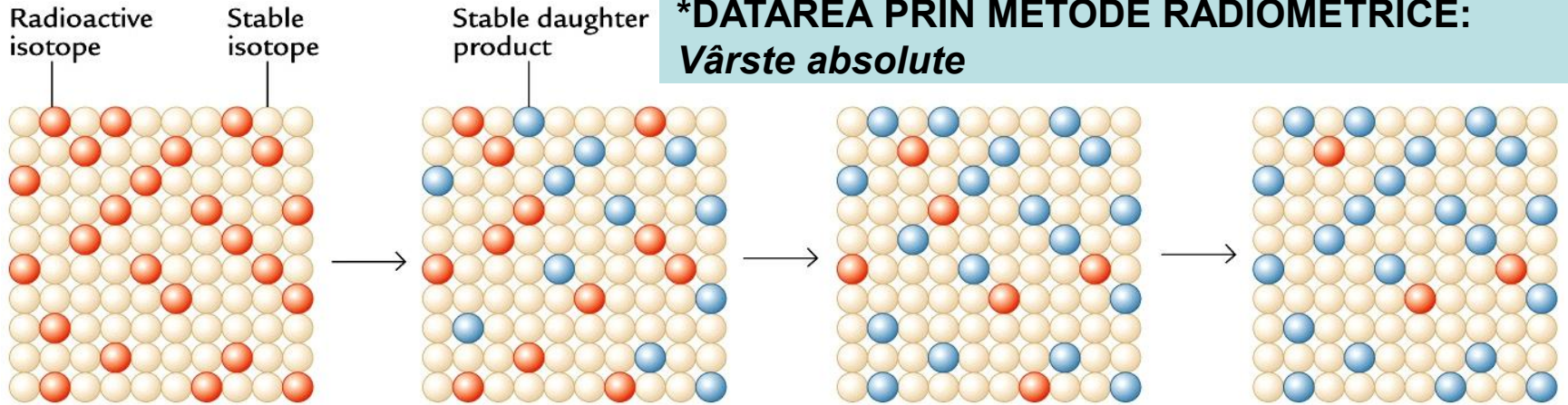
*An sideral - mișcarea de revoluție*



*An galactic – mișcarea sistemului solar în galaxie*

**\*CORELARE ÎN TIMP A EVENIMENTELOR NATURALE, DE ORICE TIP, PRESUPUNE DETERMINAREA VÂRSTEI PRODUSELOR NATURALE, ÎN CAZUL NOSTRU AL ROCILOR, CARE POARTĂ APRENTA PALEOEVENIMENTELOR: CONȚINUTUL ÎN ORGANISME FOSILE, IZOTOPI SPECIFICI, CHIMISMUL ȘI MINERALOGIA, STRUCTURA ȘI TEXTURA ROCILOR, PROPRIETĂȚILE FIZICE (DE EX. MAGNETICE), CARACTERISTICELE GENETICE ALE MINERALELOR / ROCILOR ETC.**

**\*DATAREA PRIN METODE RADIOMETRICE:  
Vârste absolute**



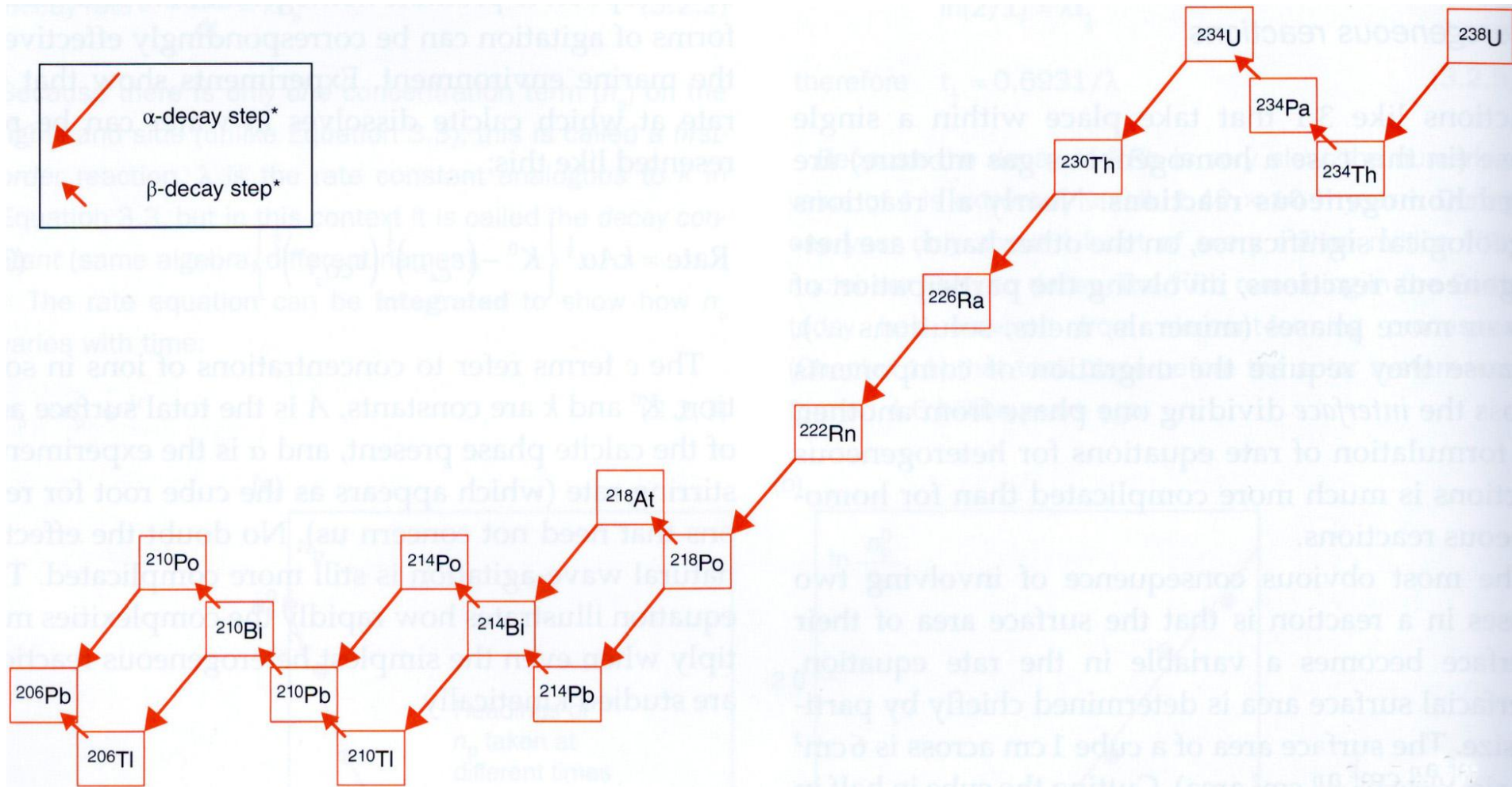
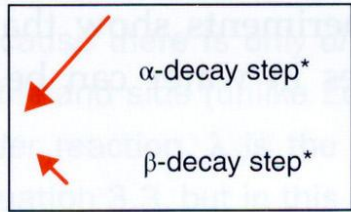
Time (in half-lives)

(Sursa: www.palaeos.com)

## Radiogenic isotope systems

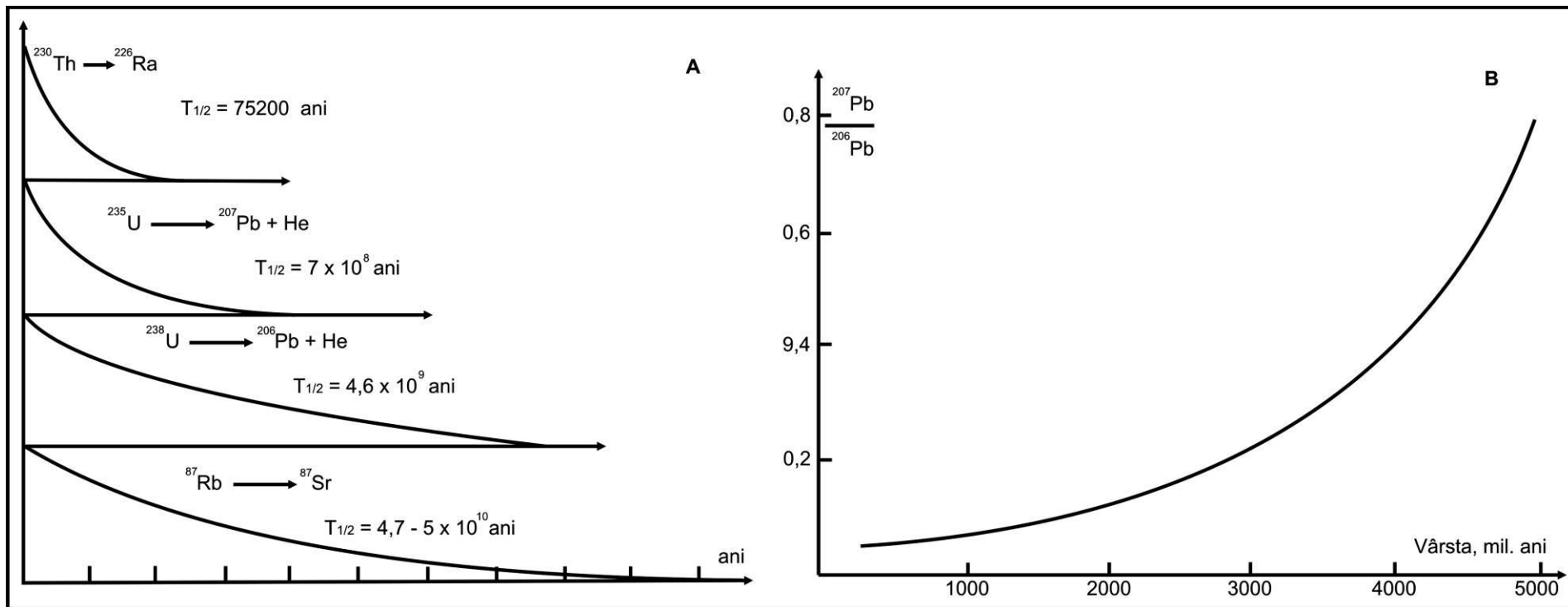
Name	Reaction	Decay constant/ $y^{-1}$	Half-life/ $y$	Applications <sup>†</sup>
K–Ar	$^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ar} + \beta^+ + \nu$	$\lambda_{\text{Ar}} = 0.581 \times 10^{-10}\text{s}^{-1}$	$1.250 \times 10^9\text{s}$	Geochronology of K-bearing minerals
	$^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ca} + \beta^- + \bar{\nu}$	$\lambda_{\text{Ca}} = 4.962 \times 10^{-10}\text{s}^{-1}$		
Rb–Sr	$^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr} + \beta^- + \bar{\nu}$	$1.42 \times 10^{-11}$	$4.88 \times 10^{10}$	Geochronology, seawater evolution, sediment correlation, magma genesis
Sm–Nd	$^{147}\text{Sm} \rightarrow ^{143}\text{Nd} + \alpha^{2+}$	$6.54 \times 10^{-12}$	$1.060 \times 10^{11}$	Precambrian geochronology, sediment provenance, crustal and mantle evolution, stony meteorite and lunar studies, magma genesis
Lu–Hf	$^{176}\text{Lu} \rightarrow ^{176}\text{Hf} + \beta^- + \bar{\nu}$	$1.94 \times 10^{-11}$	$3.57 \times 10^{10}$	Geochronology, mantle evolution, crustal growth models
Re–Os	$^{187}\text{Re} \rightarrow ^{187}\text{Os} + \beta^- + \bar{\nu}$	$1.666 \times 10^{-11}$	$4.16 \times 10^{10}$	Geochronology including iron meteorites, mantle and lithosphere evolution
U–Th–Pb	$^{232}\text{Th} \rightarrow ^{208}\text{Pb} + 6\alpha^{2+} + 4\beta^- + 4\bar{\nu}$	$4.9475 \times 10^{-11}$	$14.010 \times 10^9$	Geochronology, crustal meteorite studies, magma genesis
	$^{235}\text{U} \rightarrow ^{207}\text{Pb} + 7\alpha^{2+} + 4\beta^- + 4\bar{\nu}$	$9.8485 \times 10^{-10}$	$0.7038 \times 10^9$	
	$^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb} + 8\alpha^{2+} + 6\beta^- + 6\bar{\nu}^*$	$1.55125 \times 10^{-10}$	$4.468 \times 10^9$	

(Din Robin Gill, 2015. *Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Geoscience*. WILEY Blackwell)  
 (Alan P. Dickin, 2018. *Radioisotopic Isotope Geology*. Cambridge University Press)



The chain of radioactive decay steps by which  $^{238}\text{U}$  (also written 'uranium-238') decays to  $^{206}\text{Pb}$  (lead-206).

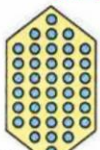
(Din Robin Gill, 2015. *Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Geoscience*. WILEY Blackwell)  
 (Alan P. Dickin, 2018. *Radioisotopic Isotope Geology*. Cambridge University Press)



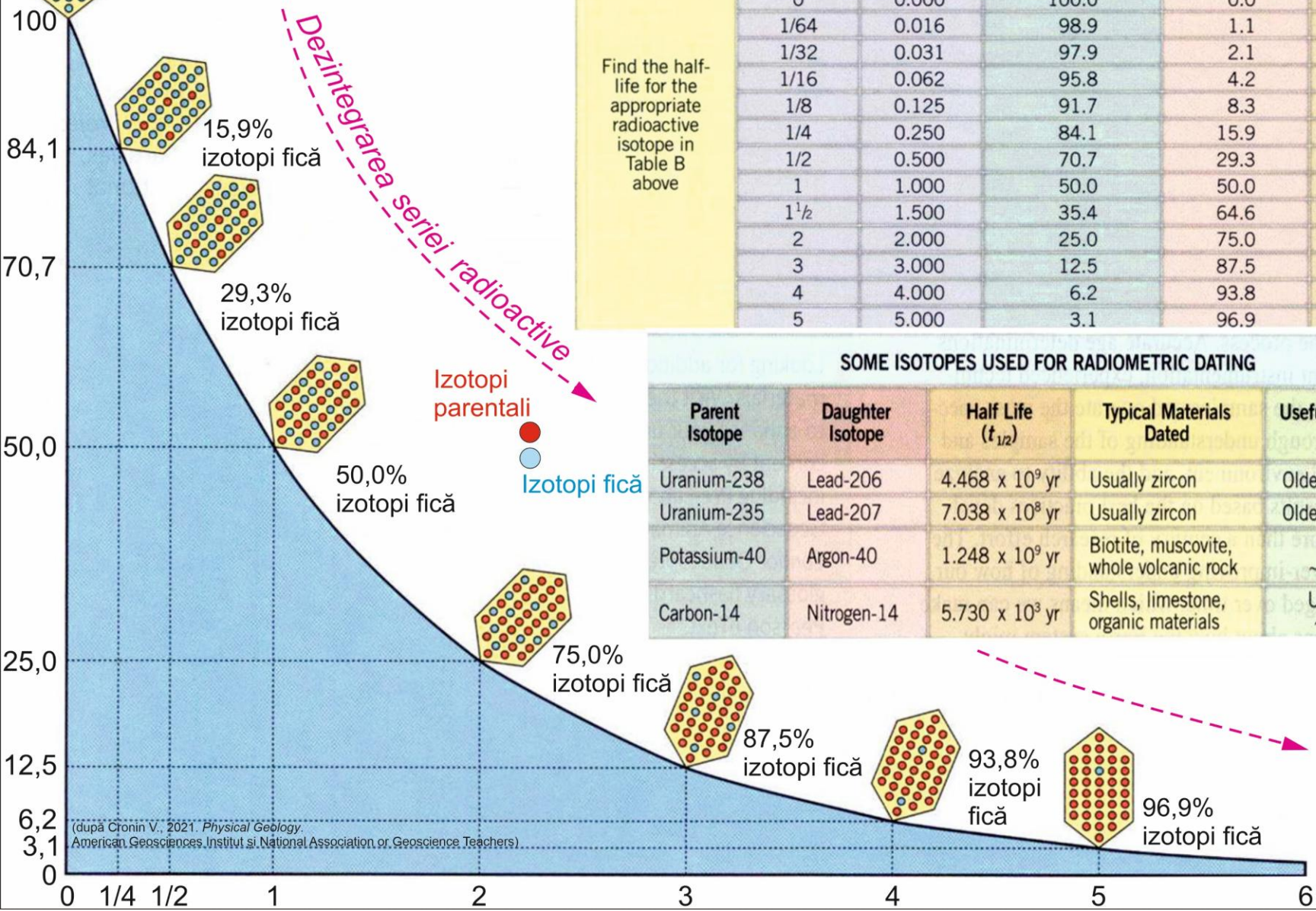
**A – Timpii de înjumătățire pentru seriile de izotopi radioactivi**

**B – Curba de determinare a vârstei absolute folosind raportul izotopilor de  $\text{Pb}^{207/206}$**

# SERIA DE DEZINTEGRARE



Cristal format 100% din izotopi parentali, instabili (radioactivi)



Half-Life of Radioactive Isotope ( $t_{1/2}$ )	Half-Lives Elapsed ( $n$ )		Percent of Radioactive Parent Isotope ( $P_t$ )	Percent of Stable Daughter Isotope ( $D_t$ )	Age of Specimen ( $t$ )
	As a Ratio	As a Decimal number	$P_t = \left(\frac{1}{2}\right)^n$	$D_t = \left(1 - \frac{1}{2}\right)^n$	$t = n \times t_{1/2}$
Find the half-life for the appropriate radioactive isotope in Table B above	0	0.000	100.0	0.0	$0.000 \times t_{1/2}$
	1/4	0.016	98.9	1.1	$0.016 \times t_{1/2}$
	1/32	0.031	97.9	2.1	$0.031 \times t_{1/2}$
	1/16	0.062	95.8	4.2	$0.062 \times t_{1/2}$
	1/8	0.125	91.7	8.3	$0.125 \times t_{1/2}$
	1/4	0.250	84.1	15.9	$0.250 \times t_{1/2}$
	1/2	0.500	70.7	29.3	$0.500 \times t_{1/2}$
	1	1.000	50.0	50.0	$1.000 \times t_{1/2}$
	1 1/2	1.500	35.4	64.6	$1.500 \times t_{1/2}$
	2	2.000	25.0	75.0	$2.000 \times t_{1/2}$
3	3.000	12.5	87.5	$3.000 \times t_{1/2}$	
4	4.000	6.2	93.8	$4.000 \times t_{1/2}$	
5	5.000	3.1	96.9	$5.000 \times t_{1/2}$	

## SOME ISOTOPES USED FOR RADIOMETRIC DATING

Parent Isotope	Daughter Isotope	Half Life ( $t_{1/2}$ )	Typical Materials Dated	Useful Dating Range
Uranium-238	Lead-206	$4.468 \times 10^9$ yr	Usually zircon	Older than ~10 Myr
Uranium-235	Lead-207	$7.038 \times 10^8$ yr	Usually zircon	Older than ~10 Myr
Potassium-40	Argon-40	$1.248 \times 10^9$ yr	Biotite, muscovite, whole volcanic rock	Older than ~100,000 yr
Carbon-14	Nitrogen-14	$5.730 \times 10^3$ yr	Shells, limestone, organic materials	Usually up to ~50,000 yr

(după Cronin V., 2021. *Physical Geology*. American Geosciences Institut și National Association of Geoscience Teachers)

**\*\*DATAREA  
PRIN  
METODE  
PALEONTOLOGICE**

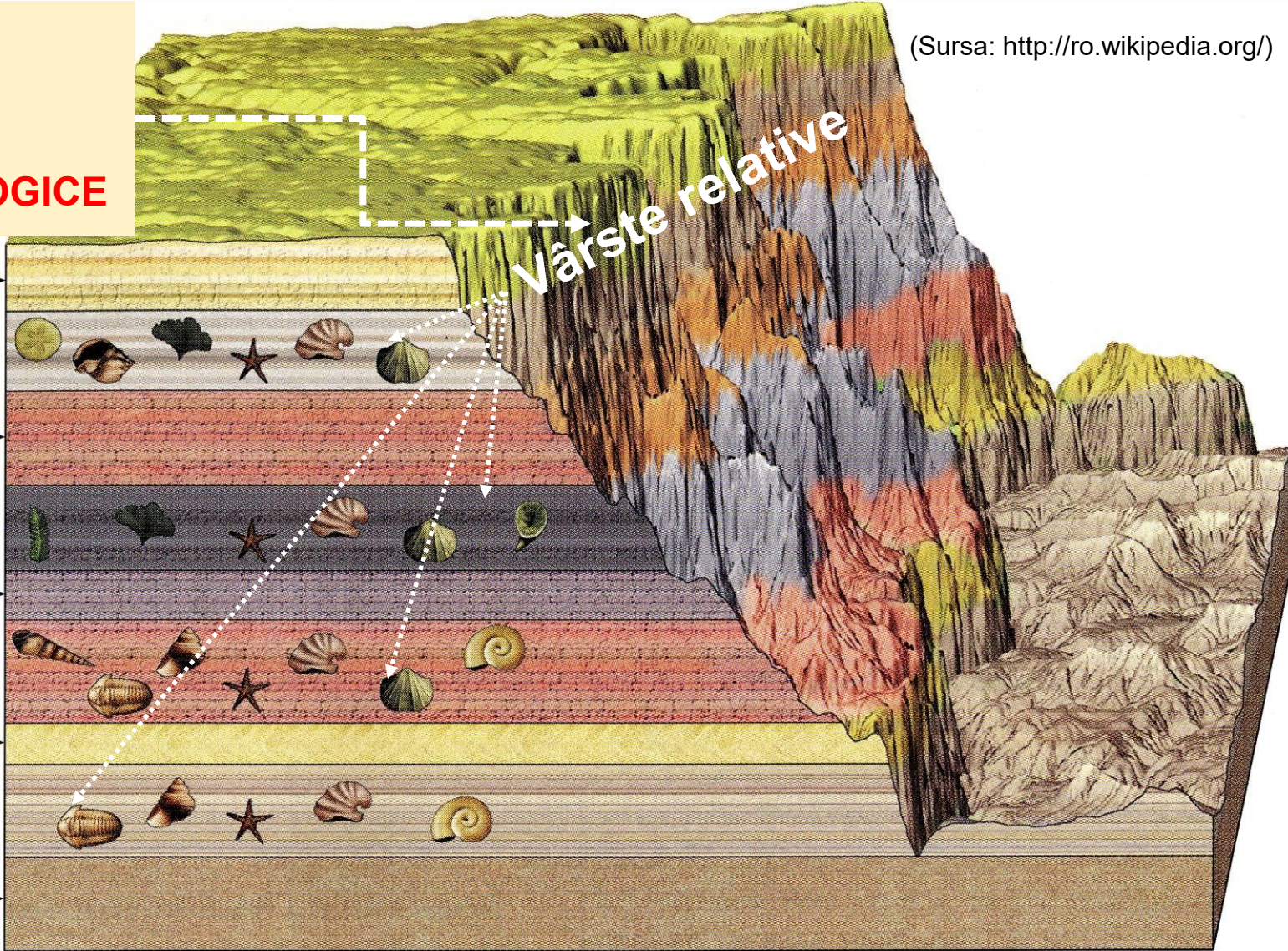
(Sursa: <http://ro.wikipedia.org/>)

Vârste relative

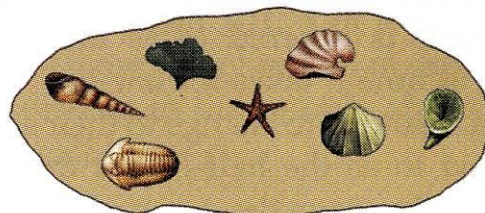
Rock

Rock

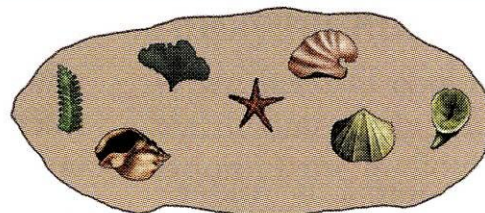
Rock



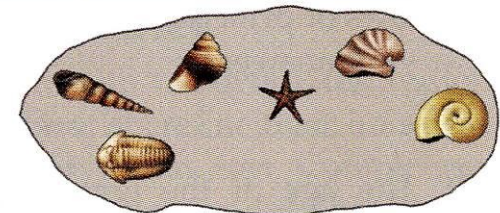
*Specii de  
organisme  
fosile  
animale și  
vegetale și  
asociații  
specifice unei  
diviziuni a  
timpului  
geologic*



Rock 1



Rock 2

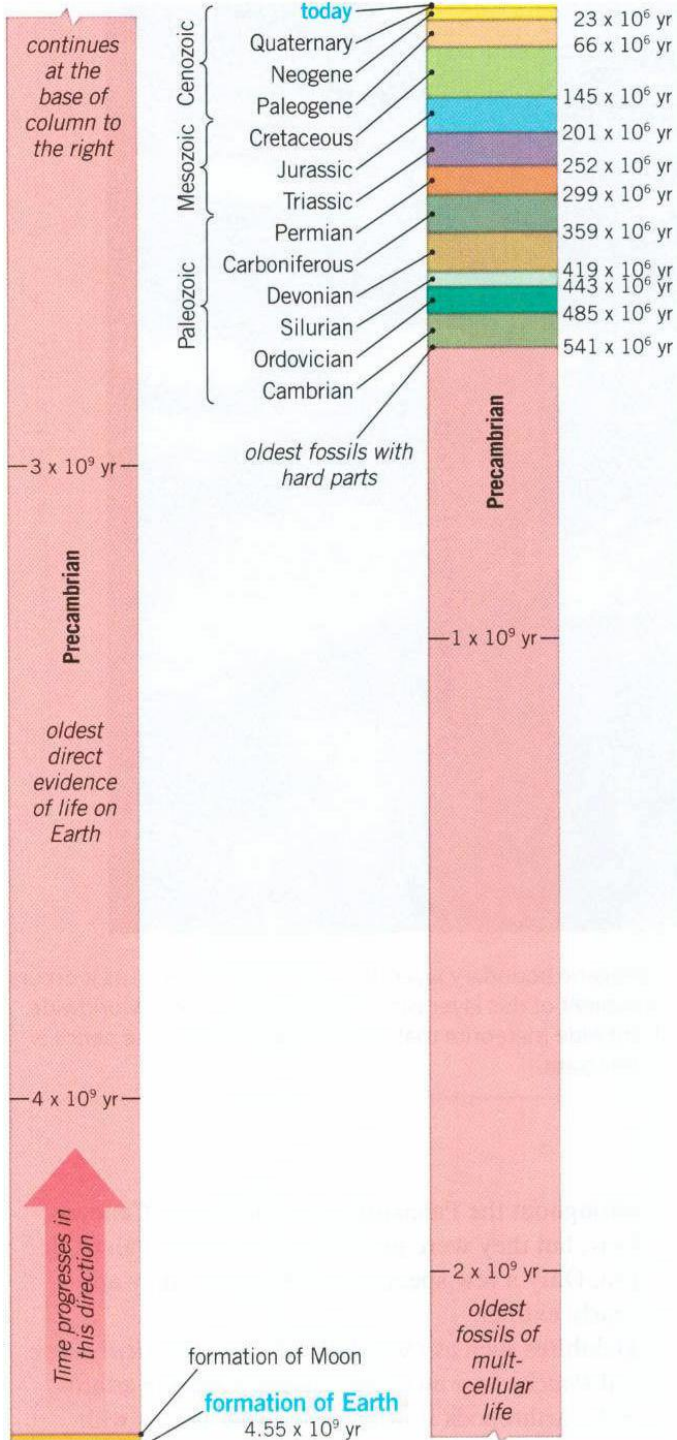


Rock 3

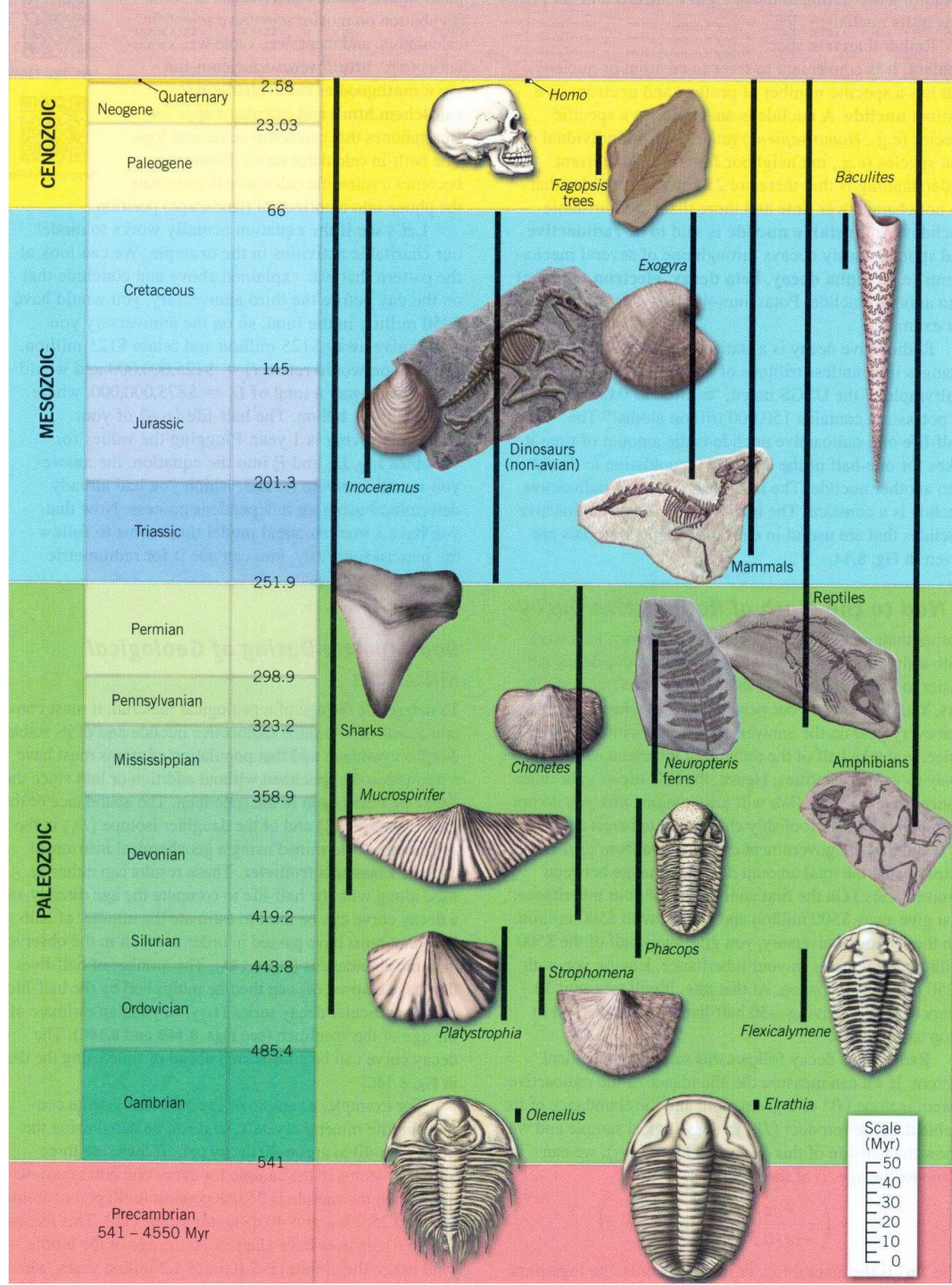
# METODE PALEONTOLOGICE

	vegetale						nevertebrate											vertebrate								
	Bacterii si cianoficee	Cloroficee	Rodoficee	Pteridofite	Ciuperci, muschi	Gimnosperme	Angiosperme	Foraminifere	Celenterate	Anelide	Songien	Arheociatide	Brahiopode	Trilobiti	Crustacee	Echinoderme	Briozoare	Cefalopode	Graptoliti	Gastropode	Bivalve	Pesti	Amfibieni	Reptile	Mamifere	Pasari
Neozoic																										
Cretacic																										
Jurasic																										
Triasic																										
Permian																										
Carbonifer																										
Devonian																										
Silurian																										
Ordovician																										
Cambrian																										
Precambrian																										

Distribuția stratigrafică a principalelor grupe taxonomice (Filipescu, 2002)



(după Cronin V., 2021. Physical Geology. American Geosciences Institut și National Association of Geoscience Teachers)



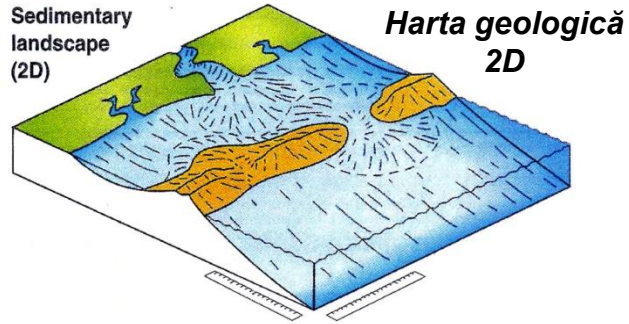


**UNITĂȚILE GEOCRONOLOGICE / CRONOSTRATIGRAFICE**

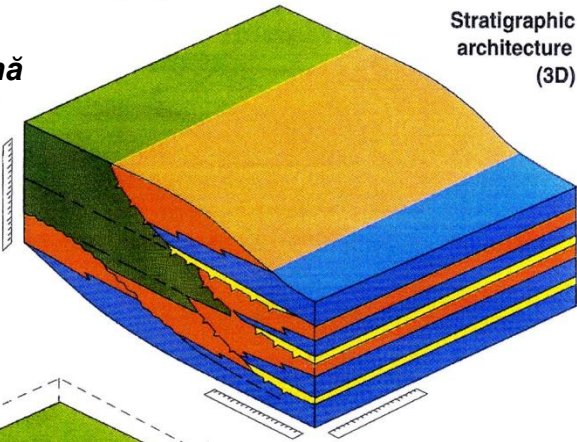
***PALEOEVENIMENTE SEMNIFICATIVE***

2017 08 15

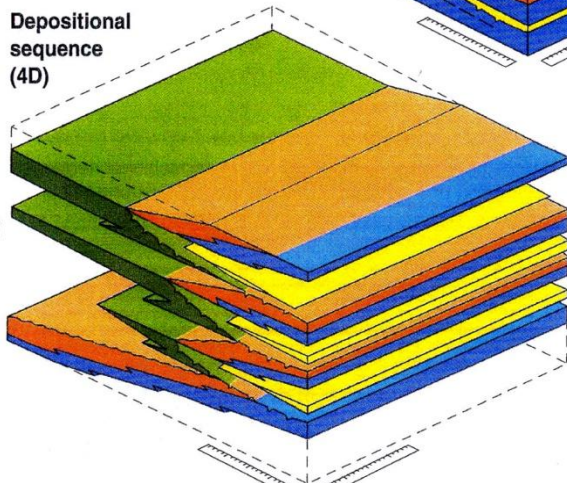
# \*ANALIZA EVENIMENTELOR ȘI REPREZENTAREA ACESTORA PE MATERIALELE CARTOGRAFICE 2D, 3D, 4D



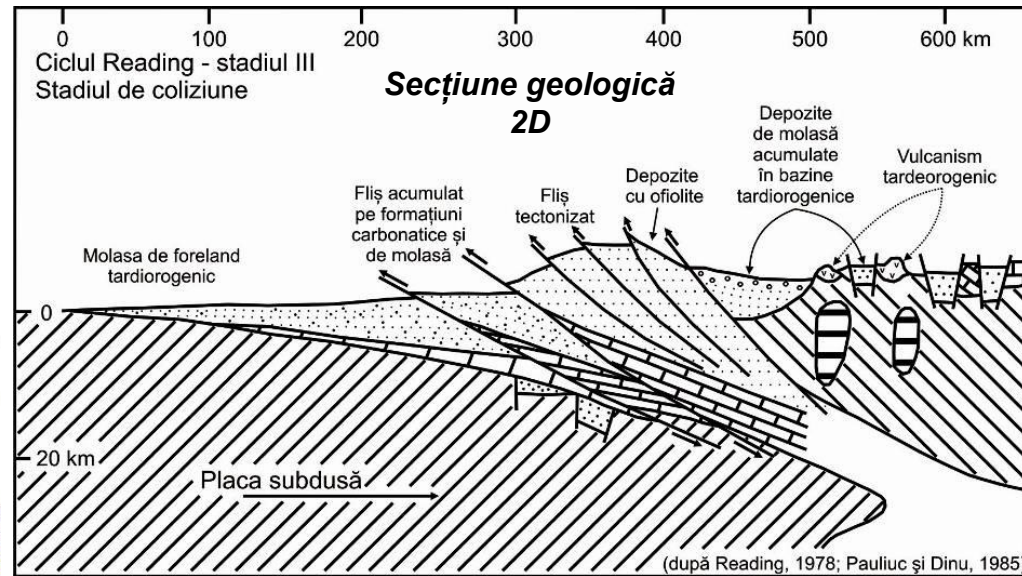
**Bloc diagramă 3D**



Depositional sequence (4D)



**Bloc diagramă 4D**

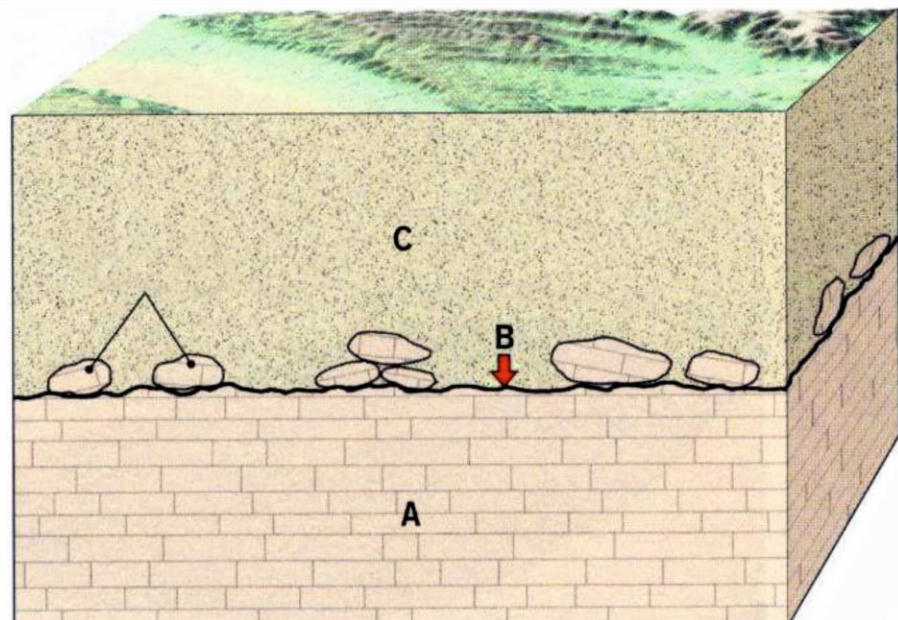
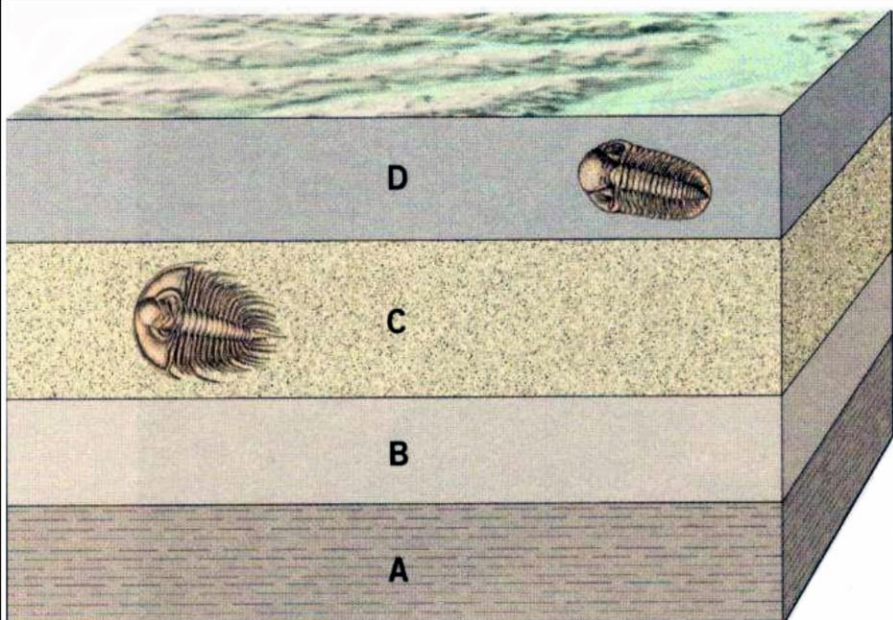


## Materialele cartografice permit diferite tipuri de analiză:





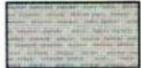



**2D** - raporturile dintre volumele de roci într-un plan - semnificații: evenimente genetice, evenimente tectonice etc.;

**3D** - raporturile dintre volumele de roci într-un spațiu - semnificații: evenimente genetice, evenimente tectonice, evenimente paleoclimatice, volumul afectat etc.;



**4D** - raporturile dintre volumele de roci într-un spațiu - semnificații: suprafața și volumul din scoarța terestră afectat de evenimente ordonate în scara timpului etc.



**LEGENDA**  
**Roci sedimentare**

			
Conglomerate	Pietrișuri	Gresii	Siltite
			
Argile cu foliație	Argile	Calcare	Dolomite

**Roci magmatice**

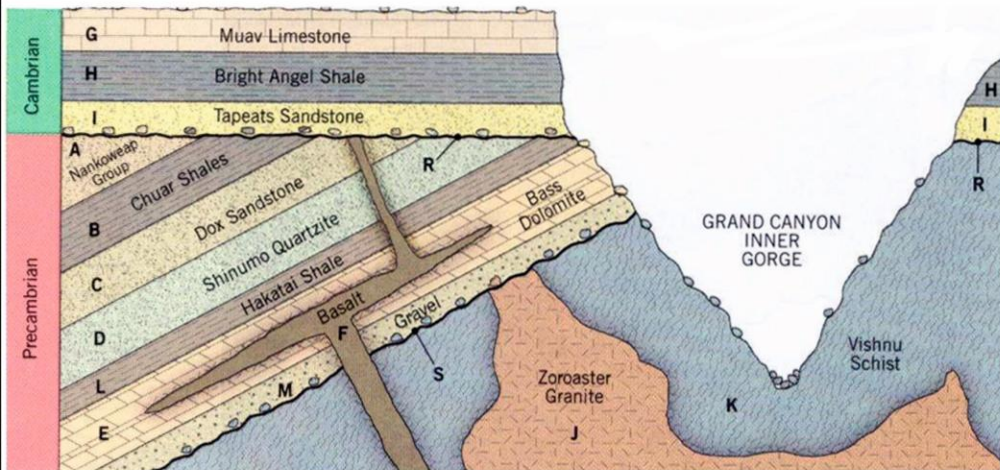
	
Granite	Bazalte

**Roci metamorfice**

	
Șisturi cristaline	Gnaise

**Alte semne convenționale**

			
Contact cu corpuri metamorfice	Discordanță	Falie	Limită litologică

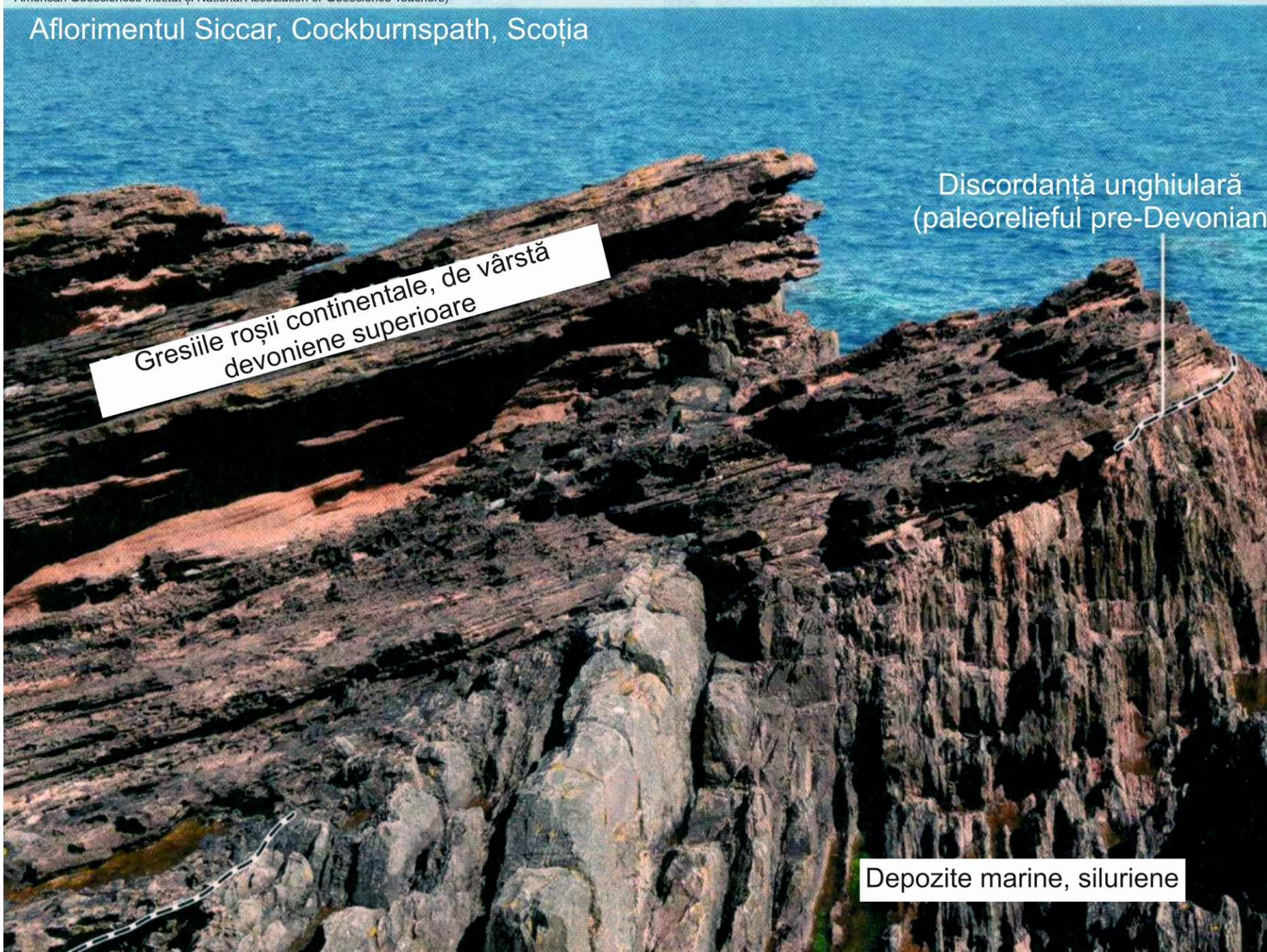


## Aflorimentul Siccar, Cockburnspath, Scoția

Gresiile roșii continentale, de vârstă  
devoniene superioare

Discordanță unghiulară  
(paleorelieful pre-Devonian)

Depozite marine, siluriene





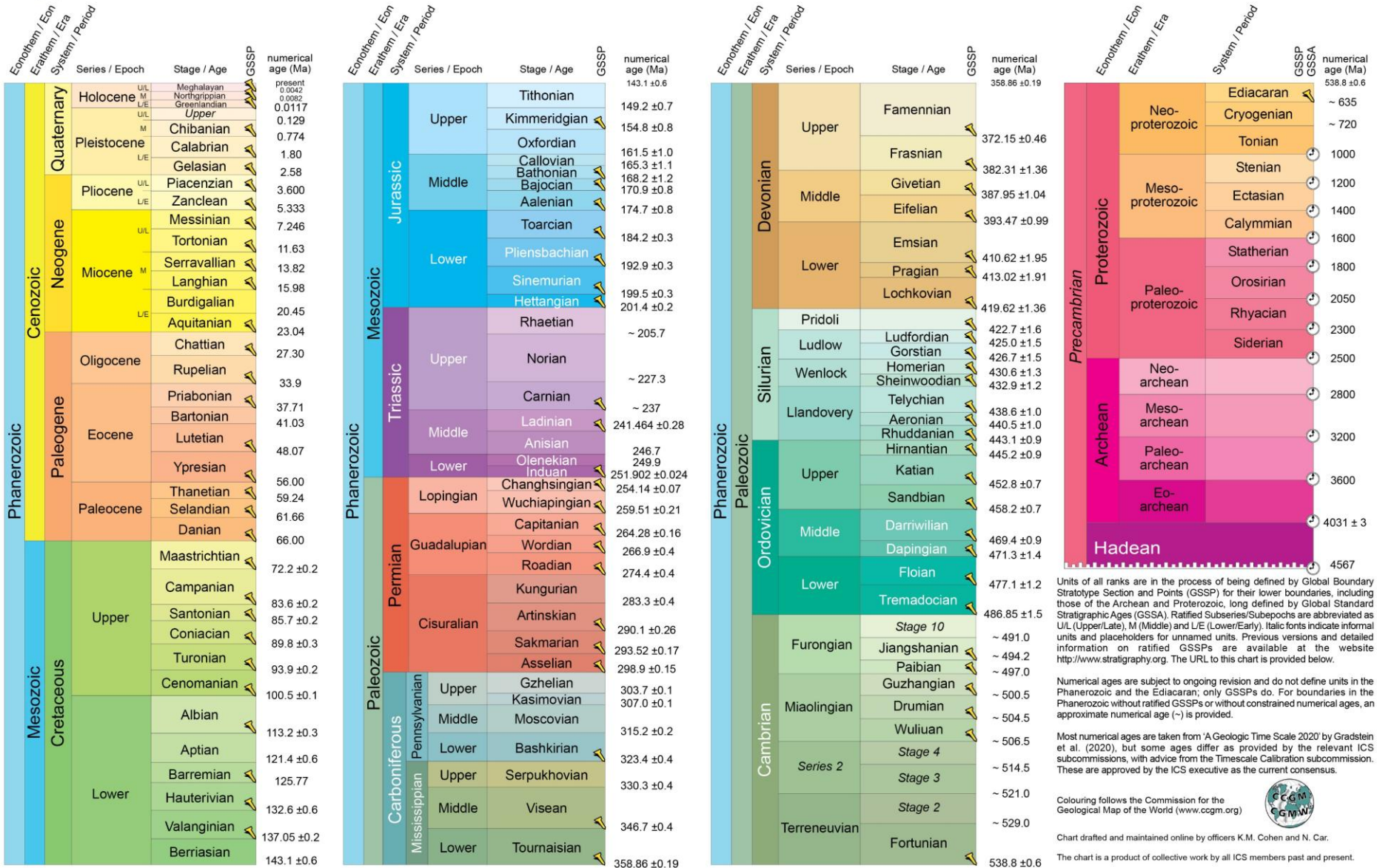
IUGS

# INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2024/12



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, along defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Ratified Subseries/Subepochs are abbreviated as UL (Upper/Late), M (Middle) and LE (Lower/Early). Italic fonts indicate informal units and placeholders for unnamed units. Previous versions and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL to this chart is provided below.

Numerical ages are subject to ongoing revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (~) is provided.

Most numerical ages are taken from 'A Geologic Time Scale 2020' by Gradstein et al. (2020), but some ages differ as provided by the relevant ICS subcommissions, with advice from the Timescale Calibration subcommission. These are approved by the ICS executive as the current consensus.

Colouring follows the Commission for the Geological Map of the World (www.ccgmw.org)

Chart drafted and maintained online by officers K.M. Cohen and N. Car. The chart is a product of collective work by all ICS members past and present.

(c) International Commission on Stratigraphy, December 2024  
 URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2024-12.pdf>  
 To cite: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013; updated) The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204

**Denumiri istorice preluate în denumirea unităților geocronologice și cronostratigrafice**



**IMPERIUL ROMAN ÎN 125 d.Hr.**

FRONTIERA IMPERIULUI

BAZĂ LEGIONARĂ

VII CLAUDIA LEGIUNE DESFĂȘURATĂ (125 d.Hr.)

BAZĂ NAVALĂ PRINCIPALĂ

GALATIA PROVINȚA ROMANĂ

ORAȘ ROMAN

Via Appia Velas

DRUM PRINCIPAL

COLCHIS STAT-SATELIT ROMAN

CARPI, RUGI NAȚIUNE/TRIB BARBAR

0 250 500 750 1000 kilometri



(sursa: wikipedia.ro)

GRUPUS LINGVISTICE PROBABILE:	
GERMANIC	FINO-UGRIC
SLAVIC	CELTIC
DACIC	HANTO-SEMITIC
IRANIC	

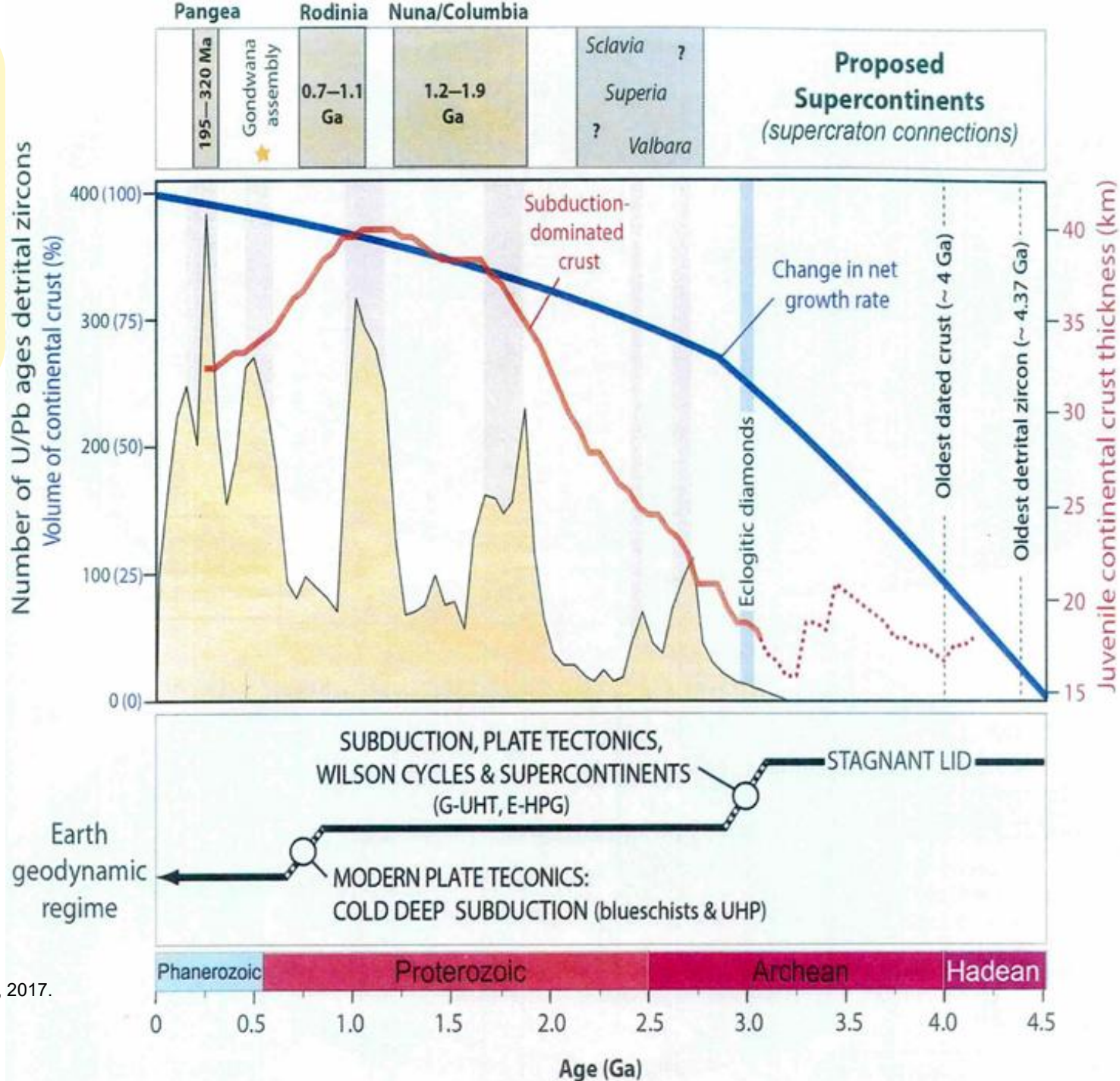
  

<b>Au</b> DEPOZIT DE AUR	1. ALPES GRAIAE
<b>Ag</b> DEPOZIT DE ARGINT	2. ALPES COTTIAE
	3. ALPES MARITIMAE
	4. GERMANIA INFERIOR

# PRECAMBRIAN (CRIPTOZOIC) (4600 – 538,8 Ma)

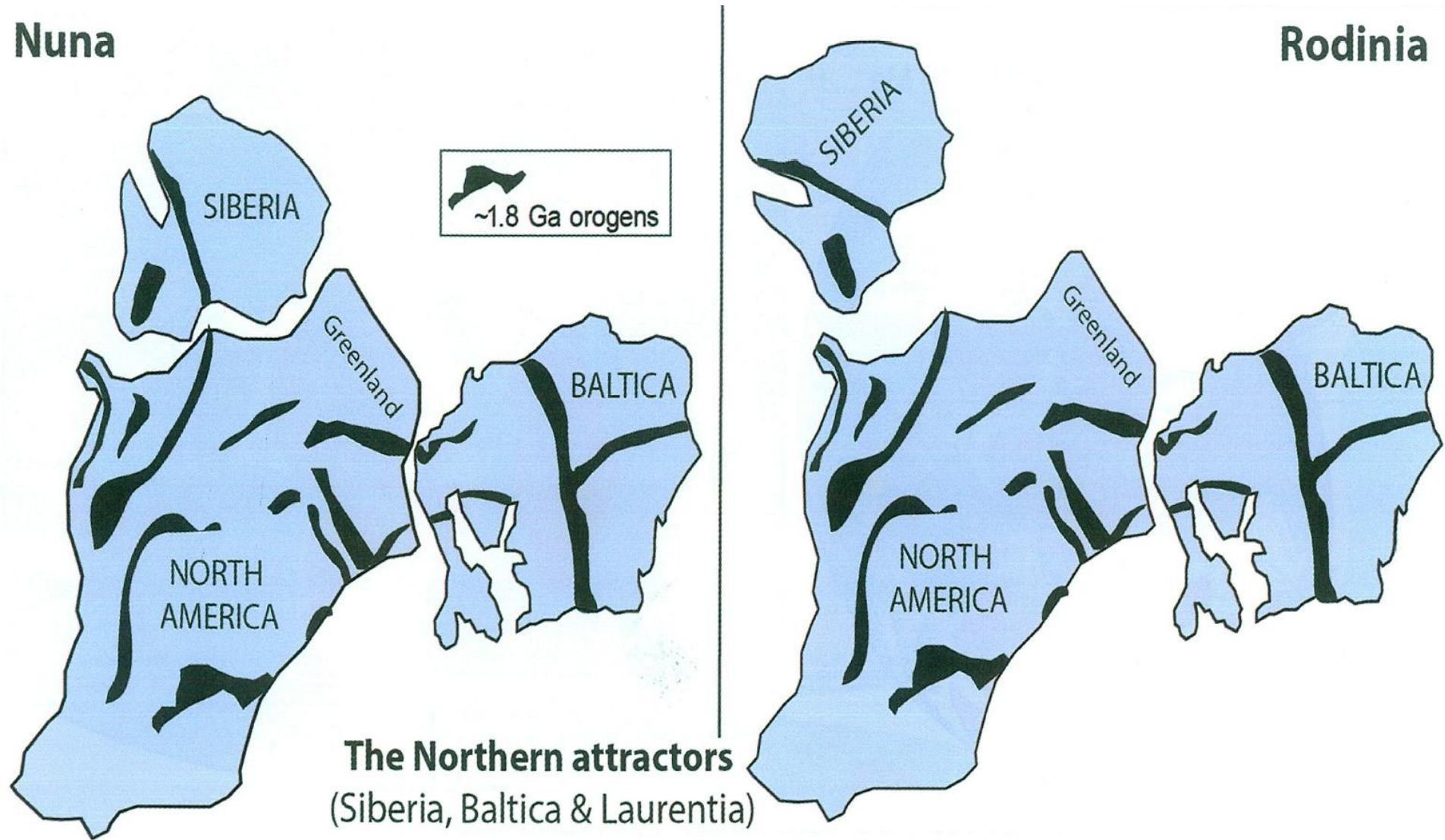
		Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Period	GSSP	GSSA	numerical age (Ma)	EVENIMENTE				ARGUMENTE	
								GEOTECTONICE	PALEO-GEOGRAFICE	PALEO-CLIMATICE	BIOLOGICE	Litologice Paleontologice Izotopice, etc.	
								Cicluri orogenetice					
Precambrian	Proterozoic	Neo-proterozoic		Ediacaran	↘		538,8	ASSYNTICĂ CADOMIANĂ	Supercontinentul <i>Pannotia</i>	*Ozon? (30 km alt.) *Oxigenul liber crește semnificativ	* <b>Fauna de Ediacara</b>	<b>Tilite</b>	
				Cryogenian	↔	~ 635	DALSLANDIANĂ GREENVILLIANĂ						Megastructura continentală <i>Rodinia</i>
				Tonian	↔	~ 720							
		Stenian	↻	1000									
		Meso-proterozoic		Ectasian	↻	1200	SVECOKARELICĂ HUDSONIANĂ	Megastructura continentală <i>Columbia</i> (= <i>Nuna</i> = <i>Hudsonland</i> )	*Oxigen liber în atmosferă și hidrosferă	*În ecosisteme se dezvoltă cianobacteriile fotosintetice			
				Calymmian	↻	1400							
	Statherian			↻	1600								
	Paleo-proterozoic		Orosirian	↻	1800	BELOMORIANĂ KENNORENĂ	Formarea nucleelor continentale:	*Debutează producția de oxigen liber în atmosferă și hidrosferă	* <b>"Evenimentul oxigenic major"</b>				
			Rhyacian	↻	2050								
			Siderian	↻	2300								
	Archean		Neo-archean	↻	2500	3,8 ma Regenerarea globală a scoarței terestre	*Atmosfera primară, fără oxigen liber	*Ciano-bacteriile	* <b>Depozite feruginoase</b>				
			Meso-archean	↻	2800								
			Paleo-archean	↻	3200								
			Eo-archean	↻	3600								
								~ 4567	DIFERENȚIEREA GEOCHIMICĂ MAJORĂ » NUCLEU, MANTA, PROTOSCOARȚA				

**REGIMUL  
GEODINAMIC  
AL GLOBULUI  
ȘI  
FORMAREA  
SCORȚEI  
CONTINENTALE  
ÎN  
PRECAMBRIAN**

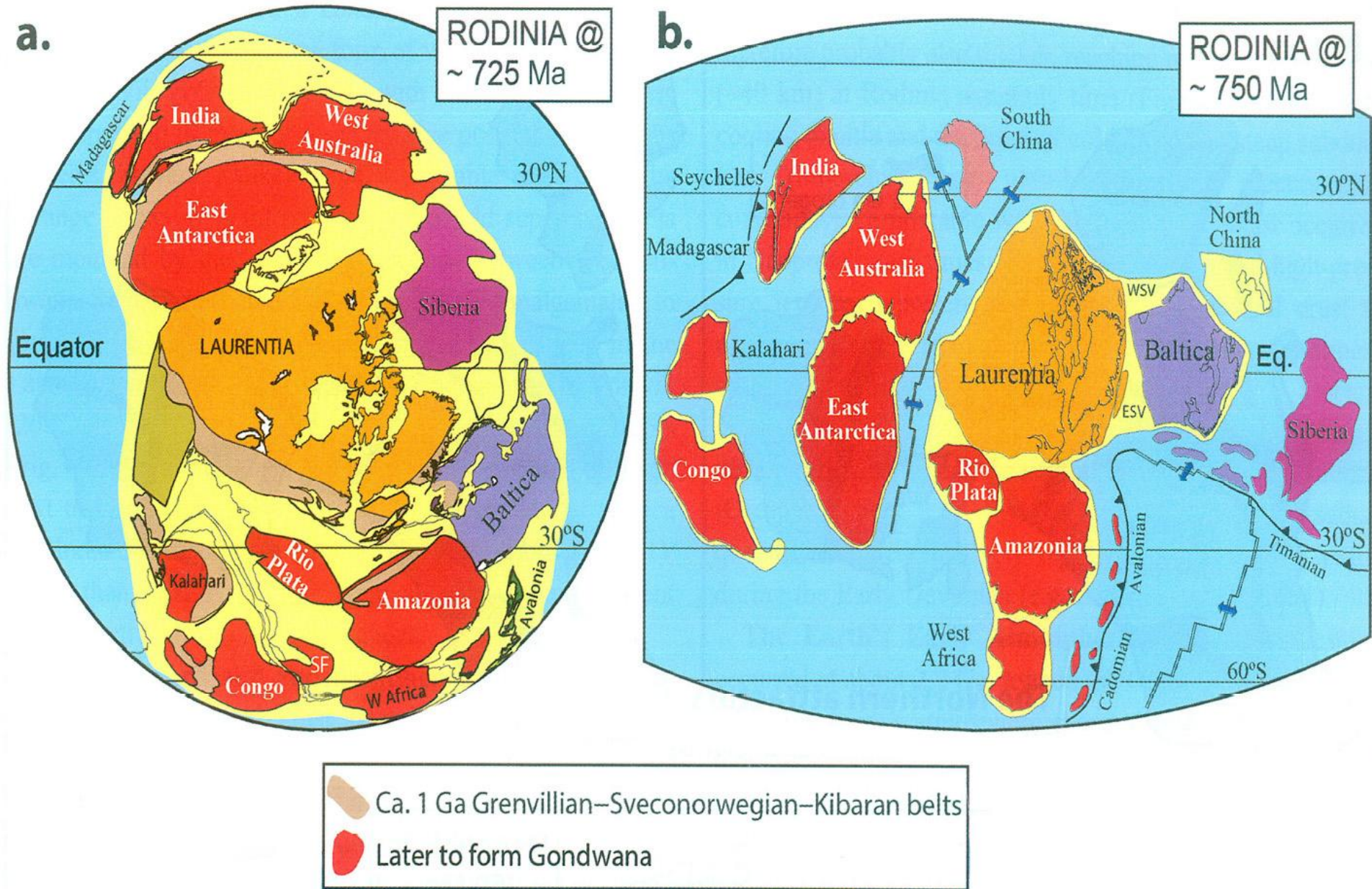


(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017. *Earth History and Palaeogeography*. Cambridge University Press)

# DINAMICA LITOSFERICĂ ȘI EVOLUȚIA PALEOGEOGRAFICĂ A GLOBULUI ÎN PRECAMBRIAN



(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017. *Earth History and Palaeogeography*. Cambridge University Press)

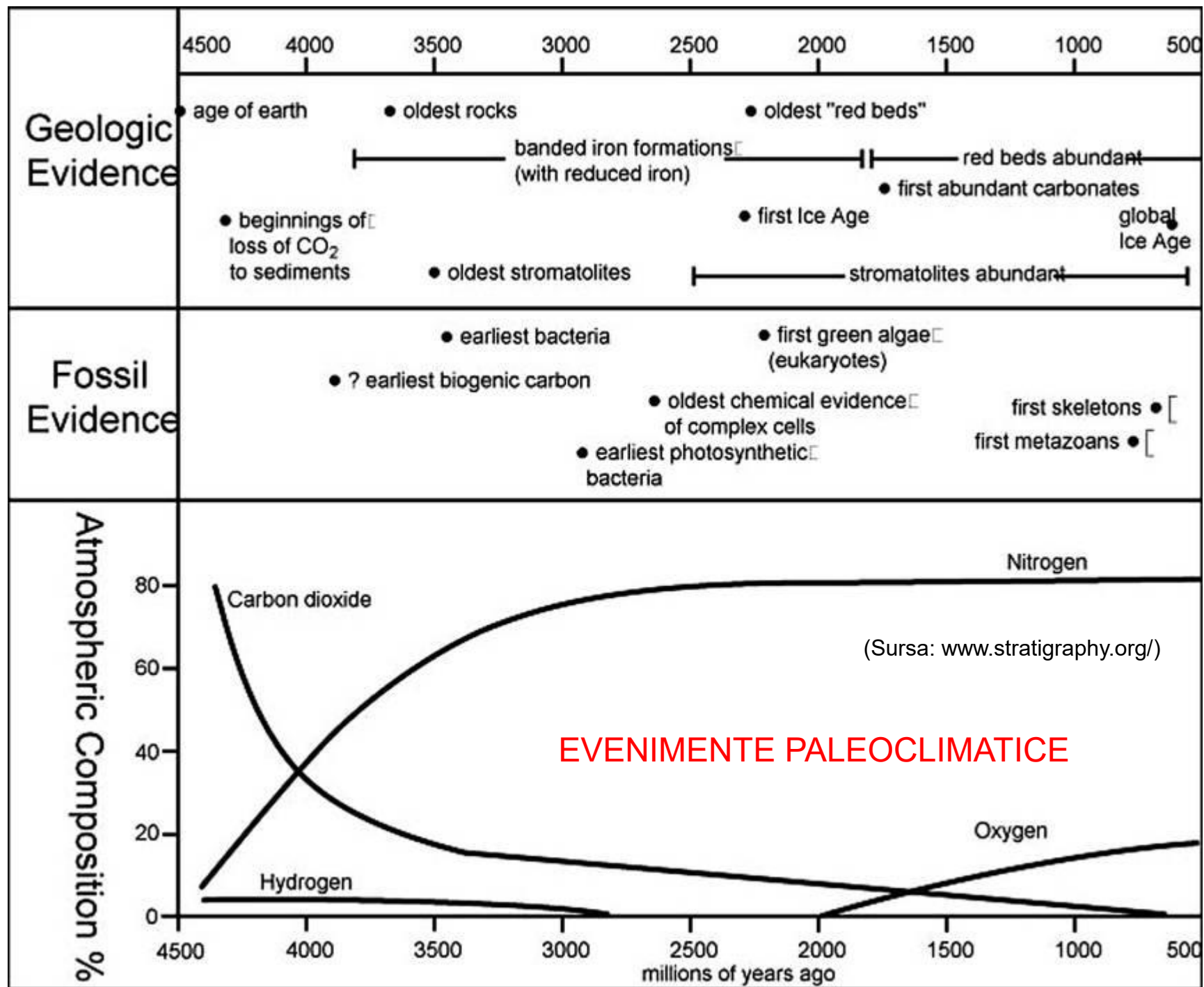


(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017. *Earth History and Palaeogeography*. Cambridge University Press)

## PANNOTIA – 545 Ma

Reasamblarea  
blocurilor  
continentelor  
după  
fragmentarea  
Rodinei (~725 Ma)



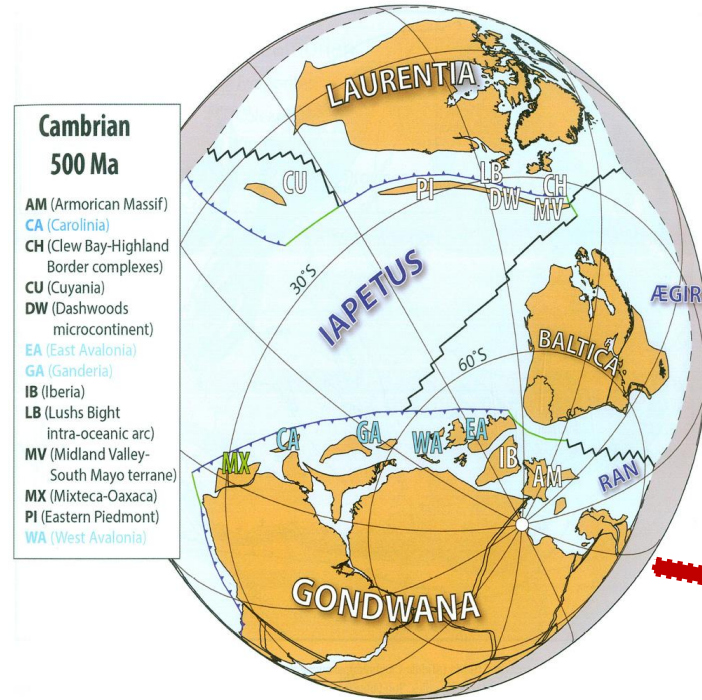


# PALEOZOIC (538,8 – 251,902 Ma)

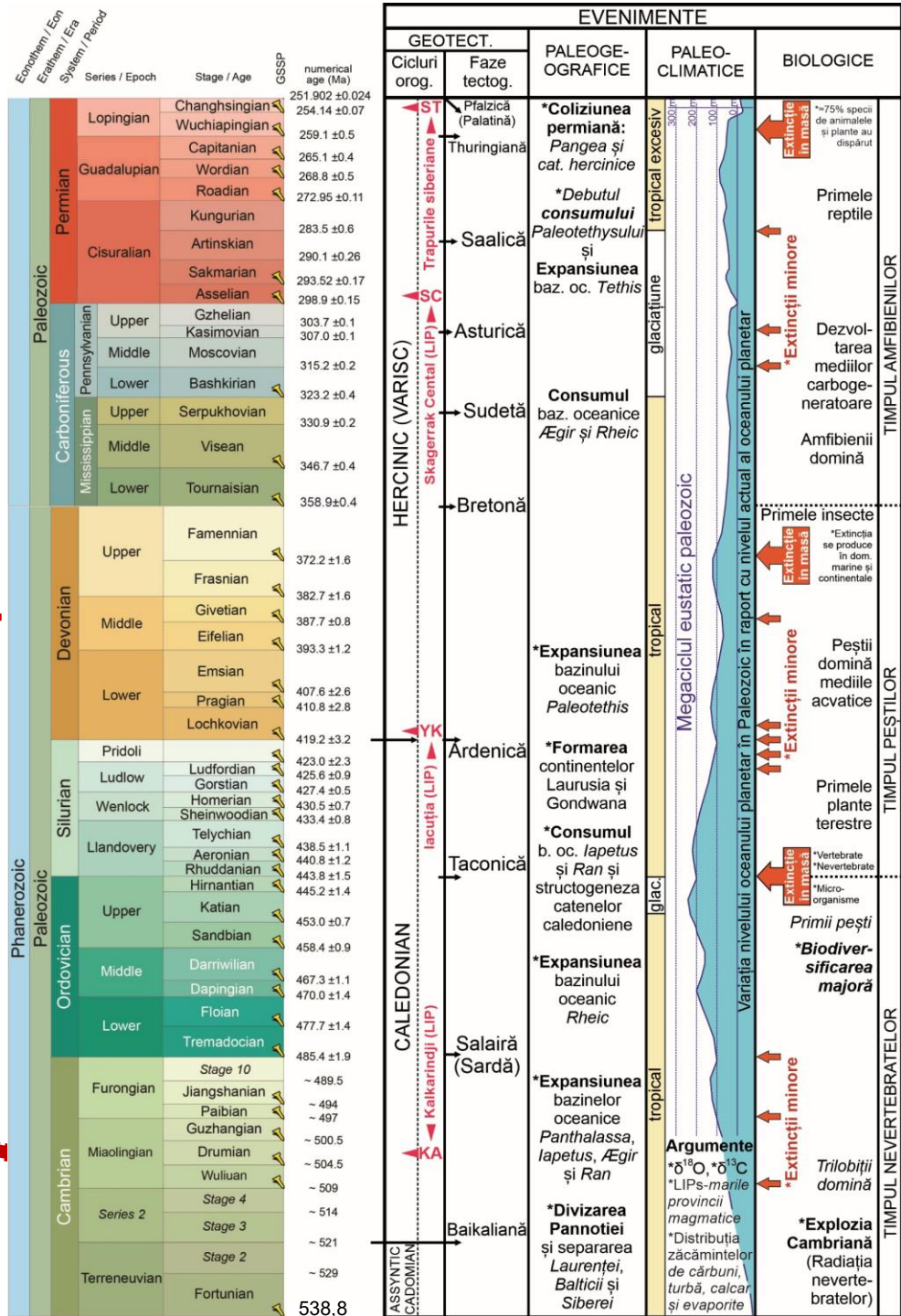
## General Scheme of Devonian Tectonics



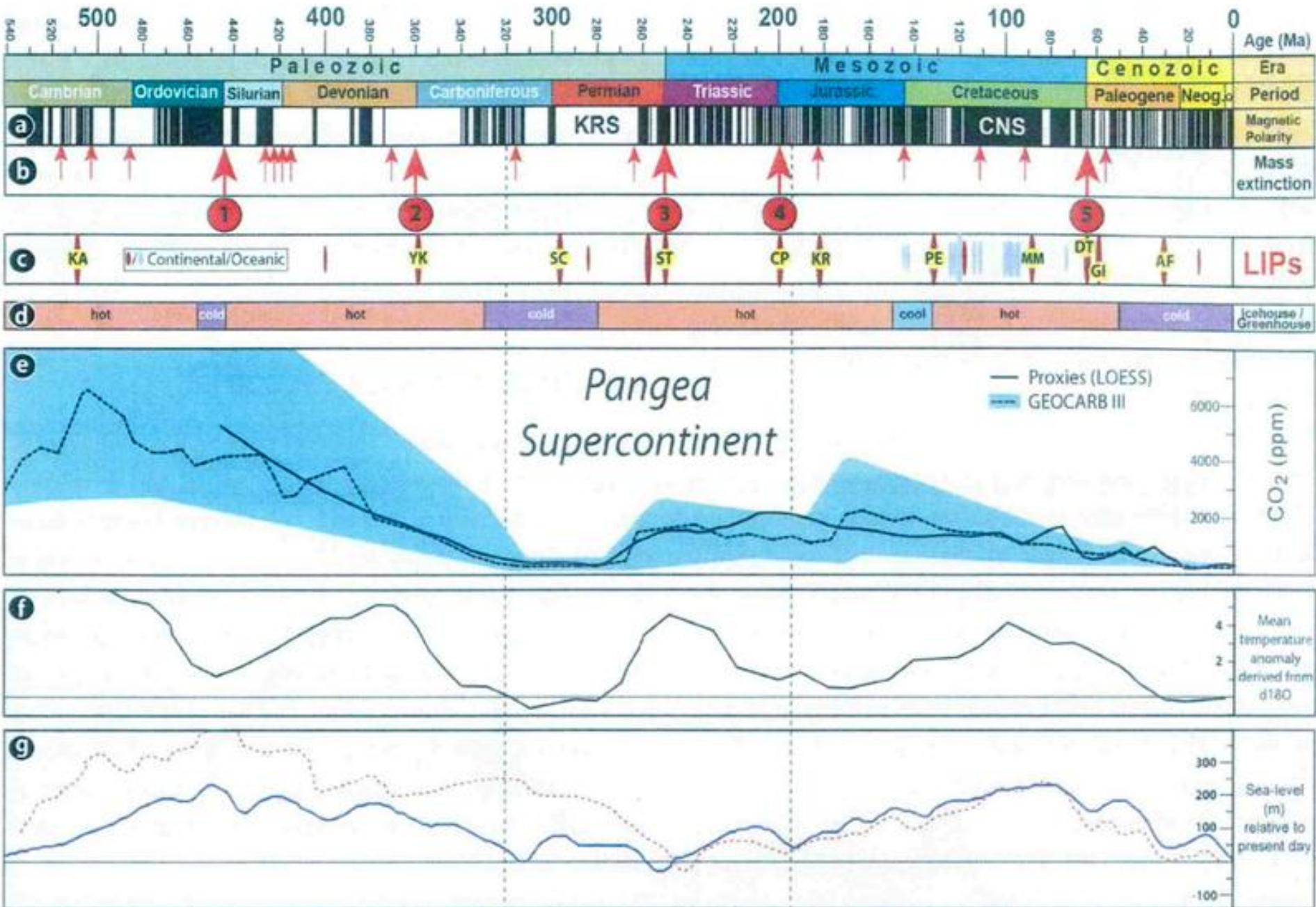
(Sursa: Enciclopedia Geologică Britanică: <http://ro.wikipedia.org/>)



(Sursa: Torsvik Trond & Cocks Robin, 2017)



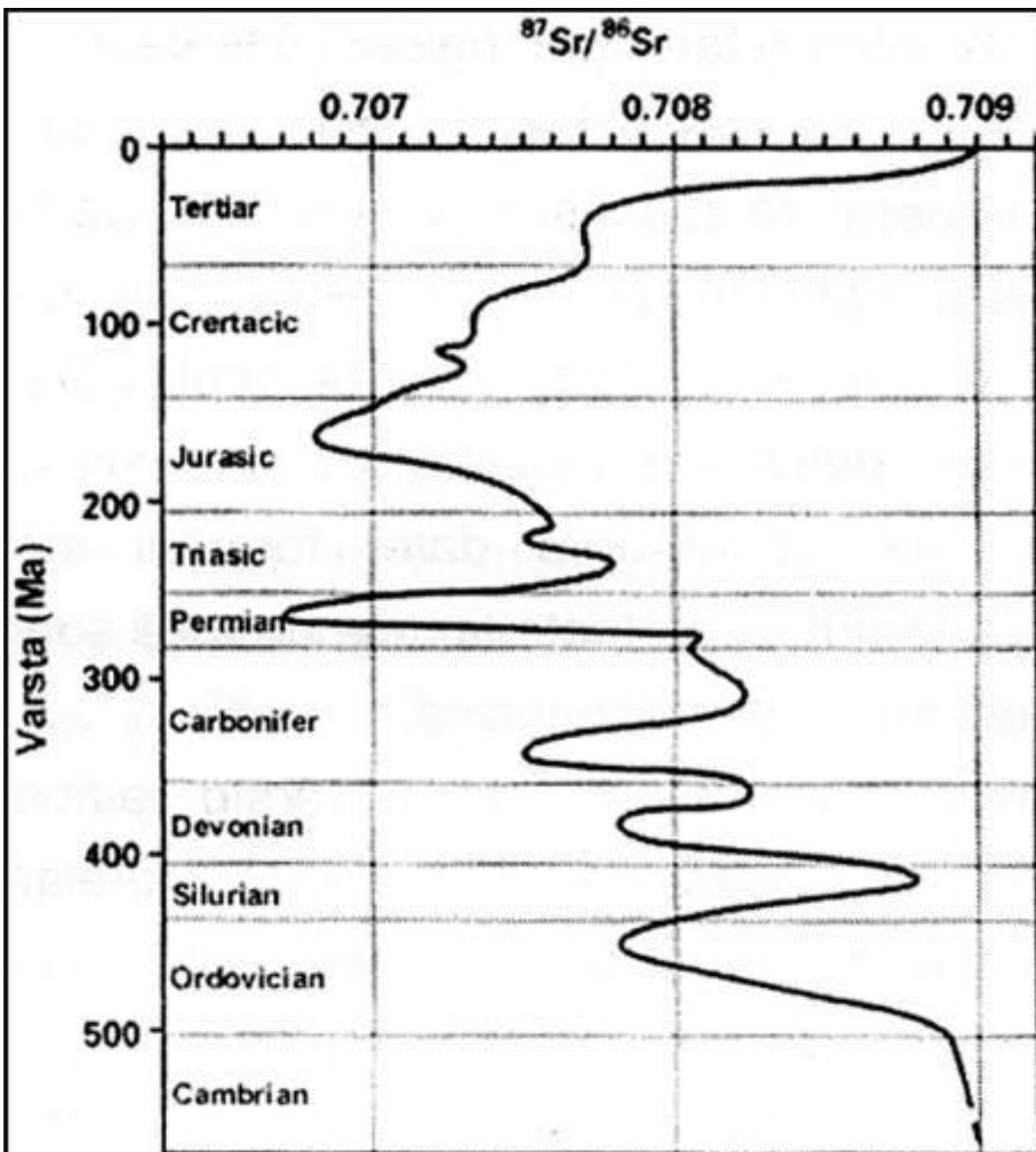
# ATMOSFERA: compoziție, paleoclimat, variația eustatică.



(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017. *Earth History and Palaeogeography*. Cambridge University Press)

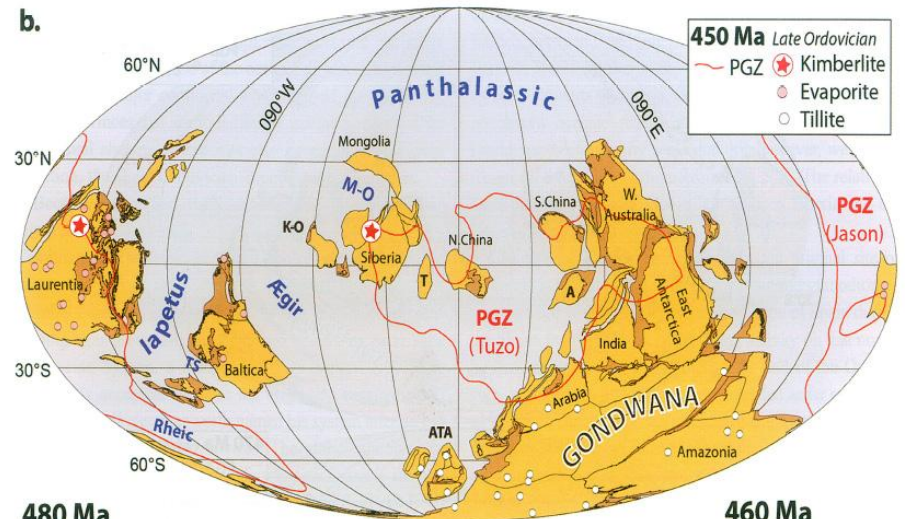
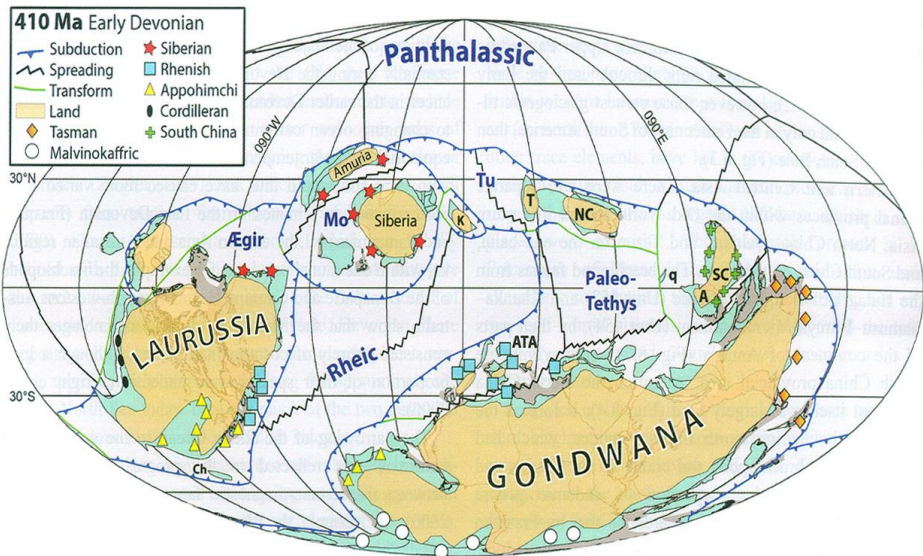
## SEMNIFICAȚII ALE EVENIMENTELOR GEOCHIMICE

Raportul izotopilor de  
stronțiu ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )  
reflectă favorabilitatea  
/ restrictivitatea  
biologică a  
paleomediilor  
phanerozoice



Curba izotopilor de stronțiu pentru Phanerozoic  
(după Faure, 1986; din Filipescu, 2002)

# PALEOTECTONICA



**480 Ma**  
Early Ordovician

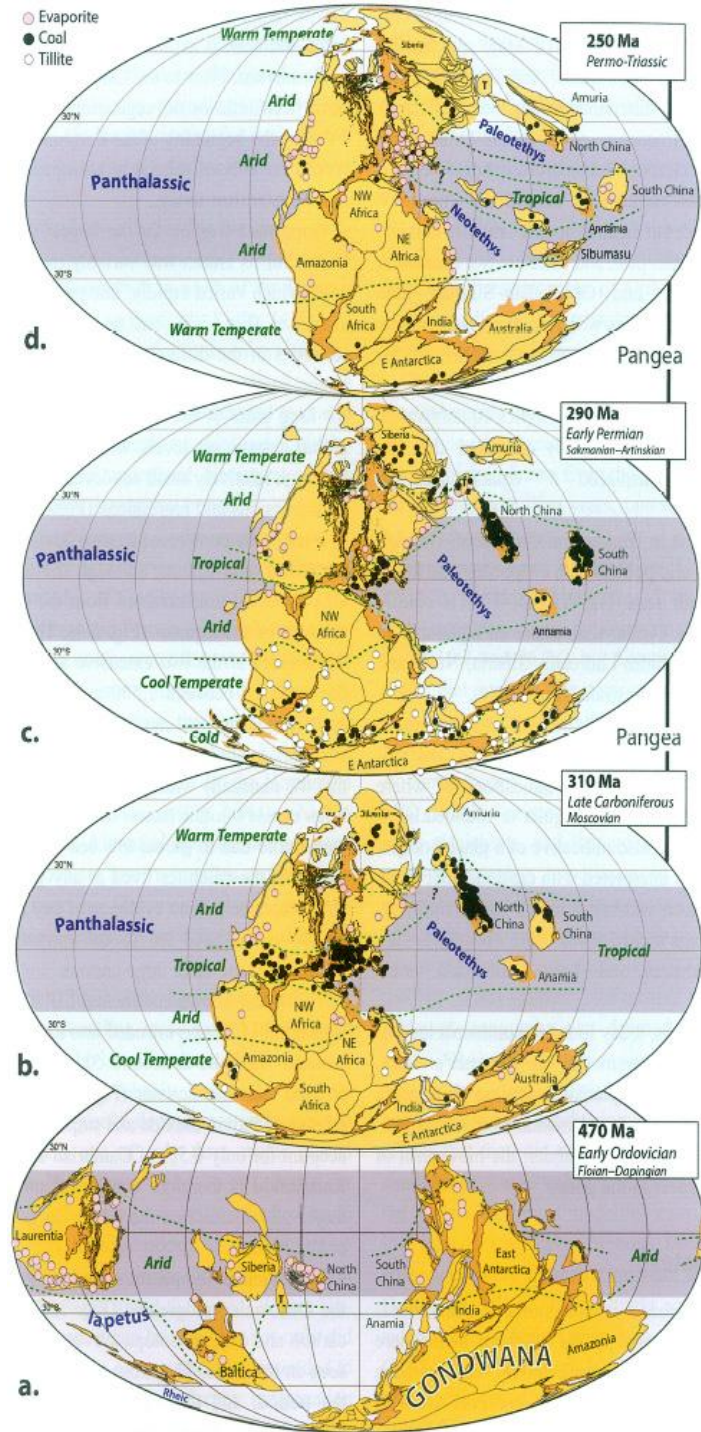
**460 Ma**  
Middle Ordovician



## CONSUMUL OCEANULUI IAPETUS ȘI FORMAREA CONTINENTULUI LAURUSSIA

(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017)

Global distribution of brachiopod provinces in the Emsian at about 400 Ma. A, Annamia; ATA, Armorican Terrane Assemblage; Ch, Chilena Terrane; Mo, Mongol-Okhotsk Ocean; NC, North China; q, Quinling Terrane; SC, South China; T, Tarim; Tu, Turkestan Ocean. New diagram, including sites plotted from Boucot et al. (1969) and Boucot & Blodgett (2001).



(Sursa: Torvsvik Trond & Cocks Robin, 2017)



**Marea Britanie: Continentul roșu devonian**

(Sursa: Enciclopedia Geologică: <http://ro.wikipedia.org/>)

← **Semnificația litologiei în reconstrucția climatelor**

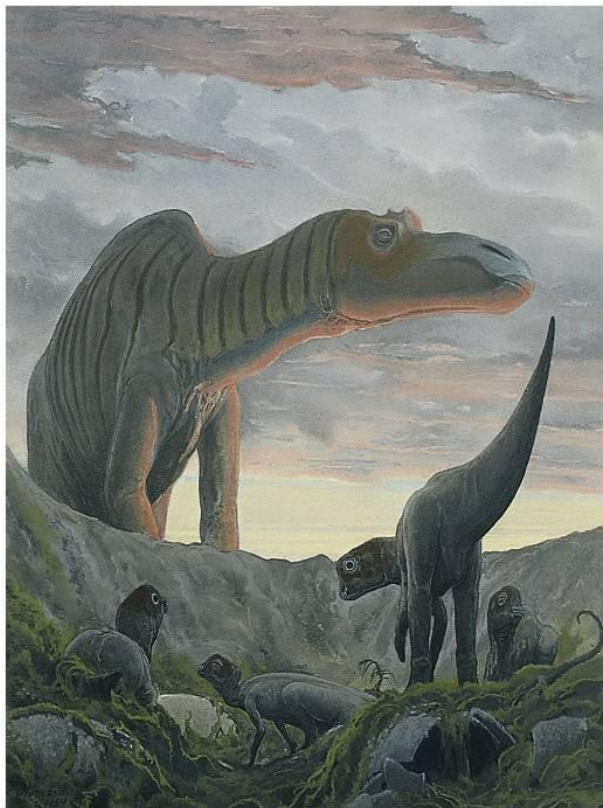




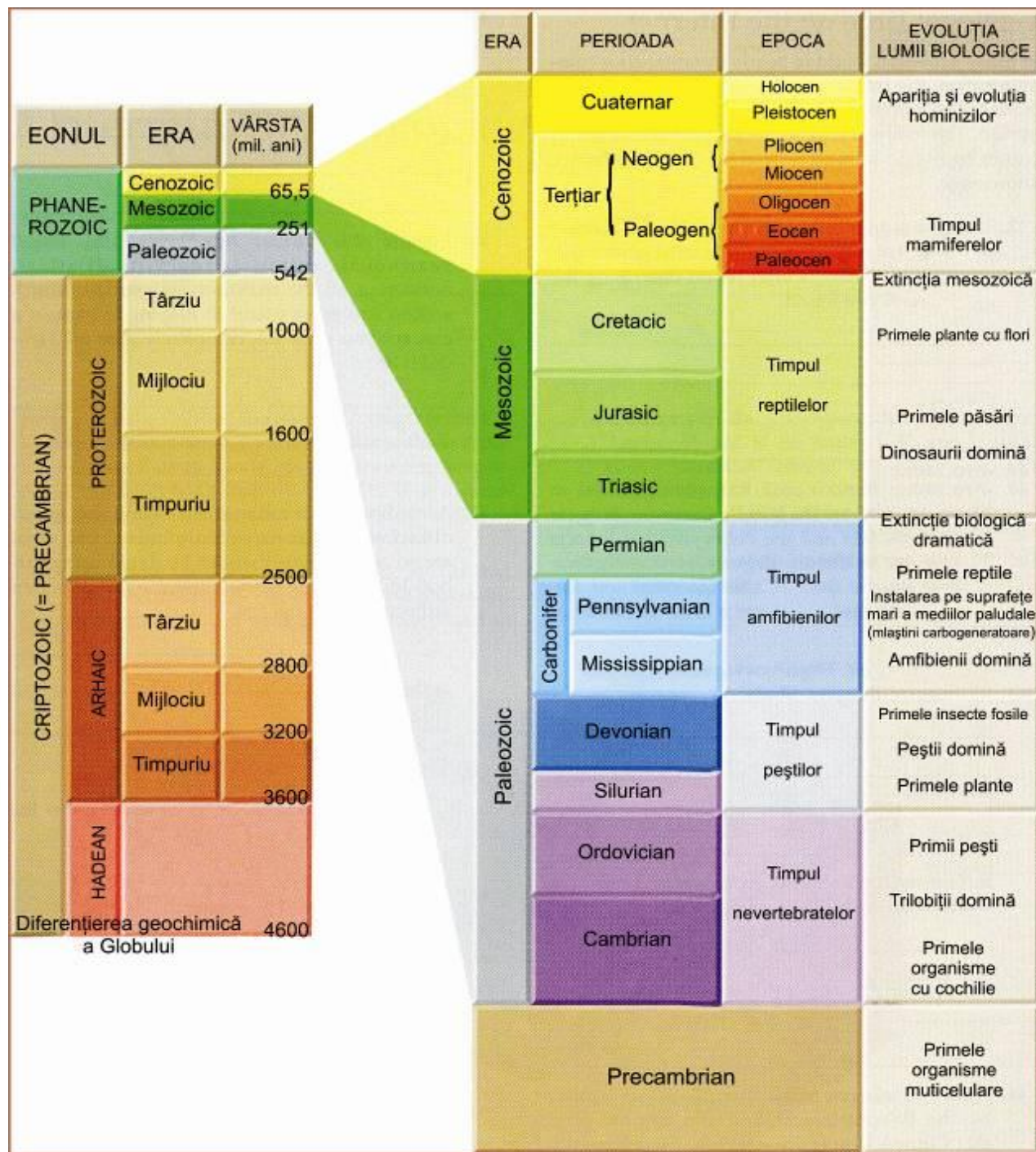
## Timpul mesozoic în

"economia"

Timpului geologic, cu localizarea unor evenimente majore din lumea biologică

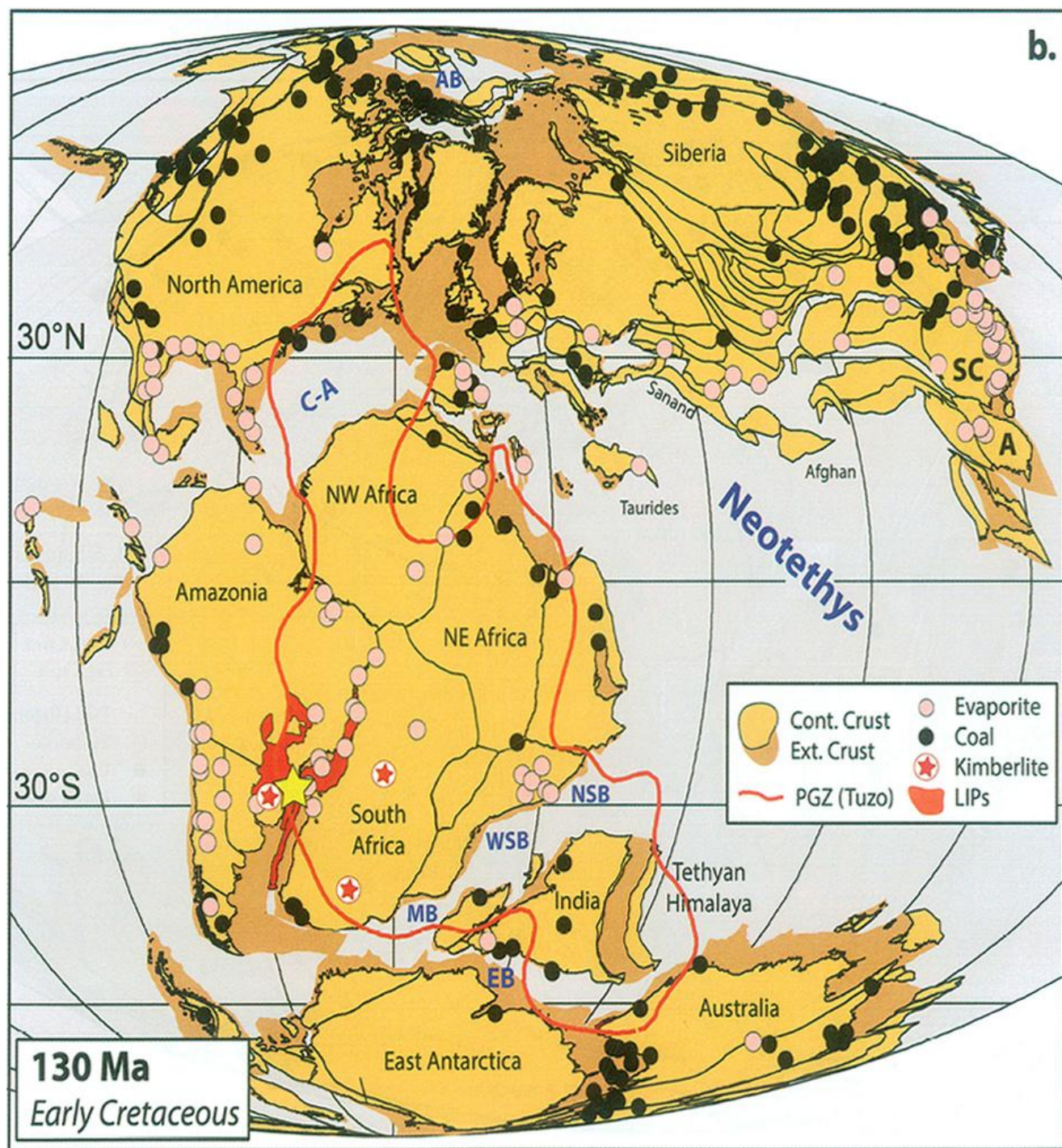


(sursa: wikipedia.ro)

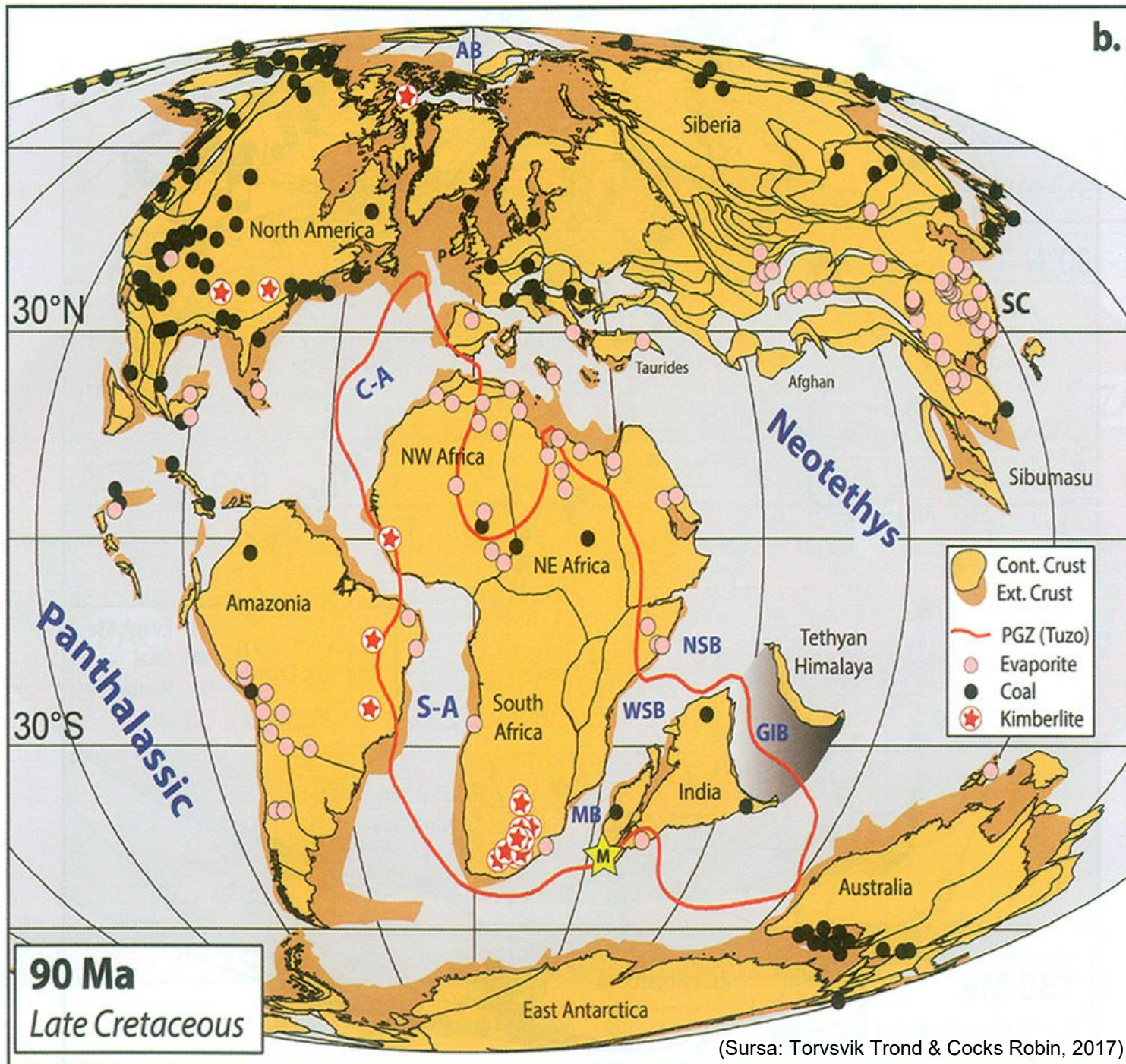


## Oceanul Tethys:

- \*intră în consum;*
- \*se configurează*  
*catenele orogenetice*  
*alpine;*
- \*se fragmentează*  
*Pangaea;*
- \*se edifică catena*  
*cimerică;*
- \*se evoluează spre*  
*geografia actuală (cu*  
*bazinele oceanice și*  
*blocurile continentale*  
*actuale).*



\*se configurează Atlanticul central și sudic;  
 \*se separă India din Gondwana;  
 \*se formează nucleele cristalino-mezoizoice în Carpați;  
 \*se evoluează spre geografia actuală (cu bazinele oceanice și blocurile continentale actuale).



**\*ÎN LUMEA BIOLOGICĂ SE PRODUCE EXTINCȚIA MESOZOICĂ ȘI APAR PĂSĂRILE**

**Pterosaurus----->**

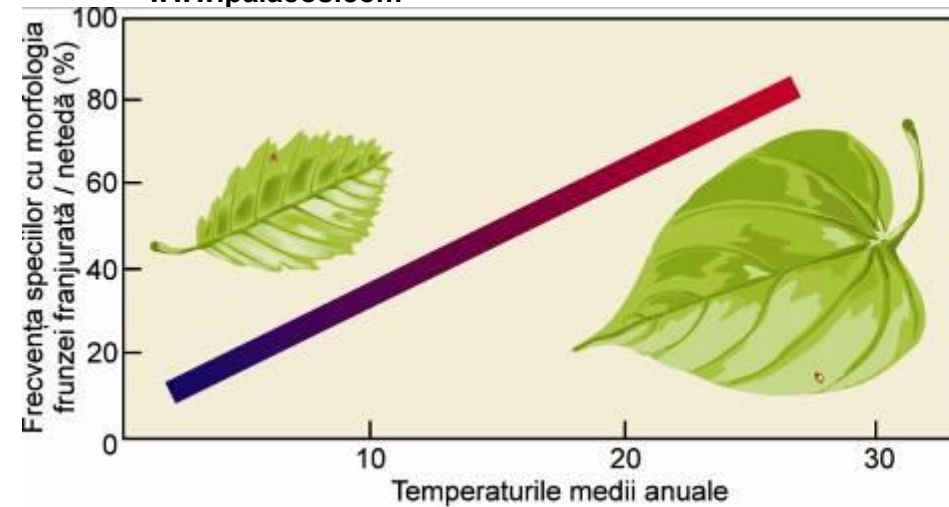
(Sursa: [www.palaeos.com](http://www.palaeos.com))





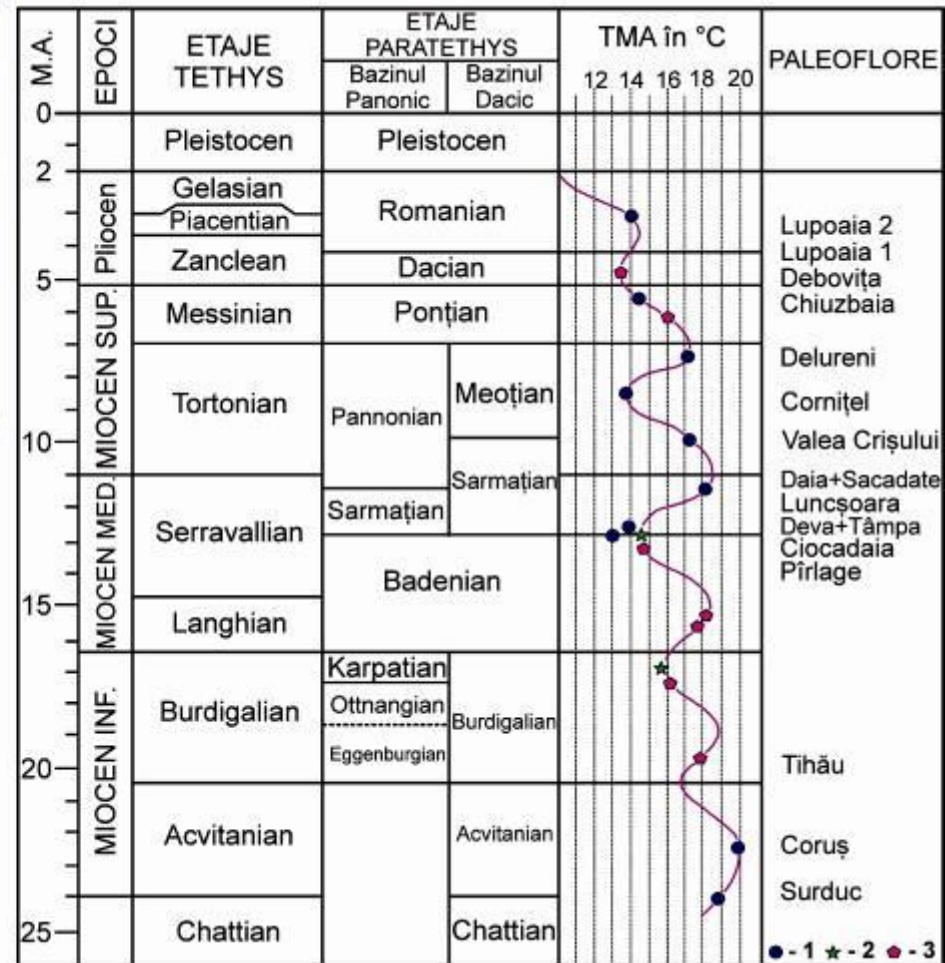
# SEMNIIFICAȚIILE ASOCIAȚIILOR PALEOVEGETALE ÎN STABILIREA "OSCIPLAȚIILOR" PALEOCLIMATICE ÎN NEOGEN

www.palaeos.com

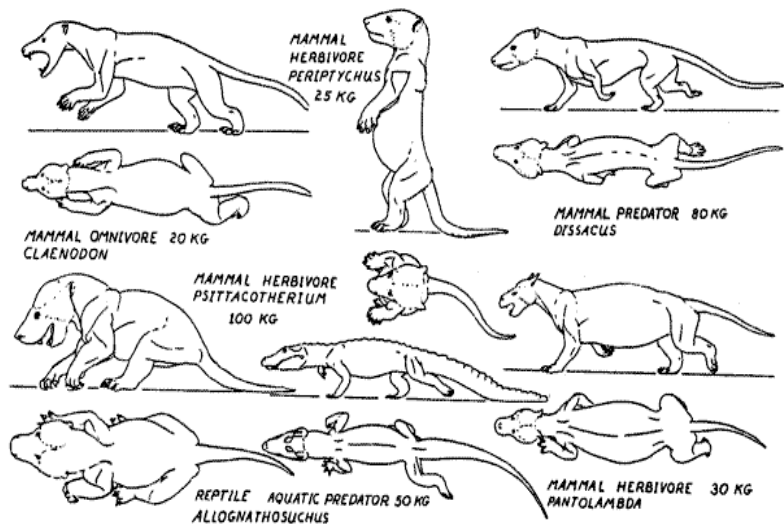


\*Marginea franjurată ► *climate temperate reci.*

\*Marginea netedă ► *climate calde.*



(după Cârciumar, Givulescu, Petrescu)



## VIAȚA ÎN PALEOCEN

## PALEOGENUL TIMPUL MAMIFERELOR

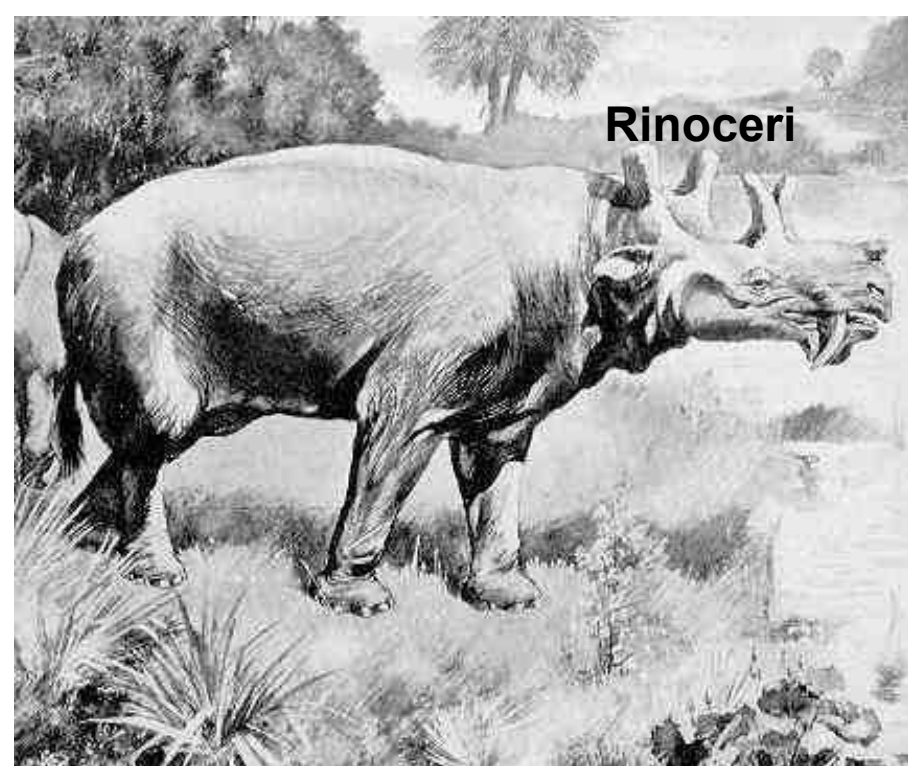


(Sursa: [www.palaeos.com](http://www.palaeos.com))

**VIAȚA ÎN  
EOCEN**



**Tapiri**

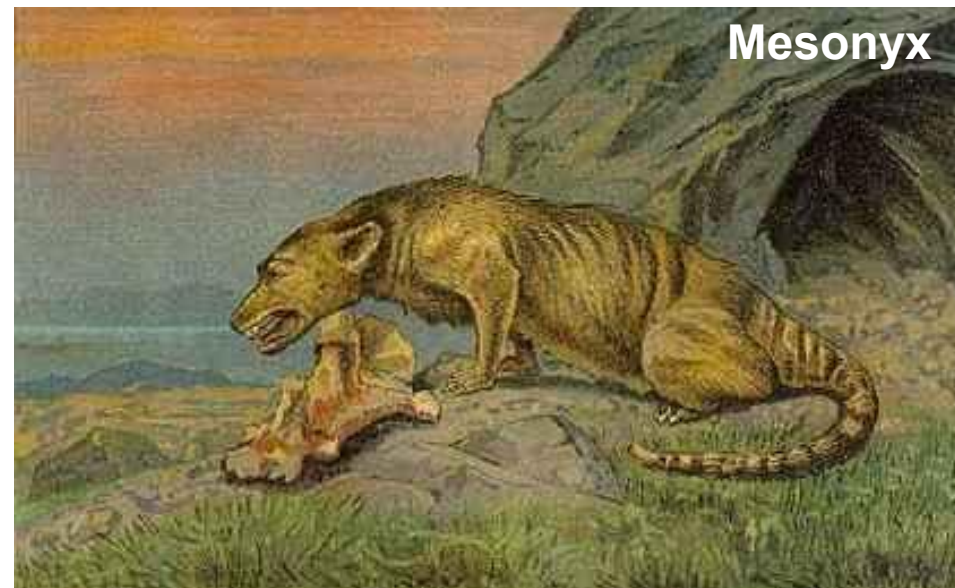


**Rinoceri**

(Sursa: [www.palaeos.com](http://www.palaeos.com))



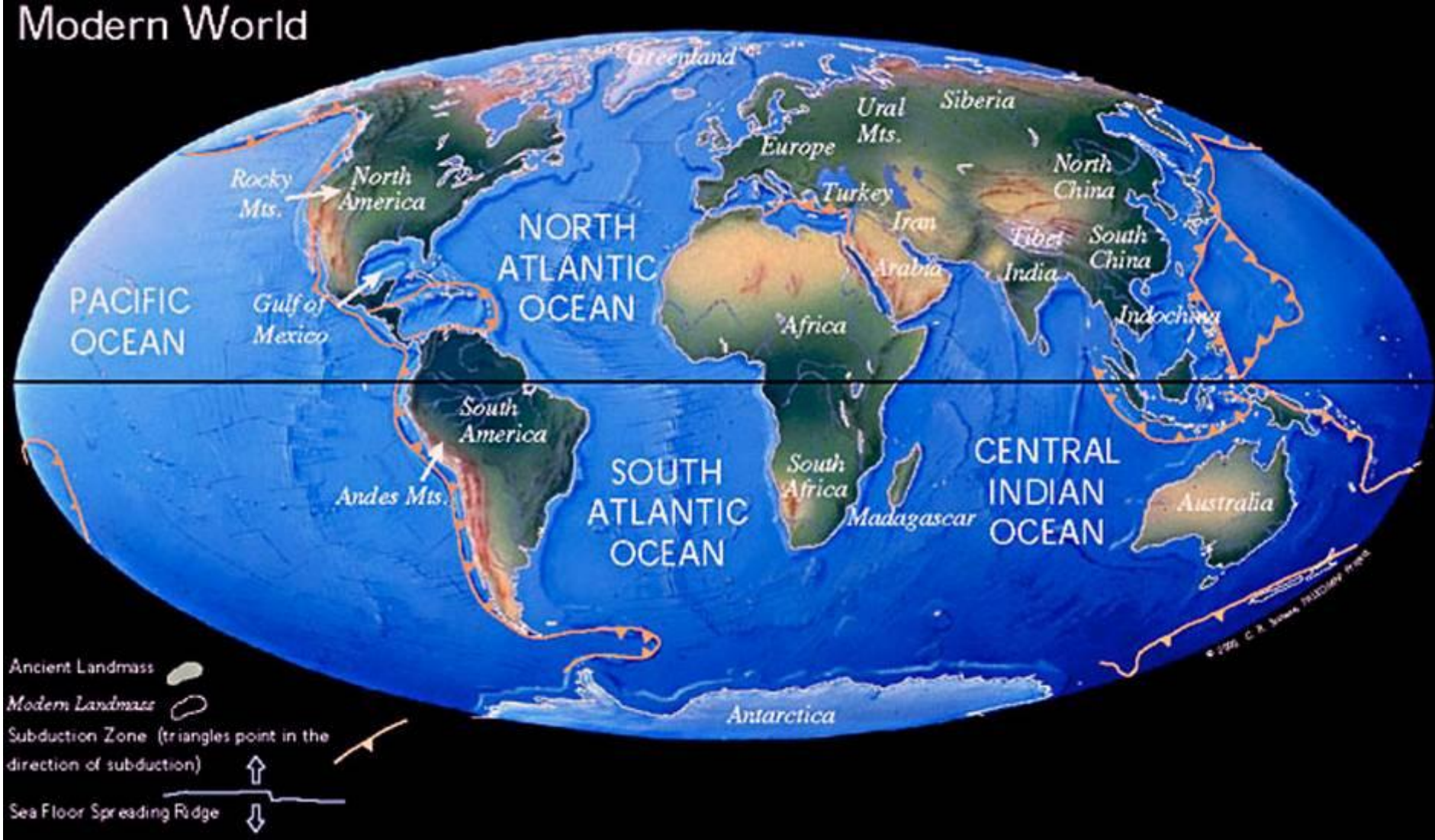
**Mesohippus**



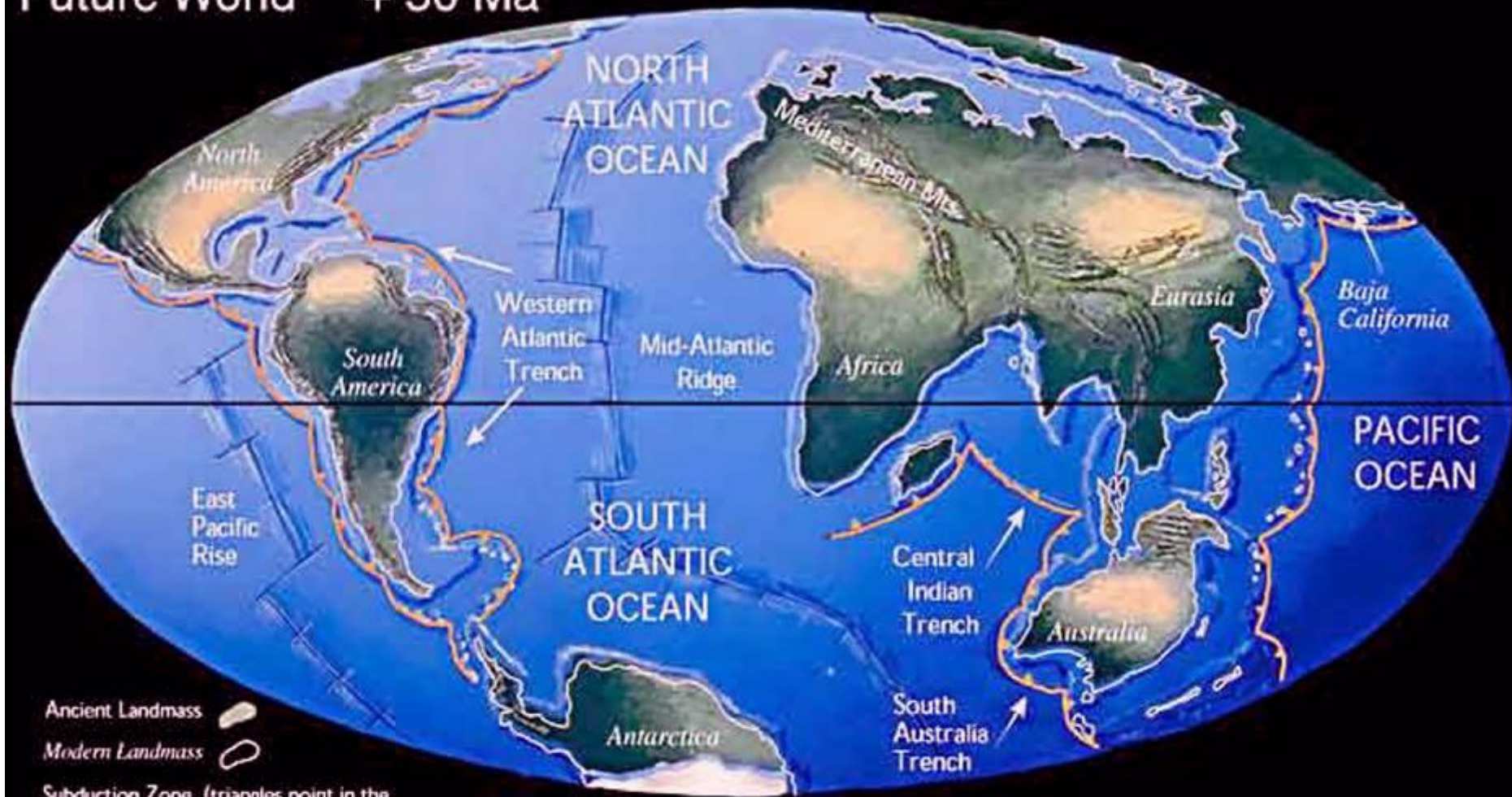
**Mesonyx**





**DIN ACTUAL ..... PESTE 250 mil. ani ..... ÎN VIITORUL GEOLOGIC**

**Modern World**

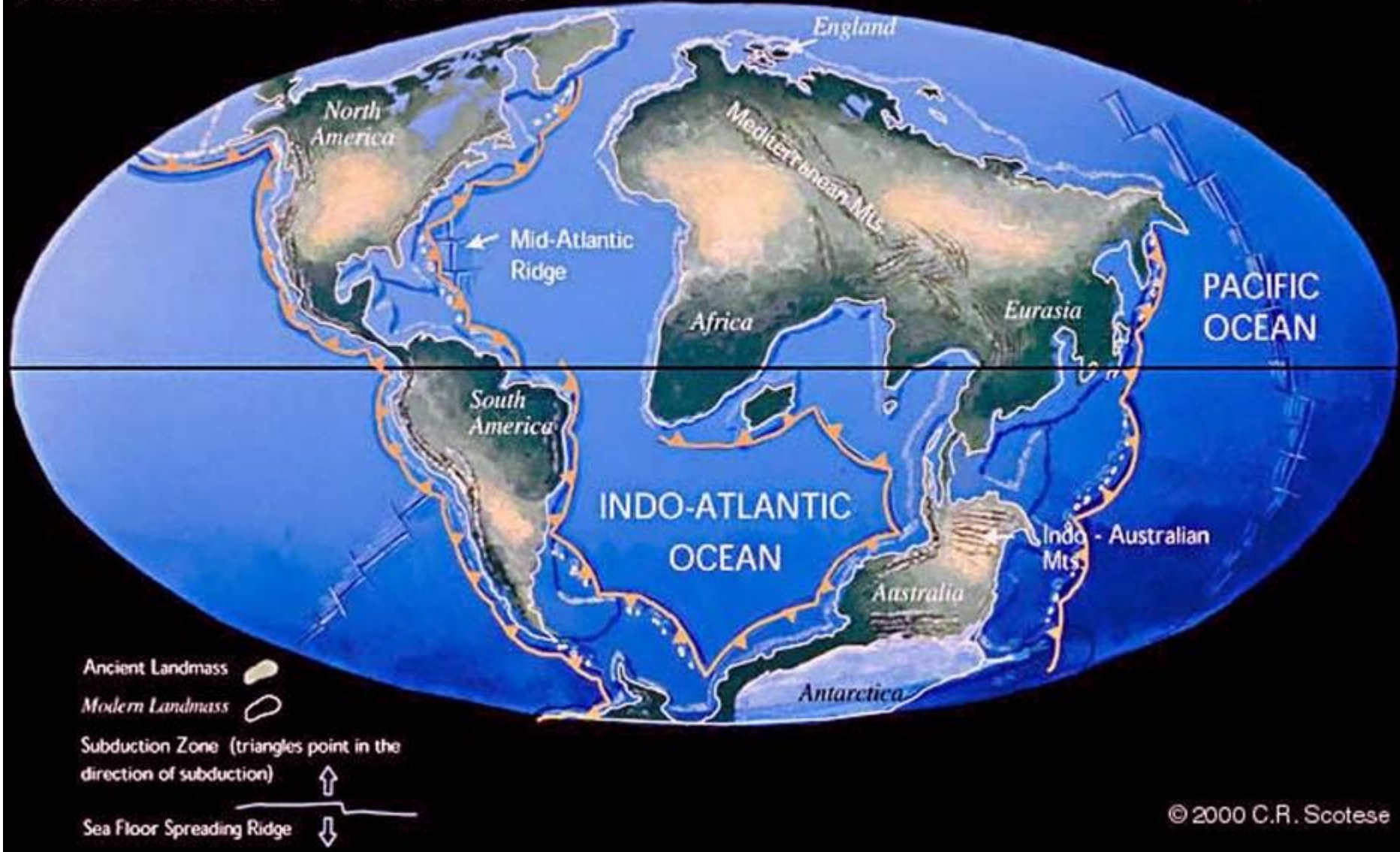


# Future World + 50 Ma

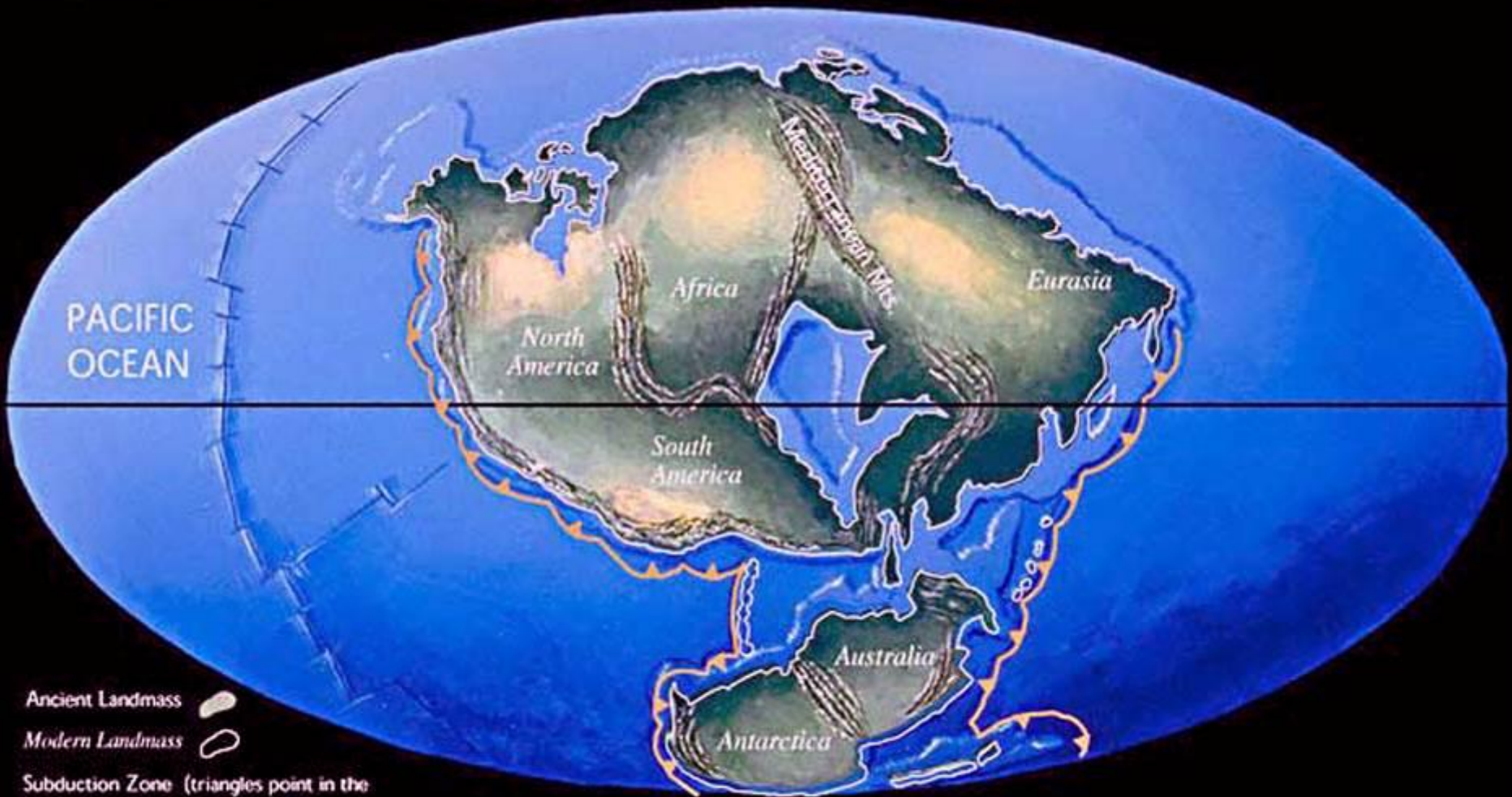


- Ancient Landmass 
- Modern Landmass 
- Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction) 
- Sea Floor Spreading Ridge 

# Future World + 150 Ma



# Future World + 250 Ma



© 2000 C.F. Scotese

(Sursa: [www.palaeos.com](http://www.palaeos.com))

**PEISAJE GEOLOGICE CU SEMNIFICAȚII ÎN  
DESCIFRAREA EVOLUȚIEI GEOSISTEMULUI**

# EXEMPLIFICĂRI PRIVIND PALEOEVENIMENTE



**CALIFORNIA**  
**SIERRA NEVADA**  
**HOT CREEK**  
**ACTIVITATE POSTPAROXISMALĂ**

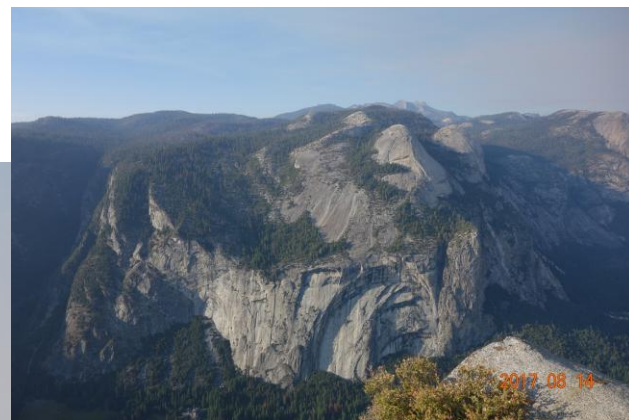
2017 08 15





**\*\*Ultimele erupții au avut loc în urmă cu 700000 ani**  
**\*\*\*În prezent, în calderă au loc manifestări postvulcanice,**  
**cu depuneri de roci cu săruri**





## RELIEF FORMAT PE CORPURI MAGMATICE BATHOLITICE



**CALIFORNIA**

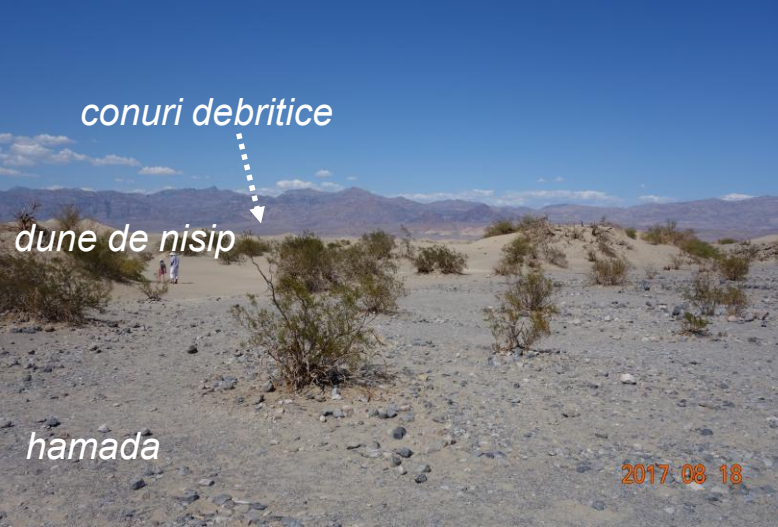
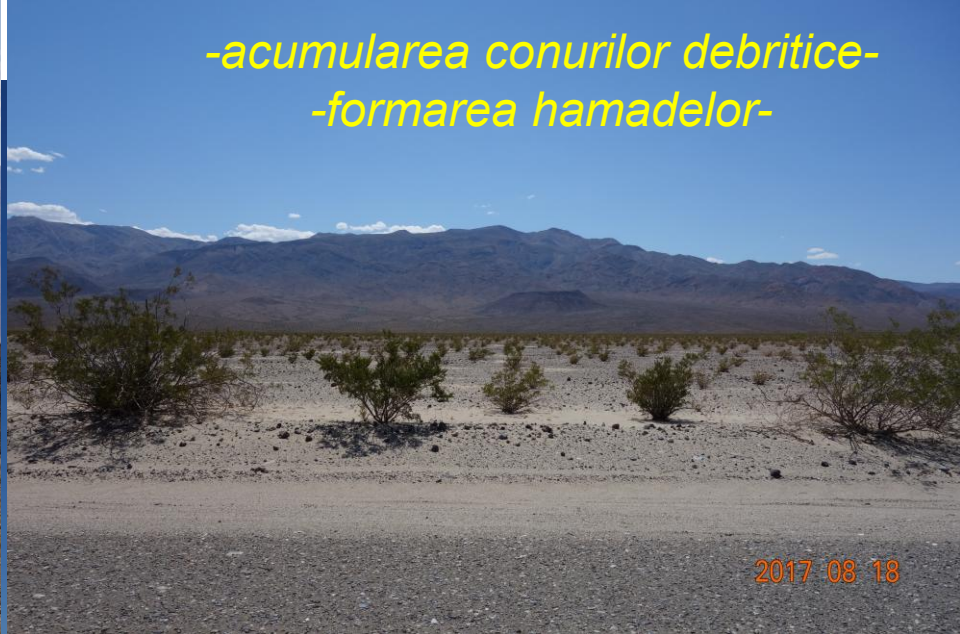
**YOSEMITE PARK**

**BATHOLITE MAGMATICE MESOZOICE**

**ROCA: GRANITE/GRANODIORITE/DIORITE**

2017 08 14

# Medii de sedimentare continentale din climate calde-aride



**CALIFORNIA  
YOSEMITE PARK  
PUNCTUL GLACIAR OL MSTED**

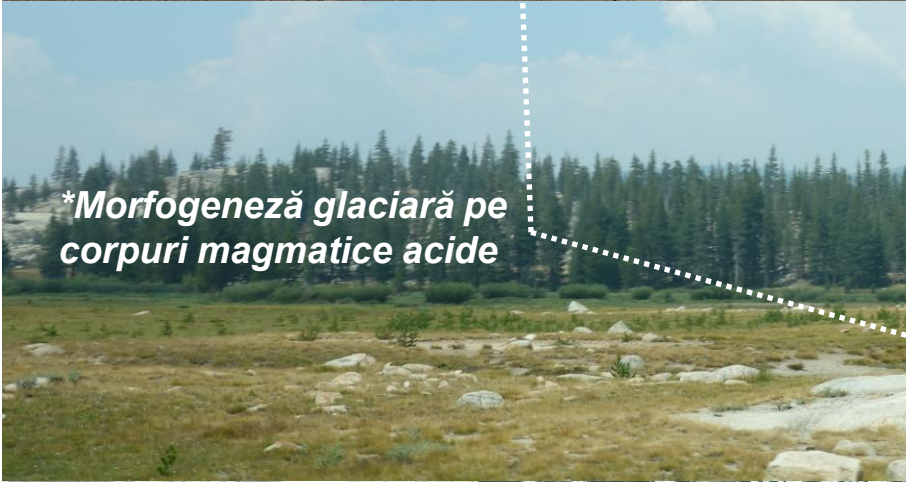


*Granite/granodiorite*

2017 08 16



*Spinări de berbec*



*\*Morfogeneză glaciară pe  
corpuri magmatice acide*



*Blocuri eratice*

2017 08 16



2017 08 16



2017 08 16



2017 08 16



2017 08 16

Din "VALEA MORTII"  
PRIN DEPOZITE  
VULCANICE ȘI  
PIROCLASTICE  
SPRE "BADLANDS"  
(CALIFORNIA)



**CALIFORNIA**  
**PUNCTUL ZABRISKIE**  
**PĂMÂNTURI RELE (BADLANDS)**  
**MEDII DEPOZIȚIONALE ARIDE, DEBRITICE**



2017 08 18

# PUNCTUL ZABRISKIE



2017 08 18

# PUNCTUL ZABRISKIE



2017 08 18

**ARIZONA**  
**CANIONUL ANTYLOPE**  
**DEPOZITE JURASICE**



2017 08 23



2017 08 23



**FORMAȚIUNEA NAVAJO**



2017 08 23



2017 08 23



2017 08 23

DUNE DE NISIP, CU  
STRATIFICAȚIE  
ÎNCRUCIȘATĂ  
TRANSFORMATE PRIN  
PROCESE DIAGENETICE ÎN  
STRATE GRESII



2017 08 23



2017 08 23



2017 08 23



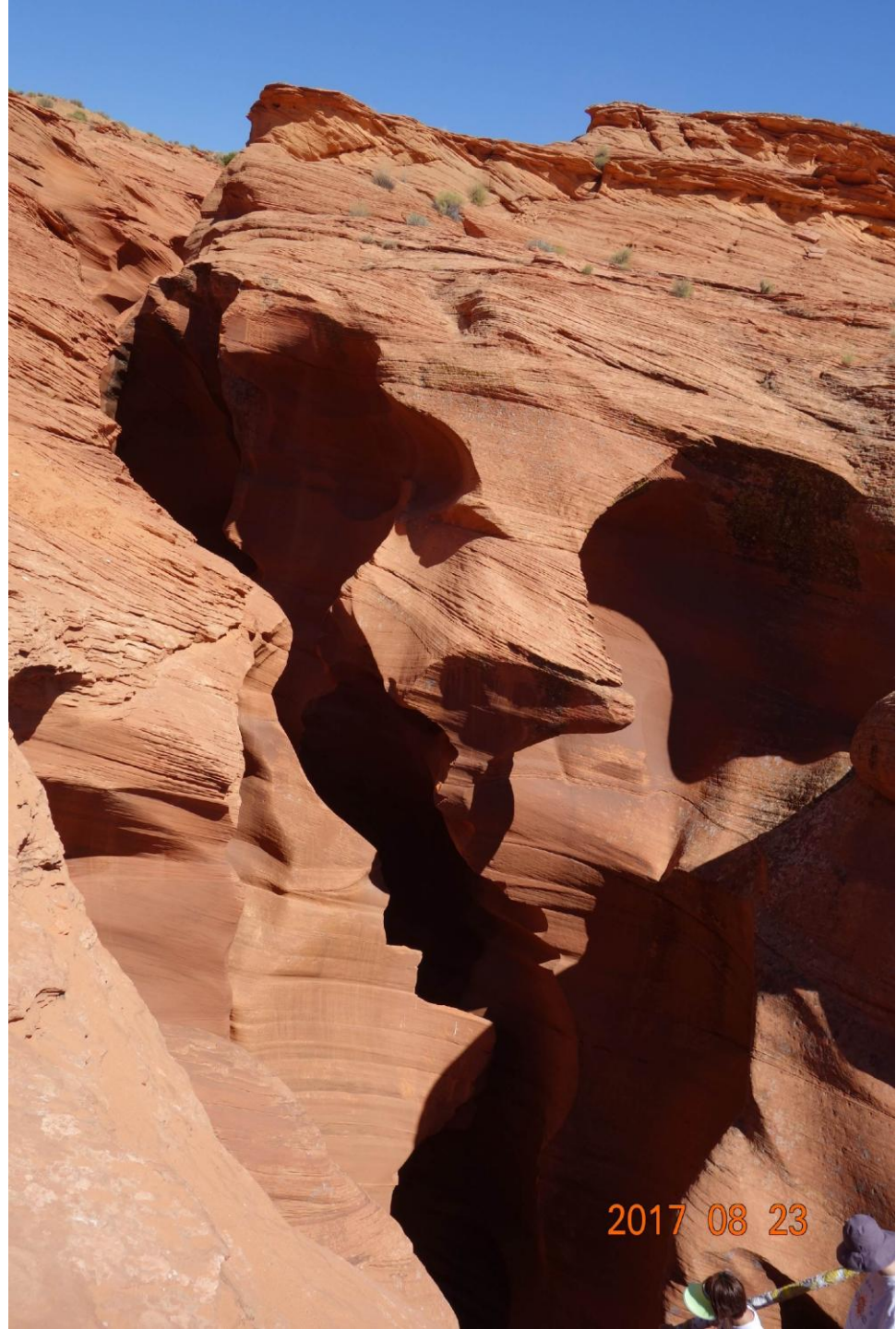
2017 08 23

INTRAREA ÎN SEGMENTUL  
SUBTERAN AL CANYONULUI  
ANTYLOPE



2017 08 23

**INTRAREA ÎN SEGMENTUL  
SUBTERAN AL  
CANYONULUI ANTILPE**





2017 08 23



2017 08 23





2017 08 23



2017 08 23



2017 08 23



2017 08 23





2017 08 23



2017 08 23



2017 08 23





2017 08 23



2017 08 23

# SFÂRȘIT

