



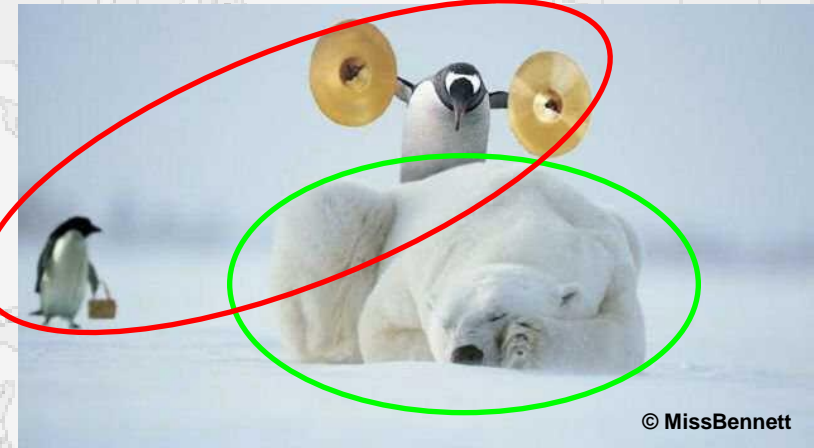
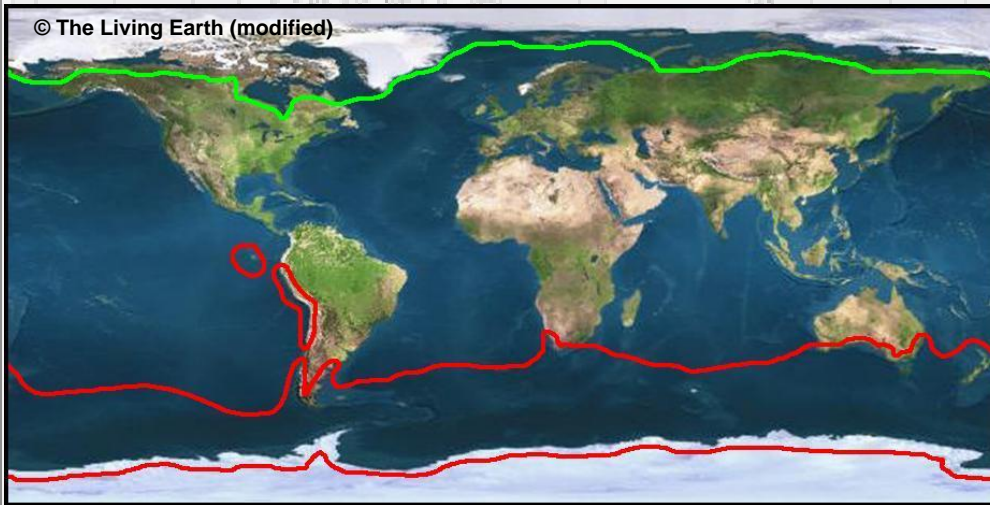
# Zoogéographie – partie 1

# Définition



Quel est le problème avec cette figure?

# Définition



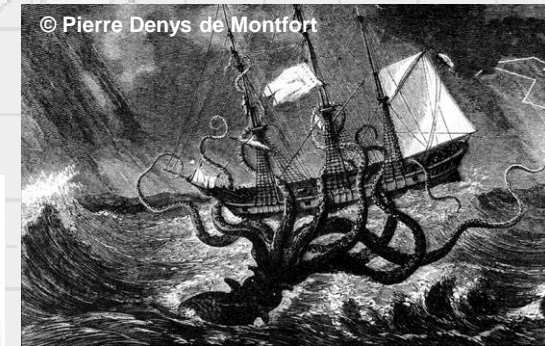
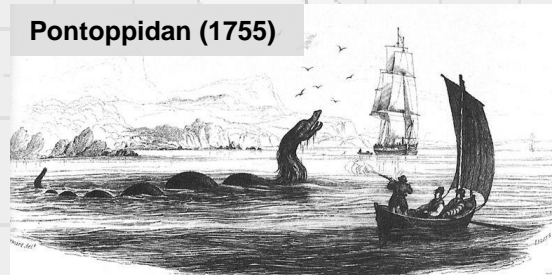
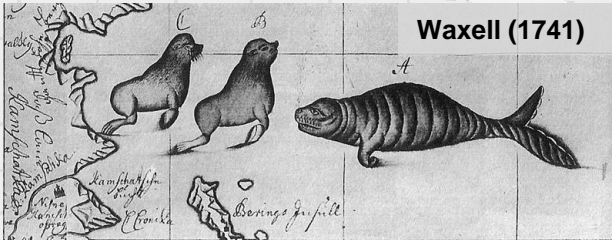
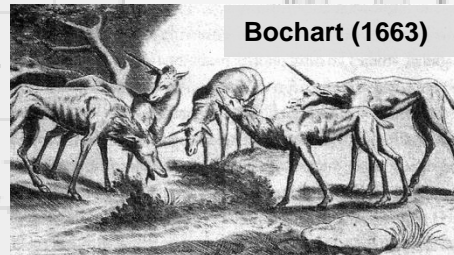
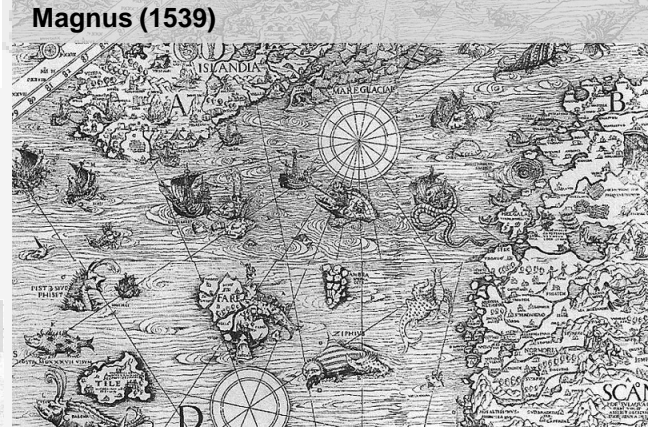
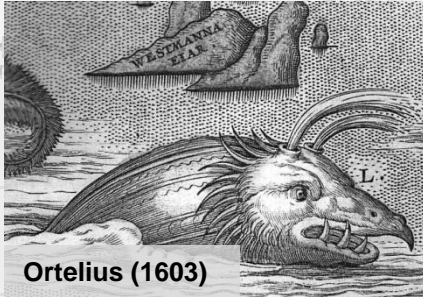
**! L'ours blanc et le pingouin ne vivent pas ensemble. !**

## Zoogéographie

= la branche de la biogéographie concernée par la répartition géographique des animaux sur la Terre.

# Histoire

Les débuts de la zoogéographie sont les contes des voyageurs au sujet des créatures étranges rencontrées ailleurs dans le monde.



Le nombre d'expéditions augmente et devient plus scientifique après le 18<sup>e</sup> siècle. Depuis cette époque, cette information distributionnelle a été vue comme une contribution importante à la connaissance.

figures: © www.strangescience.net (except noted)



**Information by Topic**

- Trophic ecology**
  - Diet
  - Food items
  - Food consumption
  - Ration
  - Predator
- Life history**
  - Growth
  - L1/L1 relationship
  - Length frequencies
  - Recruitment
  - Reproduction
  - Maturity
  - Spawning
  - Feecundity
  - Gill area
  - Brains
  - Vision
  - Fish sounds
  - Swim speed
- Uses**
  - Aquaculture
  - Aquaculture profiles
  - Introductions
  - Diseases
  - Ciguatera
  - Processing
  - Ecotoxicology
  - Genetics
  - Allele frequencies
  - Eggs
  - Heritability
  - Otoliths
  - Mass conversion
- Miscellaneous**
  - Treaties & Conv.
  - CITES
  - CMS
  - National databases
  - Names by Language
  - Collaborators
  - Species lists
  - Fish stamps and coins
  - Uploaded photos online

Note: Lists may be incomplete. Some lists may be very long and will take time to load

**FishBase Expeditions Search**

Select a search category:

Expedition:  Search (14)

Time period:  Search (111)

Vessel:  Search (155)

Captain:  Search (165)

Scientist:  Search (119)

**Scientific Expeditions from Historic Expeditions and Scientific Surveys: An Online Database**  
n = 46

Expedition	Time period
Adams's voyage to Senegal	1749 - 1754
Bentley's voyage to Indonesia	1864 - 1865
Breen's expedition to the Moluccas	1855 - 1856
Bruyl's d'Entrecasteaux in search of Lapérouse	1791 - 1794
Campagne Adigue	1990 - 1990
Campagne Bathus 1	1993 - 1993
Campagne Bathus 2	1993 - 1993
Campagne Bathus 3	1993 - 1993
Campagne Bathus 4	1994 - 1994
Campagne Biers 2	1991 - 1991
Campagne Biscal	1985 - 1985
Caribbea-Nova-Ginea expedition	1922 - 1940
Cheeseman's collecting expedition	1939 - 1939
Claude de Freycinet's first circumnavigation	1817 - 1820

**Expedition Summary**

**Claude de Freycinet's first circumnavigation**

<b>Captain(s):</b>	Louis Claude Desaulces de Freycinet
<b>Scientist(s):</b>	Joseph Paul Gaimard (Naturalist); Jean René Constant Quoy (Naturalist)
<b>Name of vessel:</b>	Uranie and Physicienne
<b>Length of expedition:</b>	1817 - 1820
<b>Purpose of the expedition:</b>	scientific
<b>Geographic coverage:</b>	
<b>Type functional group:</b>	mixed
<b>FishBase Coverage of Expedition:</b>	

**Narrative:**

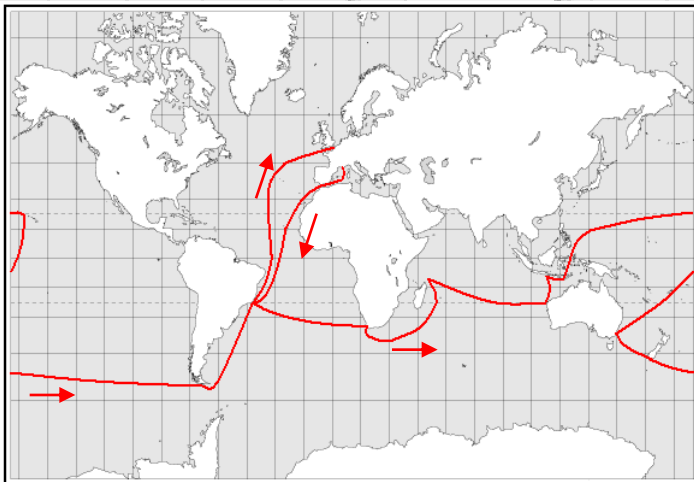
The corvette Uranie left Toulon 17 Sept 1817 with a crew of officers assigned to do zoological observations, i.e., Jean René Quoy (surgeon major) and his assistant Joseph Paul Gaimard, and botanical collections, i.e., the pharmacist Charles Gaudichaud-Beaupré. After plying the Mediterranean Sea for a month, the ship sailed to Tenerife, Rio de Janeiro, the Cape of Good Hope, W. Australia, Timor, the Moluccas, the Carolines, Sandwich Is., So. Australia at Port Jackson and Tierra del Fuego. A first shipment of collections was sent from Mauritius. On 4 Feb 1820, while in the Malvinas, the Uranie suffered serious damage when she struck a reef and the crew had to abandon ship. Numerous collections were lost, including live animals, and the shipwrecked crew stayed in the Malvinas for two months until an American ship, the Mercury, agreed to carry the survivors to Montevideo. Freycinet purchased the Mercury and renamed it the Physicienne and continued his way to Rio de Janeiro and thence to Le Havre where the expedition ended in 13 Nov 1820. Although he had to face court martial on account of the loss of the Uranie, Freycinet was acquitted and promoted to captain. The narrative of his voyage was to occupy him till his death in 1842. Examination of the collections, which were at least as large as those of the Baudin expedition, continued for a long time, interrupted by new missions for Quoy and Gaimard, and the results were not published until 1824. As for the fishes, 164 species were brought back and 137 described: 62 are illustrated in the Atlas, drawn either by Jacques Etienne Victor Arago or by Quoy himself. The infinite patience and determination of Gaudichaud-Beaupré in retrieving his herbarium from the shipwrecked Uranie (he washed the plants in freshwater and dried them again) and thus saving two thirds of the shipwrecked botanical collection is here noteworthy of the dedication of voyageur-naturalists of the time (see Bauchot et al. 1990).

<b>Countries covered:</b>	14
<b>Species reported:</b>	150
<b>Species documented:</b>	
<b>Species collected:</b>	

Countries | Species | Stations

<< Scientific Expeditions

## de Freycinet's first circumnavigation (1817-1820)

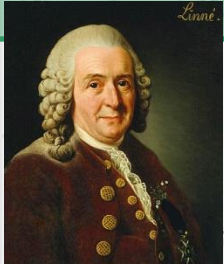


**Captaine: Louis Claude Desaulces de Freycinet**

**Scientifiques: Jean René Constant Quoy & Joseph Paul Gaimard**



## Carolus Linnaeus (1707-1778)



→ Il a développé un système pour classer la vie qui comprenait la nomenclature binomiale.

*“How did different species become adapted to so many different environments”*

1. Il y a un ‘centre d’origine’ [Mont Ararat] à partir de laquelle les espèces sont originaires et se dispersent à son environnement respectif.

## Comte de Buffon (1707-1788)



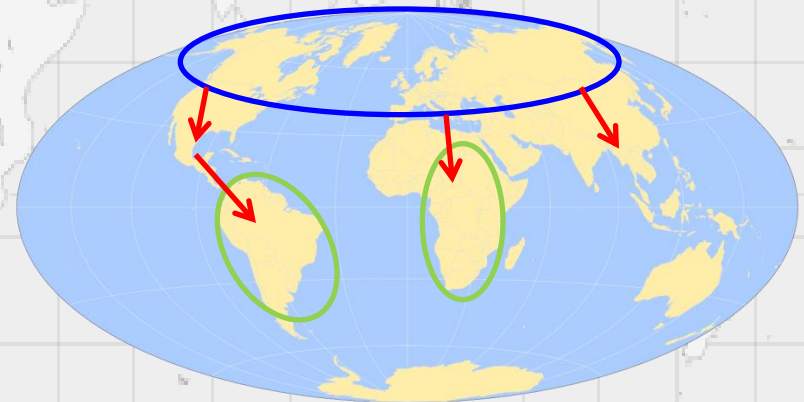
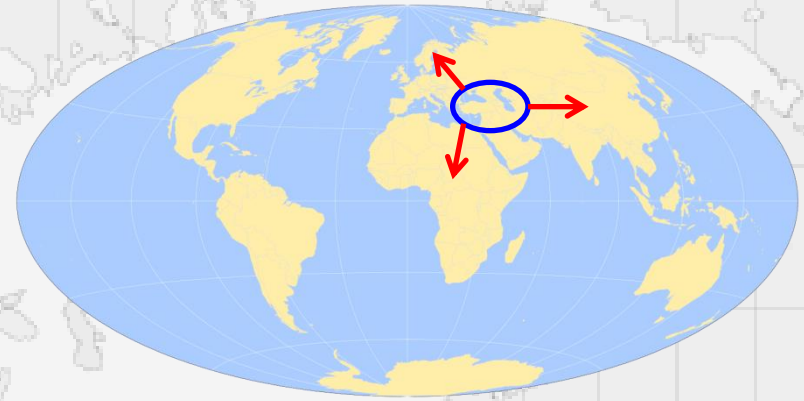
→ Il était la première personne pour discuter d’un grand nombre de problèmes d’évolution.

*“climates and species are mutable” (changeable)*

**Loi de Buffon:** “Régions semblables de l’environnement mais isolées ont des assemblages distincts de mammifères et d’oiseaux”

- \* La vie est apparue sur les masses terrestres du nord.
- \* La vie se propageait vers le sud quand les climats refroidi.

2. Les conditions écologiques contrôlent les régularités dans les modes de distribution.



## Alexander von Humboldt (1769-1859)

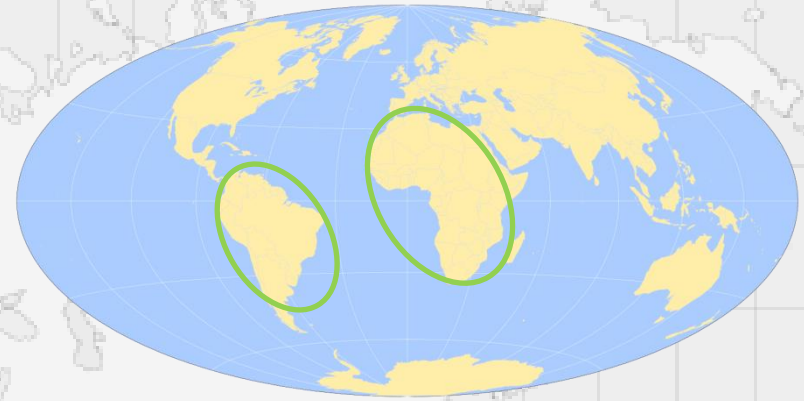


→ Il fut l'un des premiers à proposer que les terres bordant l'Océan Atlantique ont été une fois jointes.

*“Plant geography finds the separation of Africa and South America occurred before the development of living organisms”*

Il était convaincu que l'histoire des organismes et l'histoire de la terre ont été intimement liés.

3. Les changements dans l'histoire de la terre (vicariance) pourraient expliquer présents motifs du jour.



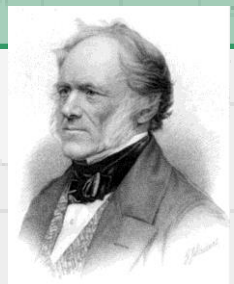
## Adolphe Brongniart (1801-1876)



→ Adolphe Brongniart était le ‘père de la paléobotanique’. Il a conclu que le climat de la terre a été très mutable et il a utilisé les archives fossiles pour inférer les climats passés.

→ Charles Lyell était le ‘père de la géologie’. Il pensait aussi que les climats ont changé à travers le temps et il a trouvé des fossiles adaptés aux différents habitats que celui de leur découverte. Il a reconnu que la terre doit être beaucoup plus vieux que quelques milliers d'années. Toutefois, il a rejeté l'idée que les espèces sont aussi dynamiques.

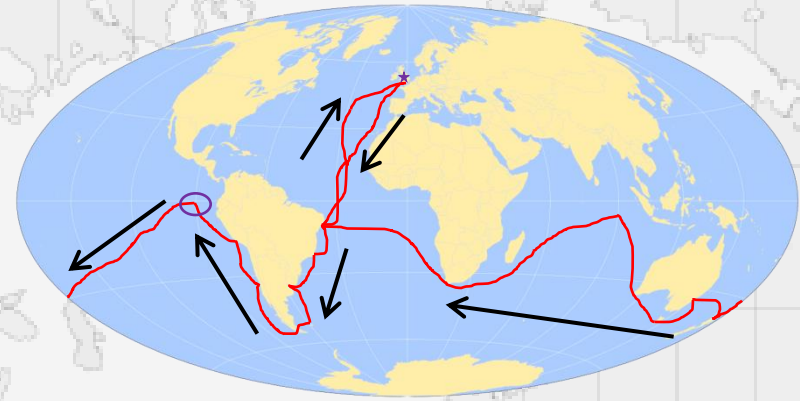
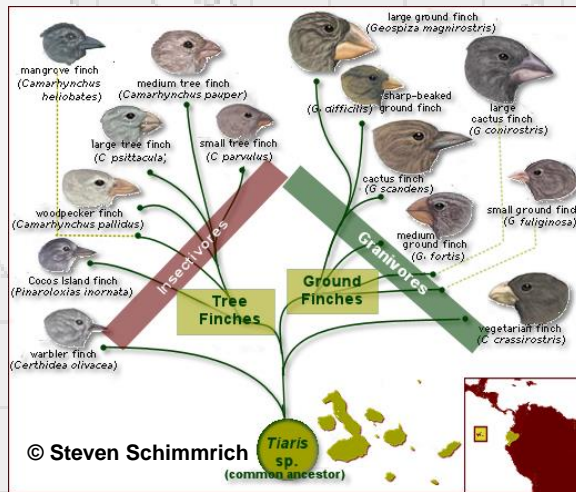
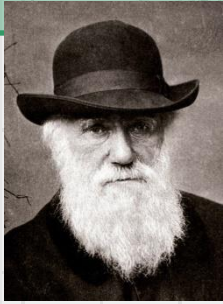
## Charles Lyell (1797-1875)



# Histoire

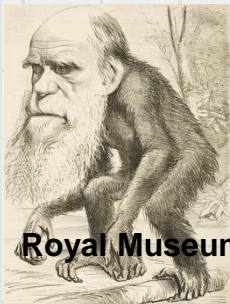
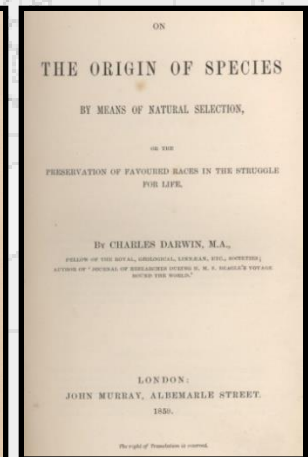
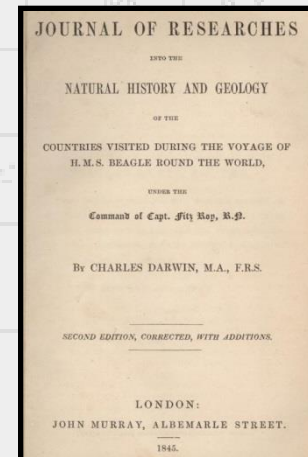
## Charles Darwin (1809-1882)

Il a fait d'importantes collections et des notes lors de son voyage avec le HMS Beagle (1831-1836).



→ Charles Darwin a établi que toutes les espèces vivantes sont descendus dans le temps à partir d'ancêtres communs. Il a proposé la théorie scientifique que ce modèle de branchement de l'évolution résulte d'un processus qu'il a appelé la sélection naturelle, dans laquelle la lutte pour l'existence a un effet similaire à la sélection artificielle impliqués dans l'élevage sélectif.

→ Charles Darwin est devenu le principal auteur de la théorie évolutionniste.



Royal Museum for Central Africa (RMCA Tervuren)



FishBase and Fish Taxonomy Training Session 2018



## Alfred Russell Wallace (1823-1913)

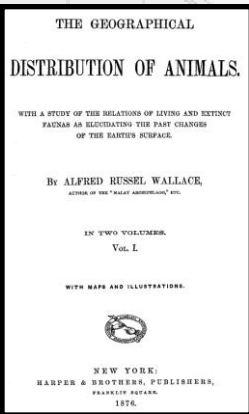
→ Alfred Russell Wallace est le 'père de zoogéographie'. Avec Charles Darwin, il était aussi le co-découvreur de l'évolution par la sélection naturelle.



© Hulton-Deutsch Collection / CORBIS

[1848-1852] – l'expédition à la forêt tropicale d'Amazonie.

[1854-1862] – l'expédition dans l'Archipel malais.



Dans l'Archipel malais, il a développé les mêmes idées sur l'évolution par la sélection naturelle comme Darwin. Mais ils avaient un point de vue différent:

- \* Darwin: évolution est due à une compétition entre des individus, la 'survie du plus fort'.
- \* Wallace: évolution est due à une pression de l'environnement.

→ Sur base de ses propres explorations et de sa correspondance avec d'autres scientifiques, il a publié en 1876 son livre 'The geographical distribution of animals'.

*"The different parts of the world support greatly different assemblages of organisms"*



© Joe Fuhrman / CritterZone.com



© Brian Jorg / CritterZone.com



© Luke Horsten



© Sandip Kumar



© David Watts

## Alfred Russell Wallace (1823-1913)

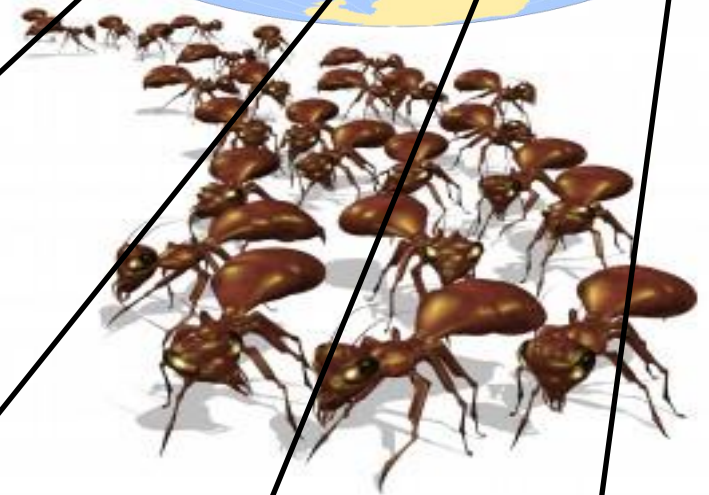
*"The different parts of the world support greatly different assemblages of organisms"*



© Hulton-Deutsch Collection / CORBIS

Les organismes ne sont pas distribués par hasard, mais:

1. Les régions continentales ont plus ou moins de biotas uniformes, mais avec de grandes discontinuités.
2. Les biotas de quelques parties du globe sont beaucoup plus inhabituels comparés à ceux d'autres parties du globe.
3. Les éléments des biotas des certains continents sont plus étroitement liés à l'un à l'autre qu'ils ne le sont avec des éléments des biotas d'autres continents.



© Joe Fuhrman / CritterZone.com



© Brian Jorg / CritterZone.com



© Luke Horsten



© Sandip Kumar



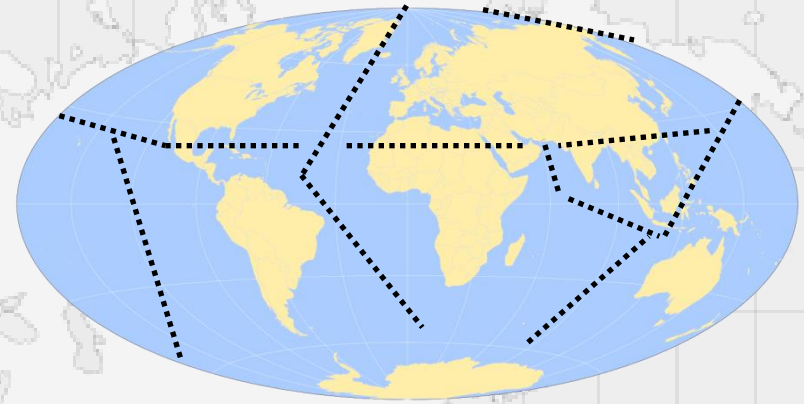
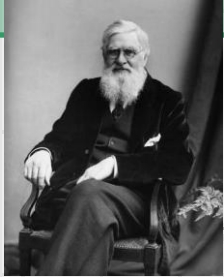
© David Watts



# Histoire

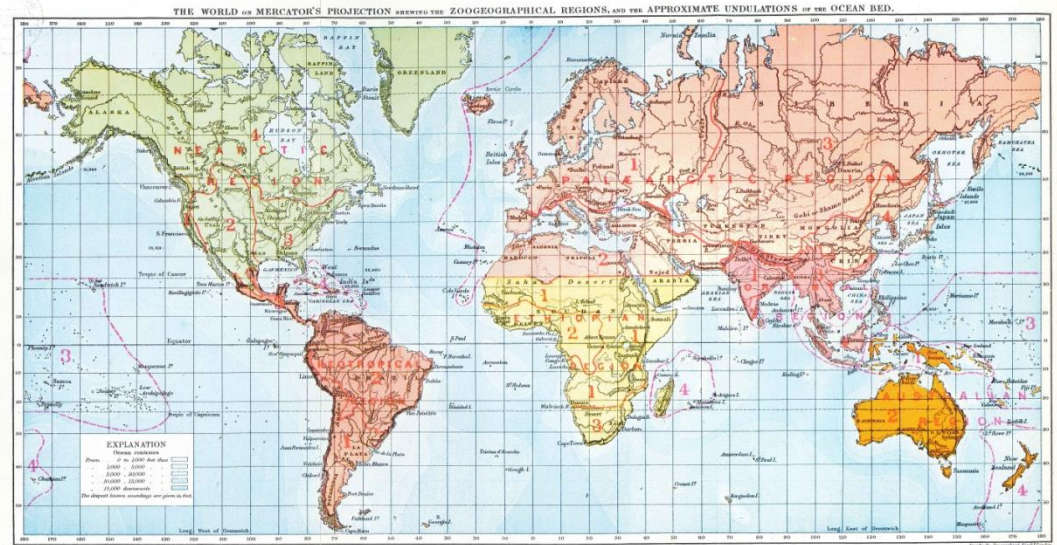
Alfred Russell Wallace (1823-1913)

*"The different parts of the world support greatly different assemblages of organisms"*

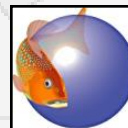


Les régions continentales ont été occupées par des séries typiques d'organismes liés, différents de ceux d'autres régions. Ces régions sont les **RÉGIONS ZOOGÉOGRAPHIQUES**.

*"In the archipelago there are two distinct faunas rigidly circumscribed, which differ as much as those in South America and Africa and more than those of Europe and North America"*



Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC Tervuren)



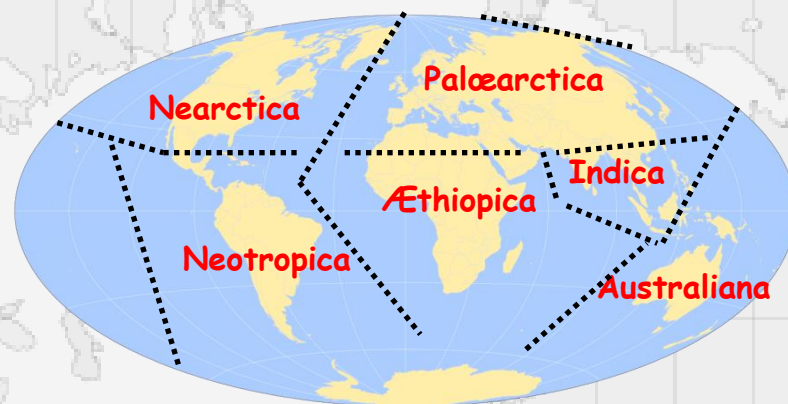
Formation "FishBase et la Taxinomie des Poissons" - Session 2018

# Les régions zoogéographiques

Philip Sclater (1829-1913) était un ornithologue et il a identifié les principales régions zoogéographiques du monde sur la base de la faune aviaire [1858].

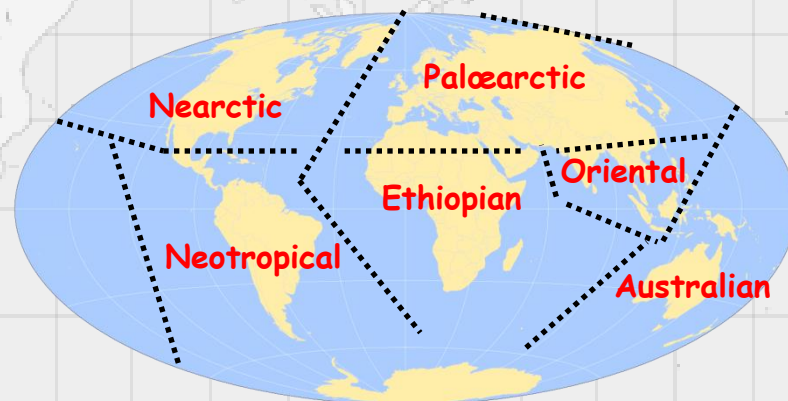
SCHEMA AVIUM DISTRIBUTIONIS GEOGRAPHICÆ.

CREATIO NEOEGÆA Sive Orbis novi. 2,000,000 square miles, } = 1 3,000 species, } = 4,000	ORBIS TERRARUM. 45,000,000 square miles, } = 1 7,500 species, } = 6,000	CREATIO PALÆOGÆA Sive Orbis antiqui. 33,000,000 square miles, } = 1 4,400 species, } = 2,300
V. Regio Neartica Sive Boreali-Americana. 6,500,000 square miles, 660 species. 1 = 9,000	II. Regio Æthiopica Sive Palæotropicalia Nesperica. 12,000,000 square miles, 1,250 species. 1 = 5,600	I. Regio Palæarctica Sive Palæogæa Borealis. 14,000,000 square miles, 650 species. 1 = 21,000
VI. Regio Neotropica Sive Meridionali-Americana. 5,500,000 square miles, 2,250 species. 1 = 2,000	III. Regio Indica Sive Palæotropicalia Media. 1,000,000 square miles, 1,300 species. 1 = 2,600	IV. Regio Australiana Sive Palæotropicalia Eoa. 3,000,000 square miles, 1,000 species. 1 = 3,000
Regio I. .... 620 species. " II. .... 1,200 " " III. .... 1,750 " " IV. .... 1,000 " " V. .... 570 " " VI. .... 2,350 " Total ..... 7,500 "		



Alfred Russel Wallace a souscrit à la classification de Sclater, mais il a suggéré que les régions devraient être fondées sur les mammifères. Il a également proposé d'autres noms [1876].

- Mammifères dépendent pour leurs moyens de dispersion sur la continuité de la terre.
- Les mammifères sont trop gros pour être porté accidentellement à travers les mers.
- Il y a une meilleure connaissance des mammifères éteints que de tout autre groupe existant.

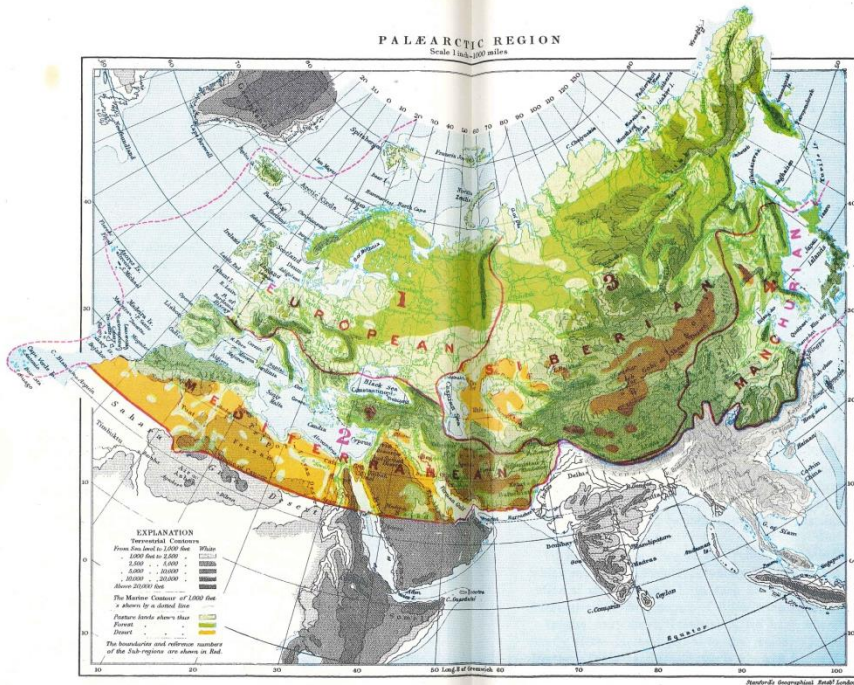


Regions.				
Neogæa	{	NEOTROPICAL ...	Austral zone.....	Notogæa.
		NEARCTIC.....	Boreal zone .....	
Palæogæa	{	PALÆARCTIC ...	Palæotropical zone	Arotogæa.
		ETHIOPIAN .....		
		ORIENTAL .....		
		AUSTRALIAN ...	Austral zone .....	Notogæa.



# Les régions zoogéographiques

## 1. Paléarctique



La Paléarctique est la plus grande région zoogéographique. Elle inclut les régions terrestres d'Europe, d'Asie au nord des collines de l'Himalaya, d'Afrique du Nord et les parties nordiques et centrales de la péninsule Arabe.

On peut diviser la région:

- A. sous-région européenne.
- B. sous-région de la Méditerranée.
- C. sous-région de Sibérie.
- D. sous-région Manchurian.

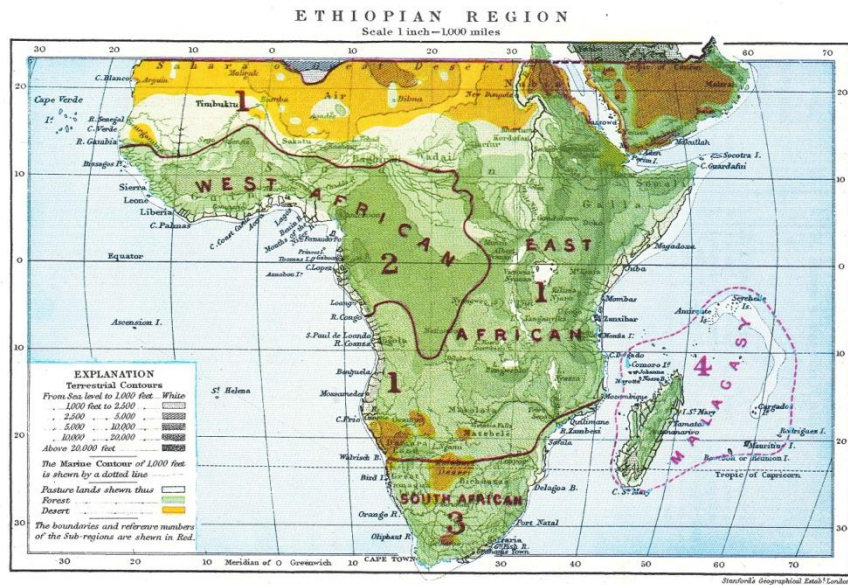
familles de mammifères endémiques (3):  
ex. Calomyscidae, Prolagidae<sup>†(1774)</sup>, Lipotidae<sup>†(2006)</sup>



© Jarde Vog

# Les régions zoogéographiques

## 2. Éthiopienne



L'Éthiopienne inclut l'Afrique au sud du Sahara et l'extrémité sud-ouest de l'Arabie.

On peut diviser la région:

- A. sous-région Afrique de l'Est.
- B. sous-région Afrique de l'Ouest.
- C. sous-région Afrique du Sud.
- D. sous-région malgache.

familles de mammifères endémiques (20):

ex. Tenrecidae, Chrysochloridae, Orycteropodidae, Cheirogaleidae, Lemuridae, Lepilemuridae, Indriidae, Daubentoniidae, Galagidae, Nesomyidae, Anomaluridae, Pedetidae, Bathyergidae, Petromuridae, Thryonomyidae, Myzopodidae, Eupleridae, Nandiniidae, Hippopotamidae, Giraffidae



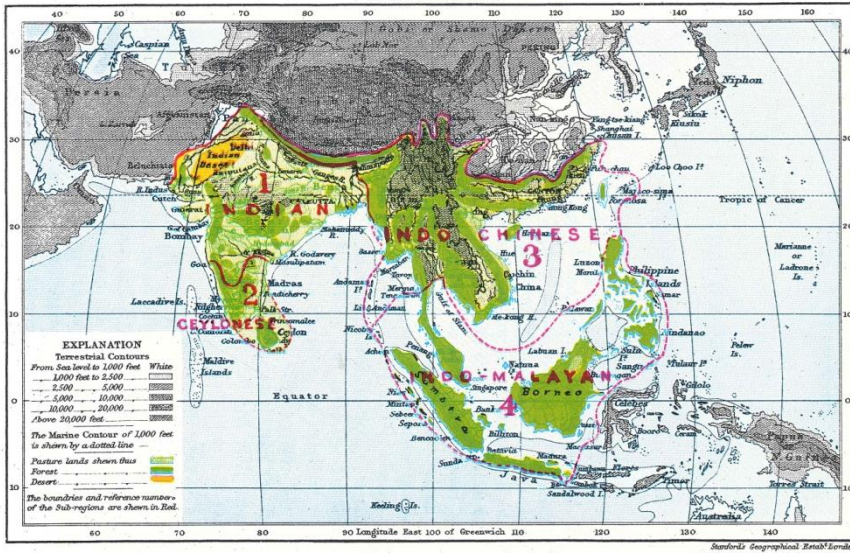


# Les régions zoogéographiques

## 3. Orientale

ORIENTAL REGION

Scale 1 inch=1,000 miles



L'Orientale s'étend de la région du Pakistan méridional par le sous-continent indien et l'Asie du Sud-Est jusqu'à la Chine méridionale, et par l'Indonésie jusque Java, Bali et Bornéo. Elle inclut aussi les Philippines, Taiwan et les îles de Ryukyu.

On peut diviser la région:

- A. sous-région indienne.
- B. sous-région de Ceylan.
- C. sous-région indo-chinois.
- D. sous-région indo-malais.

familles de mammifères endémiques (6):

ex. Tupaiidae, Ptilocercidae, Cynocephalidae, Hylobatidae, Craseonycteridae, Platanistidae

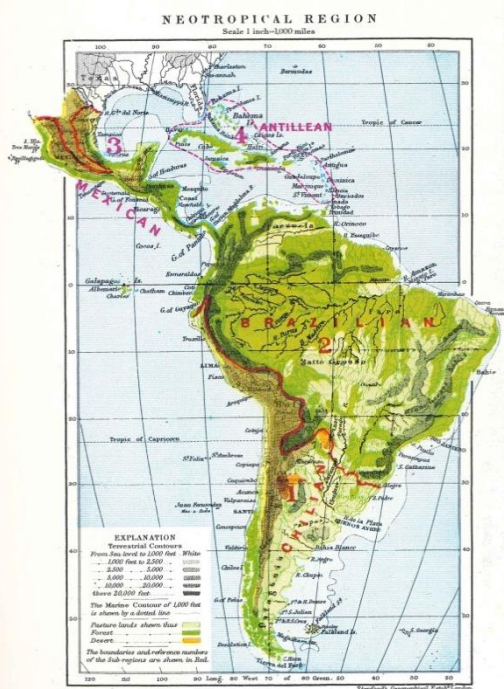






# Les régions zoogéographiques

## 5. Néotropicale



La Néotropicale inclut l'Amérique du Sud, l'Amérique Centrale et les Caraïbes.

On peut diviser la région:

- A. sous-région chilienne.
- B. sous-région brésilienne.
- C. sous-région mexicaine.
- D. sous-région des Antilles.

familles de mammifères endémiques (29):

ex. Caenolestidae, Microbiotheriidae, Bradypodidae, Megalonychidae, Cyclopedidae, Myrmecophagidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae, Atelidae, Chinchillidae, Dinomyidae, Caviidae, Dasyproctidae, Cuniculidae, Ctenomyidae, Octodontidae, Abrocomidae, Echimyidae, Myocastoridae, Capromyidae, Heptaxodontidae<sup>†(1700)</sup>, Nesophontidae<sup>†(1700)</sup>, Solenodontidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Iniidae



# Les régions zoogéographiques

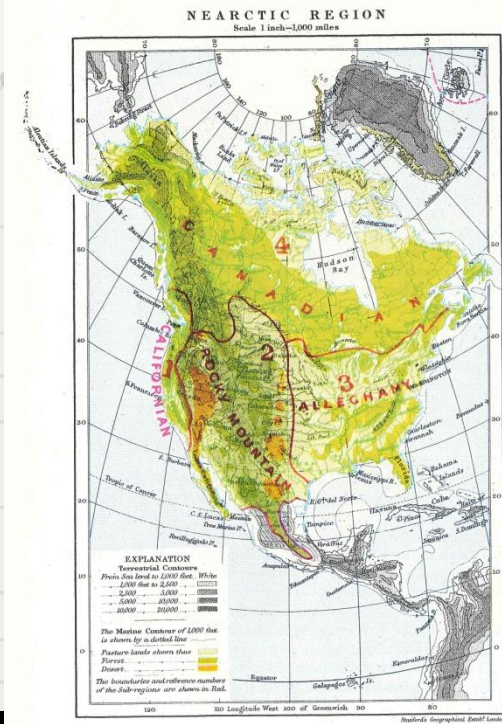
## 6. Néarctique

La Néarctique couvre la majeure partie de l'Amérique du Nord, y compris le Groenland et les montagnes du Mexique.

On peut diviser la région:

- A. sous-région californien.
- B. sous-région du Rocky Mountain.
- C. sous-région Alleghany.
- D. sous-région canadien.

familles de mammifères endémiques (2):  
ex. Aplodontiidae, Antilocapridae

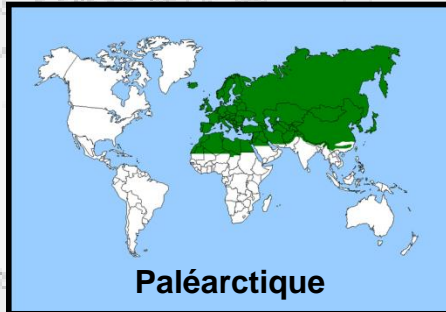


© Ronn Alga



© www.sewildlife.com

# Les régions zoogéographiques



Paléarctique



Éthiopienne



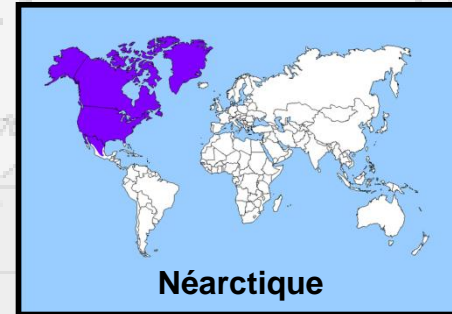
Orientale



Australasienne



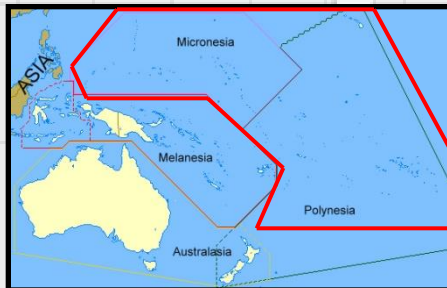
Néotropicale



Néarctique

## 7. L'écozone de l'Océanie

L'écozone de l'Océanie inclut les îles de l'Océan Pacifique de Micronésie, les îles fiji et la plupart de Polynésie.

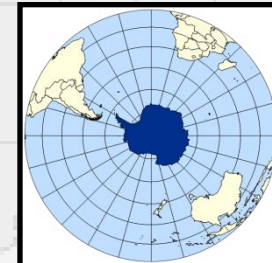


Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC Tervuren)



## 8. L'écozone d'Antarctique

L'écozone d'Antarctique inclut l'Antarctique et plusieurs groupes d'île dans l'Océan Atlantique du sud et l'Océan Indien.



Formation "FishBase et la Taxinomie des Poissons" - Session 2018



# Les régions zoogéographiques

## Nouvelles perspectives en zoogéographie

- \* Mayr (1944)
- \* Hagmeier (1966)
- \* Cox (2001)
- \* Kreft & Jetz (2010)

## An Update of Wallace's Zoogeographic Regions of the World

Ben G. Holt,<sup>1\*</sup> Jean-Philippe Lessard,<sup>1\*†</sup> Michael K. Borregaard,<sup>1</sup> Susanne A. Fritz,<sup>1,2</sup> Miguel B. Araújo,<sup>1,3,4</sup> Dimitar Dimitrov,<sup>5</sup> Pierre-Henri Fabre,<sup>5</sup> Catherine H. Graham,<sup>6</sup> Gary R. Graves,<sup>1,7</sup> Knud A. Jønsson,<sup>5</sup> David Nogués-Bravo,<sup>1</sup> Zhiheng Wang,<sup>1</sup> Robert J. Whittaker,<sup>1,8</sup> Jon Fjeldså,<sup>5</sup> Carsten Rahbek<sup>1</sup>

[2013]

→ Basé sur les distributions et les relations phylogénétiques de 21.037 espèces d'amphibiens, d'oiseaux et de mammifères.

→ 20 régions zoogéographiques, groupés en 11 domaines plus grandes.





# La dérive des continents

Alfred Wegener (1880-1930)



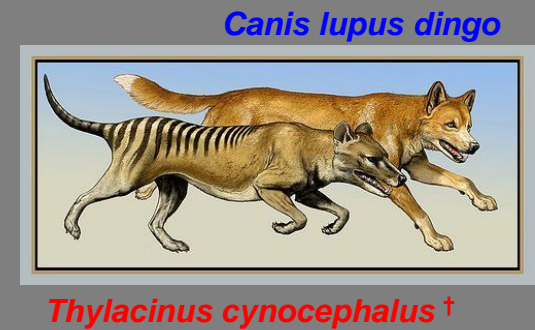
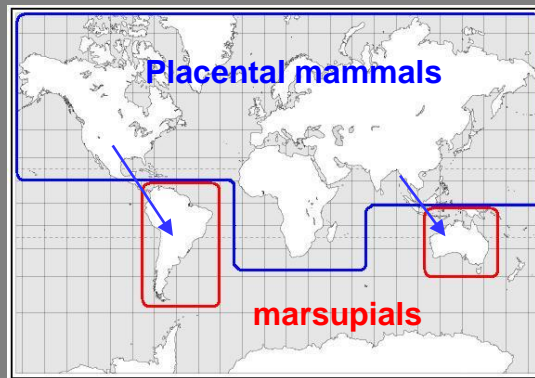
Les régions zoogéographiques sont principalement basées sur la distribution des mammifères. Selon Wegener (1915) la dérive des continents est un élément important pour expliquer la distribution des animaux.

Il a utilisé des données de disciplines différentes pour présenter et soutenir la théorie de la dérive des continents. Maintenant c'est devenu une partie de la théorie, plus large, de la tectonique des plaques.

→ Il a publié ses résultats en 1915 dans son livre: "Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" ["L'origine des continents et des océans"].

La Terre et tout son contenu ont une histoire très longue (un âge d'environ 4,5 milliards d'années est couramment admis par les scientifiques). Pendant cette période la Terre s'est développée et a changé: la vie a changé et s'est diversifiée depuis ses origines uniques, s'étendant autour de la Terre quand les circonstances le permettaient. Il y a une évolution qui est passée par des générations innombrables. C'est nommé **le processus de changement et de diversification évolutives**.

Ces coïncidences uniques entre l'origine des lignes (branches) et les régions particulières de la Terre où elles se trouvent ont un impact profond sur l'endroit où les descendants sont rencontrés aujourd'hui.



# La dérive des continents

Alfred Wegener (1880-1930)



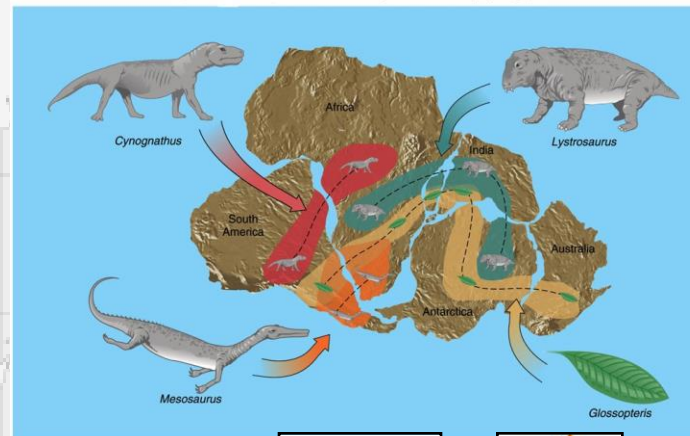
*“The geography of the earth is not static, but moving without interruption. It has a long history, with continents at times widely separated and at other times agglomerated into large lumps.”*

La géographie de la Terre n'est pas statique, mais évolue sans interruption. Elle a déjà une très longue histoire, avec des continents qui étaient parfois largement séparés et parfois agglomérés en grands morceaux.

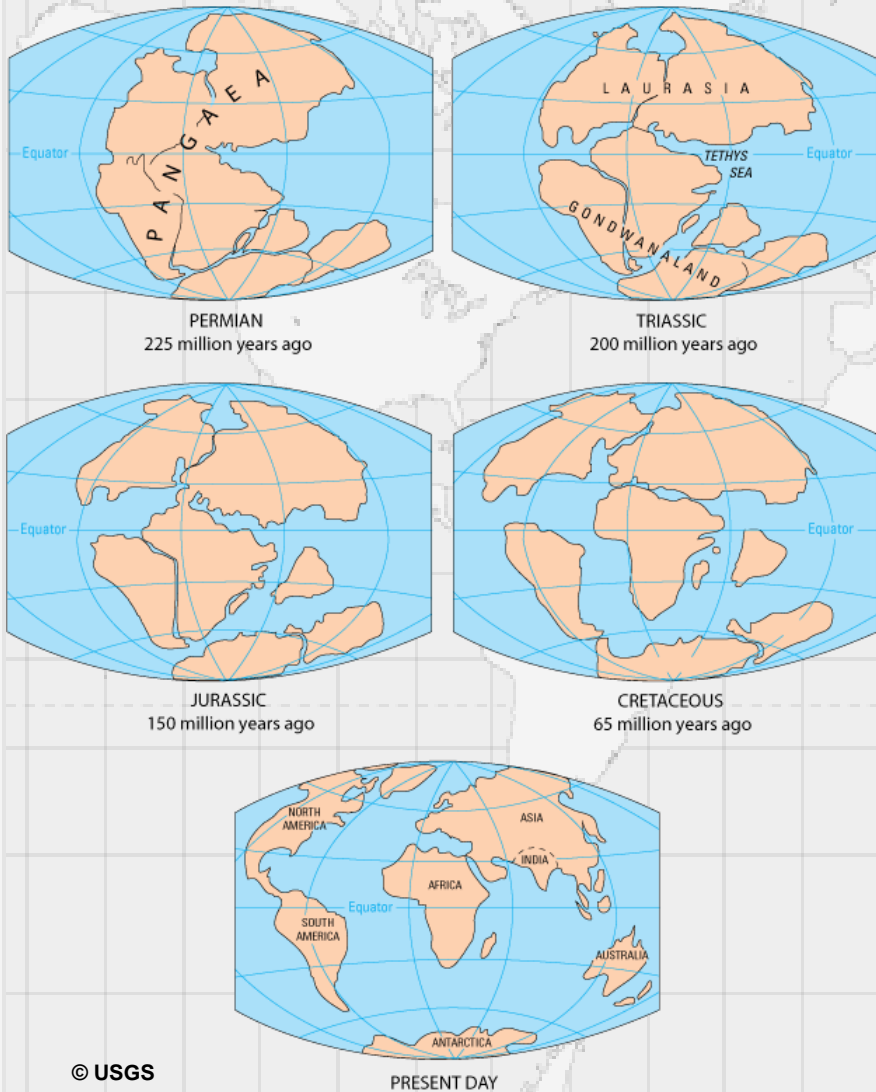
**On appelle ce processus: LA DÉRIVE DES CONTINENTS.**

Les idées de Wegener étaient fondées sur:

- 1) Si l'Océan Atlantique a été fermé, les continents Amérique du Nord, Amérique du Sud, Afrique et Europe se correspondent à peu près très bien.
- 2) Preuve d'une glaciation commune dans les continents du sud.
- 3) Similitudes dans les roches et fossiles sur des continents séparés par l'Océan Atlantique.



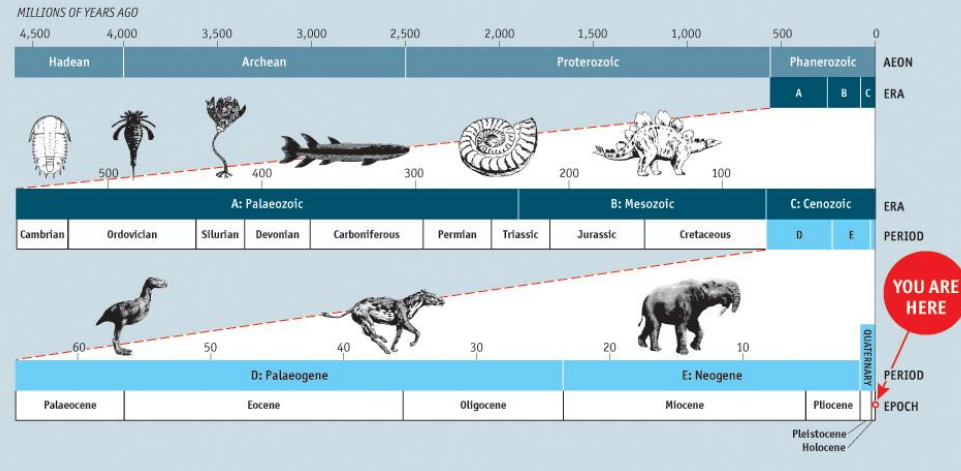
# La dérive des continents



© USGS

Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC Tervuren)

**La dérive des continents est le mouvement des continents l'un au-dessus de l'autre à la surface de la terre .**



Les masses de terre ont dérivé autour du monde depuis qu'elles ont été formées la première fois il y a environ 4 milliard d'années.

La Pangée (Pangea) était le seul mégacontinent pendant le Perm, la période juste avant que les dinosaures existent. Il était entouré par un océan colossal, Panthalassa.

Il y a environ 200 million d'années, la Pangée s'est cassée en 2 continents: le Gondwana et la Laurasia.

Il y a environ 135 million d'années, les deux continents se sont cassés en formant les différents continents actuels.

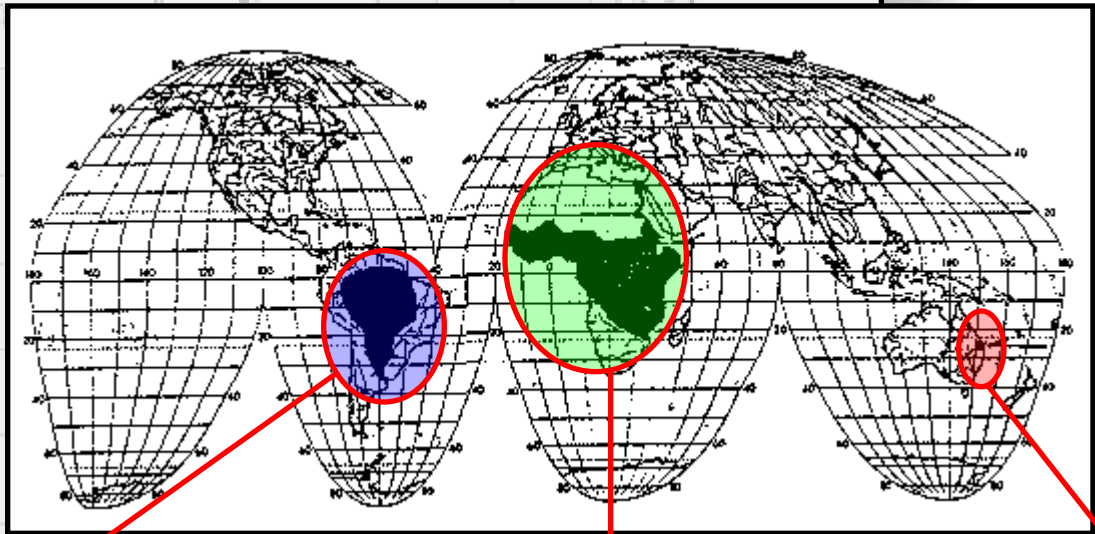
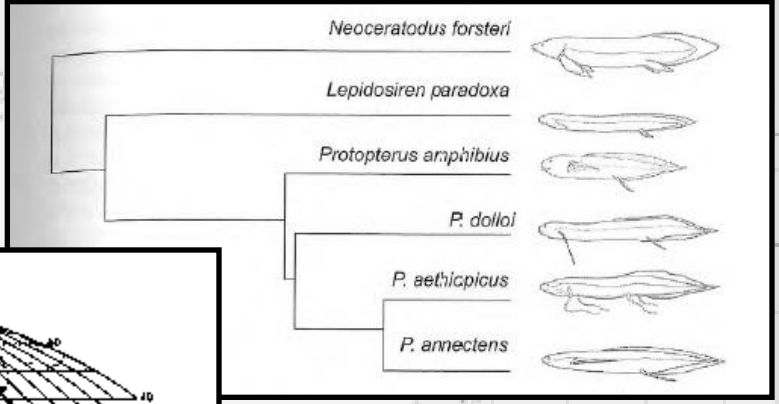


Formation "FishBase et la Taxinomie des Poissons" - Session 2018

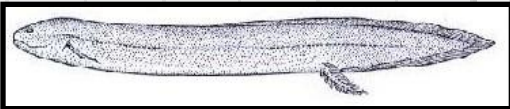


# La dérive des continents

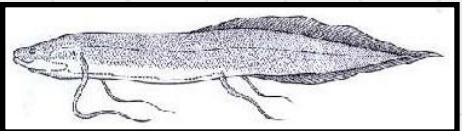
L'évidence biologique pour l'existence de la dérive des continents est la distribution actuelle des dipneustes.



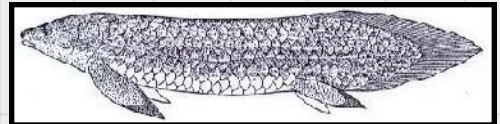
Lepidosirenidae



Protopteridae



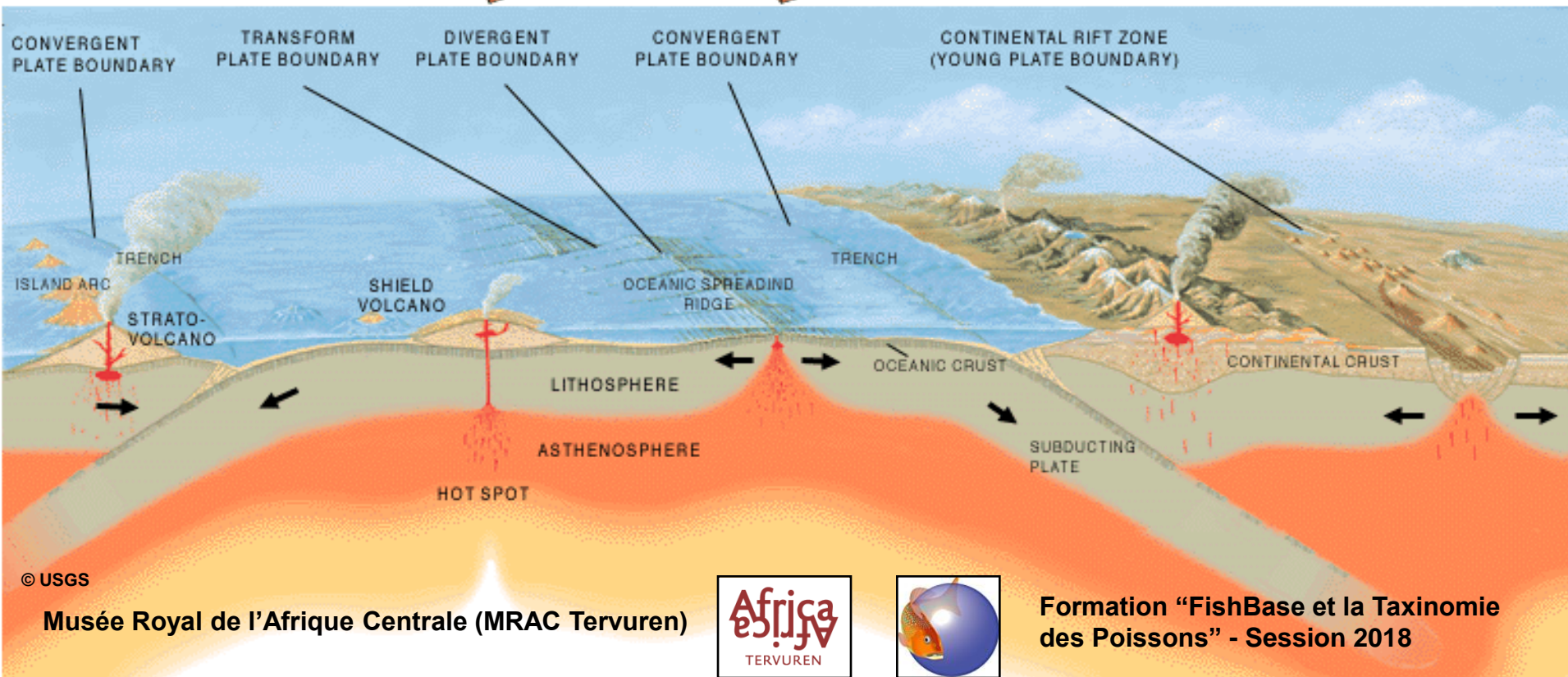
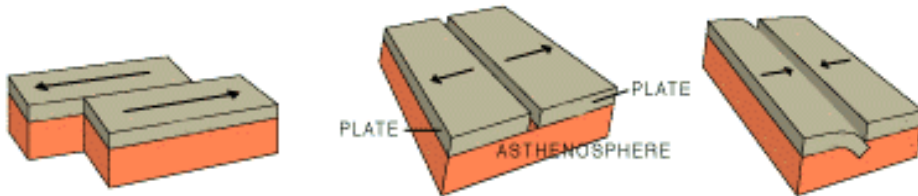
Ceratodontidae



Pictures from Kuhn-Schnyder (1953) - modified

# La tectonique des plaques

La théorie de la dérive des continents a été remplacée par la théorie de la tectonique des plaques. Il s'agit d'une théorie scientifique qui décrit les mouvements à grande échelle de la lithosphère de la terre. La lithosphère est divisée en différentes plaques tectoniques, qui se déplacent par rapport à l'autre. Là où les plaques se rencontrent, leur mouvement relatif détermine le type de frontière: convergente, divergente, ou transformante.



© USGS

Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC Tervuren)

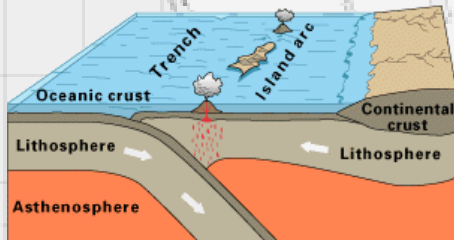
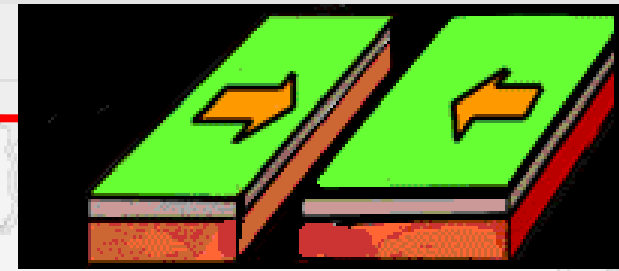


Formation "FishBase et la Taxinomie des Poissons" - Session 2018

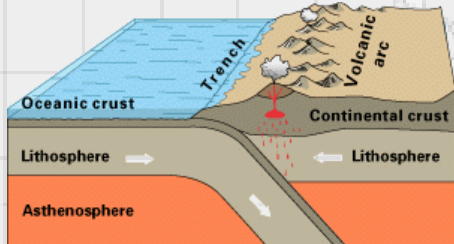
# La tectonique des plaques

## 1. Les frontières convergentes

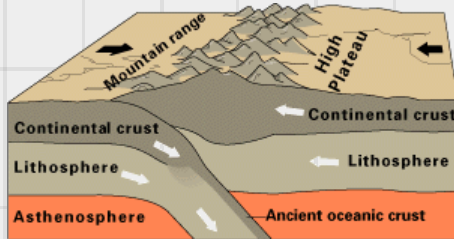
Les frontières convergentes se trouvent là où les plaques entrent en collision, conséquence de la divergence.



Oceanic-oceanic convergence



Oceanic-continental convergence



Continental-continental convergence

I. Un premier type de collision résulte de la convergence entre deux plaques océaniques. Une des deux plaques s'enfonce sous l'autre pour former une zone de subduction. Il se produit un phénomène de fusion partielle de la plaque engloutie. Le magma résultant monte vers la surface, une partie reste emprisonnée dans la lithosphère, mais une partie est expulsée à la surface, produisant des volcans.

II. Un second type de collision est le résultat de la convergence entre une plaque océanique et une plaque continentale. La plaque océanique plus dense s'enfonce sous la plaque continentale. Avec comme conséquence, le même phénomène que le premier type.

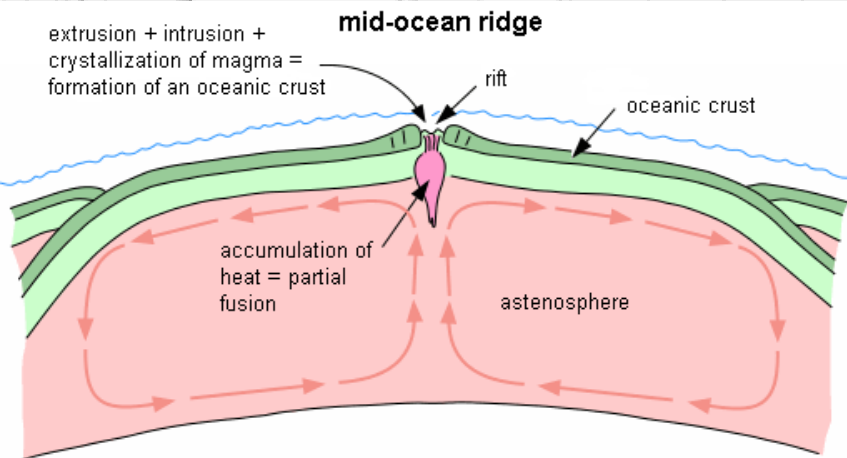
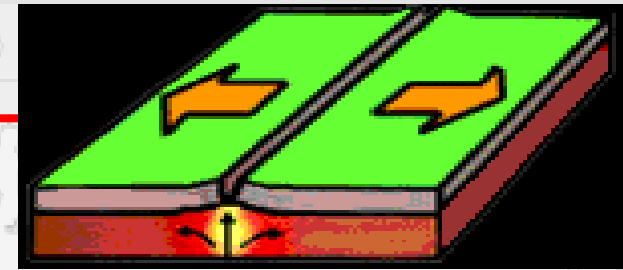
III. Un troisième type de collision implique la convergence de deux plaques continentales. Le moteur du déplacement n'est pas assez fort pour enfoncez un des deux plaques. Tout le matériel sédimentaire est comprimé et se soulève pour former une chaîne de montagnes où les roches sont plissées et faillées.



# La tectonique des plaques

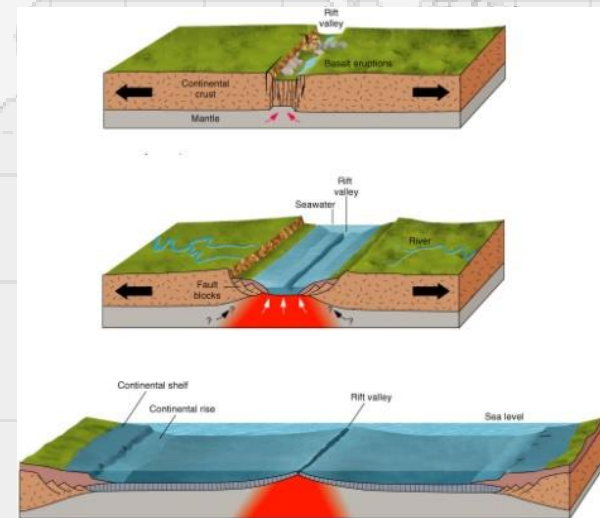
## 2. Les frontières divergentes

Les frontières divergentes se trouvent là où les plaques s'éloignent les unes des autres et où il y a une production de nouvelle croûte océanique.



Il existe un flux de chaleur qui va du centre vers l'extérieur de la terre. À cause de cette convection, il y a une concentration de chaleur en une zone où le matériel chauffé se dilate. La concentration de chaleur conduit à une fusion partielle du manteau qui produit du magma. Dans la partie rigide de l'enveloppe de la terre (le lithosphère), la convection produit des forces de tension qui font que deux plaques divergent.

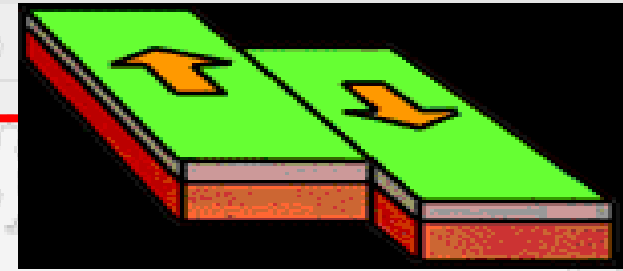
Une partie de ce magma cristallise dans la lithosphère, alors qu'une autre est expulsée sur le fond océanique sous forme de lave et forme des volcans sous-marins.



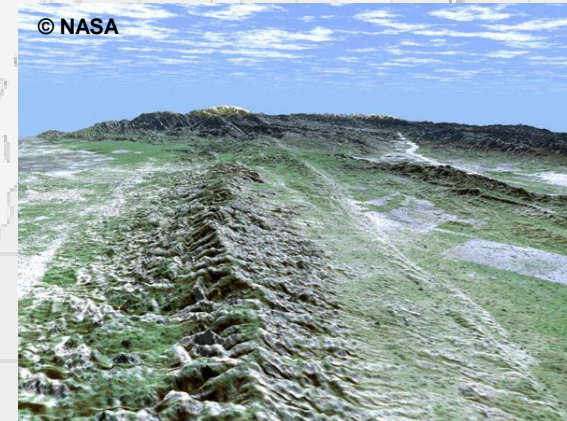
# La tectonique des plaques

## 3. Les frontières transformantes

Les frontières transformantes se trouvent là où les plaques glissent latéralement les unes contre les autres le long de failles.



Les frontières transformantes correspondent à des grandes fractures qui affectent toute l'épaisseur de la lithosphère. Elles se trouvent souvent, mais pas exclusivement, dans la lithosphère océanique. Ces failles permettent d'accomoder des différences dans les vitesses de déplacement ou même des mouvements opposés entre les plaques. Un bon exemple est la fameuse faille de San Andreas en Californie.



# La tectonique des plaques



© Tom Pfeiffer / Getty Images



© CBC News

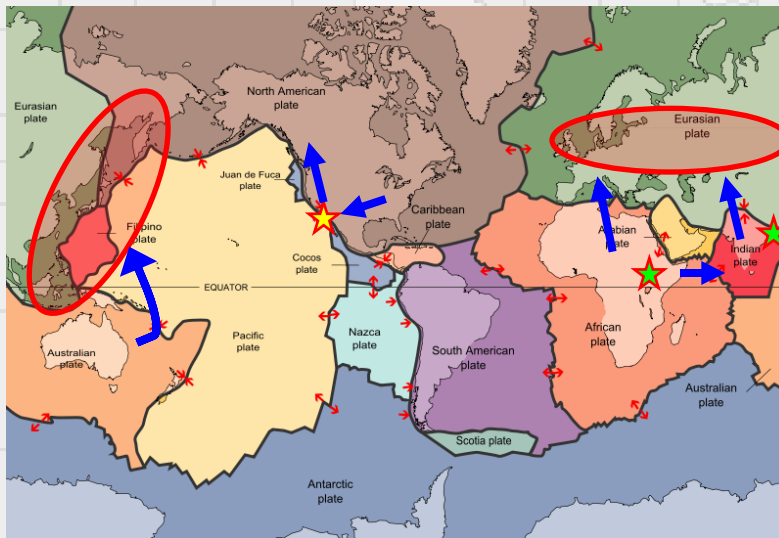
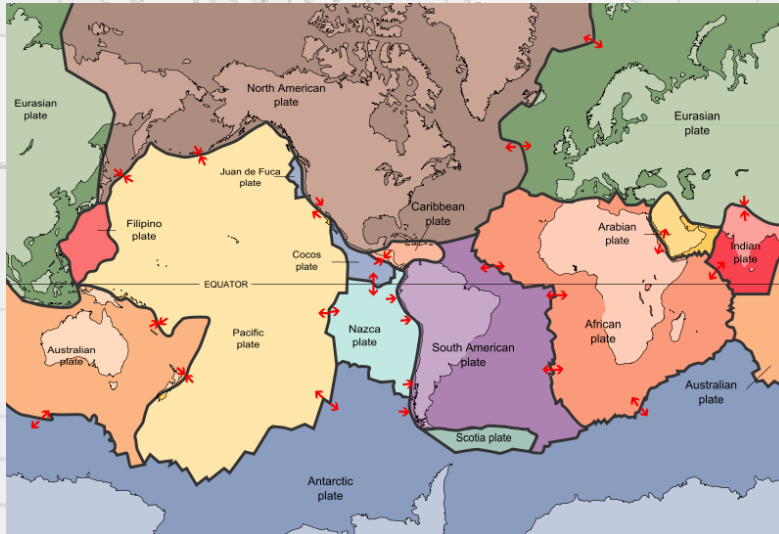
Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC Tervuren)



Formation "FishBase et la Taxinomie des Poissons" - Session 2018

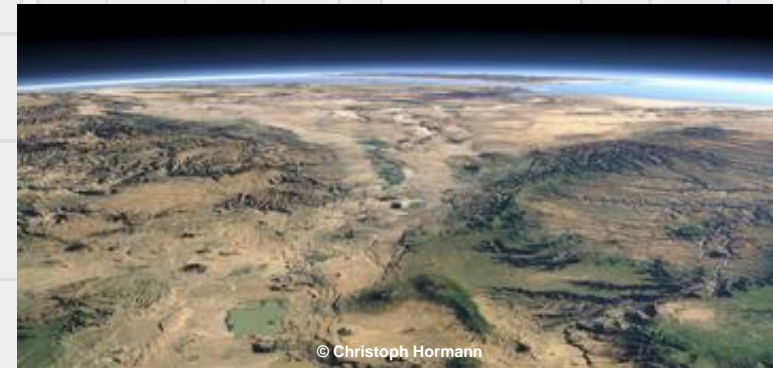
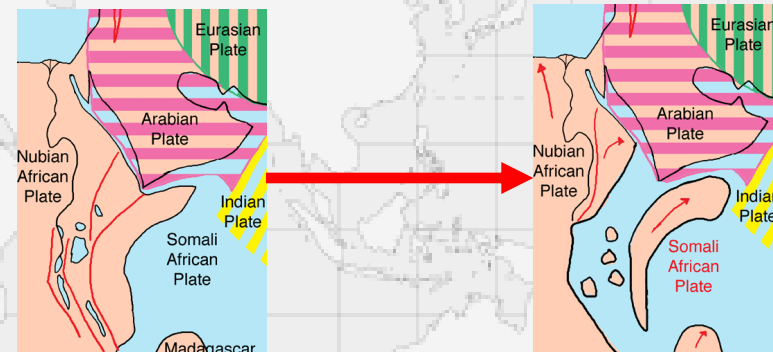


# La tectonique des plaques



## Le Grand Rift Est-Africain

Il a créé par la crevasse et la séparation des plaques tectoniques africaine et arabe (commencée il y a environ 35 millions d'années) et par la séparation continue de l'Afrique orientale du reste de l'Afrique (commencée il y a environ 15 million d'années).



© Christoph Hormann

