

Géologie Générale



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

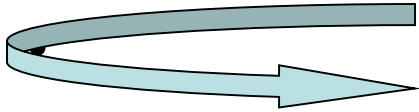
HISTOIRE DE LA TERRE : PRECAMBRIEN




(1er EPISODE)

HISTOIRE DE LA TERRE

RAPPEL

- Après explosion de supernovae



- 2° type de nebuleuse (agglomeration de petites particules en grande  asteroides  protoplanetes  planètes

- Beaucoup d'asteroides n'ont pas eu le temps de s'agglomerer



- Au moment de la formation du système solaire, les asteroides se sont formés au moment même de la formation de la terre

- Datation des astéroïdes= 4600 millions d'années

-  AGE du Système solaire

La Formation du Système solaire

Ere	Epoque/Période	Age	Evénements marquants (âge en millions d'années)
Quaternaire		1.75-0	<u>0.16</u> : Apparition de l' <i>Homo sapiens</i> . <u>1.5</u> : Apparition de l' <i>Homo erectus</i> .
Tertiaire	Pliocène	5.30-1.75	<u>2</u> : Apparition de l' <i>Homo habilis</i> .
	Miocène	23.5-5.30	<u>3.2</u> : Lucy, une <i>Australopithecus afarensis</i> (Ethiopie). <u>7</u> : Plus ancien fossile d'hominidé (Toumaï, Tchad).
	Oligocène	33.7-23.5	Erection de la chaîne de la chaîne alpine.
	Eocène	65.0-33.7	Grande diversification des mammifères.
	Paléocène	65.0-53	<u>65</u> : Cinquième grande extinction: disparition de 65% des espèces (dinosauriens, ammonites, etc.) due à la météorite du Yucatan (Mexique).
Secondaire	Crétacé	135-65.0	<u>135</u> : Apparition des angiospermes (plantes à fleurs).
	Jurassique	203-135	<u>150</u> : Apparition des oiseaux: l' <i>Archaeopteryx</i> , un dinosaure ailé.
	Trias	250-203	<u>215-203</u> : Quatrième grande extinction: disparition de 75% des espèces. <u>220</u> : Apparition des dinosaures. <u>230</u> : Apparition des mammifères.
Primaire	Permien	295-250	<u>250</u> : Troisième grande extinction: disparition de 95% des espèces.
	Carbonifère	355-295	Apparition des premiers animaux terrestres (reptiles).
	Dévonien	410-355	<u>355</u> : Deuxième grande extinction: disparition de 75% des espèces. <u>365</u> : Apparition des Tétrapodes ("poissons à pattes").
	Silurien	435-410	<u>425</u> : Premiers fossiles de végétaux terrestres.
	Ordovicien	500-435	<u>435</u> : Première grande extinction: disparition de 85% des espèces. <u>460</u> : Premiers fossiles de vertébrés à mâchoires (poissons). <u>450</u> : Apparition des insectes.
	Cambrien	540-500	<u>535</u> : Premiers fossiles de mollusques. <u>540-500</u> : Explosion de la vie: apparition de presque tous les embranchements modernes.
Précambrien	Protérozoïque	2500-540	<u>565-545</u> : Radiation d'Ediacara: apparition d'animaux étranges, souvent de grande taille, d'affinités parfois obscures. <u>570</u> : Premiers fossiles d'organismes à symétrie bilatérale. <u>2100</u> : Premiers organismes macroscopiques (visibles à l'oeil nu). La lignée évolutive qui mène aux plantes devient distincte de celle des animaux et des champignons.
	Archéen	4550-2500	<u>2680</u> : Premiers eucaryotes (organismes à cellules dotées d'un noyau). <u>3450</u> : Les plus anciens fossiles connus: les stromatolithes (tapis algues bactériens). <u>3850</u> : Les plus anciens indices géochimiques de la vie sur Terre. <u>Vers 4200</u> : Formation de la Lune par l'impact d'une protoplanète avec la Terre.

HISTOIRE DE LA TERRE

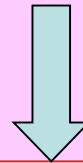
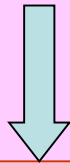
PREMIERE PARTIE : LE PRECAMBRIEN

- 80 % de l'histoire de la Terre (3800 MA)
- roches précambriennes : parties plus anciennes de la croûte terrestre = *Cratons (a l'Origine = R.sed déformés-ch montagnes-montée magma)*

Trois unités chronologiques = Eons

- **Le Hadéen:** absence de témoins stratigraphiques (on connaît un certain nbre d'évnts)
- **L'Archéen :** roches les plus primitives
- **Le Protérozoïque**

Nombreux phénomènes géologiques (orogénèses)



Erosion – sédimentation - déformation - granitisation - reliefs

LE HADEEN : - 4 600 Ma - 3 800 Ma (de Hadès, le dieu des enfers)

Le début de l'Hadéen c'est la formation du système solaire

1 - 100 ans après ,Pluie d'objets cosmiques attirés par la gravité
Preuve= les traces existantes sur la Lune (4,4 milliards d'années)

2 - Augmentation de la température à partir de 3 sources de chaleur :

- Impacts des objets cosmiques et chaleur d'accrétion
- Désintégration des éléments radioactifs
- Activité volcanique

3 - Différenciation en enveloppes concentriques (gravité)
Phénomène qui se poursuit durant tout l'Hadéen

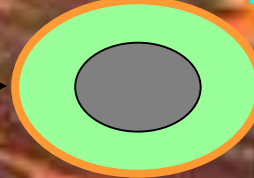
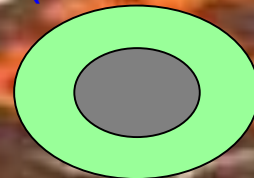
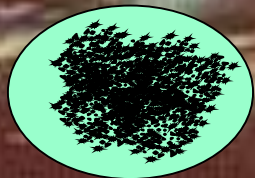
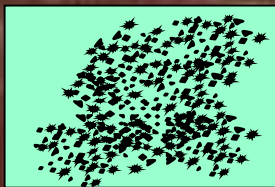
4 - Formation de la croûte primitive; vers 4000MA

NEBULEUSE

ACCRETION

FRACTIONNEMENT
MANTEAU/NOYAU
(métal/silicates)

FRACTIONNEMENT
MANTEAU/CROUTE
(cristal/liquide)



4,6 Ga

4,45 Ga

4 Ga

Refroidissement lent

Lehmann et al., 2000 (modifié)

Couche dure du
manteau sup a&avec
des éléments légers

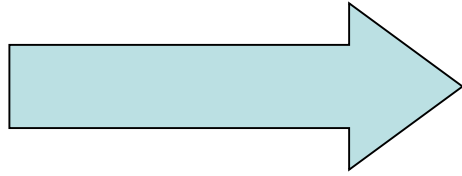
Acasta Gneiss



The Earth's oldest known rock, age is 3.96 Ga

<http://www.nmnh.si.edu/>

croûte continentale existait déjà et qu'il y avait aussi des agents géologiques externes pour l'éroder et donner des roches sédimentaires. On peut donc déduire que l'hydrosphère était déjà présente au Hadéen.



- EXISTANCE D'UNE HYDROSPHERE
VERS 4 milliards d'années

LE HADEEN : - 4 600 Ma - 3 800 Ma

5 - Hydrosphère



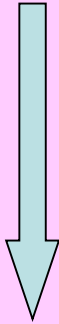
Baisse de T°

- condensation de la vapeur d'eau issue de l'atmosphère primitive (dégazage du manteau)

→ réseau hydrographique et à des bassins sédimentaires.

hydrosphère très riche en CO₂_dissous (HCO₃) et en Fer ne pouvant pas migrer vers le centre (issu des météorites)

6 - Atmosphère primitive sans oxygène libre



Les isotopes des gaz rares (hélium, argon, Néon, Xénon,..)

Dans les météorites : $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \rightarrow 10^{-2} - 10^{-4}$

Dans l'atmosphère : $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \rightarrow 296$

Volcans sous-marins : $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \rightarrow 20\ 000$

- dégazage du manteau (activité volcanique) → CO₂, N, H₂O, CH₄, NH₃, SO₂, HCl.

- CO₂ et méthane



effet de serre —
échauffement planète

- importants orages

- pluies acides induites par CO₂, HCl et SO₂



Pluies acides au début de l'Hadéen(Atmosphère primitive H₂O- dioxyde de soufre -Hcl

7 - Vie primitive

- *synthèse abiotique*

= transformation des matières
minérales en molécules
organiques



- peptides

- acides aminés,
oses, acides
gras, Thio esters,
bases puriques,
nucléotides



ARN



ADN

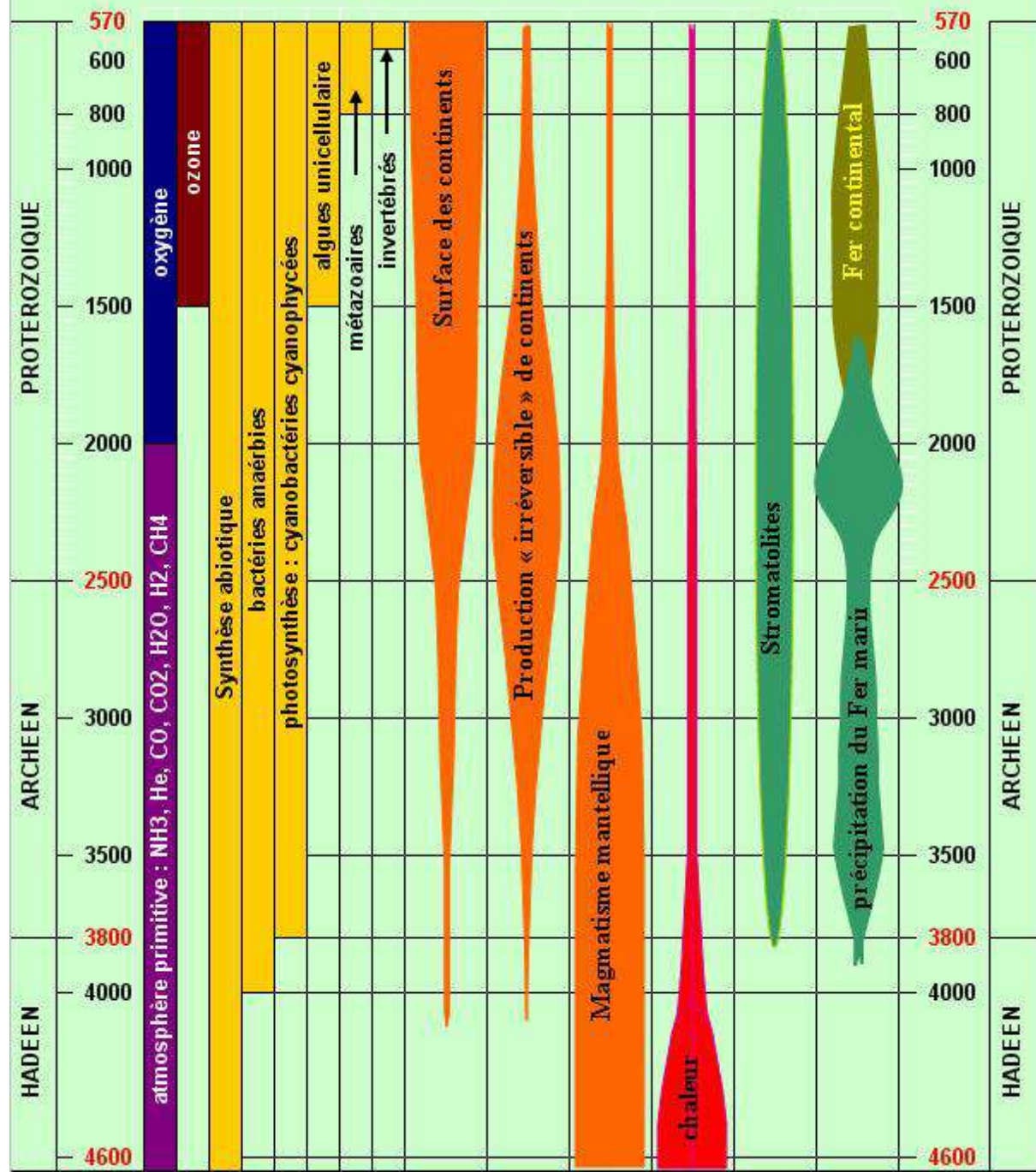
- *Fin de l'Hadéen, Archéobactéries*

- Bactéries anaérobies des
grandes profondeurs près
des sources thermales

- traces de carbone trouvé au
Groenland qui semblent provenir
d'êtres vivants ferait remonter la
vie à au moins 3.800 Ma



TABLEAU RECAPITULATIF DES GRANDS EVENEMENTS DU PRECAMBRIEN



L'ARCHEEN : - 3.800 Ma – 2.500 Ma

- Pour la 1ère fois nous avons une vrai Roche (Dorsale Rgibate)
- Debut des cycles orogéniques
- Les continents ne dépassent pas 30% par rapport à l'actuel

L'ARCHEEN : - 3.800 Ma – 2.500 Ma

(du grec Archos, ancien)

1 - Production des continents

Activité magmatique intense

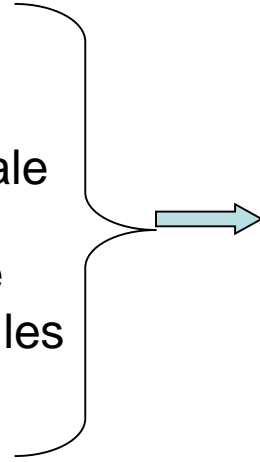
+

phénomènes d'accrétion verticale

érosion partielle



accumulation de sédiments dans les bassins ; ACCR HORIZONTAL



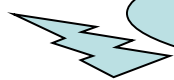
noyaux continentaux ainsi ne dépassent les 30% du volume actuel des masses continentales



Vont s'engager ds des cycles orogéniques

Chaînes de l'orogénèse libérienne (Af ouest

Et orogénèse leonienne



Plissements, fractures, métamorphisme, granitisation

A LA FIN DE ARCHEEN

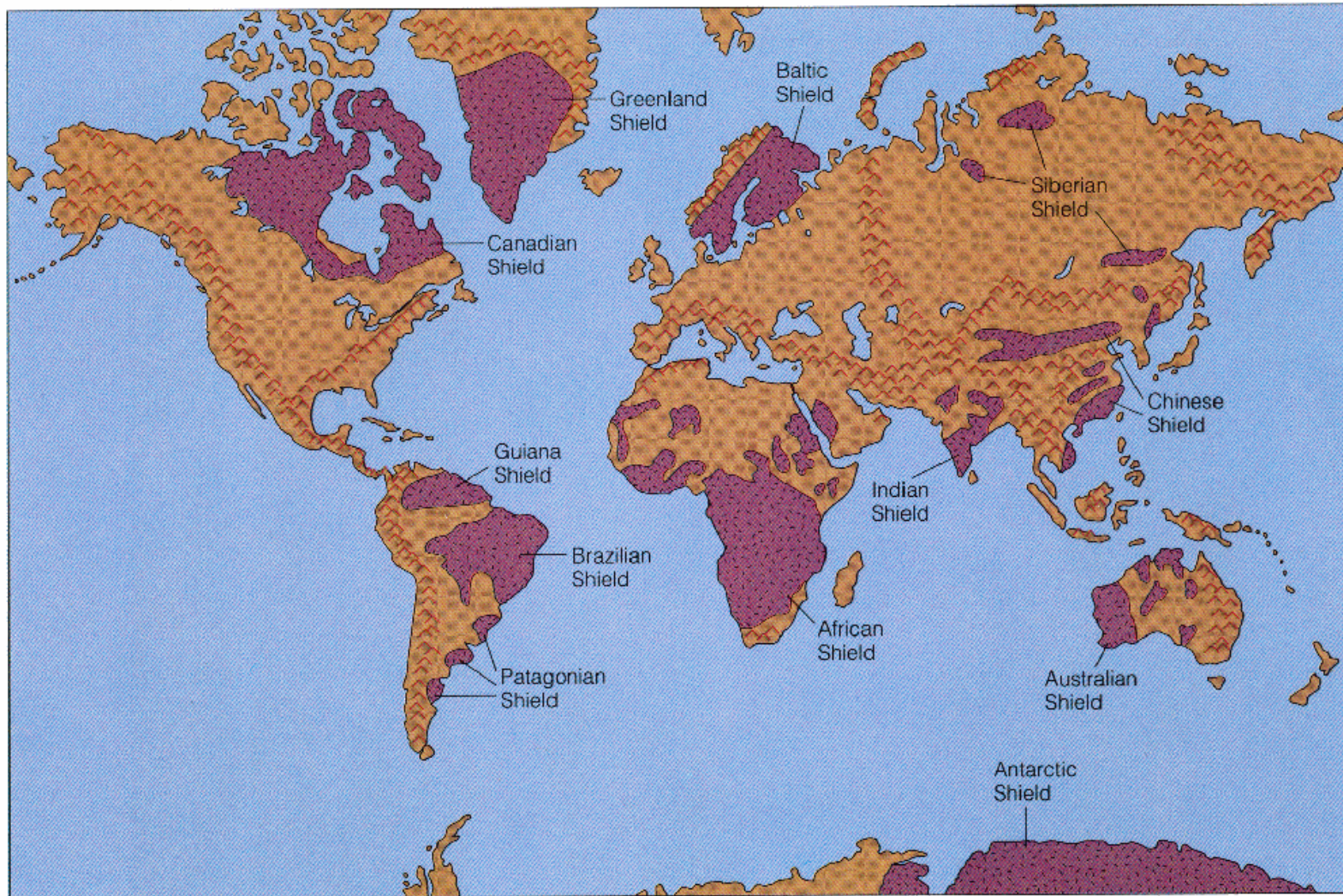



Consolidations des continents en grandes plaques stables = *cratons*




Affleurent ds certaines parties du globe = boucliers recouverts en discordance angulaire par le paleozoïque

Shields of the World



 Precambrian shields

 Younger rocks


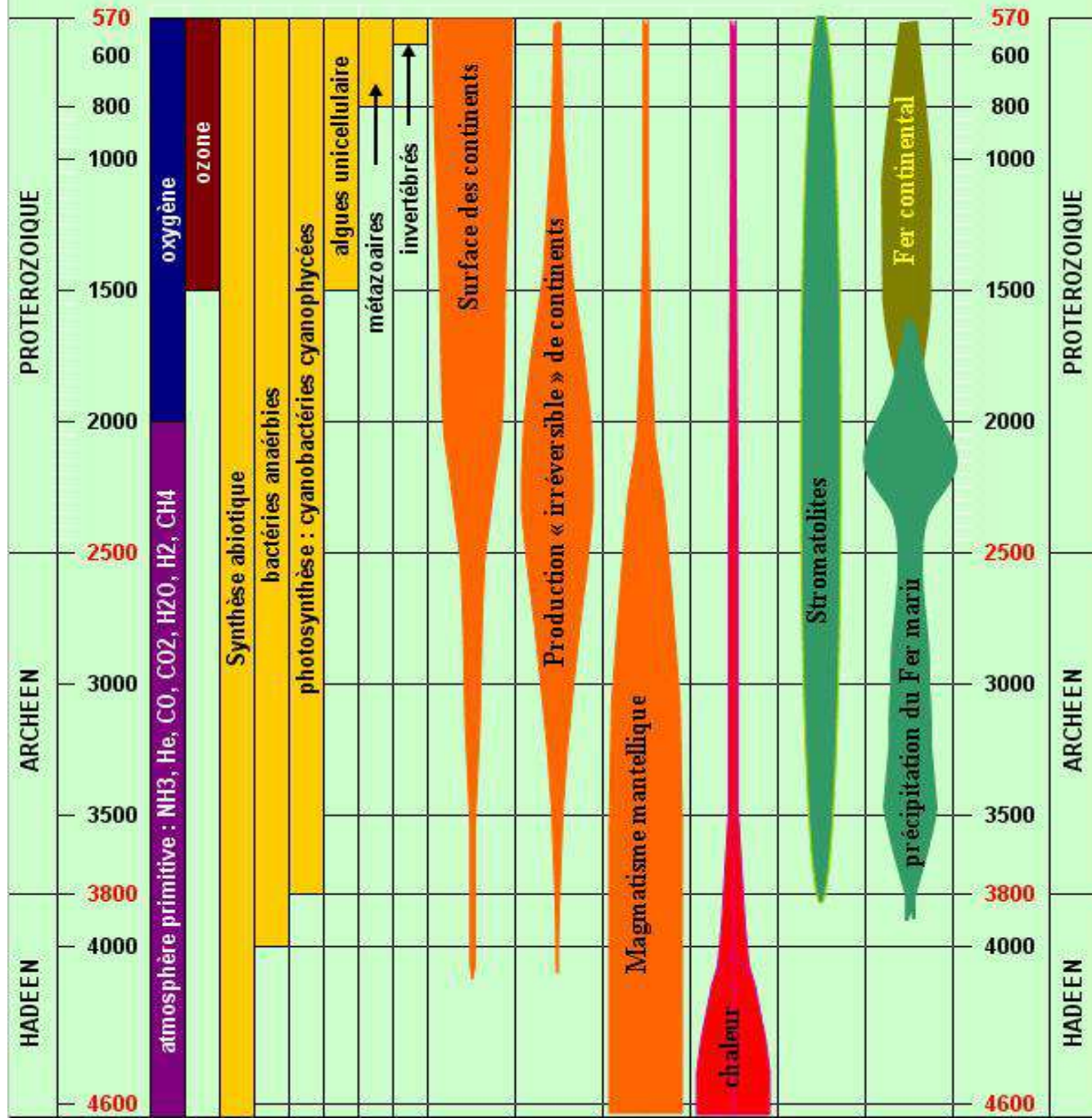
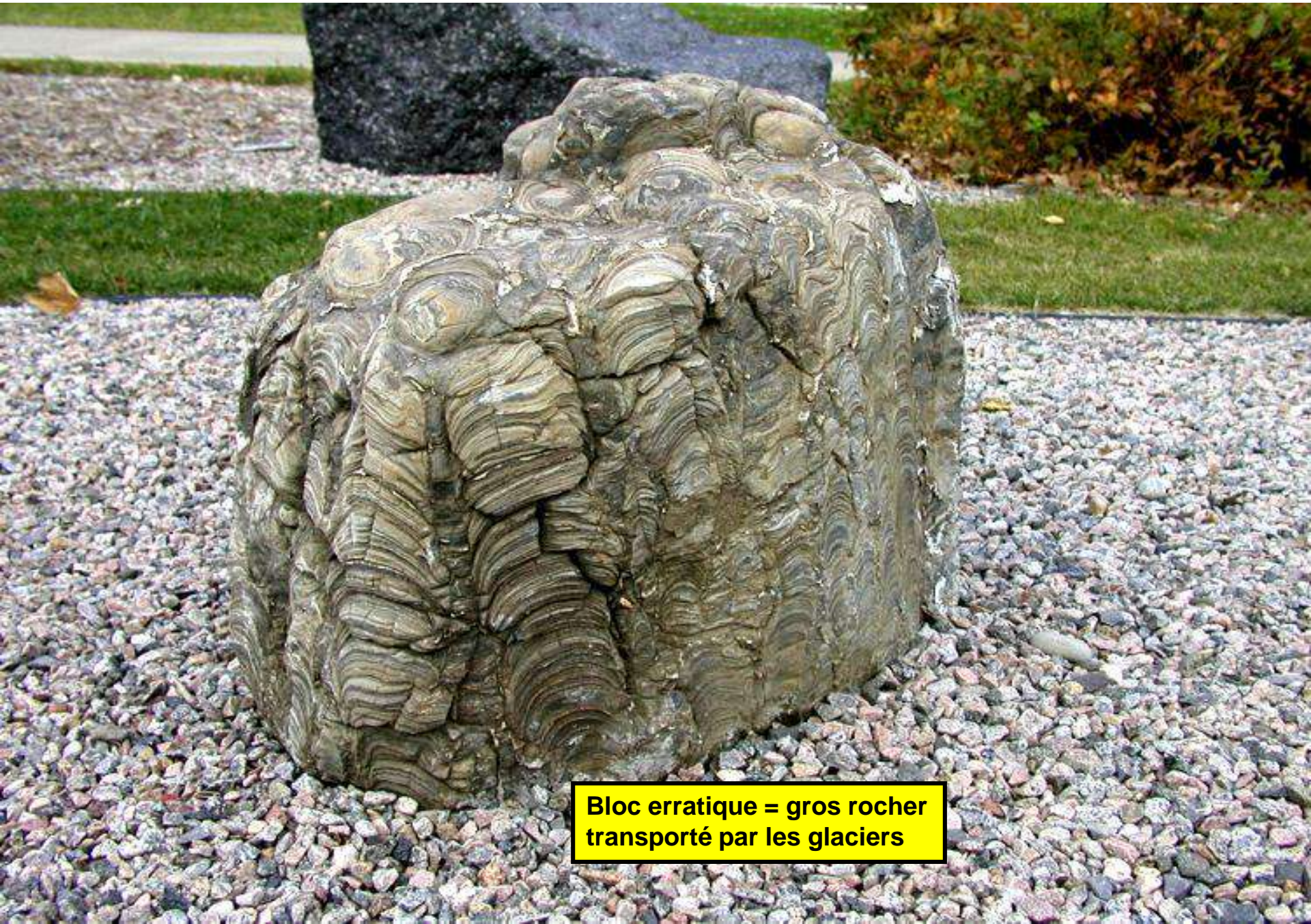
 Folded mountain belts

TABLEAU RECAPITULATIF DES GRANDS EVENEMENTS DU PRECAMBRIEN



2 - Apparition des stromatolites (ARCHEEN)

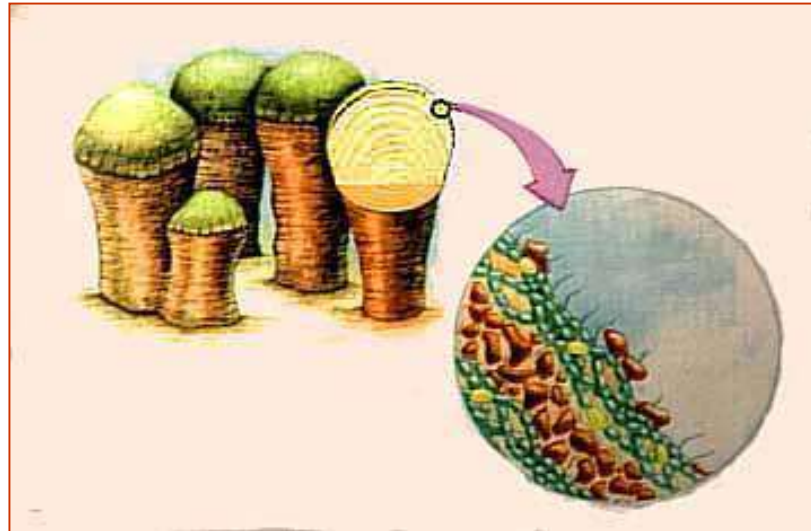


Bloc erratique = gros rocher transporté par les glaciers



Australie mer
agitée, T ↗

Stromatolites



2 - Apparition des stromatolites

- 3.800 Ma Fin Andéen (**bactéries anaérobiques**) dans le fond de l'océan des sources d'eau chaude chargée de soufre et de métaux dissous.

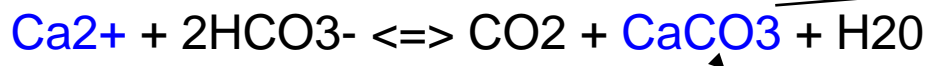
Pendant l'Archéen, ces C anaérobiques migrent la surface de l'eau et évoluent en C à chlorophylle A: les *cyanophycées* (algues bleues) et les *cyanobactéries* qui réduisent le CO_2 et augmentent celle de O_2 dans les eaux, en permettant un grand développement des *stromatolites* (archéen et protérozoïque)



structure laminaire, avec couches **sombres et claires** ondulant parallèlement

Actuellement, de structures semblables dans les milieux marins très salés ou très agités forment des **dépôts calcaires laminés (claires)**, alternant avec des lits riches en MO (sombres).

Le lit le plus récent est constitué d'un tapis de consistance gélatineuse, laminaire, composée d'un treillis de filaments bactériens dont plusieurs sont des *cyanobactéries*



Précipitation calcaire



Pr la première fois l'O₂ est libéré ds l'Océan

2 - Apparition des stromatolites

- 3.800 Ma premiers êtres vivants anaérobiques (bactéries anaérobiques) dans le fond de l'océan (obscurité) autour des sources d'eau chaude chargé de soufre et de métaux dissous.

- Pendant l'Archéen, les cellules primitives anaérobiques des profondeurs finissent par atteindre la surface de l'eau et évoluent en cellules à chlorophylle : les *cyanophycées* (algues bleus) et les *cyanobactéries* qui réduisent la teneur en CO₂ et augmente celle de O₂ dans les eaux, en permettant un grand développement des *stromatolites*

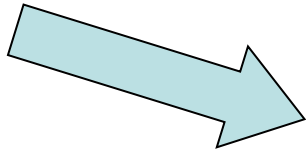
- Ces dernières, caractérisent l'éon archéen et l'éon protérozoïque et ils présentent une structure laminaire, avec des couches sombres et claires ondulant parallèlement (fig.3). Actuellement, on observe des formations de structures semblables dans les milieux marins très salés ou très agités forment des dépôts calcaires laminés (claires), alternant avec des lits riches en matière organique (sombres). Le lit le plus récent est constitué d'un tapis de consistance gélatineuse, laminaire, composée d'un treillis de filaments bactériens dont plusieurs sont des *cyanobactéries*



Les cyanobactéries possèdent de la chlorophylle **a** qui leur permet, en présence de lumière, de libérer l'oxygène selon la réaction suivante

Précipitation du Fer

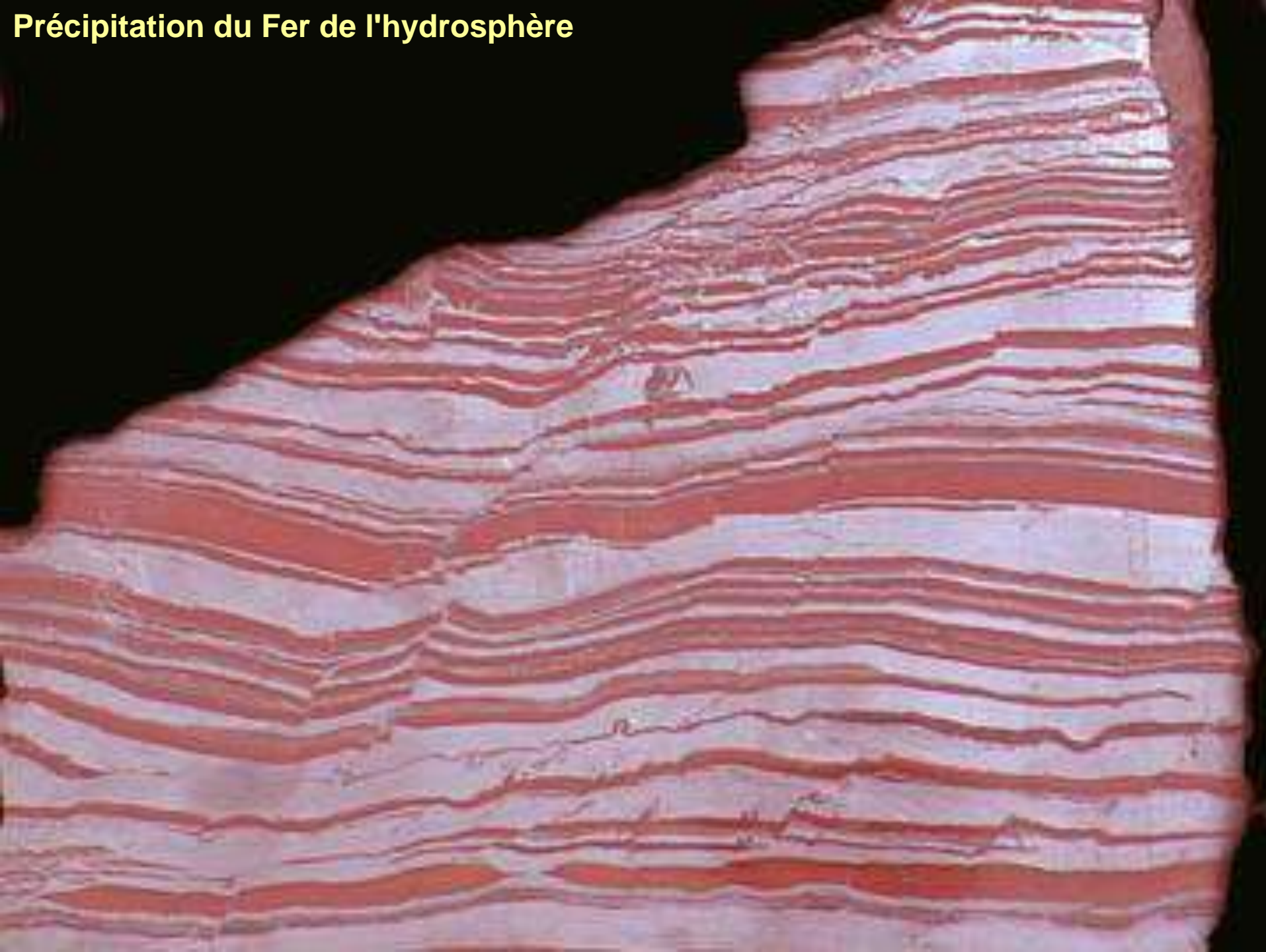
- L'**O₂** produit a été Fixé par Le **Fer** existant en grande quantité ds l'hydrosphère primitive
- (Gisments de Fer ds les terrains archéens)



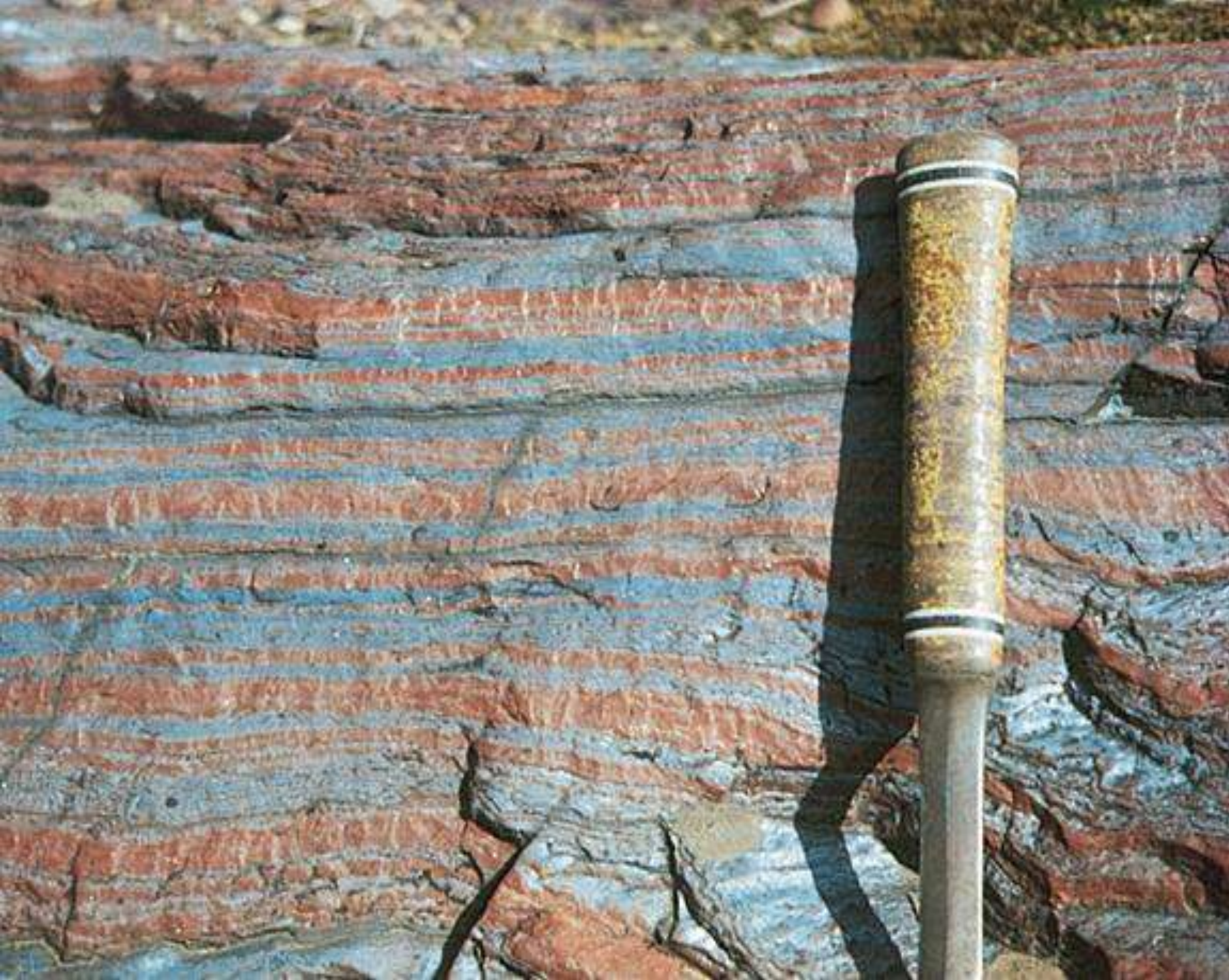
Sud du Maroc



Précipitation du Fer de l'hydrosphère



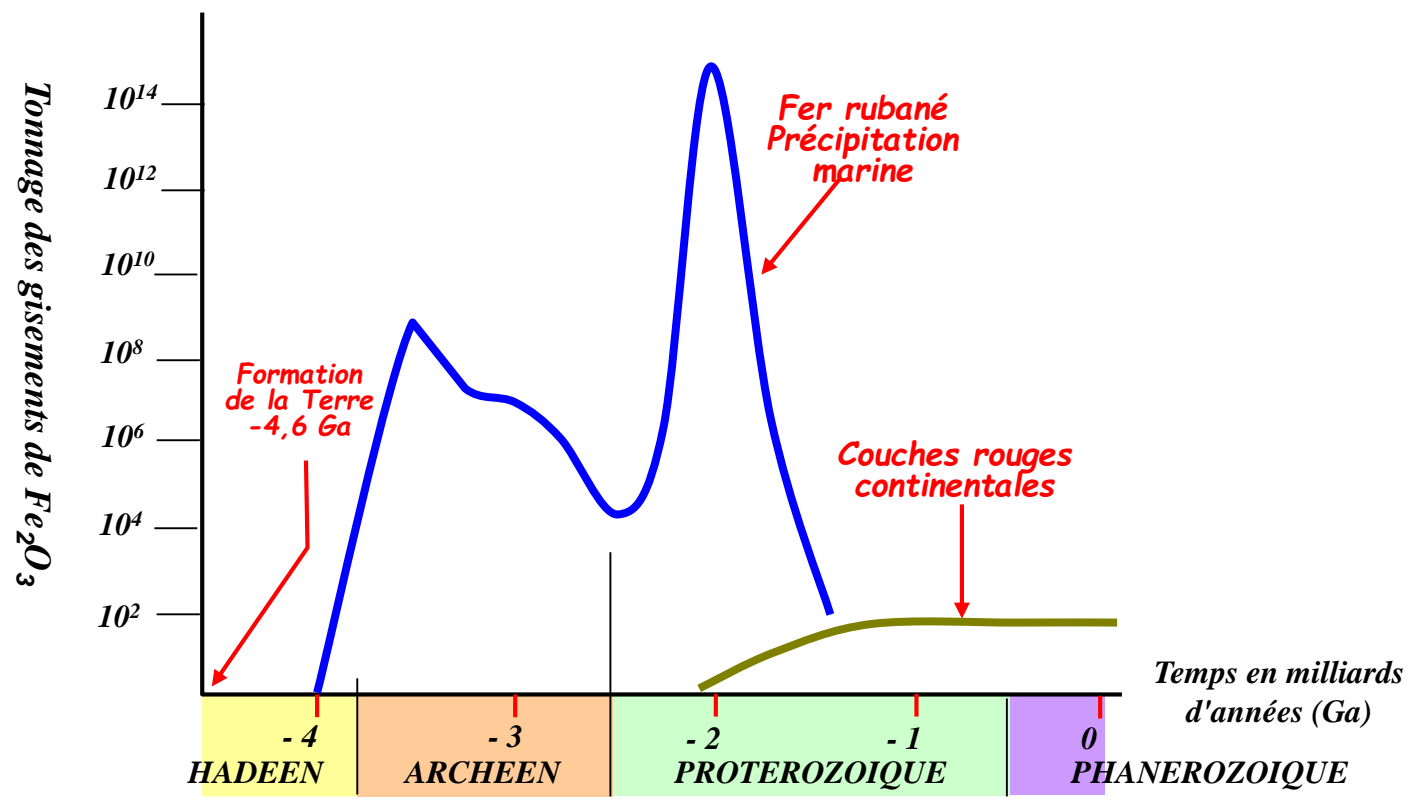




Précipitation du Fer de l'hydrosphère

La plus grande partie du Fer a ainsi précipité pendant l'Archéen et au début du Protérozoïque (entre 2.500 Ma et 2.000) Ma pour former les grands gisements de fer rubané du Précambrien qu'on connaît actuellement (fig.5).

l'oxygène, produit par les bactéries et les algues bleues, s'est d'abord accumulé dans les bassins sédimentaires où il a été fixé par des éléments oxydables comme le Fer



D'après CIAVATTI, 1999, modifié

L'ATMOSPHERE

- **Pas d'oxygène** dans l'Archeen, Atmosphère dense et épaisse mais avec une teneur en O₂ très faible
- **Preuve**

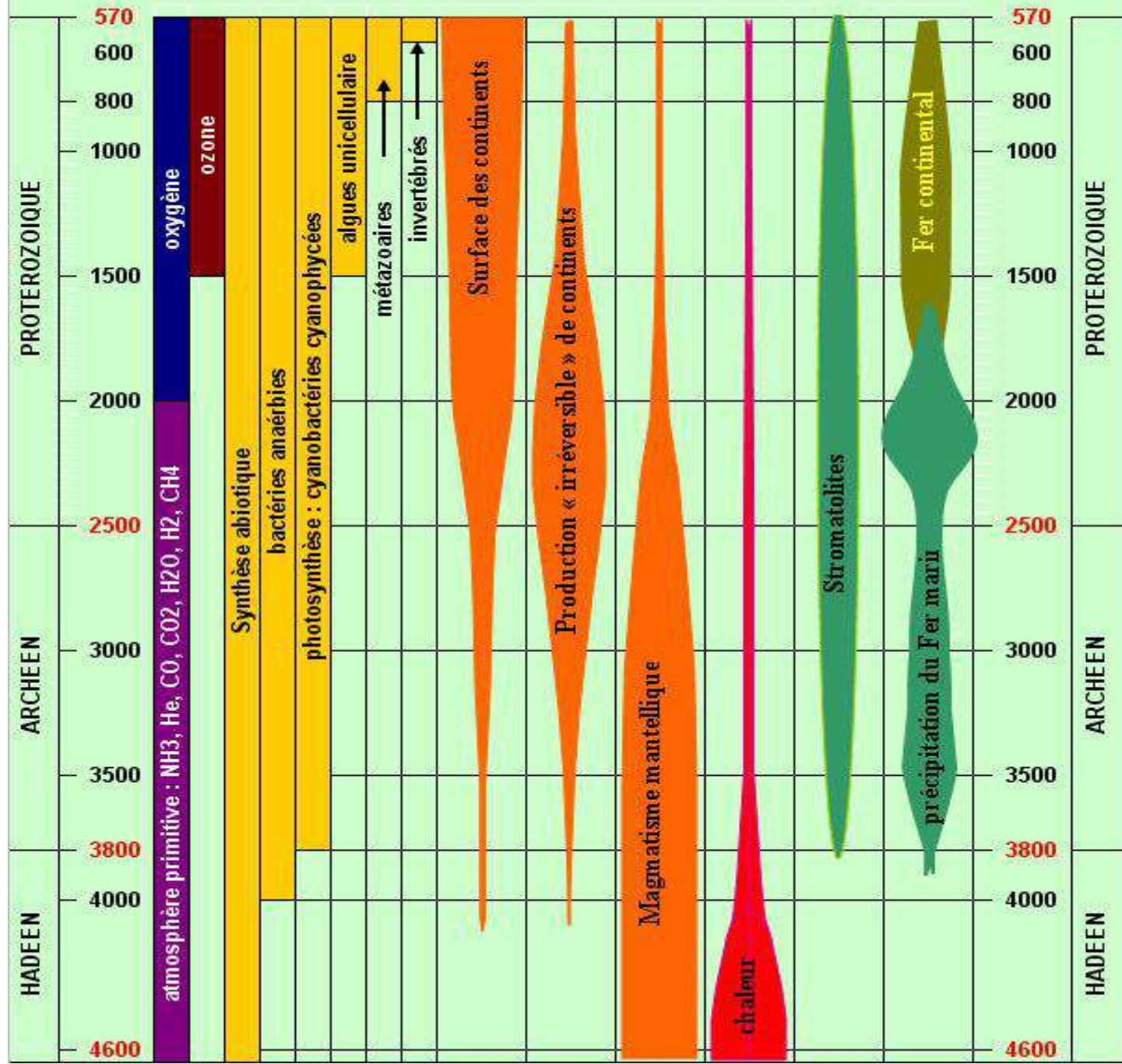
En effet certains sédiments d'Afrique du sud, datés de -2.700 Ma à - 2.500 Ma, sont riches en **uraninite (U₃O₈)** caractérisant ainsi un milieu sédimentaire deltaïque peu profond et très agité et qui est en **équilibre avec l'atmosphère**. Si cette dernière contenait de l'O₂, l'Uranite serait déstabilisée car elle est **soluble dans l'oxygène**

Résumé

- Formation des continents
- Début tectonique des plaques (orogénèses)
- Production d'O₂
- Précipitation du Fe
- L'atmosphère dépourvue d'O₂

Ces phénomènes vont se poursuivre durant le Proterozoïque (2000MA)

TABLEAU RECAPITULATIF DES GRANDS EVENEMENTS DU PRECAMBRIEN



LE PROTÉROZOÏQUE

3.1 – L'évolution géologique

-L'établissement des premiers noyaux continentaux à l'Archéen,

- Le volume de la croûte continentale **augmente** durant le Protérozoïque 2.000 Ma.

- À la fin du Protérozoïque, le **volume** des continents avait atteint celui d'aujourd'hui.

Cette évolution résulte d'un ensemble de phénomènes géologiques durant trois grands cycles orogéniques :

3.1.1. - Le Protérozoïque inférieur (-2.500 Ma -1600 Ma

3.1.2 - Le Protérozoïque moyen 1600 Ma – 900 Ma

3.1.3- Le Protérozoïque supérieur 900 Ma -540 Ma

3.1.1. - Le Protérozoïque inférieur (Paléo protérozoïque) : -2.500 Ma -1600 Ma

Accélération des dépôts sédimentaires ferrugineux laminés de l' Archéen

Suivi d'une période orogénique générale,

Dans l'Anti-Atlas Marocain (Kerdous par exemple), l'érosion est marquée, des plissements d'anciens dépôts, accompagnés de granitisations et de métamorphismes de haute pression.

L'ensemble de ces événements est connu sous le nom de :

l'orogénèse éburnéenne

3.1.2 - Le Protérozoïque moyen (Mésoprotérozoïque) : 1600 Ma – 900 Ma

- **(1.600 Ma – 1.200 Ma)** : Fragmentation du craton du Protérozoïque inférieur en donnant naissance à **des plaques lithosphériques** continentales, entre lesquelles s'ouvrent de **vrais océans avec une sédimentation d'eau profonde.**

A l'intérieur de la plupart des plaques continentales des bassins peu profonds vont s'installer où la sédimentation carbonatée à stromatolites va se développer (dépôts de plate-forme).

Vers -1.200 Ma -1.000 Ma: commence une nouvelle orogénèse qui correspond à la fermeture des océans en formant de nouvelles chaînes de montagne, tandis que les dépôts de plate-forme seront peu ou pas déformés.

-Le Protérozoïque supérieur (Néoprotérozoïque) : 900 Ma -540 Ma

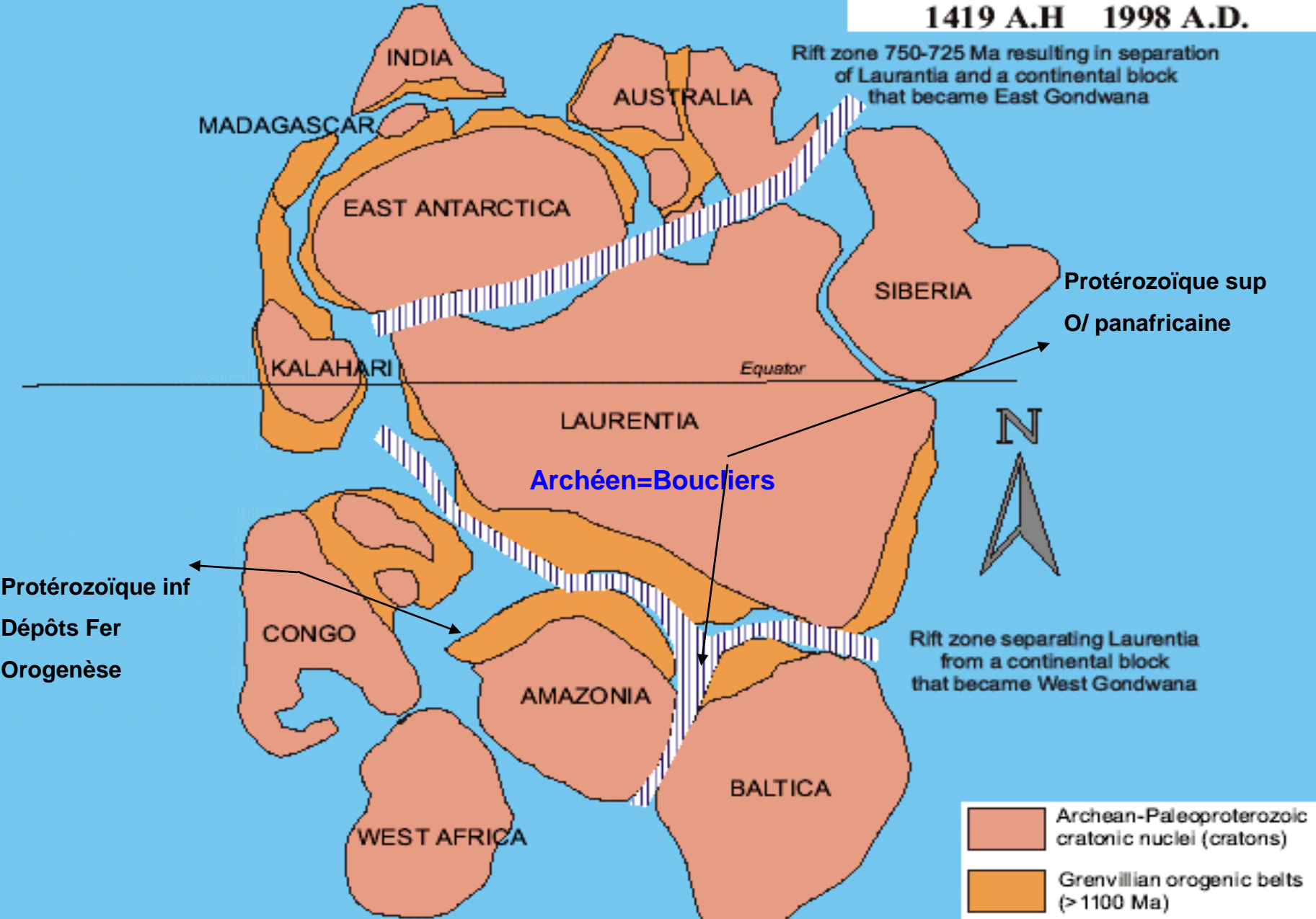
Orogenèse panafricaine

Le maximum de déformation a été réalisé vers - 900 à -850 Ma

Vers -850 à -650Ma, : La planète a connu **glaciation générale** qui a modifié le caractère sédimentaire.

Vers - 650 Ma, : Les océans sont de nouveau tous fermés et la côte continentale formait un supercontinent **le Rodinia**.

. **Au Maroc**, dans l'Anti-Atlas, ces chaînes sont connues sous le nom de *chaînes panafricaines*.



After Hoffman (1991), Torsvik and others (1996), and Unrug (1997)

Technical Report USGS-TR-98-3 (IR 948)

Poursuite du dépôt de fer jusqu'à

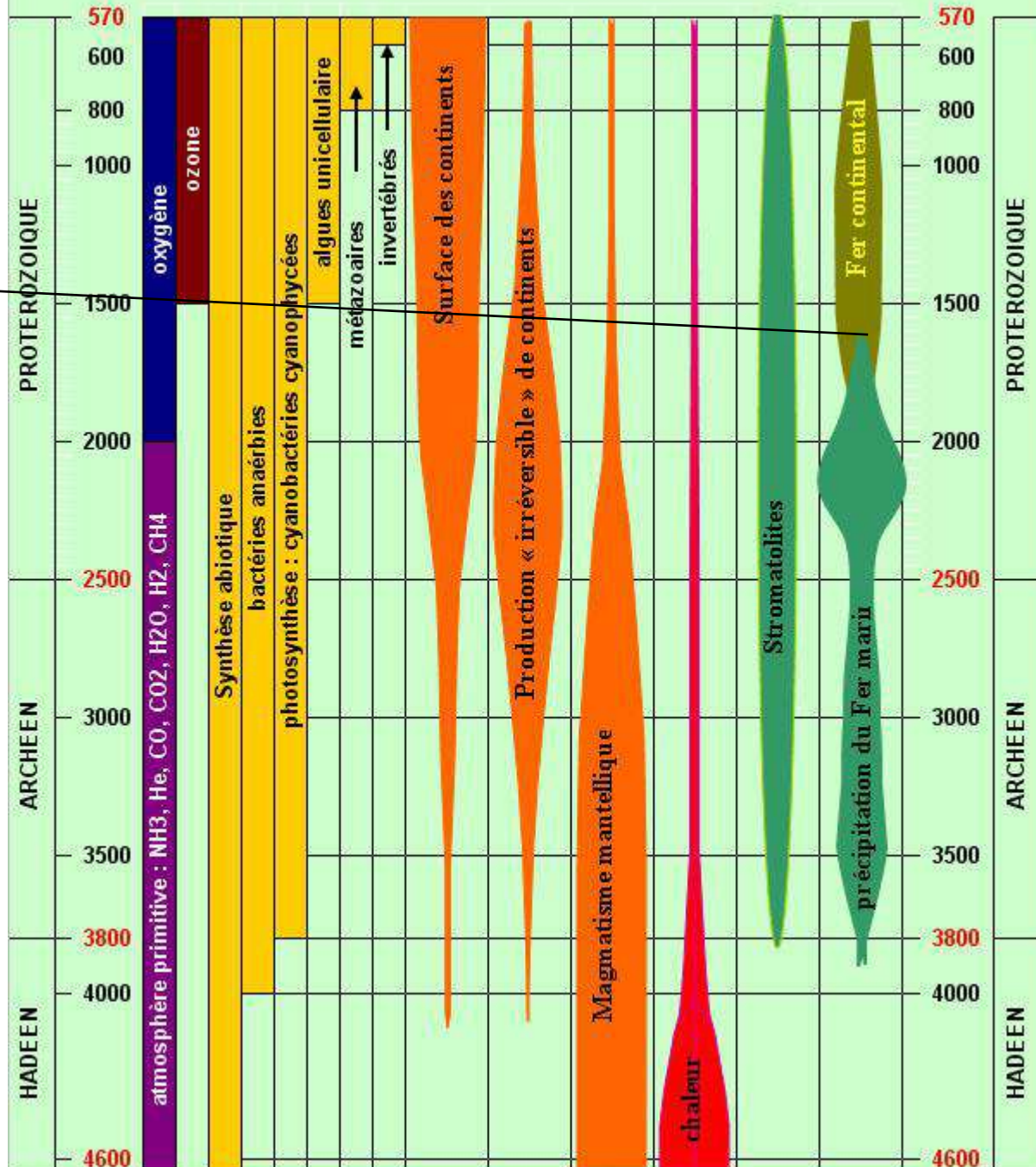
-Disparition Fer rubané Archéen du milieu aquatique

Et Apparition d'autres minerais de fer différents appelés couches rouges continentales

Cà veut dire que

- Avant 2.000 Ma l'atmosphère est dépourvue de O2

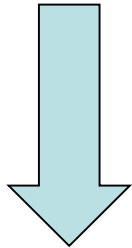
TABLEAU RECAPITULATIF DES GRANDS EVENEMENTS DU PRECAMBRIEN



atmosphère

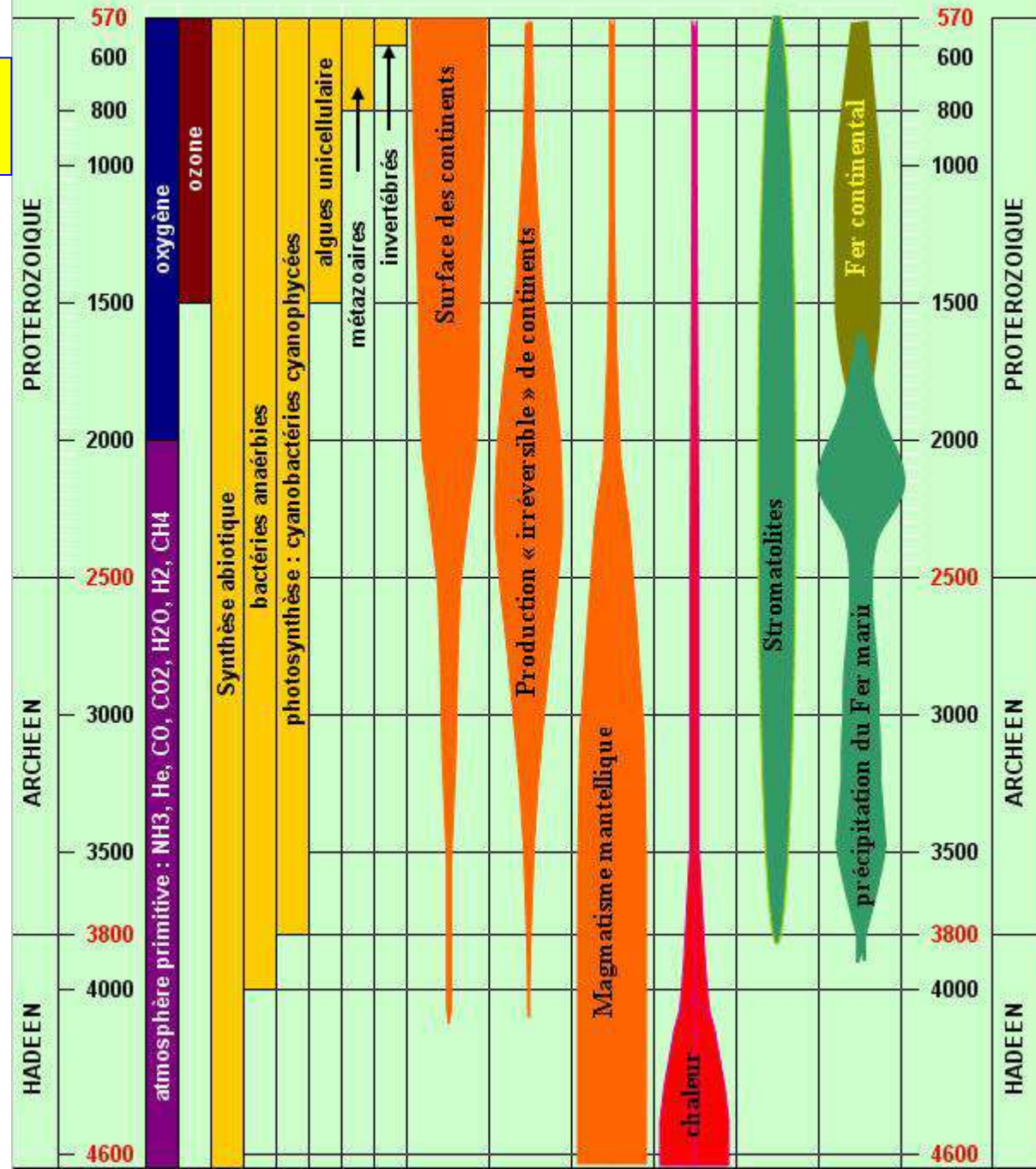
O₂ aquatique s'échappe pour enrichir l'atmosphère primitive

-1.500 Ma, sous l'effet des éclairs et des rayonnements UV une partie de O₂ est transformée en ozone (O₃)



surface terrestre protégée des rayons ultraviolets nocifs et permettra à la vie de s'installer sur les continents.

TABLEAU RECAPITULATIF DES GRANDS EVENEMENTS DU PRECAMBRIEN



Evolution des êtres vivants

Vers -800 Ma apparaissent les **premiers métazoaires** = invertébrés marins peu complexes, et sans test (sans coquille) représentés –entre autre - par des méduses alors que le taux d'O₂ = 5% du taux actuel

Vers - 650 Ma Extinction de 70% de la flore et de la faune.
⇒ glaciation sévère de la planète.

Vers -600 Ma, la photosynthèse enrichit l'atmosphère en oxygène. A ce moment commence les premiers peuplements d'invertébrés marins évolués) encore dépourvus de squelette ou de carapace se sont développés (**annélides, cnidaires et arthropodes**).

Vers 600 Ma – 540 Ma, c'est-à-dire à la fin du **Précambrien**, la vie se limite au milieu aquatique; très grande diversité d'espèces unicellulaires et pluricellulaires.

La plupart des groupes actuels étaient présents à cette époque; d'autres ont disparues depuis.

Il faut noter que les algues et les lichens, à cette époque, bordaient les océans.

Au même moment s'est produite une des premières glaciations planétaires

HADEAN EON

ARCHEAN EON

Earth accretion

4400 Ma
Oldest mineral grain

4000 Ma
Oldest continental rocks

4000

Assembly of early supercontinent ?

Earliest cratons form

3500

3000

2500

Assembly of
Columbia

PROTEROZOIC EON

2000

Assembly
of Rodinia

1500

700

1000

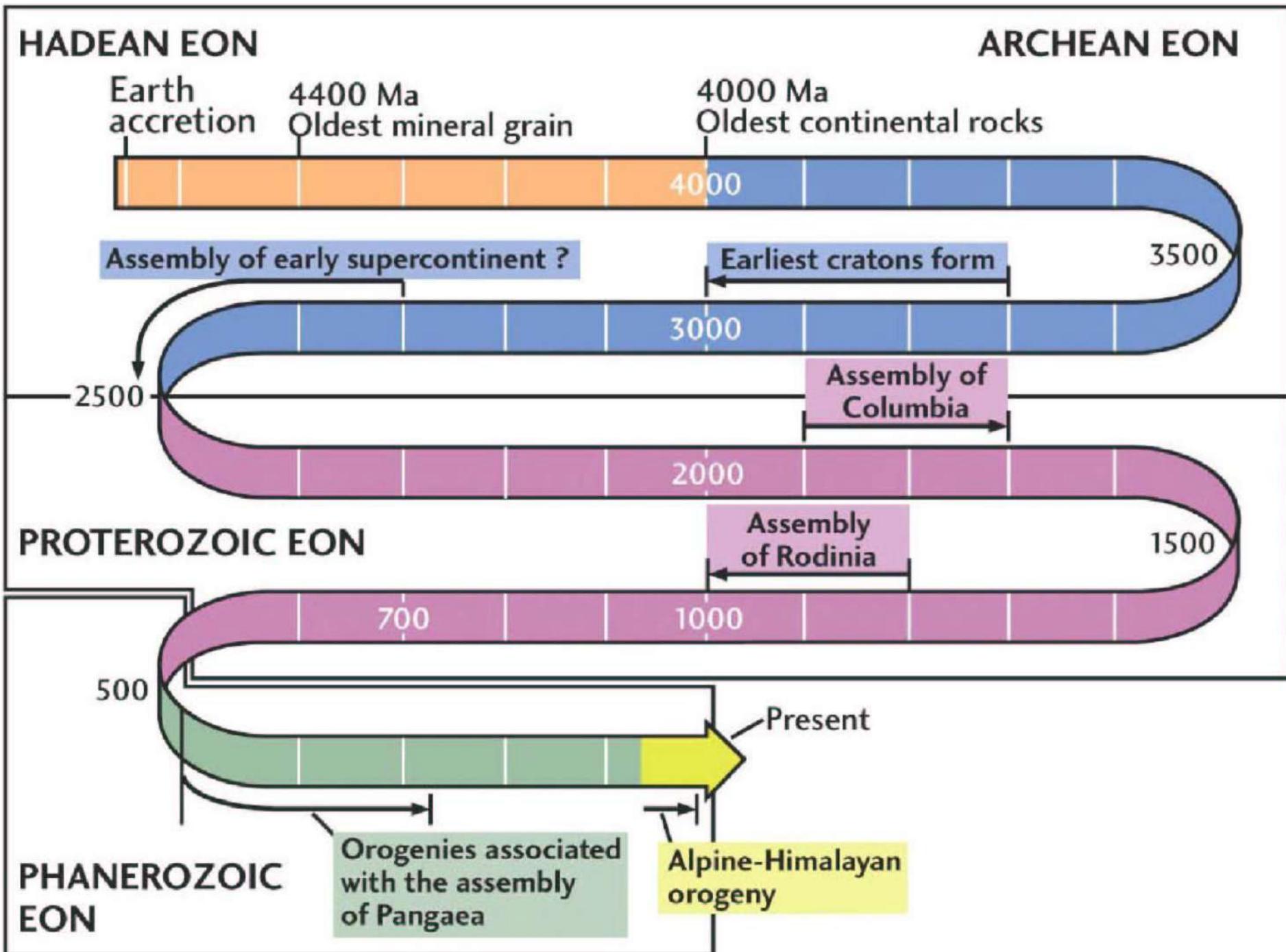
500

Present

PHANEROZOIC EON

Orogenies associated
with the assembly
of Pangaea

Alpine-Himalayan
orogeny



faune d'Ediacara



echinoderme
primitif possible



HISTOIRE DE LA TERRE

DEUXIEME EPISODE : LE PHANEROZOIQUE

I - LE PALEOZOIQUE = L'ERE PRIMAIRE: - 540 Ma à - 245 Ma (durée 295 Ma)

1) - Le Cambrien: - 540 Ma à - 505 Ma (durée 35 Ma)

a - Évolution des êtres vivants

Cette période est connue sous le nom de *l'explosion cambrienne*; elle est marquée par l'apparition de la presque totalité des embranchements d'animaux marins connus actuellement grâce à la prolifération des algues. La vie terrestre est encore impossible.

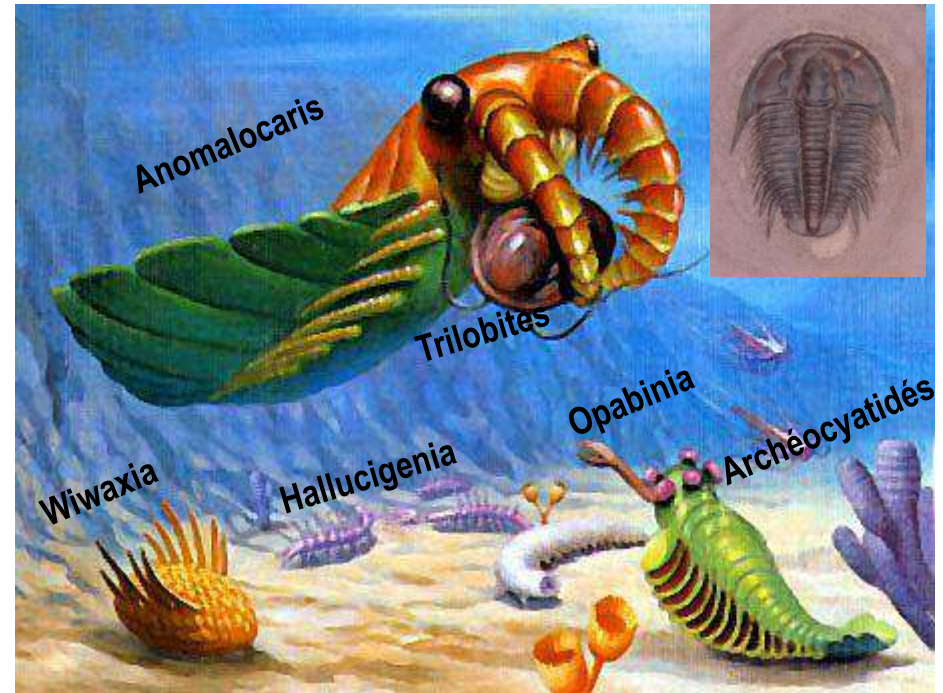
Elle est surtout caractérisée par une faune typique dite faune de Burgess (Canada) composée par :

- des trilobites, brachiopodes
- des Archéocyatidés (éponges primitives)
- des prédateurs géants tels que

Anomalocaris et *Opabinia*

- l'ancêtre des vertébrés : *Pikaia*

Beaucoup de ces espèces ont disparu à la fin du Paléozoïque



Le *Pikaia*, ancêtre commun

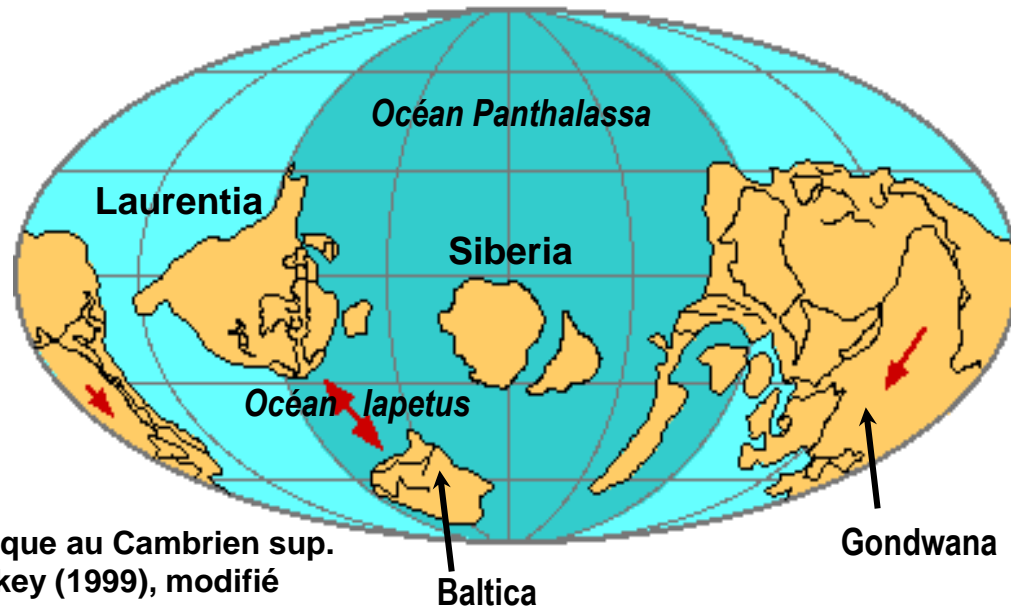
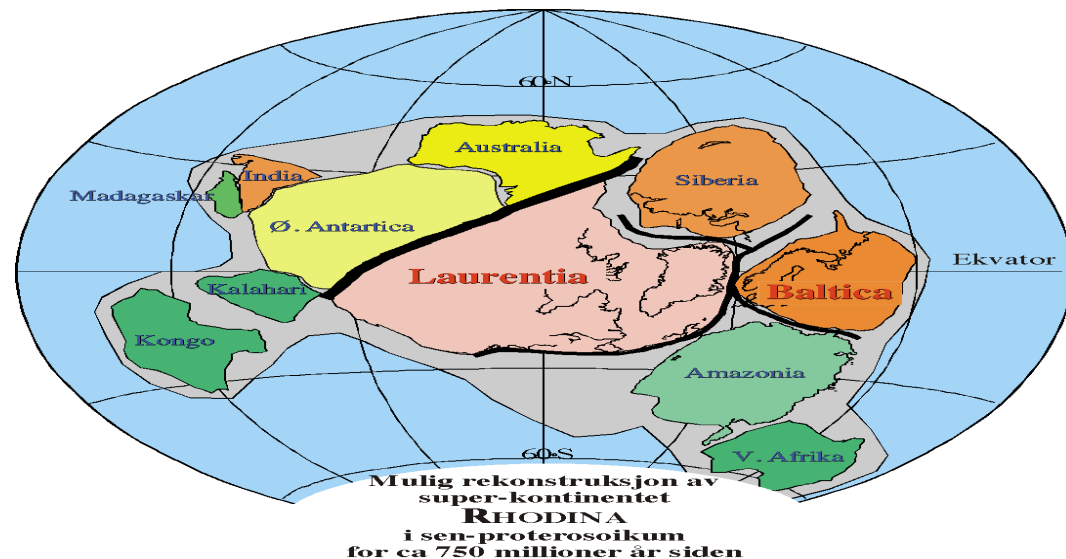
1) - Le Cambrien: - 540 Ma à - 505 Ma (durée 35 Ma)

b - Évolution des continents

Le Rodinia (supercontinent précambrien) se disloque pour donner naissance à :

- un mégacontinent appelé le **Gondwana** (Afrique, le sud de l'Europe, Inde, Australie, Amérique du sud et l'Antarctique),
- un microncontinent dit **Siberia**
- une dorsale médio océanique = océan **lapetus** qui s'ouvrent entre deux microcontinents : **Laurentia** (constitué de l'Amérique du nord) et **Baltica** (Europe du nord)

C'est le début du cycle orogénique calédonien



Reconstruction paléogéographique au Cambrien sup. d'après Scotese et Ron Blakey (1999), modifié

2) - L'Ordovicien : - 505 à - 438 Ma

a - Évolution des êtres vivants

- Abondance des Brachiopodes,
- Apparition des Nautiloïdes (Céphalopodes) exemple l'**Orthoceras**
- Apparition des premiers vertébrés = poissons cartilagineux sans mâchoires = exemple le **Pteraspis**.

Fin de l'Ordovicien : le climat devint si froid que presque 60% des espèces animales disparurent



b - Évolution des continents

Après le début de l'ouverture de l'Océan lapetus, il s'est développé à la marge de Laurentia une **zone de subduction**, créant du même coup un arc volcanique insulaire.

L'océan lapetus commençait à se refermer ; Laurentia et Baltica convergeaient.

Il y a 500 Ma
(Tout Début Ordovicien)



2) – Le Silurien : - 438 Ma à – 408 Ma

a - Évolution des êtres vivants

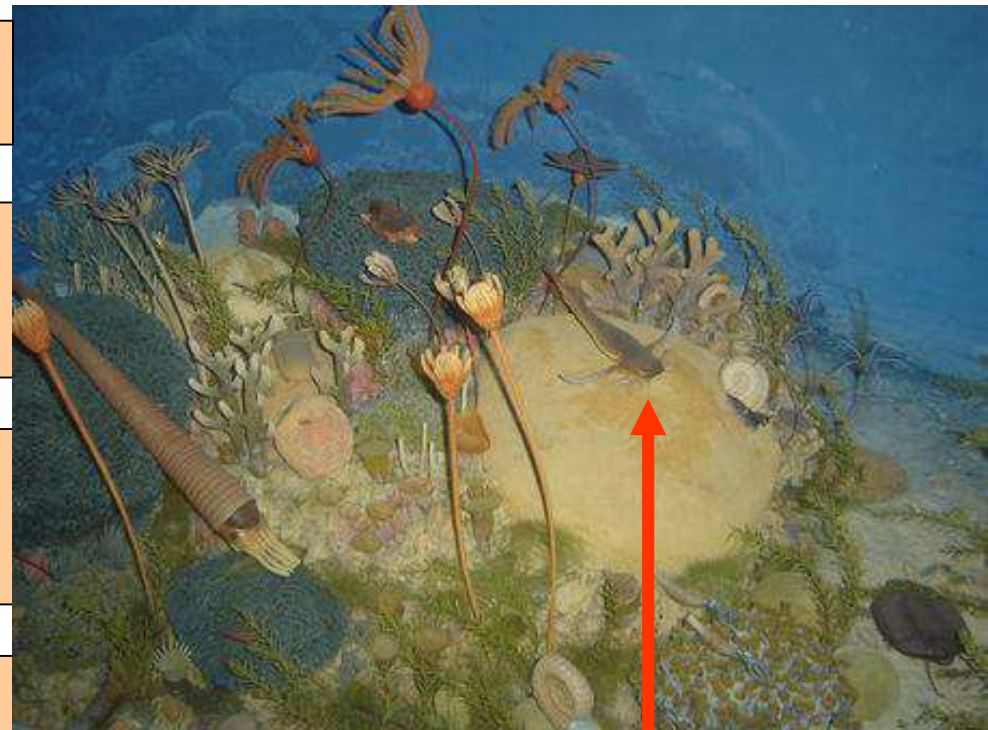
Le climat se réchauffe ce qui permet aux êtres vivants de progresser. La terre est conquise par :

- des plantes vasculaires sans graines et mousses terrestres
- des arthropodes = ancêtre des araignées

La mer foisonne d'invertébrés : trilobites, échinodermes ou crinoïdes, coraux, brachiopodes et **graptolites**, ...

Apparition :

- d'**Eurypterus** à carapace = scorpion aquatique géant pouvant atteindre 3m de long
- de vertébrés à mâchoires = poissons osseux cuirassés



Eurypterus

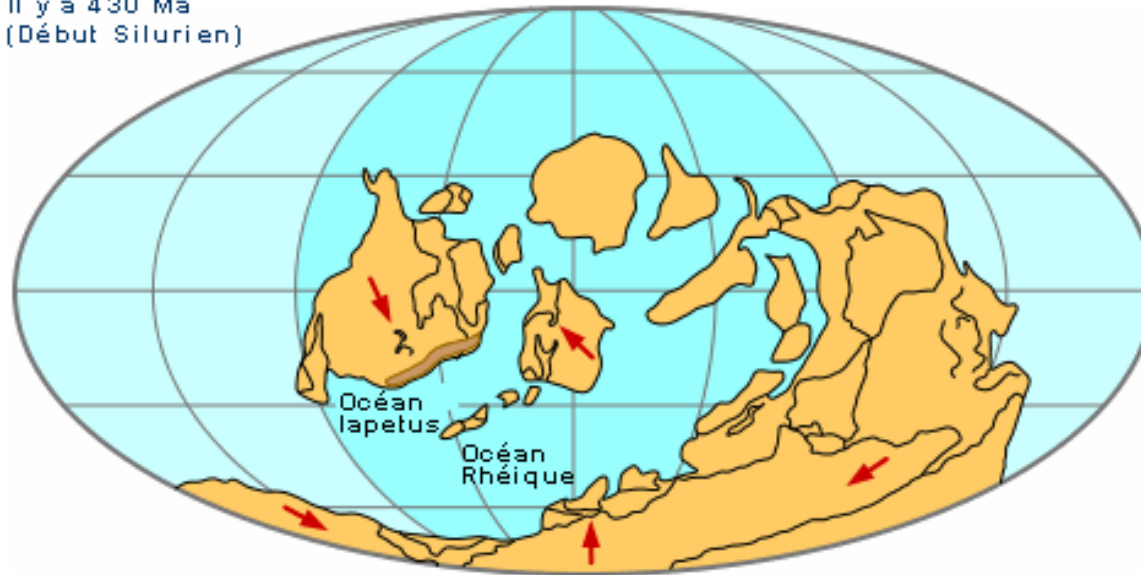
b - Évolution des continents

Au début du Silurien, il y a 430 Ma, **lapetus** était devenu un océan étroit entre Laurentia et Baltica. Gondwana migrait toujours vers le nord.

La fin du Silurien correspond à la fermeture de l'Océan lapetus : *C'est la phase finale du cycle orogénique dit calédonien ; elle correspond à la naissance de la chaîne calédonienne*

L'espace océanique entre, au nord Laurentia et Baltica, et au sud Gondwana, a été appelé *l'océan Rhéïque*. Il s'agit de *la future naissance d'un nouveau cycle orogénique dit hercynien*

Il y a 430 Ma
(Début Silurien)

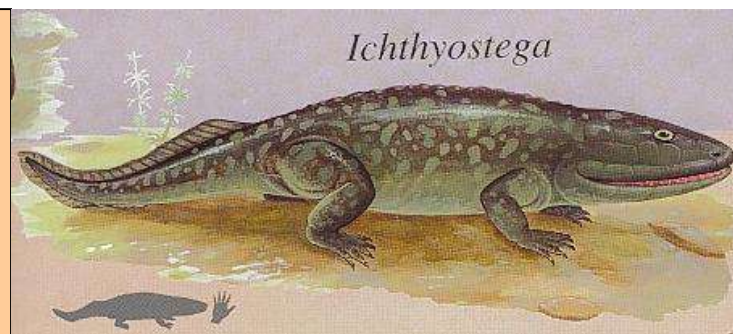


3) – Le Dévonien :- 408 Ma à - 360 Ma

a - Évolution des êtres vivants

*Colonisation des milieux terrestres par :

- les insectes : Scorpions, Acariens, Insectes aptères
- les vertébrés premiers amphibiens naissent des poissons à écailles: Exemple *Ichthyostéga*
- les végétaux tels que les fougères avec apparition des premières forêts



*Développement dans les eaux douces des poissons cuirassés et des poissons osseux revêtus d'écailles

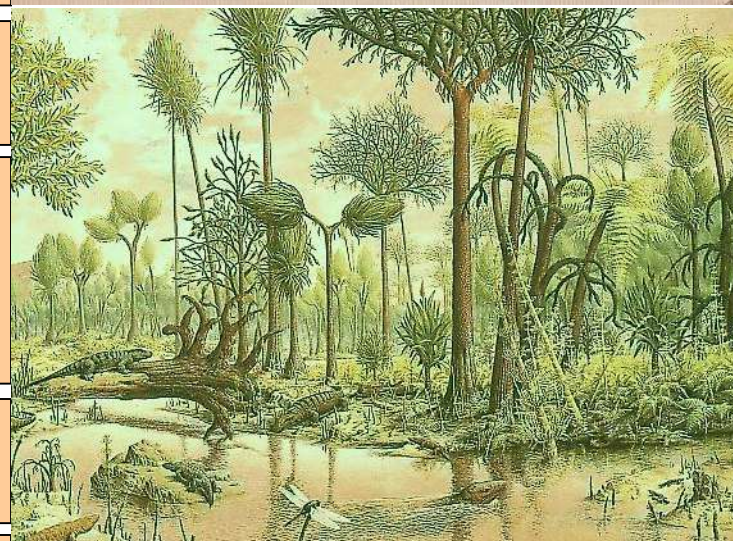
*Développement dans les mers :

- des poissons et des requins
- des Brachiopodes et Céphalopodes avec apparition de *Goniatites*

*Les trilobites diminuent et les graptolites disparaissent.

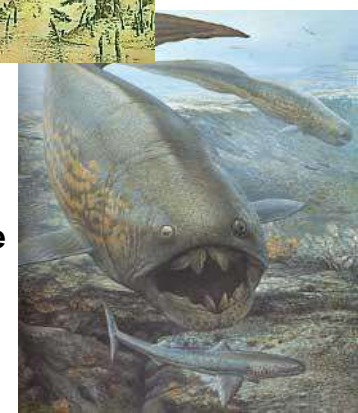
*Au Dévonien supérieur on enregistre une extinction d'une grande partie des espèces

Dans les mers, les placodermes régnaient. Ils possédaient de puissantes mâchoires. Exemple *Dunkleostreus* mesurait presque 4 m de long.



Forêt dévonienne

Dunkleosteus : groupe des placodermes qui possédaient de puissantes mâchoires



3) – Le Dévonien :- 408 Ma à - 360 Ma

a - Évolution des êtres vivants

b - Évolution des continents

Au Dévonien, l'océan lapetus disparaît, tandis que l'Amérique du Nord et l'Europe entrent en collision. Peu à peu la Pangée se met en place.

A la fin du Dévonien, l'ensemble des masses continentales se rapprochait. L'océan Rhéïque était presque fermé
C'est le début de la formation de la chaîne hercynienne

- le Gondwana se déplaça vers le nord
- l'Europe, l'Amérique du Nord et le Groenland se rejoignirent pour former un seul continent

Il y a 360 Ma
(Fin Dévonien)



- Forte érosion des reliefs continentaux, il se produit une importante sédimentation marine

- Climat chaud et semi-aride suivi d'une phase de refroidissement semble s'ébaucher au Dévonien supérieur responsable de l'extinction de nombreux espèces

4) – Le Carbonifère : - 360 Ma à - 280 Ma

a - Évolution des êtres vivants

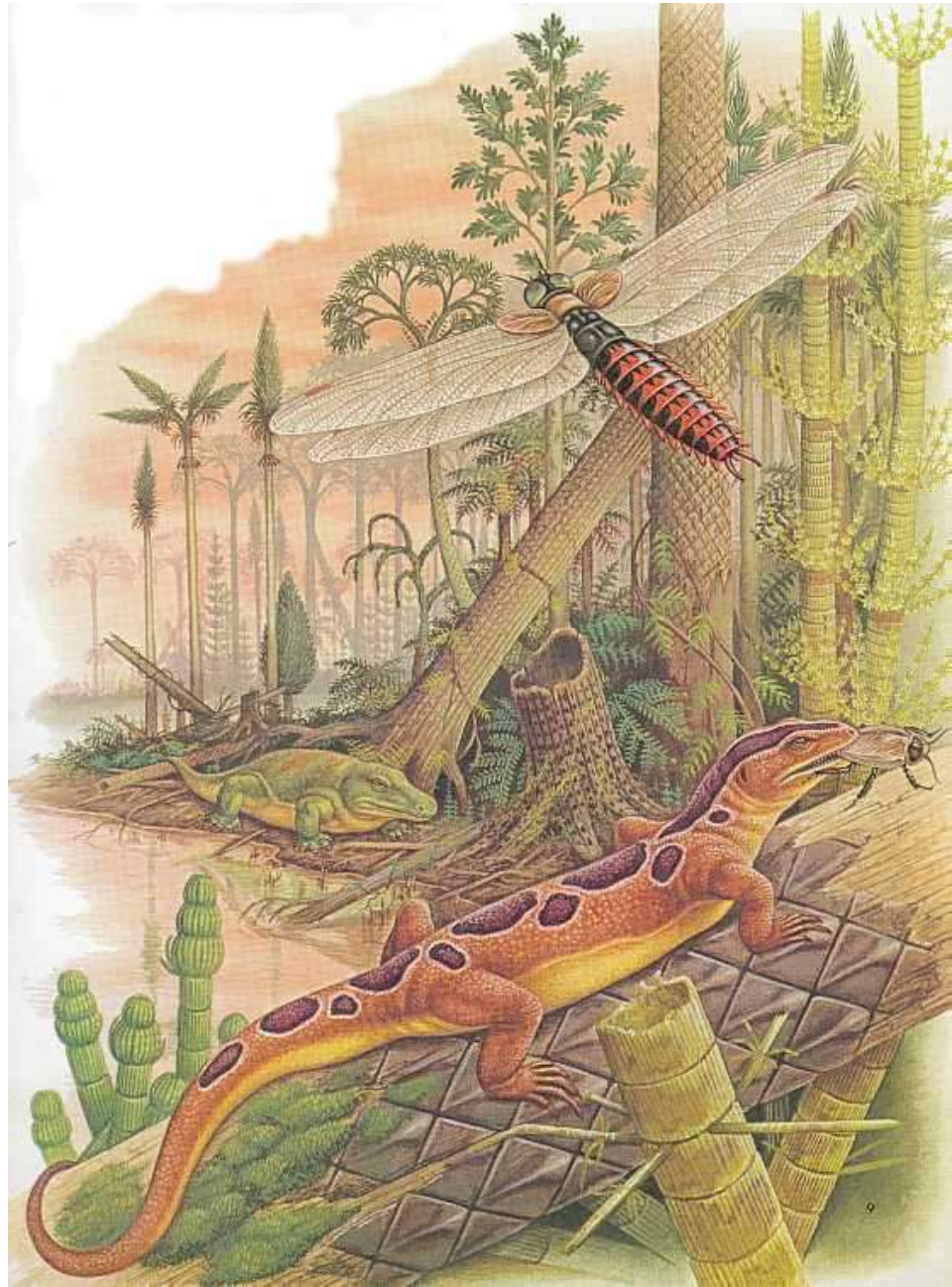
Les amphibiens se multiplient et prennent de l'importance ; avec le temps, ils donnent naissance aux reptiles

Les conifères et les fougères évoluent et donnent d'importantes forêts

Les libellules et d'autres insectes apparaissent (scorpions pouvaient atteindre 75 cm de long, les blattes et les mille-pattes géants, libellules primitives d'une envergure de 60 cm)

Les requins règnent en maîtres dans les océans

Dans les eaux peu profondes, les brachiopodes, les coraux, les céphalopodes, les éponges et les crinoïdes sont nombreux.



4) – Le Carbonifère : - 360 Ma à - 280 Ma

a - Évolution des êtres vivants

b - Évolution des continents

La fin du Carbonifère correspond à la fermeture de l'Océan Rhéique entraînant la collision entre Gondwana et Laurentia-Baltica, deux grandes masses continentales. **C'est la progression du cycle orogénique hercynien**

Il y a 310 Ma
(Fin Carbonifère)



5) – Le Permien: - 280 Ma à - 245 Ma

a - Évolution des êtres vivants

- Apparition des reptiles précurseurs, des mammifères comme le dimetrodon règnent sur la terre ferme

- Les grands amphibiens sont peu nombreux

- Accroissement des conifères

- Le Permien se termine par l'extinction de 80% des espèces : disparition des trilobites, des goniatites, des échinodermes, des coraux et de nombreuses espèces de plantes en particuliers les fougères

fin du Permien est marqué par un réchauffement général et une période d'assèchement climatique

Les reptiles s'adaptèrent à ces conditions difficiles, ils évoluèrent en différentes variétés de carnivores et d'herbivores



Les raisons de l'extinction d'environ 80 % des espèces à la fin du Permien ne sont pas bien connues. Quelques hypothèses toutefois ont été émises : chute de corps céleste (météorite, astéroïde, comète), dégradation des conditions climatiques, très fortes variations du niveau des mers...

5) – Le Permien: - 280 Ma à - 245 Ma

a - Évolution des êtres vivants

b - Évolution des continents

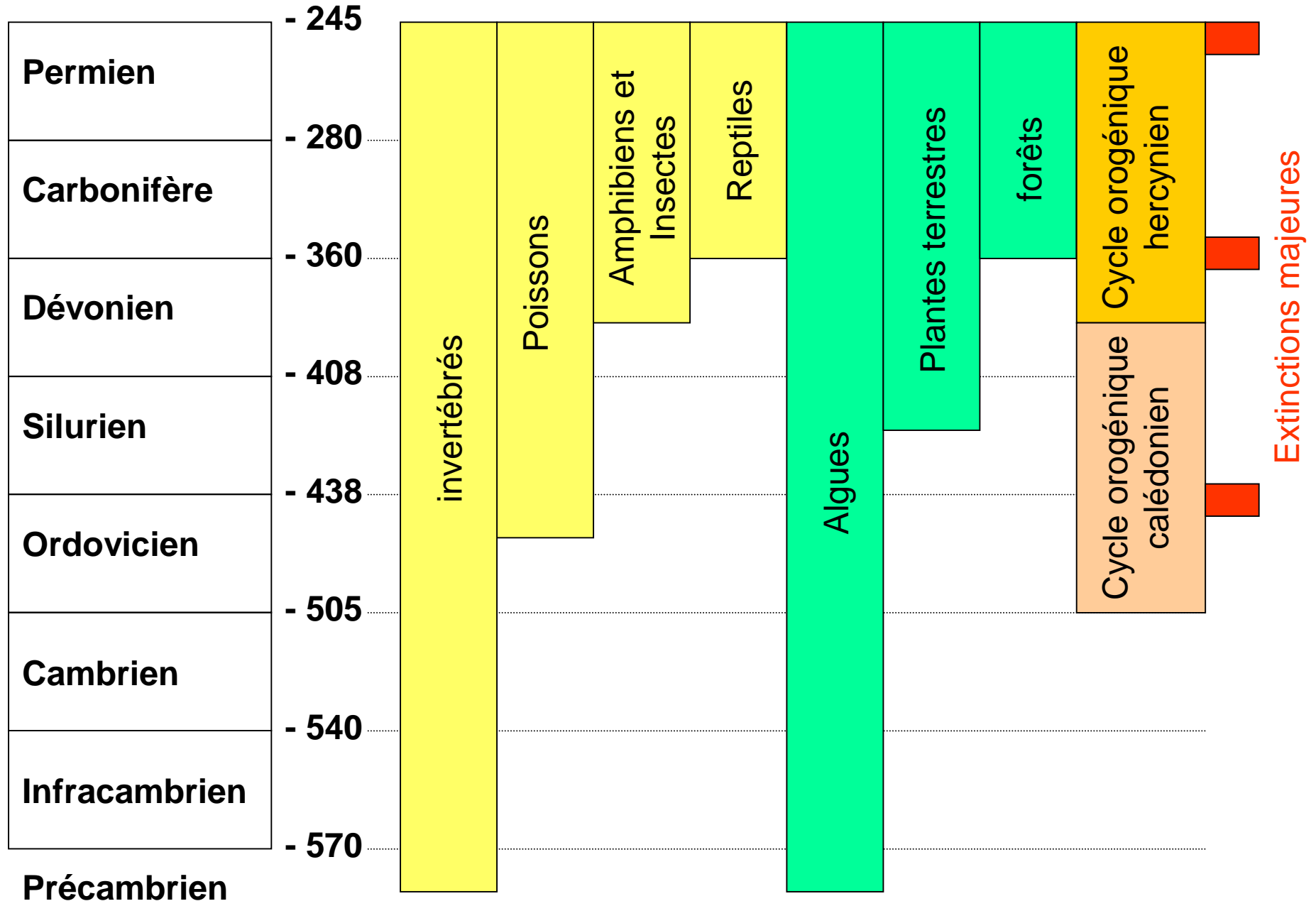
La fin du Permien est marquée par l'assemblage du supercontinent **Pangée**; celle-ci résulte de la jonction entre le Gondwana et la plaque Laurentia-Baltica en formant une mégasuture orogénique hercynienne. Cette dernière correspond à l'emplacement des chaînes de montagnes orogéniques de l'Oural et des Appalaches qui s'étendent depuis l'Amérique par les Mauritanides, en passant par l'Europe et le Maroc.

C'est la fin de l'orogénèse hercynienne

Il y a 250 Ma
(Fin Permien)

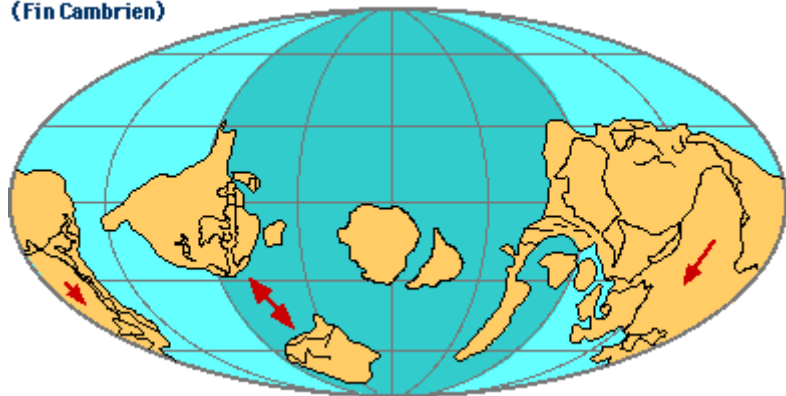


PALEOZOÏQUE : RECAPITULATIF I

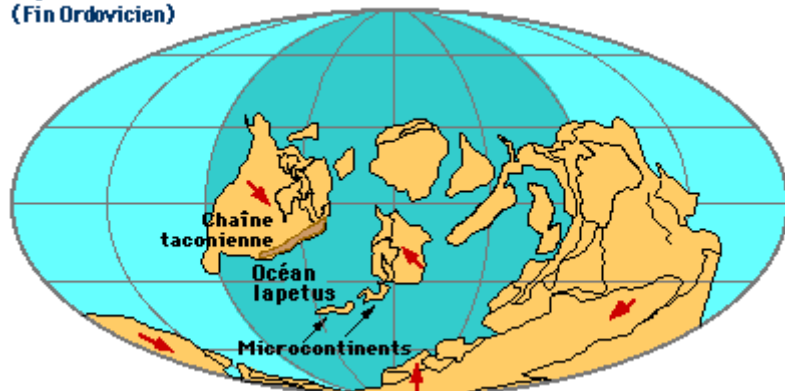


PALEOZOÏQUE : RECAPITULATIF II

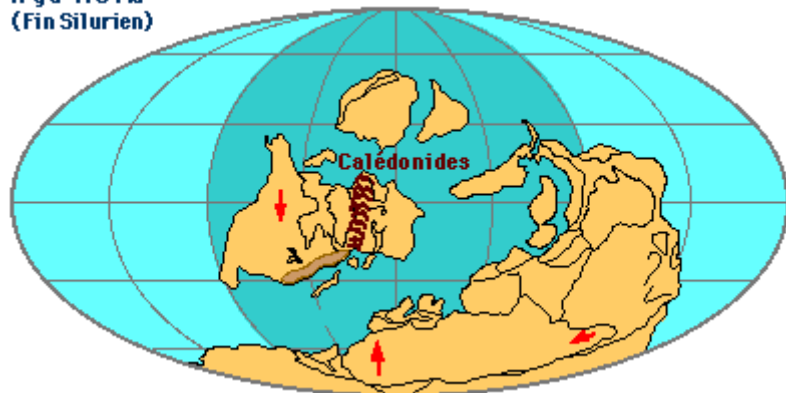
Il y a 510 Ma
(Fin Cambrien)



Il y a 440 Ma
(Fin Ordovicien)



Il y a 410 Ma
(Fin Silurien)



Il y a 390 Ma
(Milieu Dévonien)



Il y a 310 Ma
(Fin Carbonifère)



Il y a 250 Ma
(Fin Permien)

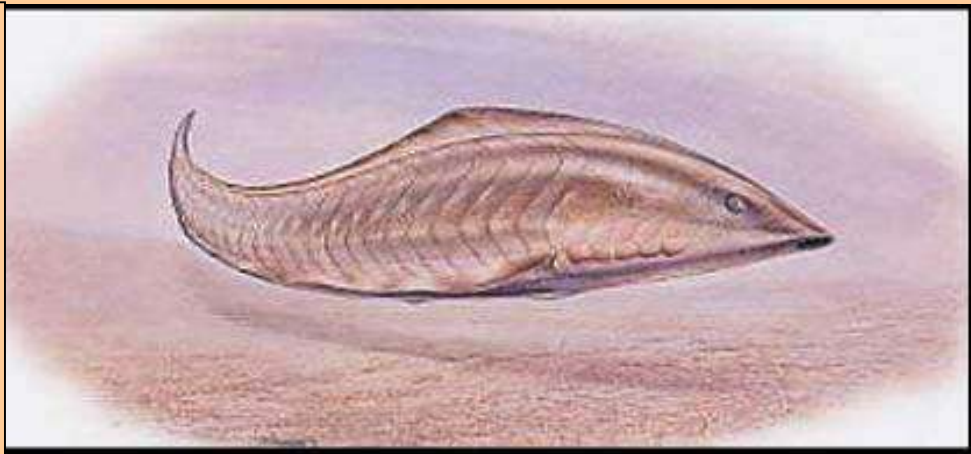


QUELQUES RECONSTITUTIONS DES PAYSAGES PALEOZOIQUES

CAMBRIEN



Opabinia possédait 5 yeux. A l'aide de sa curieuse trompe, il capture Amiskwia au corps aplati.



Myllokunmingia aspirait sa nourriture par une petite bouche dépourvue de mâchoires. Ce "protopoisson" possédait un squelette de cartilage souple.

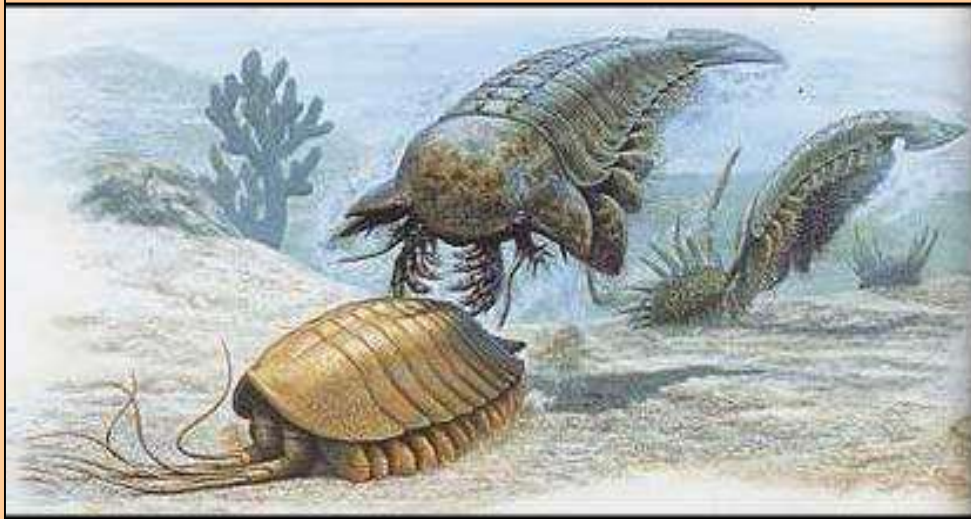
Les brachiopodes se multipliaient au Cambrien



Pleurotomania possédait une coquille enroulée.



Cette roche renferme des restes d'Archaeocyathus

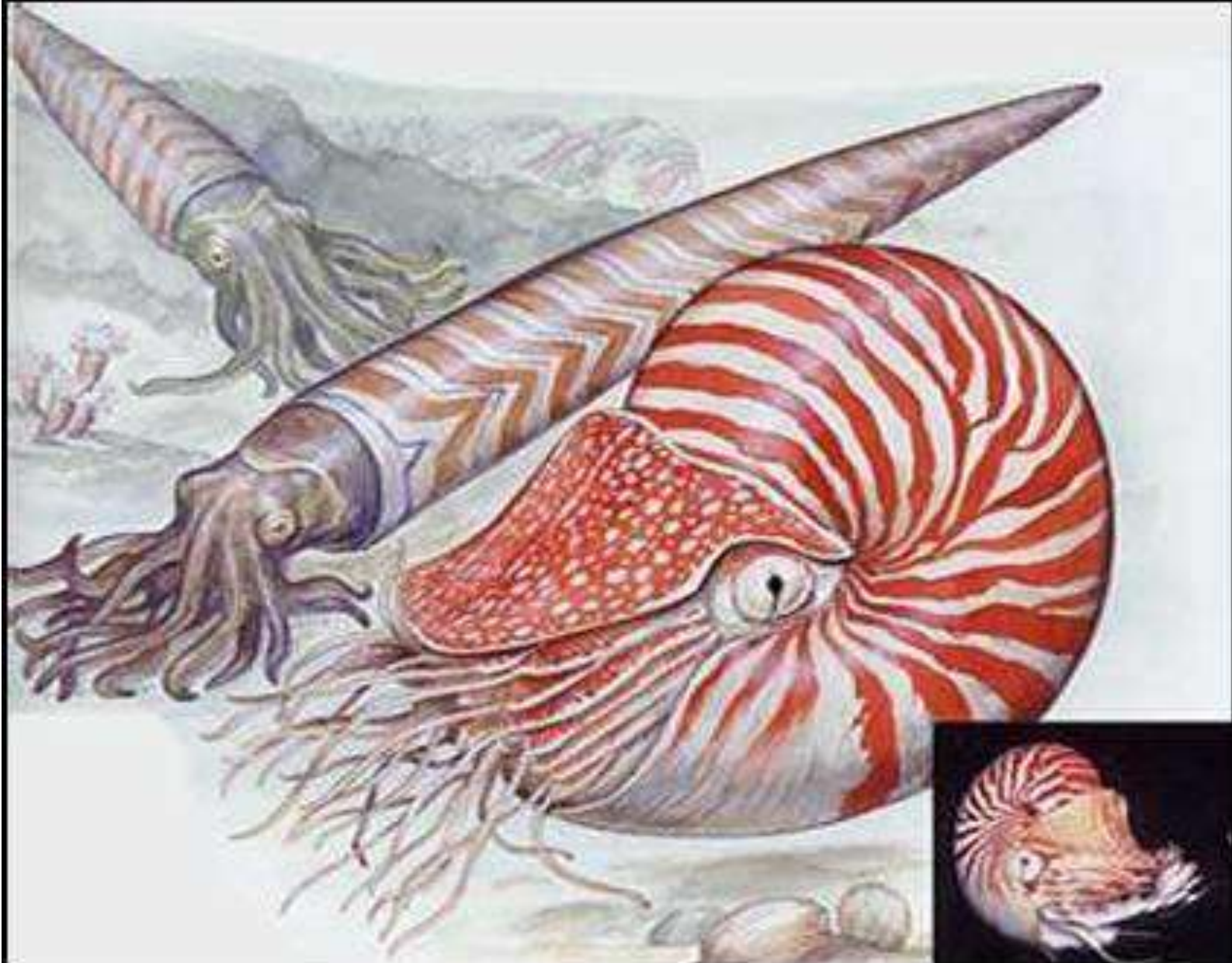


Sanctacaris se servait de ses appendices buccaux en forme de crochets pour attaquer les animaux du fond de la mer.

Hynieria

WALKING
WITH MONSTERS
LIFE BEFORE DINOSAURS





L'évolution des nautiloïdes a été marquée par un enroulement progressif de la coquille au cours du paléozoïque.



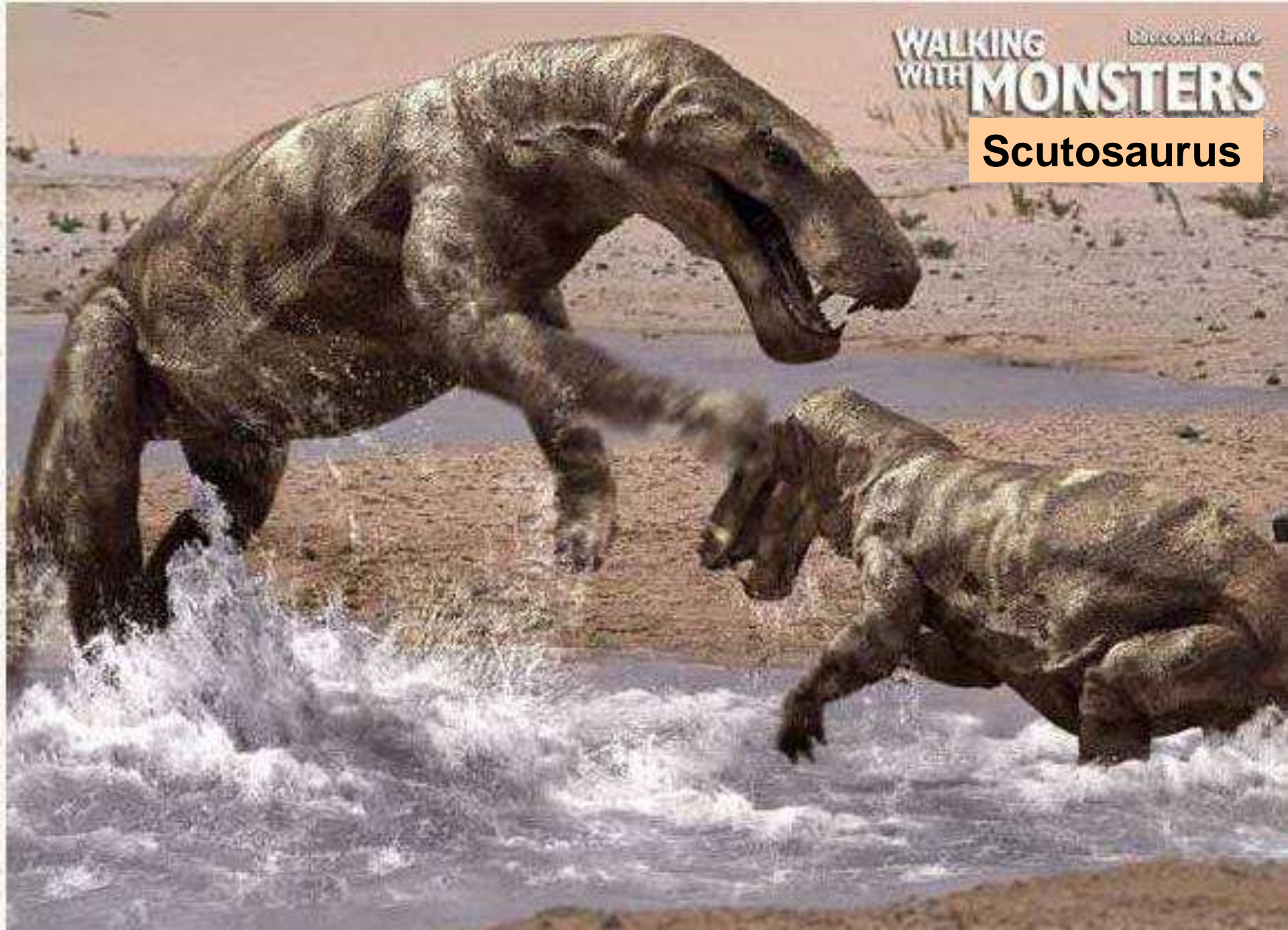
Les forêts du Carbonifère grouillaient de vie



WALKING WITH MONSTERS

Discovery Channel

Scutosaurus



abc.co.uk/science

WALKING WITH MONSTERS

LIFE BEFORE DINOSAURS





bbc.co.uk/science
**WALKING
WITH MONSTERS**
LIFE BEFORE DINOSAURS



Un paysage du Carbonifère supérieur.
Les continents étaient alors recouverts de marécages envahis par des prêles géantes et des fougères.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

