

Marie-Josée BOCCOZ- BORIE

LES GRANDES CRISES DE LA BIODIVERSITÉ

**VERS LA 6^{ème} EXTINCTION
DES ESPÈCES ?**

L'IMPORTANCE DES CRISES

LES ESPÈCES ONT

UNE DURÉE DE VIE LIMITÉE : 0.5 / 6 MA

Certaines se transforment

D'autres disparaissent totalement :

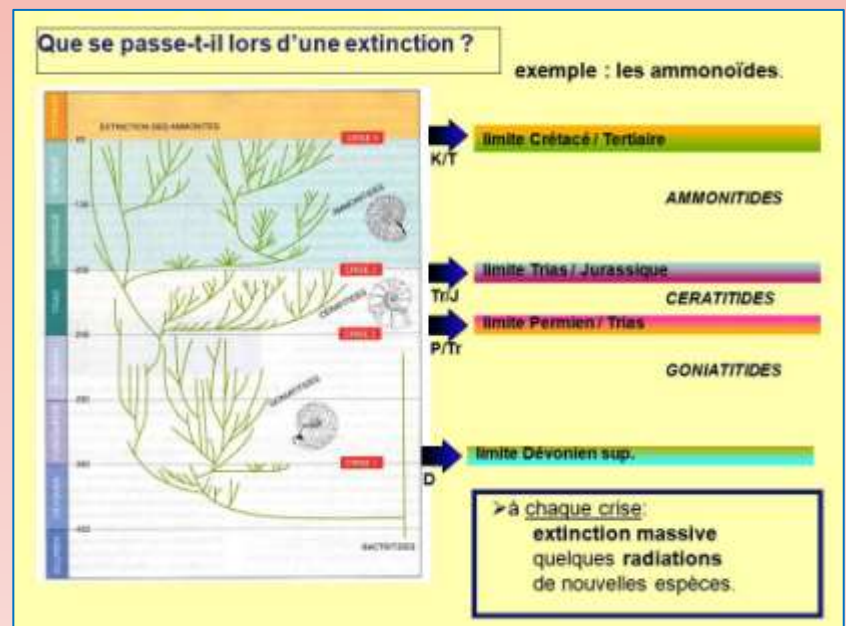
- **CRISE MINEURE** disparition de **<30%** des espèces
- **CRISE MOYENNE** disparition **30 à 60%** des espèces
- **CRISE MAJEURE** disparition de **>60%** des espèces

5 CRISES MAJEURES CONNUES ces derniers 500 MA

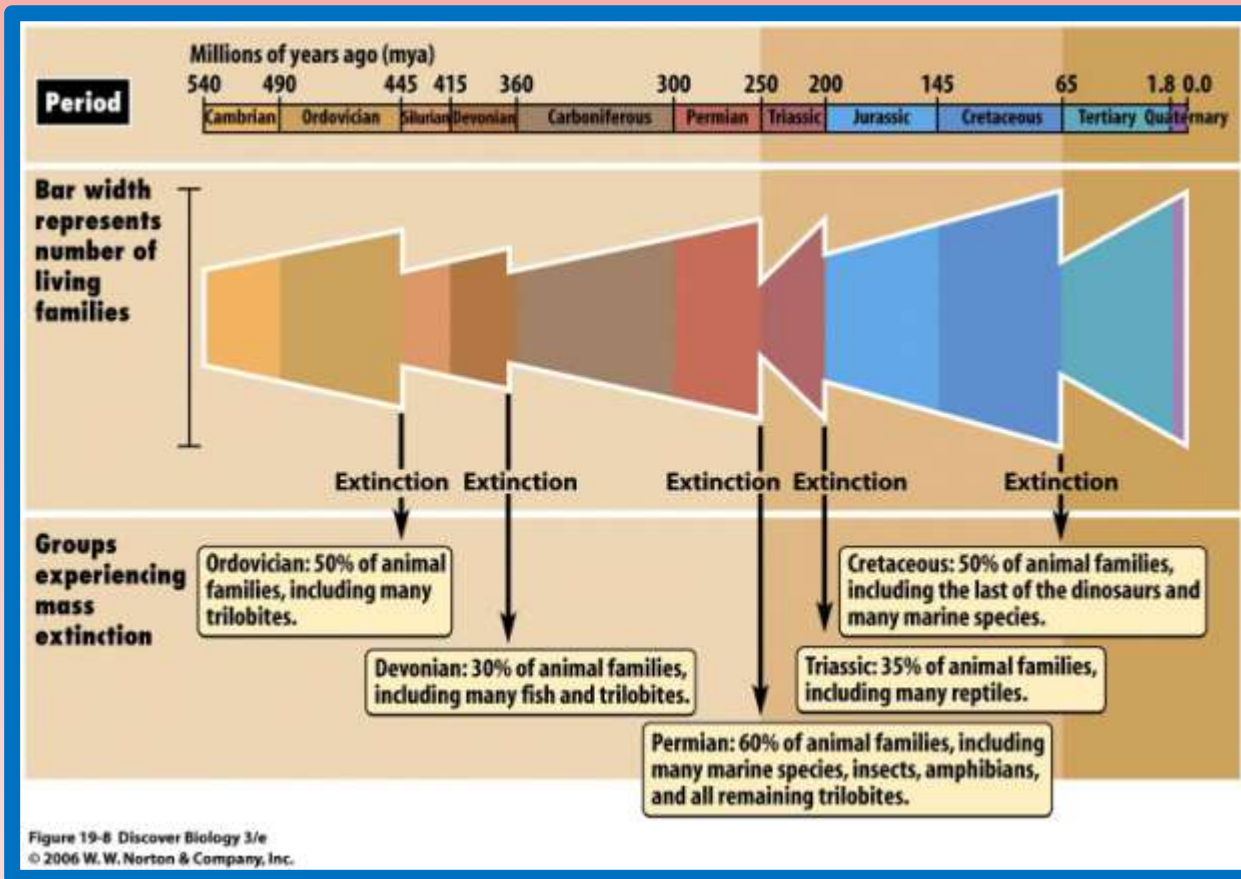
Alors que **la VIE EXISTE SUR TERRE** depuis **3.800 MA**

*(micro organismes bactéries
au fond des océans sans oxygène,
puis avec OXYGÈNE à partir de -2.500 MA;
VIE MULTI CELLULAIRE depuis -2.100 MA.)*

CRISE / EXTINCTION / RADIATION



POURQUOI 5 CRISES MAJEURES CES DERNIERS 500 MA ?



- 445 MA
ORDOVICIEN
FIN DES TRILOBITES ?

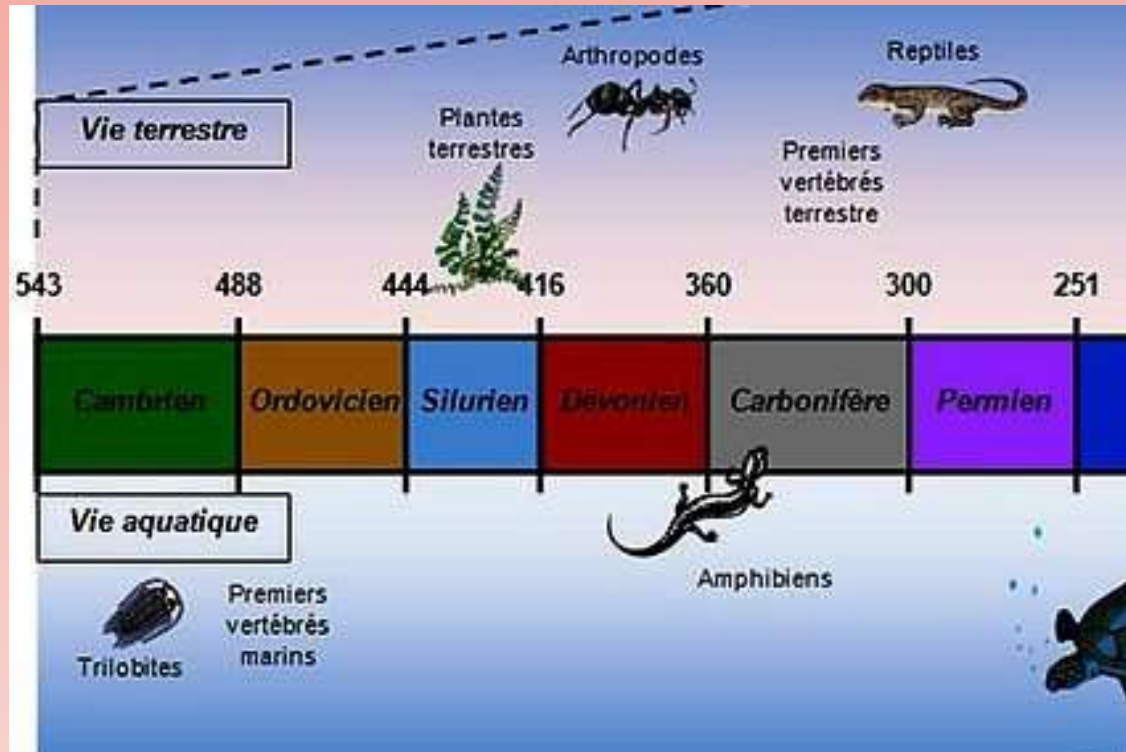
- 360 MA
DÉVONIEN
EXTINCTION EN 3 TEMPS

- 250 MA
PERMIEN LA PIRE
EXTINCTION DES
ESPÈCES

- 200 MA
TRIAS
FRACTURE DE PANGÉE

- 65 MA
CRÉTACÉ
FIN DES DINOSAURES

I PALÉOZOÏQUE - 545 MA / - 245 MA



3 EXTINCTIONS DE MASSE AU PALÉOZOÏQUE

-444 MA ORDOVICIEN

--360 MA DÉVONIEN

- 251 MA PERMIEN

1 CAMBRIEN - 542 MA/ - 488 MA

DÉBUT DU CAMBRIEN: EXPLOSION DE LA VIE

Après *longue GLACIATION* depuis – 600 MA

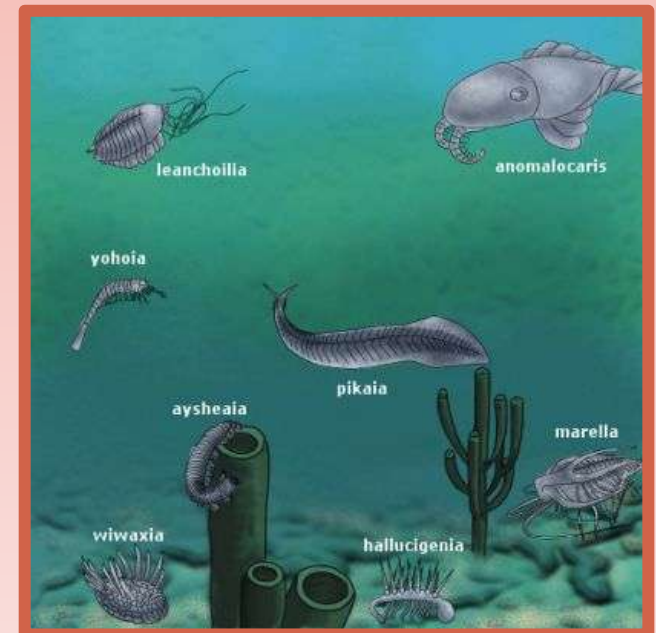
BACTÉRIES et **PLANCTONS SPHÉRIQUES**

seuls survivants, se développent
et se diversifient.

PLANCTON = base alimentaire de nombreux
animaux ; permet leur essor rapide.

- 540 MA : **1ers MOLLUSQUES**
- 500 MA : **1ers VERTÉBRÉS**

ZOOPLANCTON ET PHYTOPLANCTON



VIE AU CAMBRIEN vers – 540 MA



- CLIMAT CHAUD 25°C

LA VIE EXPLOSE DANS L'OcéAN en 20 MA

- Surtout des ANIMAUX À CORPS MOU dont le PIKAIA (vers-anguille 5 cm précurseur des vertébrés)
- 1ers ARTHROPODES (- 570 MA) : insectes, crustacés, trilobites .
- les TRILOBITES (arthropodes invertébrés au squelette articulé) grouillent sur les fonds marins.
- Ancêtres des CÉPHALOPODES
- Animaux sans descendance

Ils vivent au FOND DES OcéANS =

BENTHIQUES, parfois retrouvés à flanc de montagne: CAMBRIA/ Faune de BURGESS (Mnes Rocheuses Canada).

La FLORE TERRESTRE SE FORME

MAIS, AU **CAMBRIEN** , DÉJÀ **3 EXTINCTIONS DE MASSE AU MOINS**

AU MOINS 3 EXTINCTIONS DE MASSE AU CAMBRIEN

- **517 MA** au **BOTOMIEN**
- **502 MA** au **DRESBACHIEN**
- **488 MA** au **FURONGIEN** (**CAMBRIEN/ORDOVICIEN**).

Mais la rareté des fossiles ne permet pas le consensus des spécialistes.

Donc connaissances incomplètes.

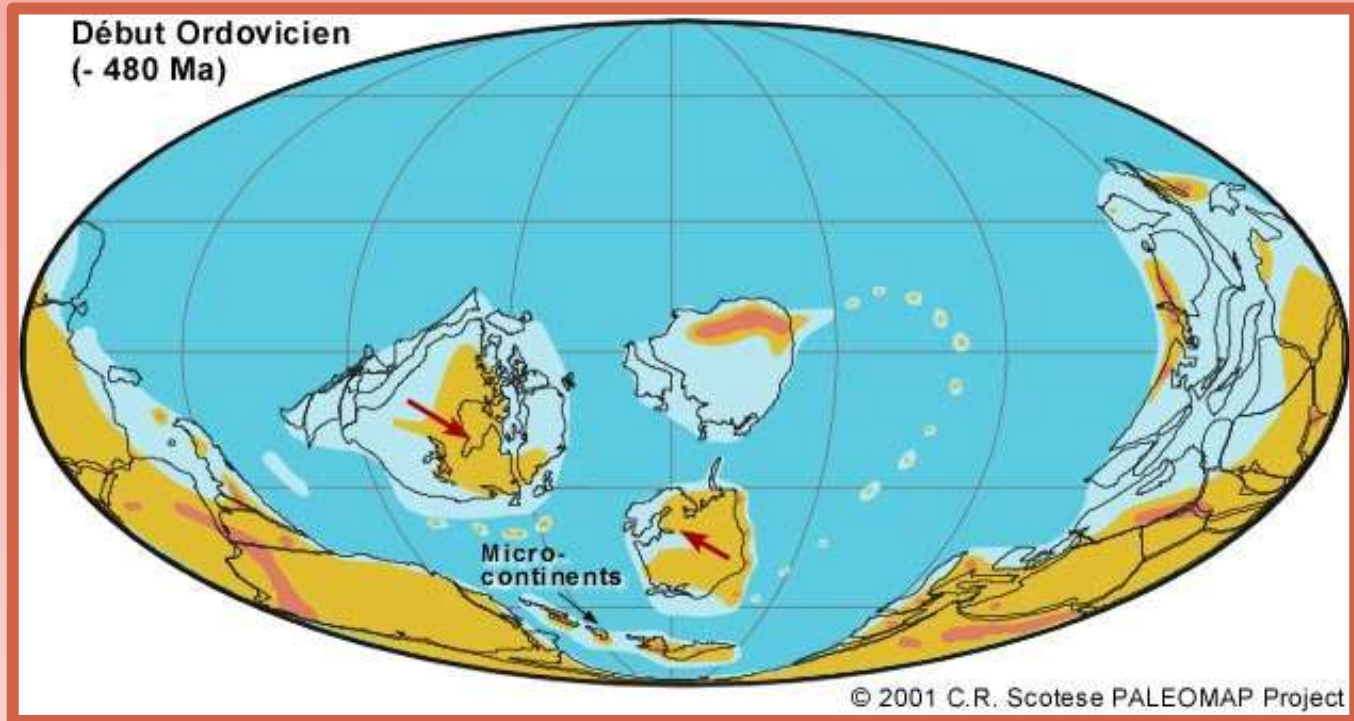
Vers -588 MA, la dernière extinction semble due à une **grande glaciation** et une chute brutale des Températures d'où la **fin de 40% des espèces**.

MILIEU DU CAMBRIEN

EXTINCTION DUE AU **VOLCANISME**



2 - 480 MA DÉBUT ORDOVICIEN



CLIMAT CHAUD : 30°C ORDOVICIEN MOYEN / EFFET DE SERRE CAR CO₂.
GONDWANA d'abord vers l'ÉQUATEUR, se déplace vers le PÔLE SUD , se couvre de glace
CONTINENTS LAURENTIA/ SIBERIA/ BALTICA
Océan IAPETUS . MERS PEU PROFONDES.

ORDOVICIEN -488 MA/ -444 MA

VIE MARINE PRINCIPALEMENT

EXPLOSION DE LA VIE DANS LES OCÉANS = EGBO

- **EGBO** = *Évènement de la Grande Biodiversification Ordovicienne*.
Température diminue: de 45 à **30 °C**
- Explosion du **PLANCTON/ TRILOBITES / CRINOÏDES/ BRACHIOPODES BIVALVES**.
- **CORAUX** colonisent les océans
- **BRYOZAIRES**, invertébrés minuscules, en amas
- **PIKAIA**: 1 des ancêtres des vertébrés.
- Dès - 470 MA : TERRES COLONISÉES PAR LES PLANTES: **LICHENS/ SPORES UNICELLULAIRES: OXYGÉNATION DE L'ATMOSPHÈRE / FORMATION DES SOLS...**



BIODIVERSITÉ AQUATIQUE



Région de CINCINNATI. **NAUTILOÏDE ORTHOCÈRE** pieuvre jusqu'à 6m de long, 1300 kg/ **ÉPONGES** / **CORAUX SOLITAIRES** / **EURYPTÉRIDE** (scorpion de mer de 130 kg) / **Tapis de BRYOZAIRES** de 20 cm de haut/ **TREPTOCEROS** (mollusque céphalopode de 30 cm)/ **CAMEROECERAS** de 2 m../ **ALGUES VERTES**/ **ASTRAPIS** 15 cm / **TRIOBITES** de 60 cm/ **ORGANISMES SÉCRÉTANT DES COQUILLES À BASE DE CARBONATE.**

PIKAIA ET SA PROTO ÉPINE DORSALE (**CHORDE**)

Marie-Josée BOCCOZ-BORIE

- 440 MA 1^{ère} EXTINCTION DE MASSE

La 2^{ème} en importance . Étalée sur < 0.5 MA

ENCHAINEMENT DE CAUSES

UNE SUPERNOVA (Rayonnement GAMMA)

- Provoquant des changements atmosphériques
- Provoquant la dégradation de la couche d'OZONE et un fort assombrissement global et X **CO₂** et **dioxyde d'azote** . Taux d'OXYGÈNE= 2 % du taux actuel
- Ceci entraîne 1 ou des **GLACIATIONS**.
T = - 12 °C
- **Forts courants océaniques** nés des forts écarts de température. **Violentes tempêtes**.
- Possible **IMPACT MÉTÉORITIQUE** (cf. importants taux d'**IRIDIUM**) .



RAYONNEMENT GAMMA

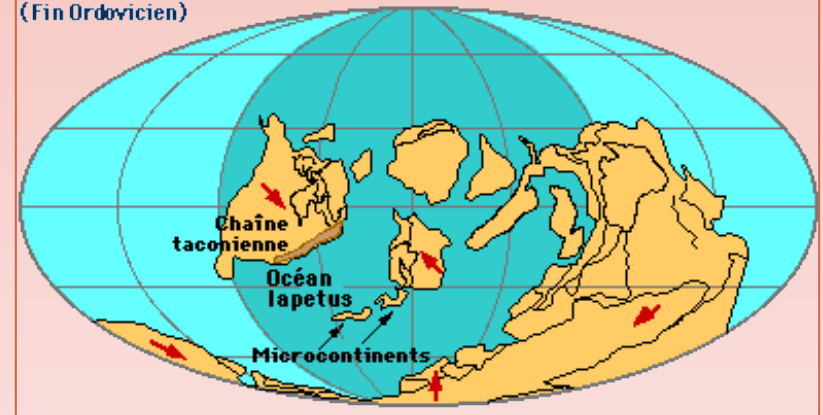
En 10s. + d'énergie que 1.000 SOLEIL



GONDWANA SE COUVRE DE
GLACE ; D'OÙ **BAISSE DU**
NIVEAU DES OCÉANS

OROGENÈSE TACONIENNE : COLLISION D'ARCS INSULAIRES ET D'UN RUBAN DE MICRO CONTINENTS CONTRE LA CÔTE SUD DE LAURENTIA / RÉTRÉCISSEMENT DE L'OCÉAN IAPETUS.

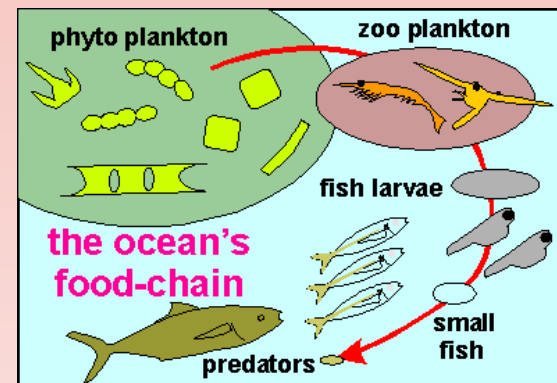
Il y a 440 Ma
(Fin Ordovicien)



CONSÉQUENCES: PERTE DE 50 % DES FAMILLES D'ANIMAUX

- **1/3 DE LA FAUNE MARINE** vivant surtout à **- 200 m** sur les plateaux continentaux, ne supportant pas la baisse des températures.
- MORT **DU PLANCTON**, base de la chaîne alimentaire.
- ÉLIMINATION MASSIVE DES **CORAUX**
- ÉLIMINATION DE MULTIPLES **TRILOBITES**.
- **EURYPTÉRIDES** et **NAUTILOÏDSES ORTHOCÈRES** obligés de **MANGER N'IMPORTE QUOI**.
- **REFUGE: AU FOND DES OCÉANS!**

ÉLIMINATION MASSIVE DE CORAUX ,
DE PHYTOPLANCTON ET ZOOPLANCTON MARINS



PLANCTON BASE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

3 – 444 / - 415 MA : SILURIEN : NOUVEL ENVIRONNEMENT

GLACIATION EN CALOTTE UNIQUE (SAHARA)

- Baisse du niveau marin de 150 m
- Érosion des récifs
- Augmentation du CO₂ (15 fois la quantité actuelle)

PUIS CLIMAT TROPICAL vers -437MA

- Remontée du niveau marin
- Températures élevées : 30°C
- Évolution des espèces:
ACANTHODIENS, cousins *ASTRAPIS*
(se dotent des 1^{ères} branchies).

OROGENÈSE CALÉDONIENNE

Le GONDWANDA perd sa calotte glaciaire

*Les continents se rapprochent :
Future LAURASIA.*

Vers -437 MA CLIMAT TROPICAL
ZONE MARÉCAGEUSE



- 430 MA 1^{ères} PLANTES TERRESTRES : lichens,
champignons , forêts, plantes vasculaires à sporanges.
H = 20 à 50 cm
TÉTRAPODES , vertébrés.

SILURIEN : REPRISE DE LA BIODIVERSITÉ

RECONQUÊTE DES MILIEUX MARINS ET DÉBUT DES VÉGÉTAUX TERRESTRES

ÉCOSYSTÈMES DIVERSIFIÉS

LES DOMINÉS DOMINENT À LEUR TOUR:

Les ORTHOCÈRES sont affaiblis;

les **EURYPTIDES** dominant, grossissent et s'aventurent sur les terres, grâce à des sortes de POUMONS.

Les **ACANTHODIENS**, petits poissons cousins des *ASTRAPIS*, se dotent de **MÂCHOIRES** (*charognards*).

NOUVEAUX CONSTRUCTEURS DE RÉCIFS

VÉGÉTAUX TERRESTRES: des *plantes multicellulaires envahissent les terres.*

RECONQUÊTE DES MILIEUX MARINS :
climat tropical ; transgression marine ; ORTHODERES PLUS PETITS DE 50% ; TRILOBITES ; EURYPTÉRIDES MONSTRUEUX



VÉGÉTAUX
TERRESTRES



LA FIN DU SILURIEN vers - 420 MA

TRANSITION SANS RUPTURE

1ers ANIMAUX TERRESTRES

vers - 430 MA :

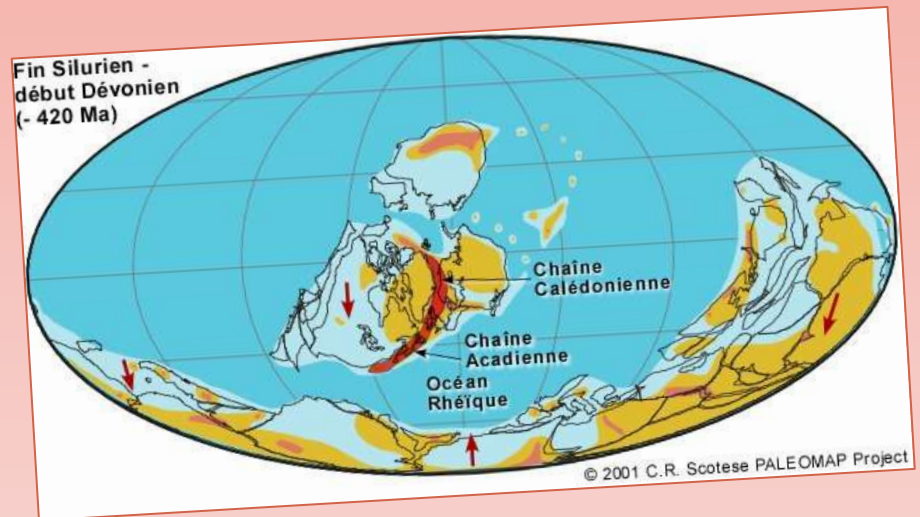
..**ARTHROPODES** (insectes,
crustacés)

..**MYRIAPODES** (1000 pattes)

..**ARACHNIDES** araignées,
acariens , scorpions) .

LAURASIA SE FORME ,
APRÈS LA FERMETURE DE
L'OCÉAN IAPYTUS

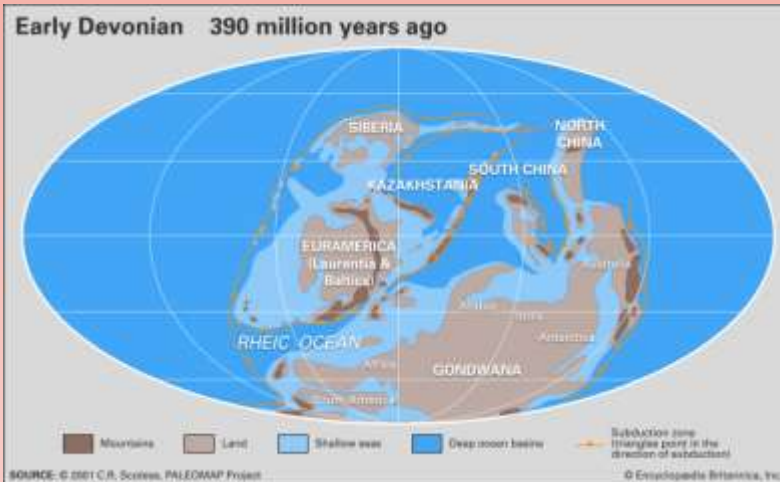
OUVERTURE DE L'OCÉAN RHÉÏQUE D'OÙ FERMETURE DE L'OCÉAN IAPÉTUS



D'OÙ RAPPROCHEMENT DES CONTINENTS
FUTURE LAURASIA
DÉPLACEMENT DE GONDWANA VERS LE SUD

4 DÉVONIEN – 408 / - 355 MA

DÉBUT DU DÉVONIEN FORMATION DE **LAURASIA**



EXTENSION DES RÉCIFS CORALLIENS

AULOPORA corail tabulé vivant accroché à un autre organisme

LA VIE AU DÉVONIEN

CLIMAT CLÉMENT ET **CHAUD 30 °C**

- **FAUNE ET FLORE MARINES TRÈS ABONDANTES :**

EXTENSION DES **RÉCIFS**

- 390 MA **1ers AMPHIBIENS** et autres **TÉTRAPODES**

APPARITION DES 1ers **REQUINS**

- **7 FOIS PLUS DE CO₂ QUE DE NOS JOURS**
D'OÙ PROLIFÉRATION DES VÉGÉTAUX :
ÂGE DES FOUGÈRES, PLANTES À SPORES,
- 380 MA 1ères **PLANTES À GRAINES**
- **ARTHROPODES / MYRIAPODES / 1ers INSECTES (HEXAPODES)** sur les TERRES.
- Vers - 380 MA: **1ers TÉTRAPODES (vertébrés)** près de l'eau.

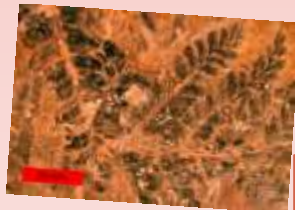
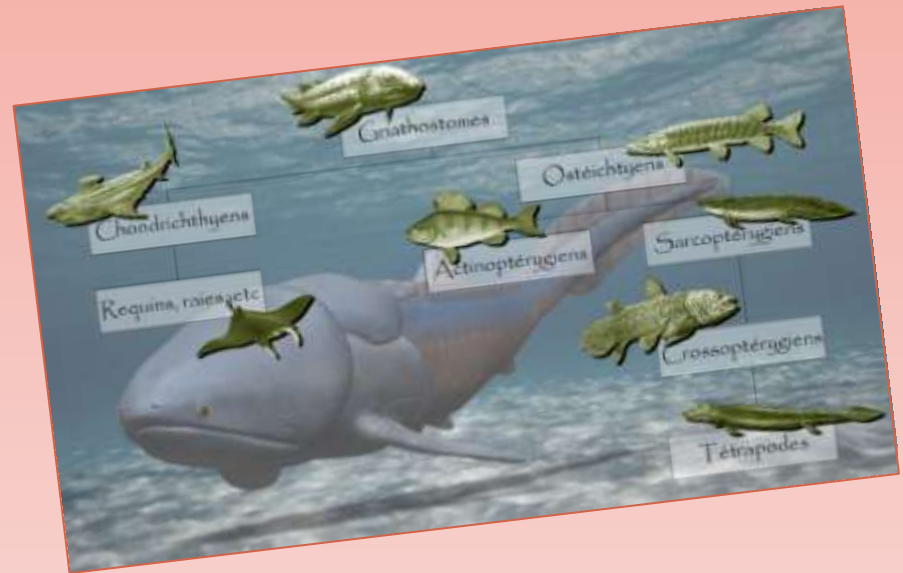
DÉVONIEN ÂGE DES FOUGÈRES ET DES POISSONS

**- 345 MA FORÊT TROPICALE HUMIDE
EN NORVÈGE ARCTIQUE**

H= 1.5 À 30 M. Ils s'enracinent.

D'où formation de sols différenciés assez épais.

D'où forte séquestration de carbone et oxygénation
de l'atmosphère.



-380 MA 1ères PLANTES À GRAINES
Fossile de PTERYDOSPERMATOPHYTES
(OHIO).

-400 MA 1ers REQUINS
DÉVONIEN SUP: TÉTRAPODES
ADAPTENT LEURS NAGEOIRES À
LA MARCHÉ.

Vers – 370 MA EXTINCTION DU DÉVONIEN EN 7 MA

-383 MA / -359 MA
FIN DU DÉVONIEN



CAUSES

**PLUSIEURS MÉTÉORITES
DE TAILLE MOYENNE**

- **BAISSE DES TENEURS EN CO₂**
(forêts en consomment)
- **CHUTE DES TEMPÉRATURES ET
GLACIATION**
- **D'OÙ RÉGRESSION MARINE**
- **BAISSE O₂ DANS MERS ET
OCÉANS**
- **PROLIFÉRATION DES ALGUES
TOXIQUES**
- *et VOLCANISME: **VILUY** (SIBÉRIE)*

**COLLISION GONDWANA CONTRE
LAURENTIA ET CONTRE BALTICA.
OCÉAN RHÉÏQUE FERMÉ
V= VOLCANS DE SIBÉRIE**

EXTINCTION FIN DÉVONIEN -365 MA

PLUSIEURS EXTINCTIONS DE MASSE en 7 MA

DOMAINE MARITIME SURTOUT

- PERTE 90% PHYTOPLANCTON.
- 70% ZOOPLANCTON
- 80% DES RÉCIFS DE CORAUX et SPONGIAIRES
- POISSONS CUIRASSÉS DUREMENT TOUCHÉS
- PEU DE TRILOBITES SURVIVENT
- AUTRES POISSONS: PEU TOUCHÉS

FAIBLE DESTRUCTION DE LA FLORE TERRESTRE

POISSON CUIRASSÉ



RÉCIFS DE CORAUX ET DE SPONGIAIRES



5 LA VIE REPREND SES DROITS

CARBONIFÈRE - 355 MA/ - 295 MA

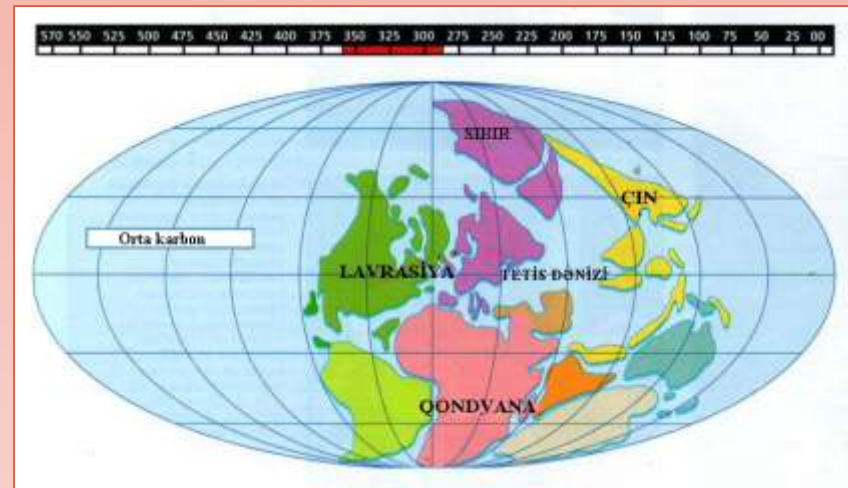
CONDITIONS GÉNÉRALES

- **CLIMAT CHAUD HUMIDE :**
(AM. N./ EUROPE /ASIE)
POLAIRE : HÉMISPHERE SUD .
- **FORÊTS** DE SPHÉNOPHYTES
dont LES **CALAMITES** (H= 30 m)
et **FOUGÈRES À GRAINES**.
- **FORMATION DE VASTES COUCHES DE CHARBON**
- **OROGENÈSE HERCYNIENNE**



MARAIS AU CARBONIFÈRE

DÉBUT CARBONIFÈRE



LAURASIA = EUROPE/ AM. NORD

GONDWANA = CONTINENTS DE
L'HÉMISPHERE AUSTRAL

SIBERIA : ASIE À PART + CHINE N + CHINE S.

EXPLOSION DE LA VIE CARBONIFÈRE

- **GRANDE RICHESSE DE LA VIE MARITIME :**
 - **CRINOÏDES** (lys des mers)
 - **BRACHIOPODES** (coquillage)
 - RARES TRILOBITES**
- **ÉNORME DIVERSIFICATION DE LA FLORE TERRESTRE**
(**forêt houillère**)
- **GRANDE DIVERSIFICATION DE LA FAUNE TERRESTRE**
insectes, amphibiens(-350MA)
1ers reptiles (-340 MA) ,
vertébrés divers.
- **20 MILLIONS D'ESPÈCES**

DIMÉTRODON : REPTILE VERTÉBRÉ CARNIVORE L = 4m,
P = 250 kg; lointain ancêtre des mammifères. Son
immense voile sur le dos sert de régulateur thermique.

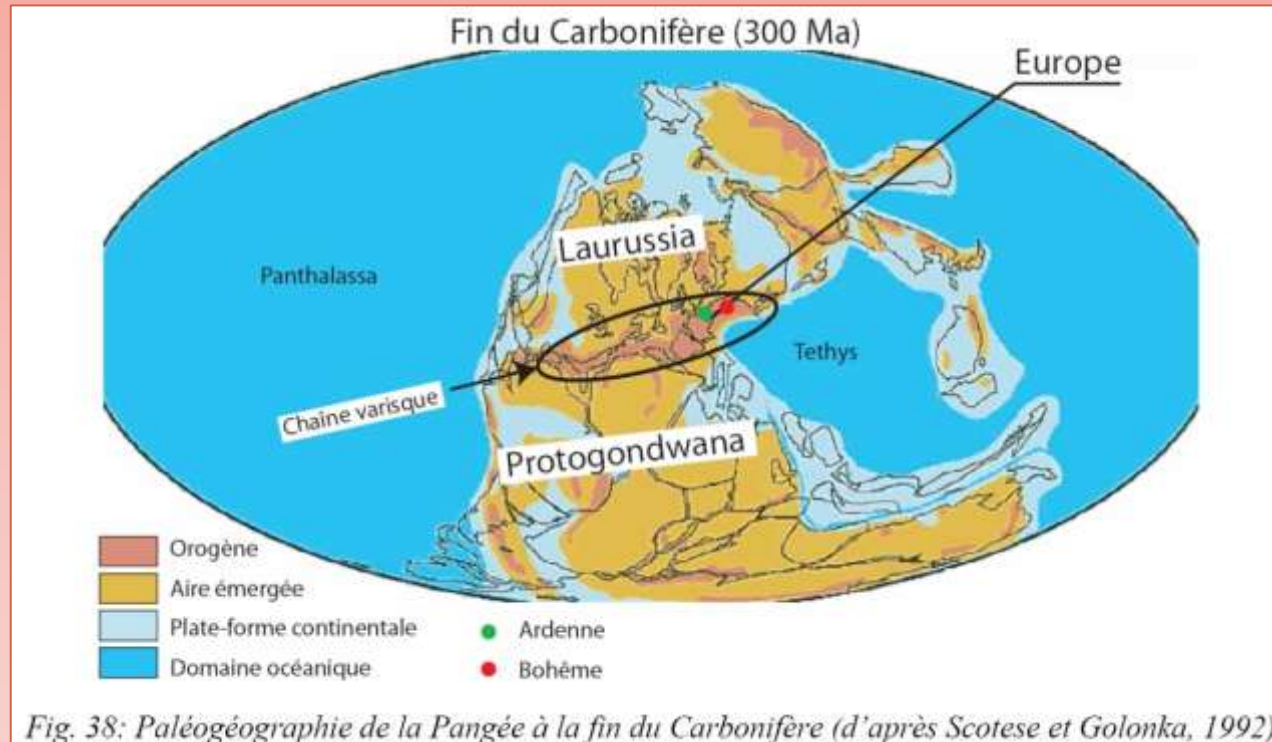


BRACHIOPODE :
coquillage bivalve
et pédoncule pour se
fixer

CRINOIDE
(*Lys des mers*) : animal marin ressemblant à une plante



Vers - 300 MA **FIN CARBONIFÈRE : PANGÉE**



FIN DES LONGUES GLACIATIONS

OROGENÈSE VARISQUE = HERCYNienne en FRANCE.

LAURASIA= LAURUSSIA= AMÉRIQUE NORD+ EUROPE+ ASIE

PROTO GONDWANA = CONTINENTS MÉRIDIONAUX ACCOLÉS = PANGÉE

MER PRIMITIVE = TÉTHYS

Marie-Josée BOCCOZ-BORIE

6 FAUNE ET FLORE AU PERMIEN

- 299 MA / - 251 MA

FIN DES LONGUES GLACIATIONS

- **GRANDS AMPHIBIENS**
- **GRANDS REPTILES** dont les **ANCÊTRES DES MAMMIFÈRES ET DES DINOSAURES**

VIE MARITIME RICHE en

- **MOLLUSQUES**
 - **ÉCHINODERMES**
 - **BRACHIOPODES.**
- DERNIERS TRILOBITES.**

**1ers ARBRES MODERNES :
CONIFÈRES.**

ÉCHINODERMES :

OURSINS / ÉTOILES
DE MER



DÉBUT DE LA CONQUÊTE DES
AIRS : **COELUROSAURUS**
Lézard volant de MADAGASCAR



**GRANDS ANIMAUX DU
PERMIEN: DINOGORDON /
DIMETRODON /
AULACEPHALODON...**



Vers -250 MA CAUSES DE LA + GRANDE EXTINCTION DES ESPÈCES

1. **VOLCANISME SIBÉRIEN** 1 MA :
libère SO₂ / CO₂
2. **EAUX + CHAUDES** LIBÈRENT DU
MÉTHANOSARCINA (microbe producteur de
MÉTHANE) et **CO₂**. **+10 °C**, tuant la vie
sur terre puis dans les mers.
- .. DESTRUCTION DE LA **COUCHE D'OZONE**
- .. **FORTE ACIDIFICATION MARINE ET PLUIES**
ACIDES
- .. **STÉRILITÉ DES CONIFÈRES**, seuls arbres
3. **COLLISION CONTINENTALE : LA PANGÉE** .
RÉGRESSION MARINE, PUIS **ÉLÉVATION**.
4. **COMÈTE** $d = 11\text{km}$, $V = 16 \text{ km/s}$.
(**ILES MALOUINES** cratère $d = 250 \text{ km}$)

VOLCANISME SIBÉRIEN

D'OÙ CO₂ / SO₂
MÉTHANE
MERCURE
CHLORURES
PLUIES ACIDES



PANGÉE ET SES CONSÉQUENCES

LA RÉUNION DE TOUTES LES TERRES PERTURBE LA CIRCULATION OCÉANIQUE, D'OÙ LA DÉTÉRIORATION DU CLIMAT ET L'ANOREXIE PARTIELLE DES BASSINS MARINS. RÉTRÉCISSEMENT DES PLATEAUX CONTINENTAUX OÙ PROLIFÈRE LA VIE MARINE.

CONSÉQUENCES DE CETTE CRISE MAJEURE

TRIAS INFÉRIEUR (5 MA)

- Cycle du carbone anormal
- **OCÉANS ACIDES**, pauvres en oxygène mais enrichis en **CO₂**, **MERCURE / SULFURES !**

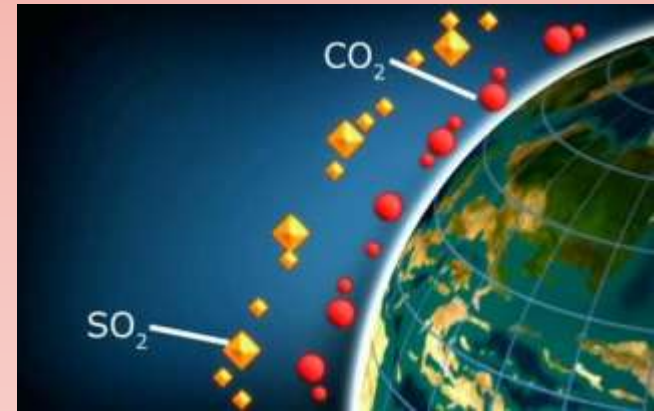
PENDANT 40 MA

- **TERRE STÉRILE ET TOXIQUE**
- **OCÉANS DÉPOURVUS D'OXYGÈNE**
- **ATMOSPÈRE SANS OXYGÈNE**

QUELQUES ESPÈCES SURVIVENT :

petits serpents = DIAPSIDES , ancêtres des DINOSAURES!

**-251 MA GAZ MORTELS LIÉS
AU VOLCANISME SIBÉRIEN**



**CO₂ / SO₂ / MÉTHANE
CHLORURE / MERCURE.**

LA PLUS GRANDE CRISE

FIN DU PERMIEN (vers -250 MA)

EXTINCTION MASSIVE DANS LES MERS

96% DES ESPÈCES / 83% DES GENRES
DISPARAISSENT TOTALEMENT scorpions
des mers, trilobites...

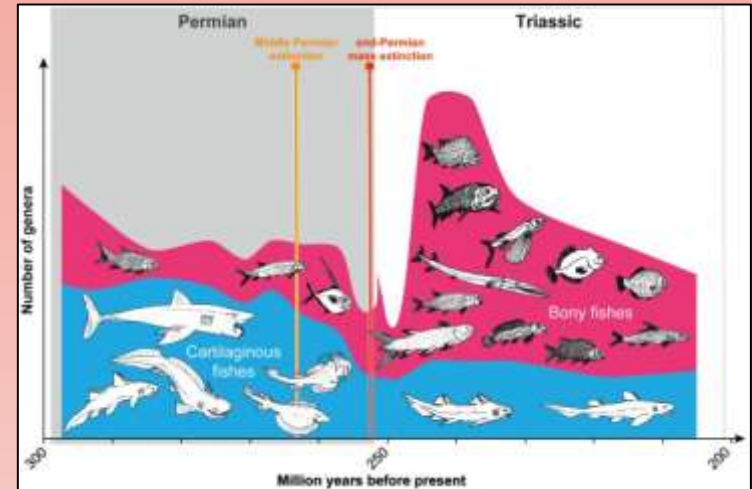
SUR LES TERRES 75% DES ESPÈCES

- VERTÉBRÉS TERRESTRES DÉCIMÉS
- **95% DES TYPES DE REPTILES.**
EXTINCTION PARTIELLE DES
AMPHIBIENS géants, INSECTES...
- BIOSPHÈRE DÉVASTÉE: *conifères*,
fougères arborescentes

DURÉE: surtout 200.000 ans ,
mais se poursuit 10 MA !

EXTINCTION EN 3 PHASES : TERRE /
Océans / TERRE .

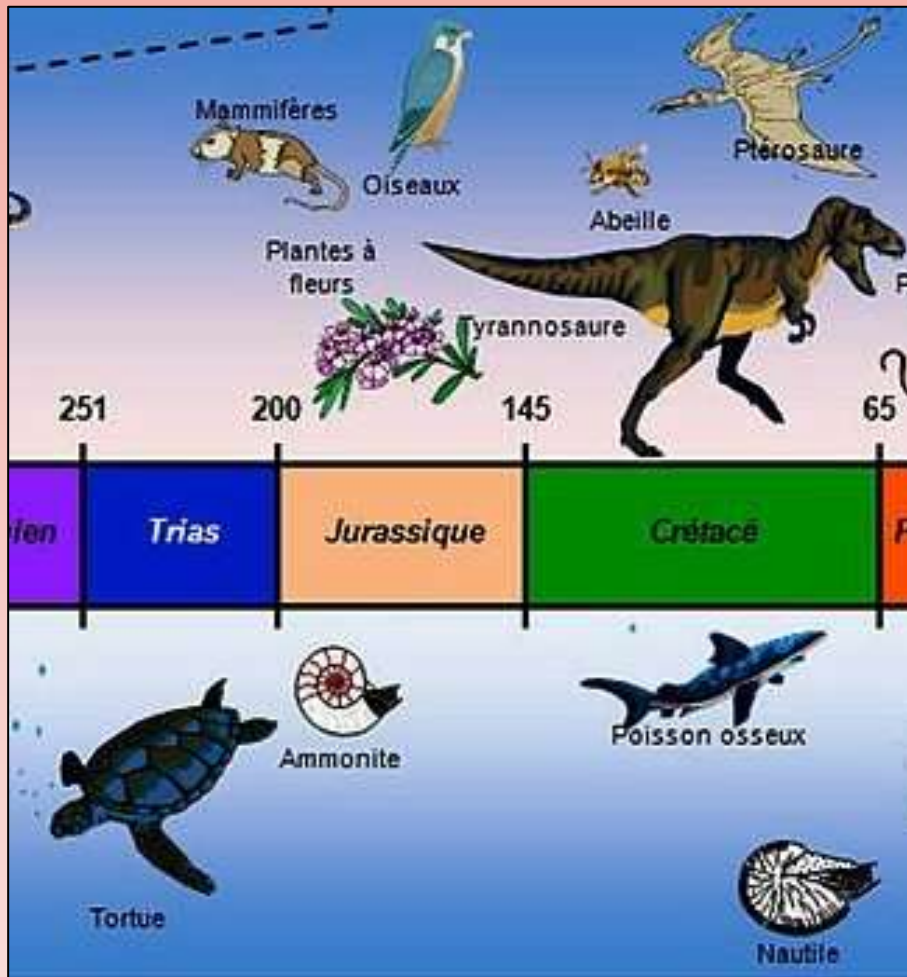
PASSAGE : ÈRE PRIMAIRE À SECONDAIRE.



SURVIVANTS : THRINAXODON/
PROTEROSUCHUS/ LYSTROSAURUS....



II LE MÉZOZOÏQUE (-251 / -65 MA) = ÈRE SECONDAIRE



2 GRANDES EXTINCTIONS DE MASSE

-200 MA FIN TRIAS

-65 MA FIN CRÉTACÉ

1 EXPLOSION DE LA VIE

TRIAS -251 / -200 MA

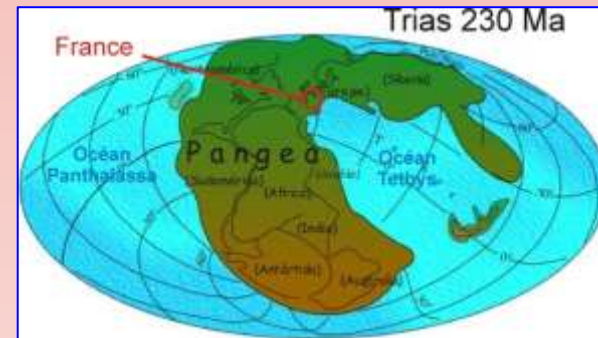
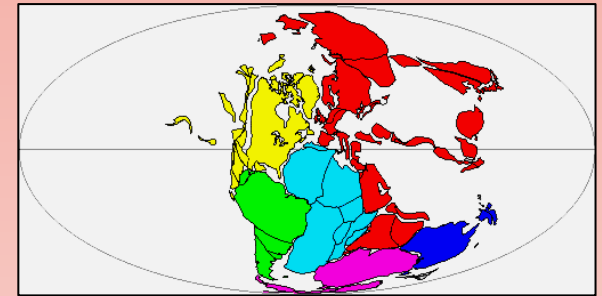
ENVIRONNEMENT :

- . TERRES RASSEMBLÉES = PANGÉE
- . ATMOSPHÈRE CHARGÉE DE CO₂
- . VÉGÉTATION MOINS LUXURIANTE ,
mais avec des formes plus
nombreuses , supérieures à
celles d'avant.
- . CONIFÈRES ENVAHISSENT DES
TERRAINS PLUS SECS .



PANGÉE DU PERMIEN AU JURASSIQUE

- 240 MA



CONIFÈRES ET PLANTES À GRAINES



TRIAS -230 MA / 220 MA

-220 MA 1ers MAMMIFÈRES

XIANSHOU SONGAE 15 cm.

Ils mangent insectes, graines et fruits.



-230 MA 1ers DINOSAURES



CONQUÊTE DES AIRS PAR LES VERTÉBRÉS
LÉZARD VOLANT ET SHAROVIPTERYX PLANANT DE
MADAGASCAR



Marie-Josée BOCCOZ-BORIE

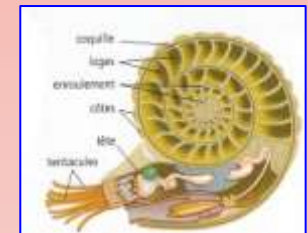
TRIAS : ESPÈCES MARINES SE RECONSTITUENT

- À PARTIR DU **TRIAS MOYEN**
- GRANDE DIVERSIFICATION DES GENRES ET ESPÈCES
- NOUVEL ESSOR ET DIVERSIFICATION DES **AMMONITES**
- NOUVEAUX TYPES DE **CORAU**
- **REPTILES MARINS** NOMBREUX, ÉNORMES.

AMMONITES: NOUVEL ESSOR ET DIVERSIFICATION

Nombre de genres d'ammonites	0	0	20	35	45	30	10	100	250	400	350	100	0	0
Temps en millions d'années	-500	-445	-380	-350	-300	-270	-250	-240	-220	-140	-80	-65	-60	0

AMMONITES
ANCIENNES
ET NOUVELLES



PHYTOSAURE



CAUSES DE LA CRISE

DE FIN TRIAS vers – 203 MA

- **MÉTÉORITES:** ex *MANICOUAGAN* au QUÉBEC
- **VOLCANISME:** ATLANTIQUE CENTRAL durant + 600.000 ans, provoquant *SON OUVERTURE*.
- **D'OÙ RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE**
- AUGMENTATION DU **CO₂** et du **MÉTHANE** pendant 40.000 ans!
- **RÉGRESSION MARINE PUIS TRANSGRESSION**

-214 MA MÉTÉORITE d = 5 km
MANICOUAGAN (QUÉBEC); lave éjectée jusqu'en GB!
Impact initial d= 150 km; aujourd'hui 75 km



**FIN DU TRIAS
OUVERTURE DE
L'Océan ATLANTIQUE
NORD ET CENTRE.**

Marie-Josée
BOCCOZ-BORIE



**PENDANT 600.000 ANS
VOLCANISME ATLANTIQUE CENTRAL**

FIN TRIAS EXTINCTION DES ESPÈCES

- **30% des FAMILLES D'ANIMAUX**
surtout *MOLLUSQUES BIVALVES / GASTÉROPODES / BRACHIOPODES*.
- EXTINCTION DE **MAJORITÉ DES LIGNÉES D'AMMONOÏDES**
- **CORAUX PEU TOUCHÉS**
- DISPARITION DE **MAJORITÉ DES DIAPSIDES** (*reptiles et oiseaux*).
- DISPARITION DE **NOMBREUX VERTÉBRÉS**.
- **Mais elle permet aux DINOSAURES, apparus 30 MA + tôt, de s'imposer .**

EXTINCTION DE LIGNÉES D'AMMONOÏDES



EXTINCTION DE LA MAJORITÉ DES DIAPSIDES *DIAPSIDE REDONDASAURUS* AMÉRIQUE DU NORD Musée CARNEGIE



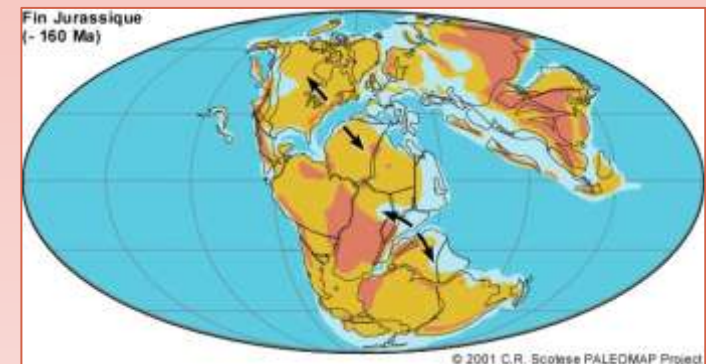
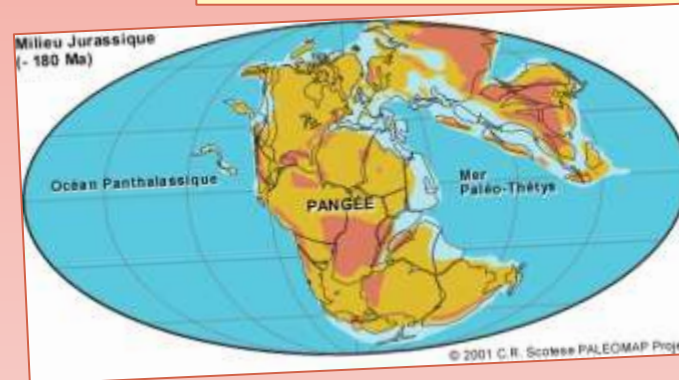
2 JURASSIQUE -200 / - 145 MA

CONDITIONS GÉNÉRALES

DÉBUT DE SCISSION DE PANGÉE: entre EUROPE et AMÉRIQUE DU NORD

- ATLANTIQUE CENTRAL ET NORD APPARAÎT
- COULOIRS MARITIMES en AFRIQUE ORIENTALE
- CLIMAT CHAUD ET HUMIDE
- HAUSSE DU NOUVEAU DES MERS

DISLOCATION DE PANGÉE



FRANCE VERS -160 MA

Marie-Josée BOCCOZ-BORIE

JURASSIQUE : ANIMAUX GÉANTS ET MICROORGANISMES

- MILIEUX TERRESTRES :

- GRANDS REPTILES: **DINOSAURES**
- NOMBREUX INVERTÉBRÉS:
INSECTES...

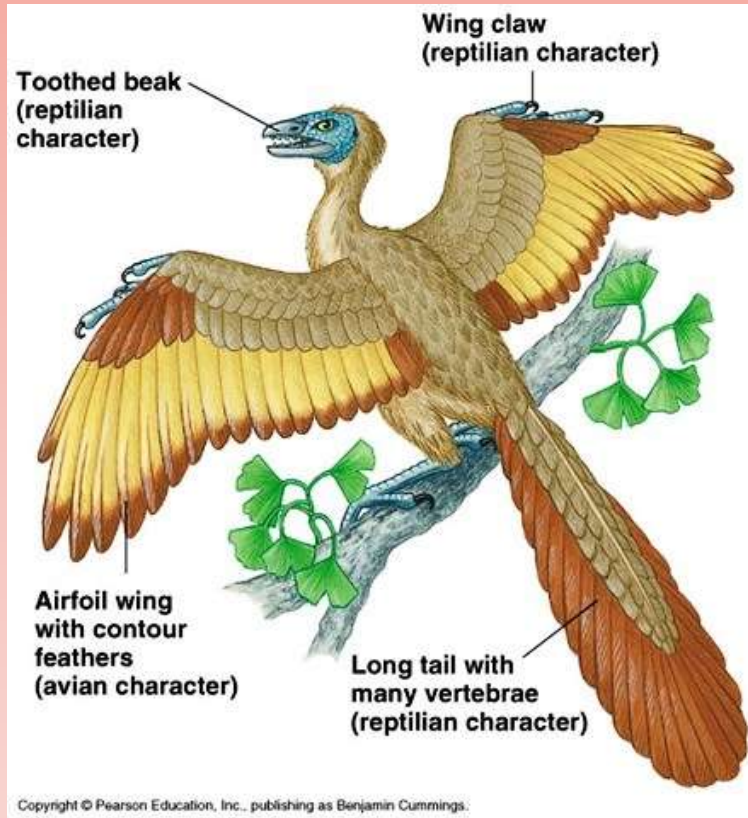
- AIRS : - 150 MA 1ers OISEAUX

- MILIEUX MARINS :

- NOMBREUX **MICROORGANISMES**
PLANCTONIQUES : ZOOPLANCTON
PHYTOPLANCTON .
- VERTÉBRÉS / **POISSONS**



JURASSIQUE -150 MA 1ers OISEAUX



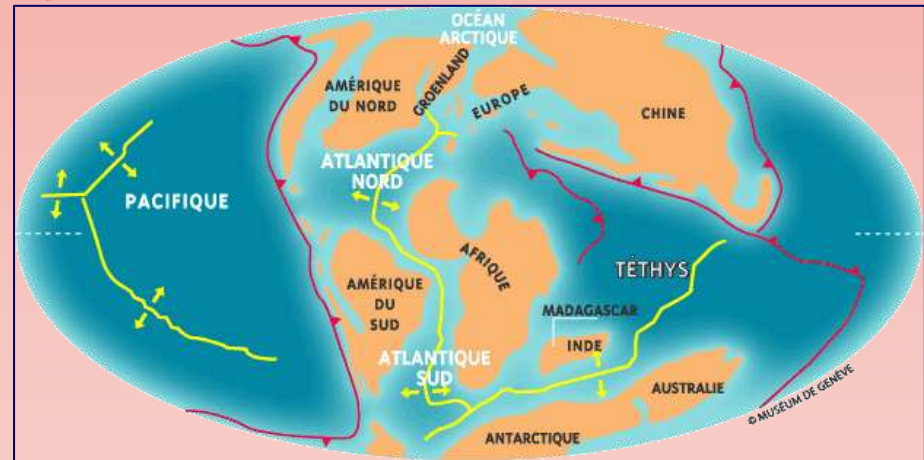
**1 er FOSSILE DÉCOUVERT EN ALLEMAGNE
FAIT LIEN ENTRE DINOSAURES ET OISEAUX.**

3 LE CRÉTACÉ – 145 / - 65.5 MA

PANGÉE SE SCINDE TOTALEMENT

- **UNE MER ENTOURE L'AFRIQUE DU SUD**
- **EUROPE ET ASIE SE SÉPARENT**
- **AMÉRIQUE DU SUD ET AFRIQUE SE SÉPARENT**
- **ATLANTIQUE NORD ET SUD FONT LEUR JONCTION**
- **HAUSSE DU NIVEAU DES MERS**
- **INDE S'ÉLOIGNE DU GONDWANA ET VA VERS LE NORD.**

LA TERRE AU CRÉTACÉ vers -80 MA



LA FRANCE AU CRÉTACÉ

VIE AU CRÉTACÉ -145 MA / - 65 MA

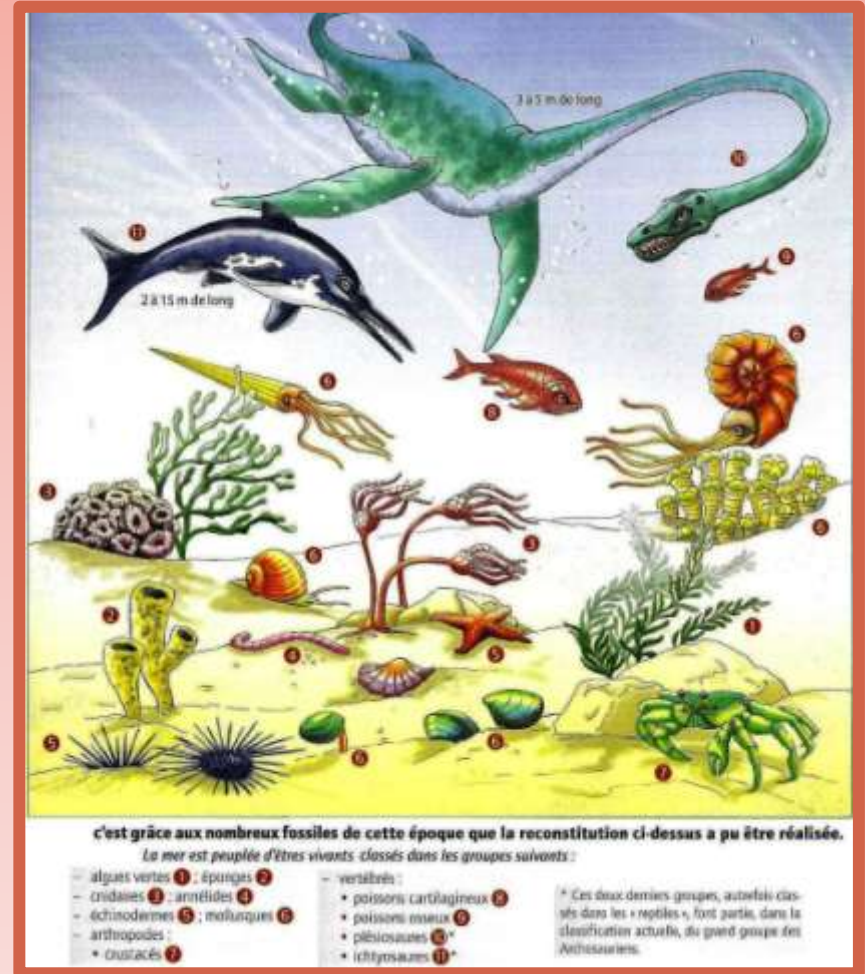
CLIMAT CHAUD ET PLUS HUMIDE

VIE MARITIME

- **RAIES / REQUINS MODERNES**
POISSONS SE MULTIPLIENT
- **ESSOR DES REPTILES MARINS**

VIE TERRESTRE

- **PLANTES À FLEURS** **CONIFÈRES**
ACTUELS
- **DÉBUT DES FIGUIERS**
MAGNOLIAS/ SYCOMORES.
- **DOMINATION DES REPTILES:**
DINOSAURES
- **PETITS MAMMIFÈRES**



CRÉTACÉ : ÈRE DES DINOSAURES ET DES 1ères PLANTES À FLEURS

ÈRE DES DINOSAURES



-130MA 1ères PLANTES À FLEURS

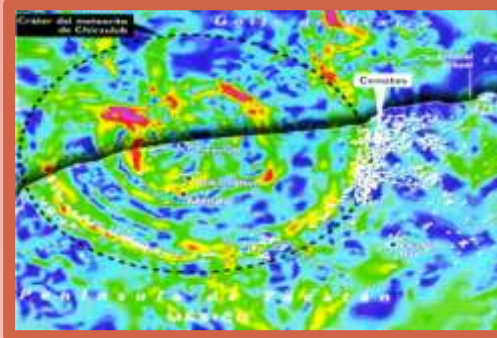


- 65 MA CRISE DE FIN DU CRÉTACÉ

CAUSES :

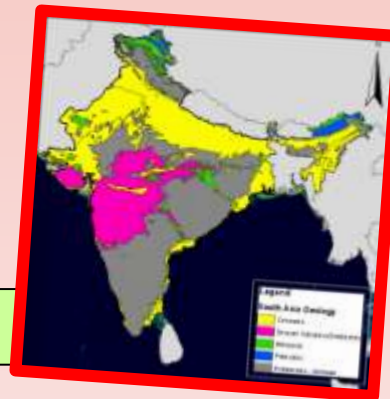
1. **MÉTÉORITE** d= 15km **YUCATAN**
HAUSSE des Températures +
1500°C / incendies géants .
Puis **MÉGA TSUNAMIS** .
SOUFRE provoque
EMPOISONNEMENT de l'air et
des sols / **obscurcissement**
/refroidissement général.
2. **VOLCANISME** durant **1.5 MA**
au **DECCAN**. Provoquant
obscurcissement,
refroidissement, pluies acides
et **CO2** . Températures - 5°C
3. **FAIBLE RÉGRESSION MARINE**
SUR 2 MA.

- 65 MA/ -60 MA VOLCANISME DU DECCAN



MÉTÉORITE AU YUCATAN (CHICXULUB)

20km/s. Choc = 5 milliards de bombes d'Hiroshima! 6.000°C
CRATÈRE d= 180 km, 260 km avec les retombées P = 32 km
COUCHE SÉDIMENTAIRE RICHE EN IRIIDIUM EXTRA TERRESTRE



EXTINCTION CRÉTACÉ/ TERTIAIRE

CRISE LA + CÉLÈBRE , MAIS PAS LA + IMPORTANTE

VIE TERRESTRE: 18% DES VERTÉBRÉS

- REPTILES ET MAMMIFÈRES
- **EXTINCTION DES DINOSAURES** et des REPTILES VOLANTS

VIE MARINE TRÈS AFFECTÉE: 47% DES ESPÈCES

- **PLANCTON** DÉTRUIT MASSIVEMENT
- RÉCIFS DE **CORAIL** ET BIVALVES TRÈS AFFECTÉS/ **AMMONITES**/ **GRANDS LÉZARDS MARINS**/ **VERTÉBRÉS**
- **ONT SURVÉCU: INSECTES / OISEAUX / MAMMIFÈRES/ CROCODILES / TORTUES/ LÉZARDS / SERPENTS.**

