

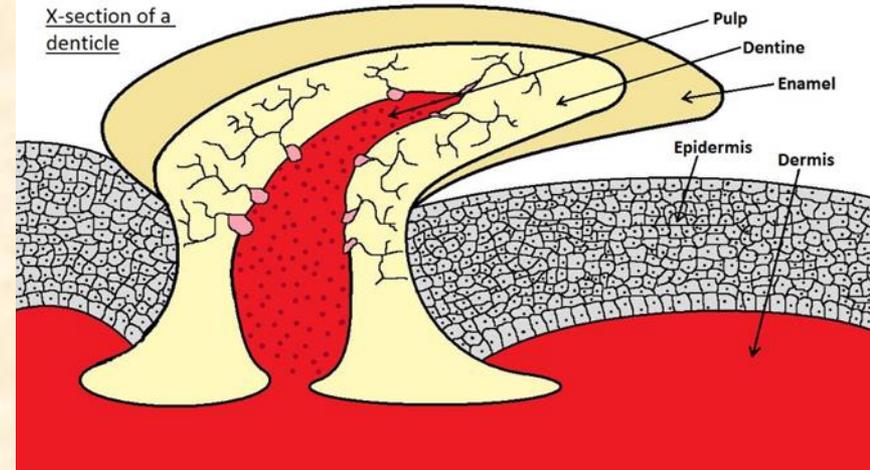
# L'évolution des requins au cours des temps géologiques

Gilles Cuny

Laboratoire de Géologie de Lyon

# Les plus anciens fossiles de requins

Les plus anciens fossiles attribuables à des poissons cartilagineux datent du Silurien inférieur et sont donc âgés d'environ 430 millions d'années.

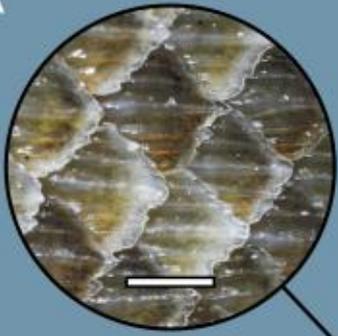


Seuls des denticules dermiques sont connus, si bien que l'on a aucune idée de ce à quoi ils pouvaient ressembler.

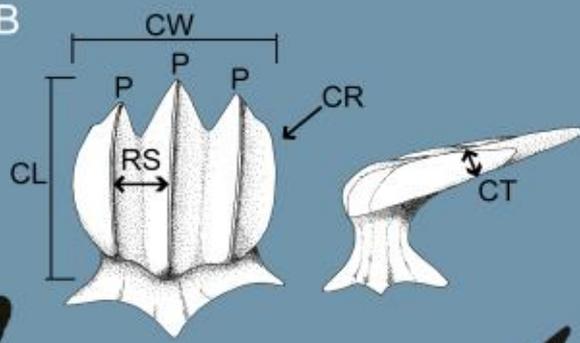
L'absence de dents différenciées suggèrent cependant qu'ils s'agissaient d'animaux filtreurs.

*Kannathalepis*  
Silurien inférieur du Canada

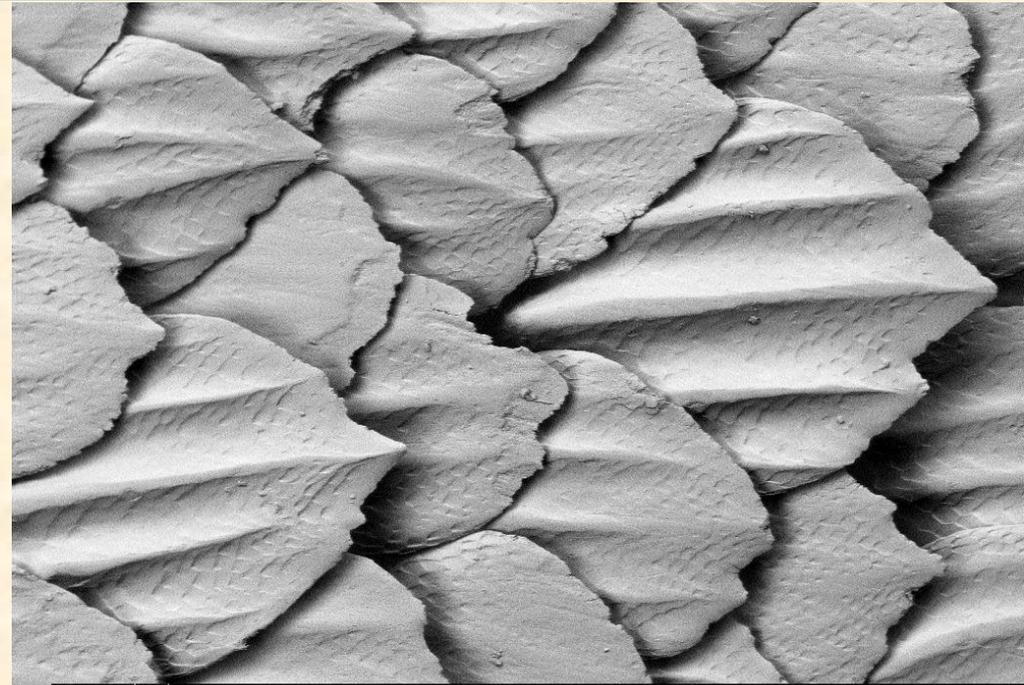
A



B

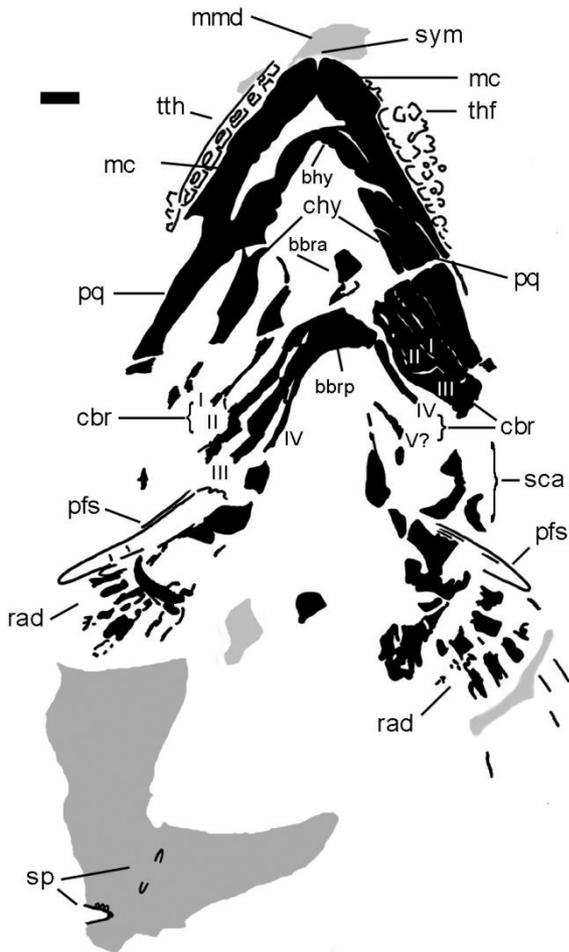


Chez tous les requins modernes, le corps est recouvert de denticules dermiques. Chez les formes pélagiques, elles aident la pénétration de l'animal dans l'eau.

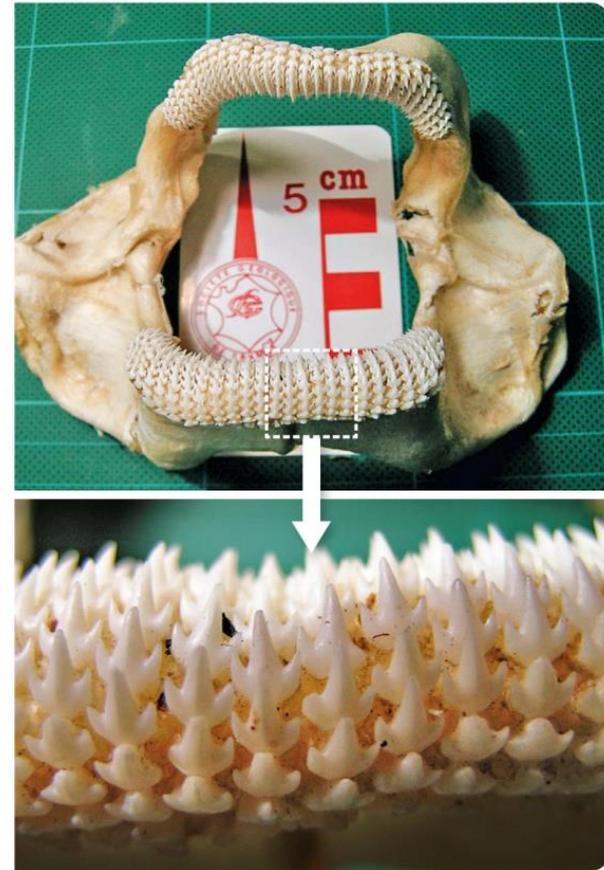
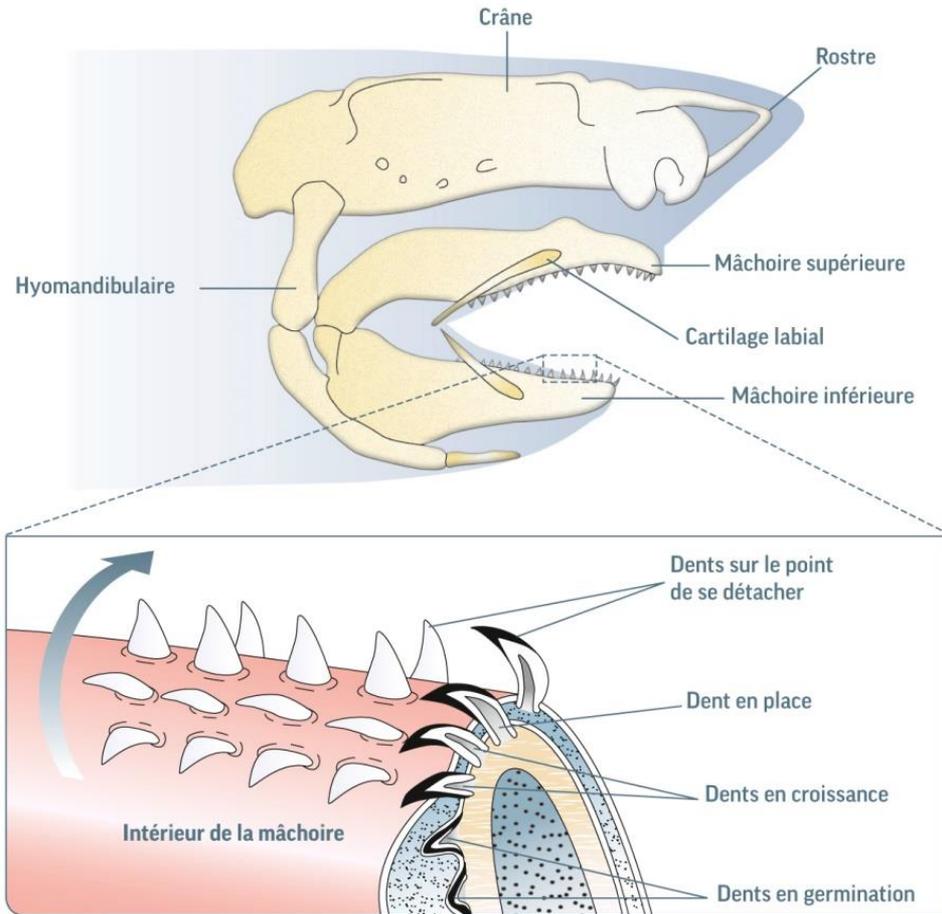


# *Doliodus*

Dévonien inférieur  
406 millions d'années



La présence de mâchoires cartilagineuses impose le renouvellement rapide des dents, qui fournit ainsi un matériel fossile abondant.



**Cladoselache, Dévonien supérieur, 370 millions  
d'années**



# L'explication du requin en tant que "fossile vivant"?



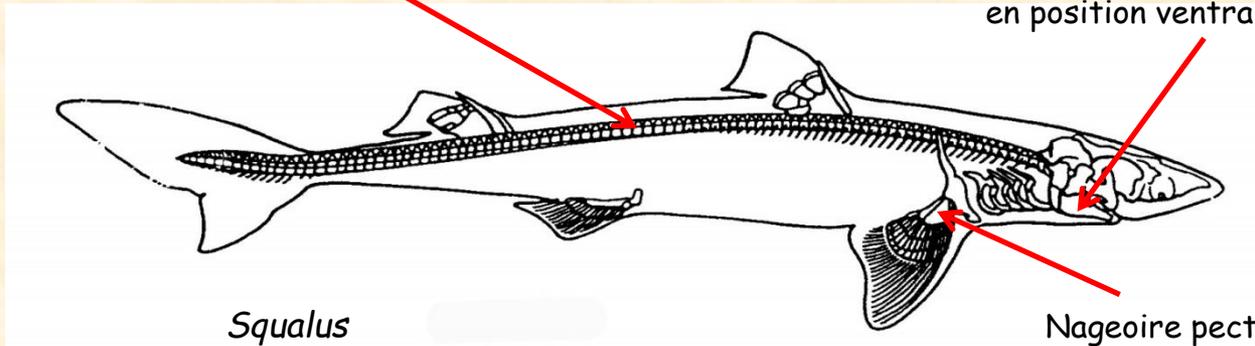
*Squalus acanthias*, aiguillat commun



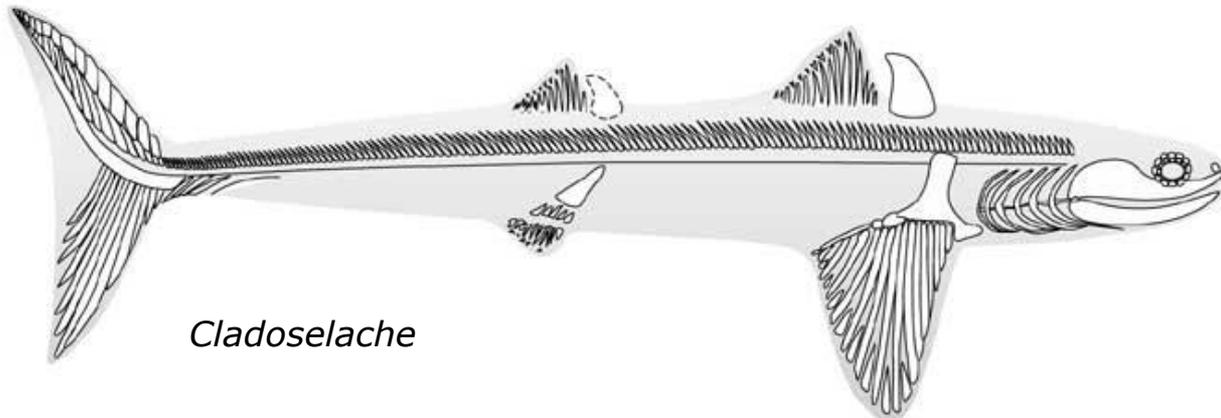
*Cladoseleche fylleri*, Dévonien des Etats-Unis

Centres vertébraux calcifiés

Mâchoire courte, très mobile, située en position ventrale



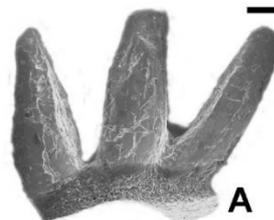
Nageoire pectorale tribasale



# Phoebodontiformes



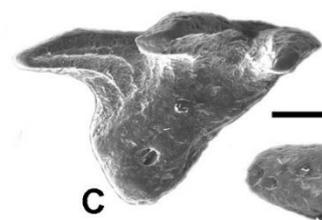
*Thrinacodus  
gracia*  
Bear Gulch,  
Carbonifère  
inférieur du  
Montana (325 Ma)



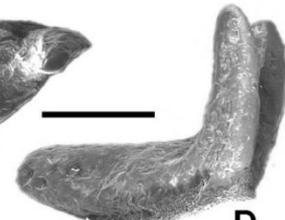
A



B

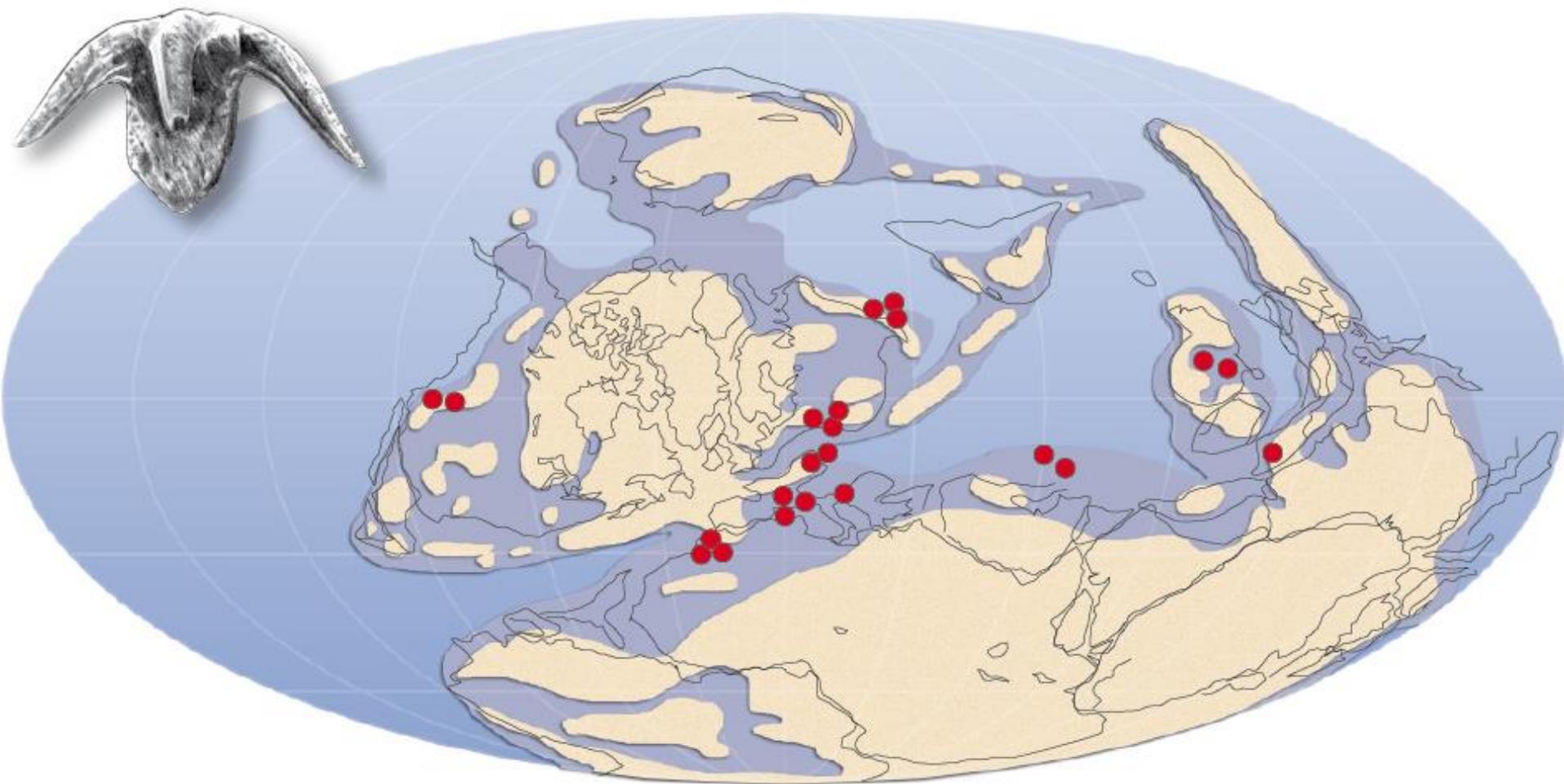


C



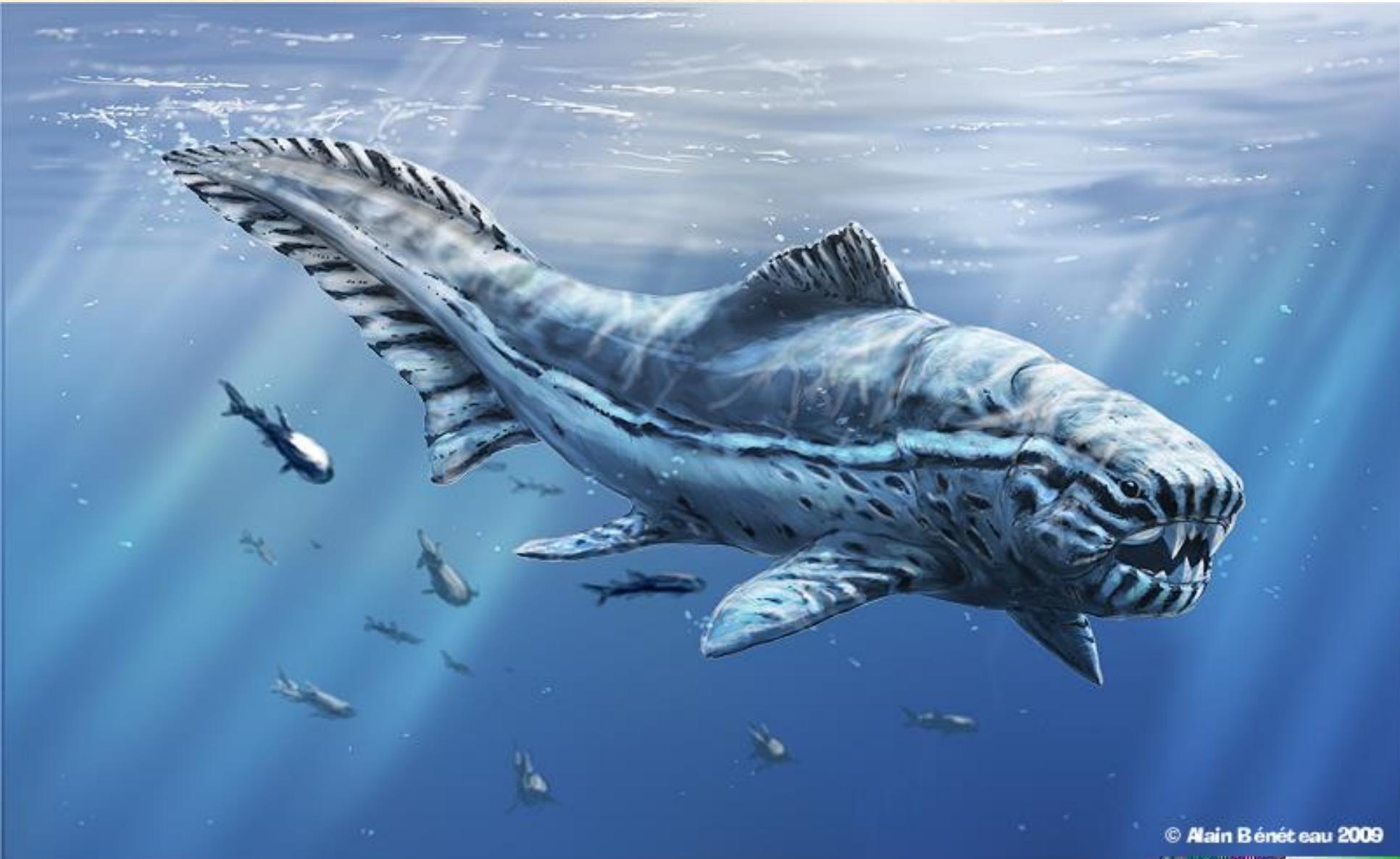
D

Durant le Dévonien supérieur, les dents de phoebodontes sont très communes



**21** Distribution d'une espèce de *Phoebodus* sur une carte paléogéographique du Dévonien supérieur, avec dessin d'une dent en cartouche 15c )

# Placodermes

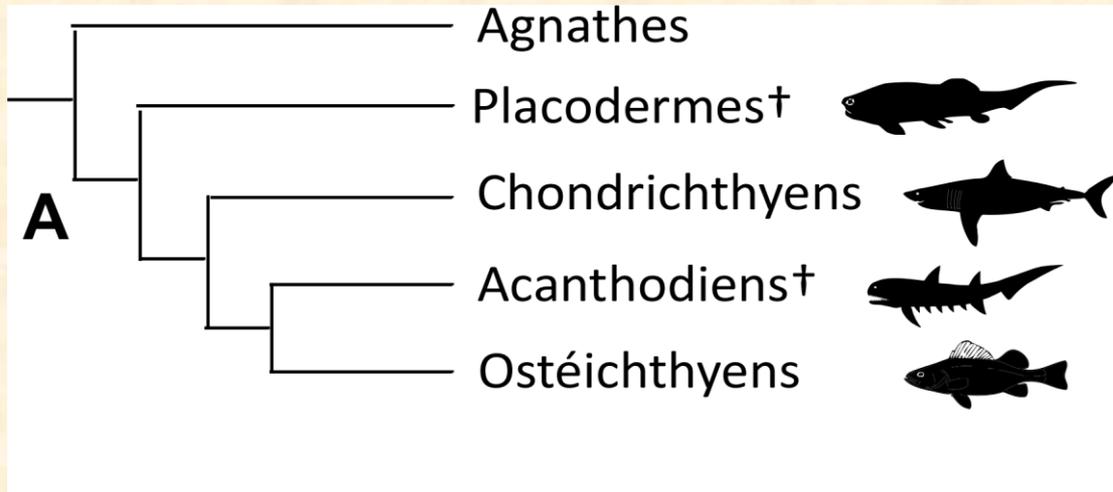


**Les requins,  
des proies plus  
que des  
prédateurs!**

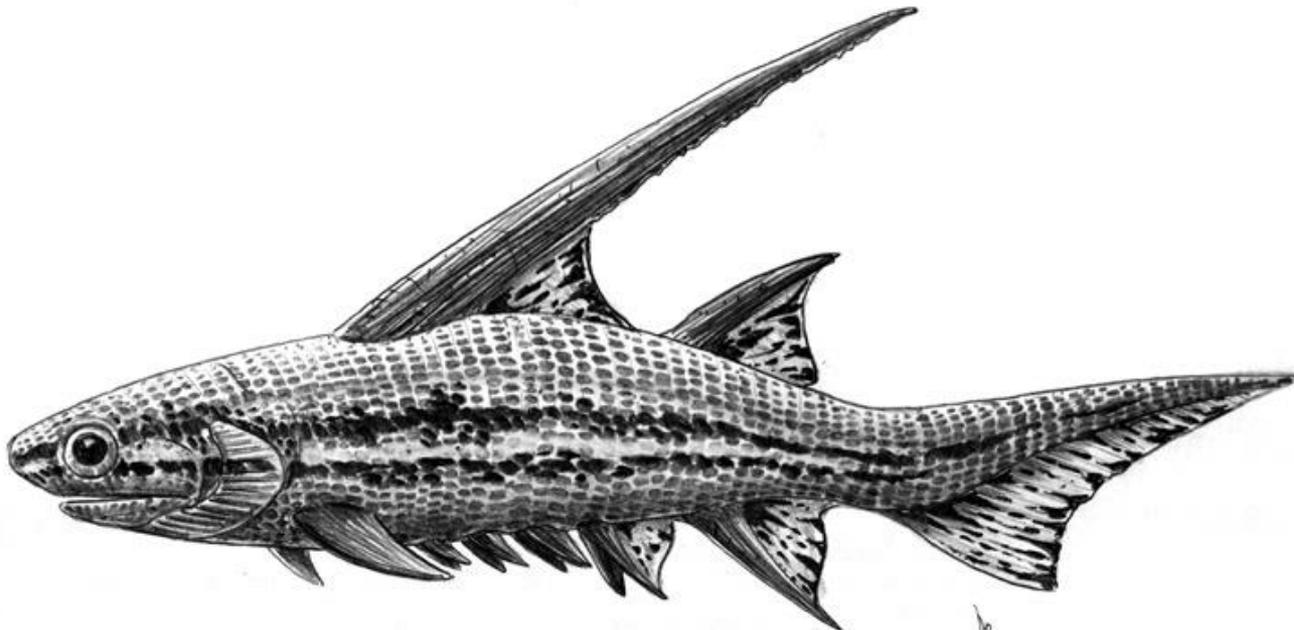


*Holdenius* contre *Ctenacanthus*

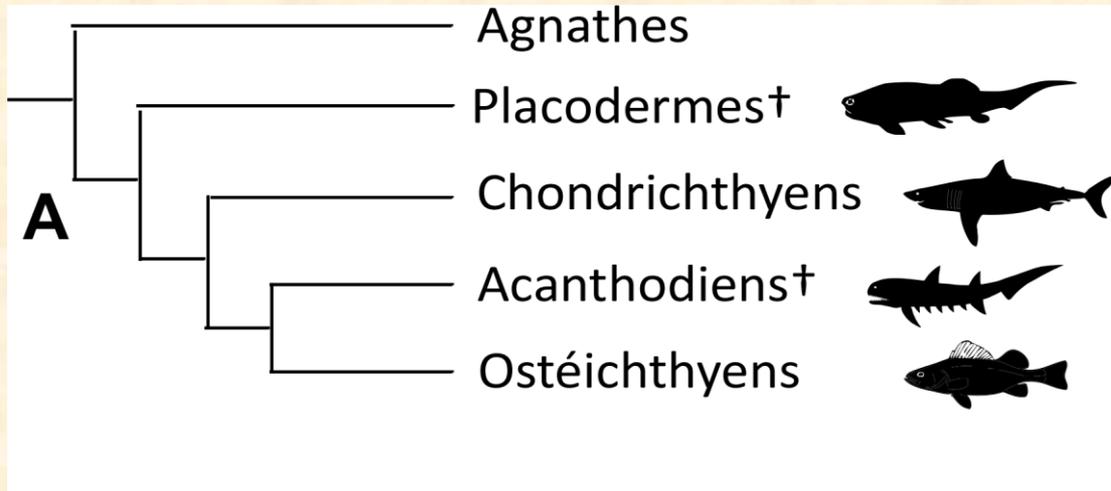




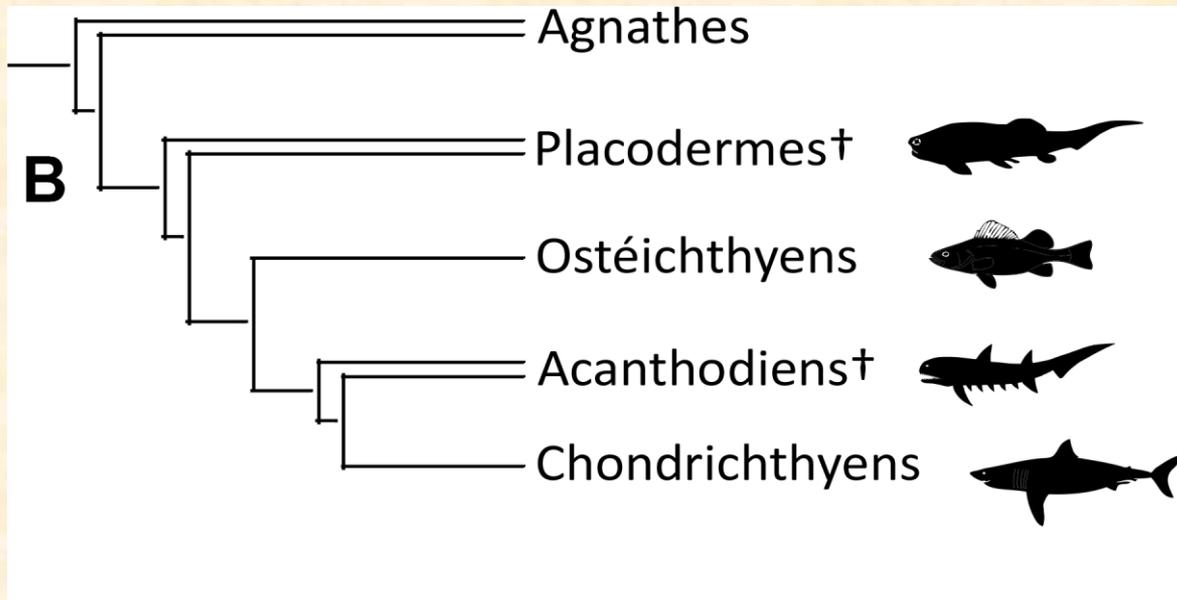
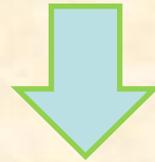
La position des requins dans l'arbre de la vie a beaucoup changé ces dernières années...



D. 2/03 MORRIS REEVES

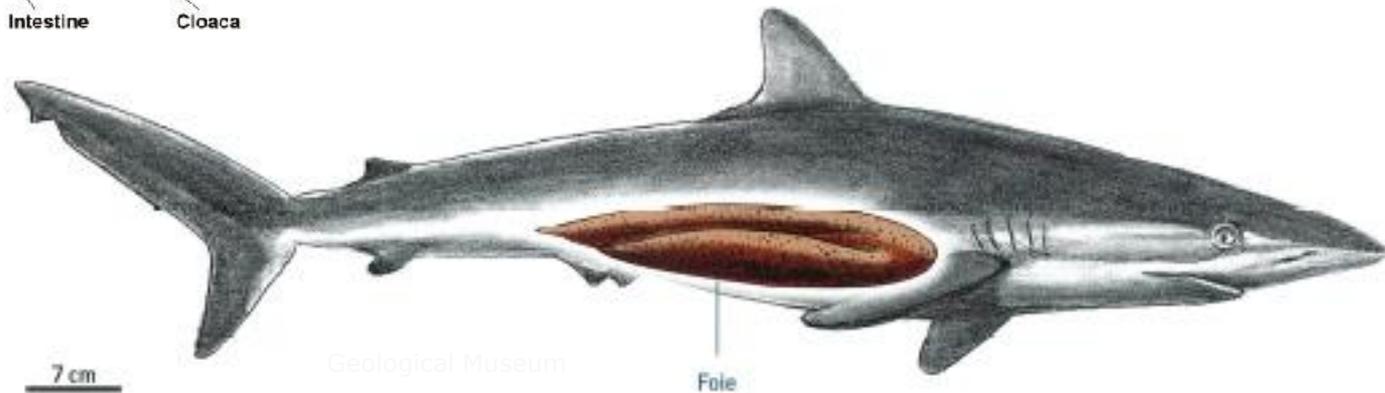
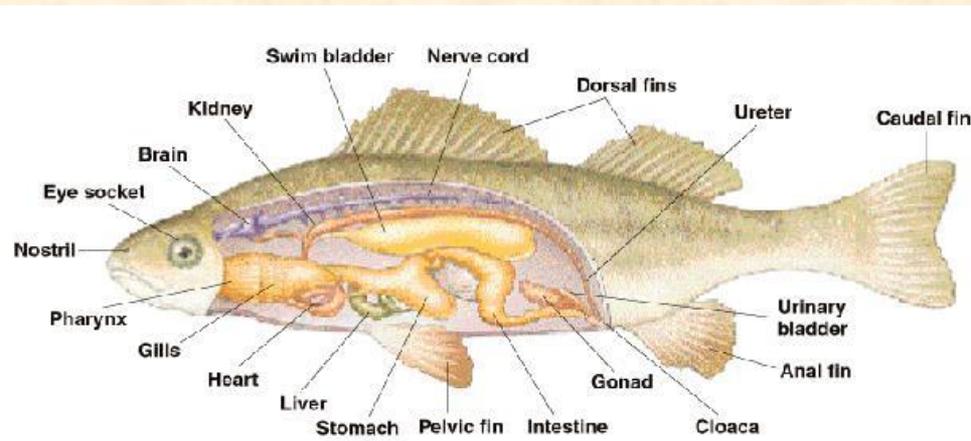


En fait, la position des requins dans l'arbre de la vie a beaucoup changé ces dernières années...

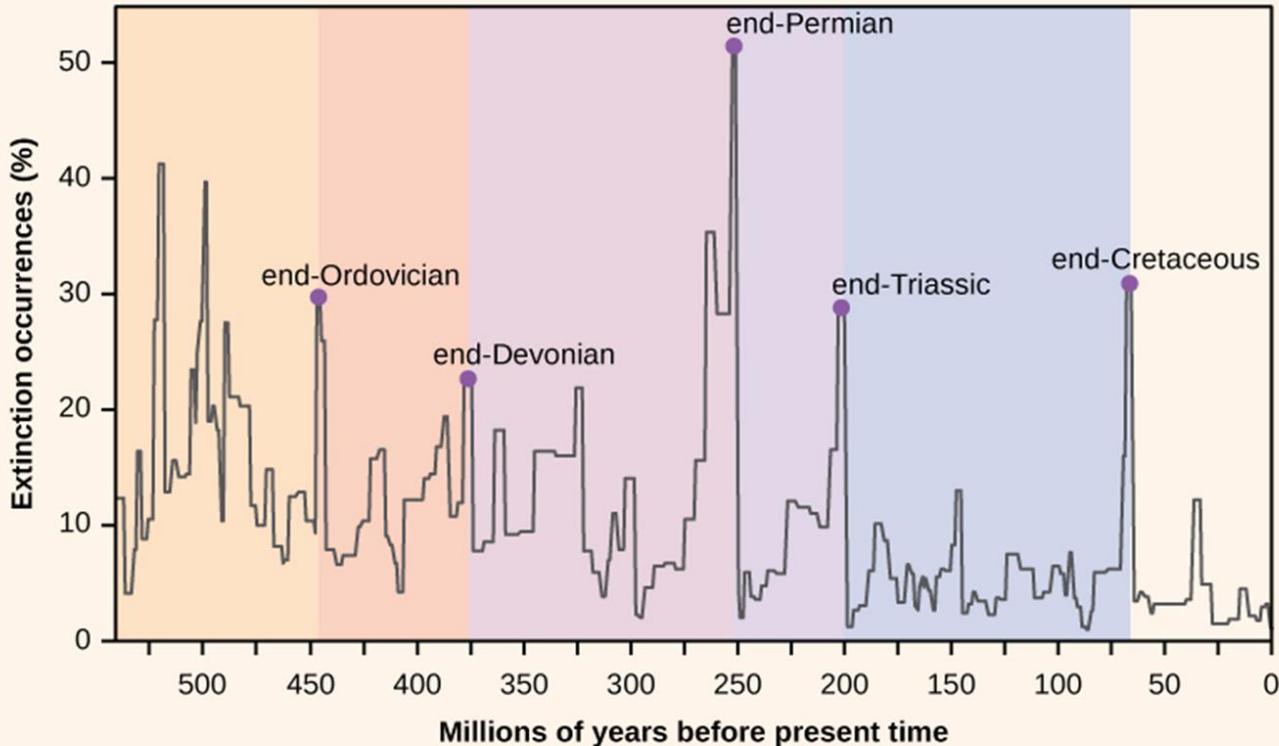


... et ils se retrouvent aujourd'hui au sommet de cet arbre!

Les chondrichthyens sont en fait capables de produire de l'os, mais comme ils ne possèdent pas de vessie natatoire, contrairement aux poissons osseux, cette caractéristique n'a pas été retenue par la sélection naturelle. La perte des os chez les requins est une perte secondaire.

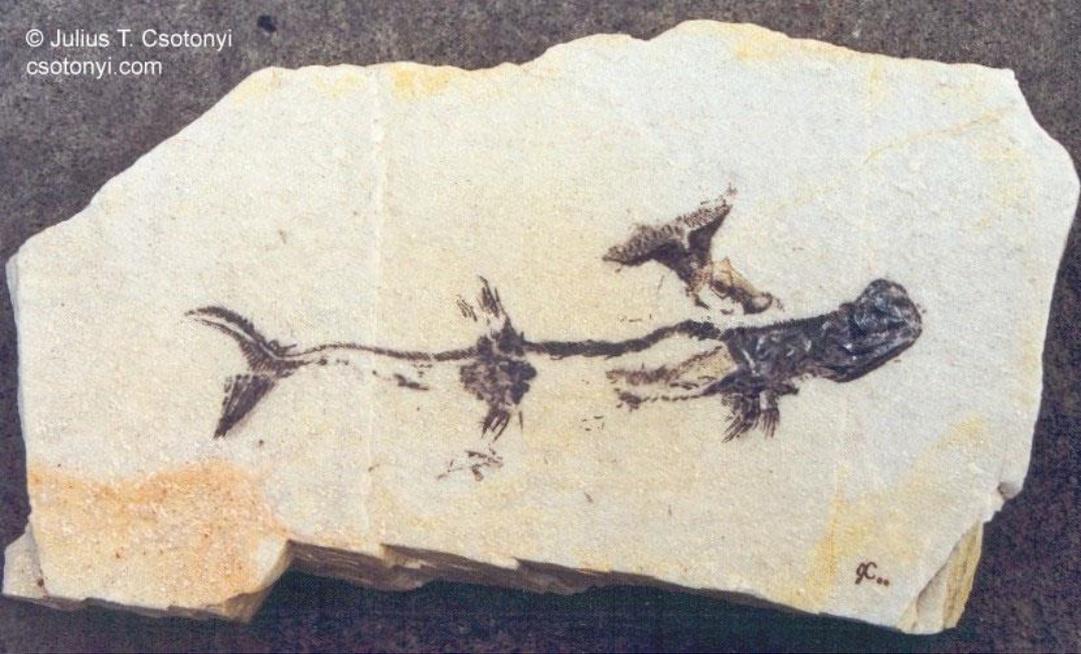


# A la fin du Dévonien, les placodermes disparaissent et les requins vont pouvoir exprimer leur potentiel...

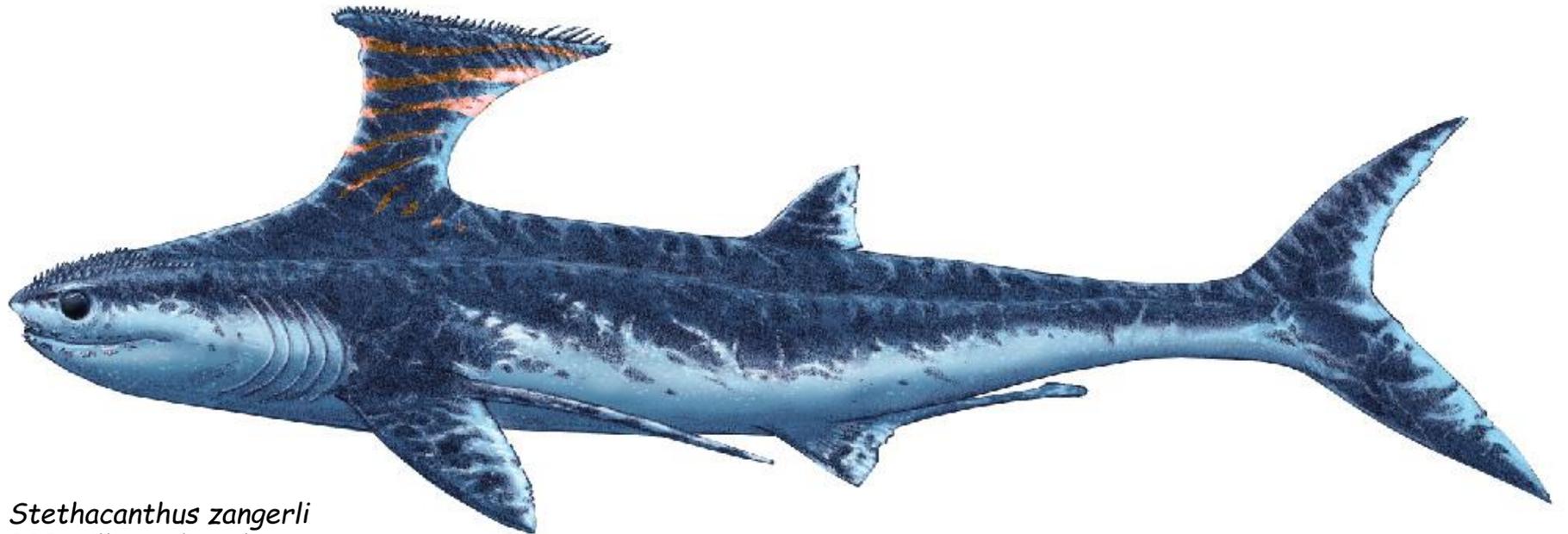


Ordovicien-Silurien  
444 Ma  
Dévonien supérieur  
372 Ma  
Permien-Trias  
252 Ma  
Trias-Jurassique  
201 Ma  
Crétacé-Paléogène  
66 Ma

Taux d'extinction (en % d'espèces marines disparues) en fonction du temps



# Symmoriiformes

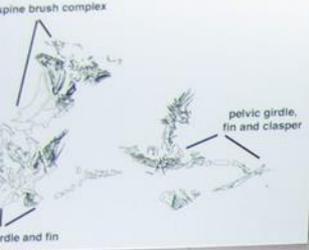


*Stethacanthus zangerli*  
320 millions d'années

...ther than that they primitively lacked it.

Manse Burn Formation,  
Pentelican, Lower Carboniferous.

of UMZC GN.1047, *Akmonistion zangerli*



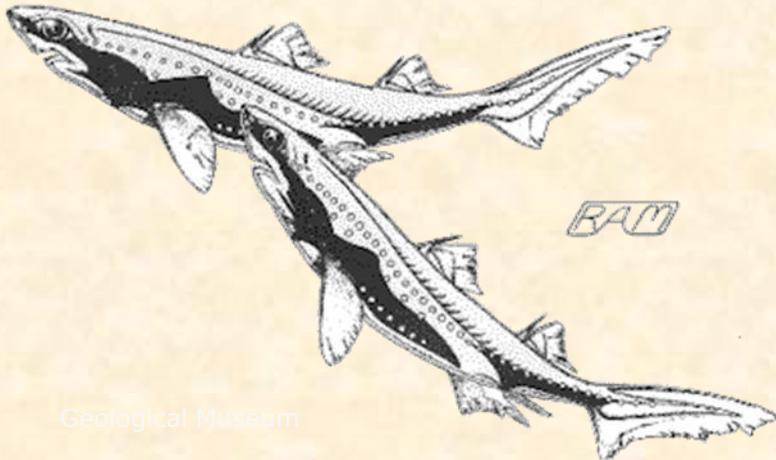
Reconstructions of the skeleton of  
*A. zangerli* from Coates and Sequeira 2001



Reconstruction of *Akmonistion* with some of its contemporaries from the Lower Carboniferous Manse Burn Formation of Scotland. By Mike Coates



Contrairement aux poissons osseux, les poissons cartilagineux ont une copulation interne et il faut que le mâle introduise l'un de ses ptérygopodes dans le cloaque de la femelle



Geological Museum



MINDEN  
PICTURES

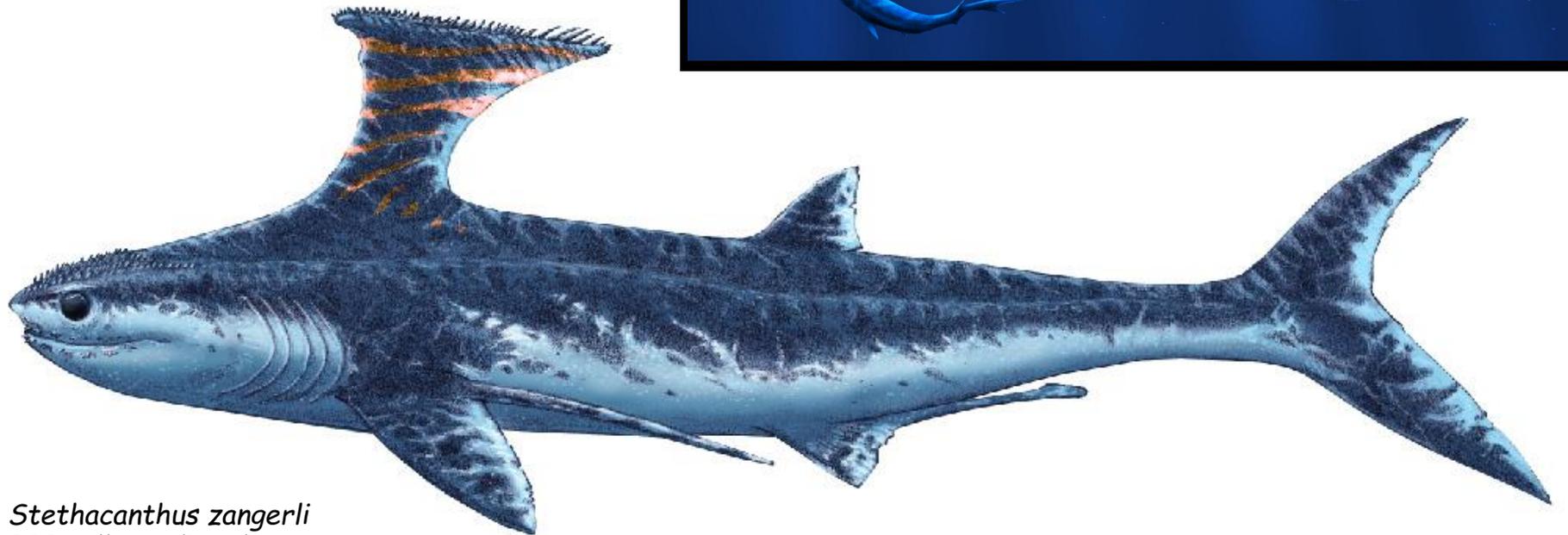
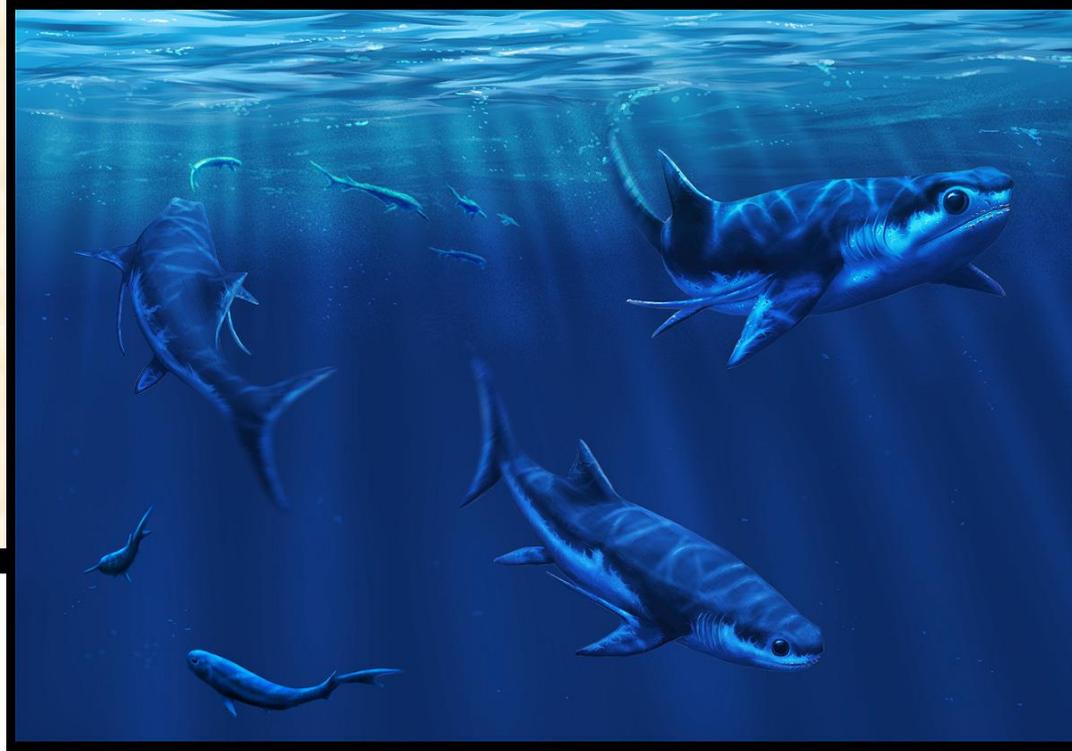


043 © Pascal Kobeh / NPL / Minden Pictures

La peau d'un grand requin blanc femelle a une épaisseur d'environ 3 cm pour la protéger des morsures du mâle.

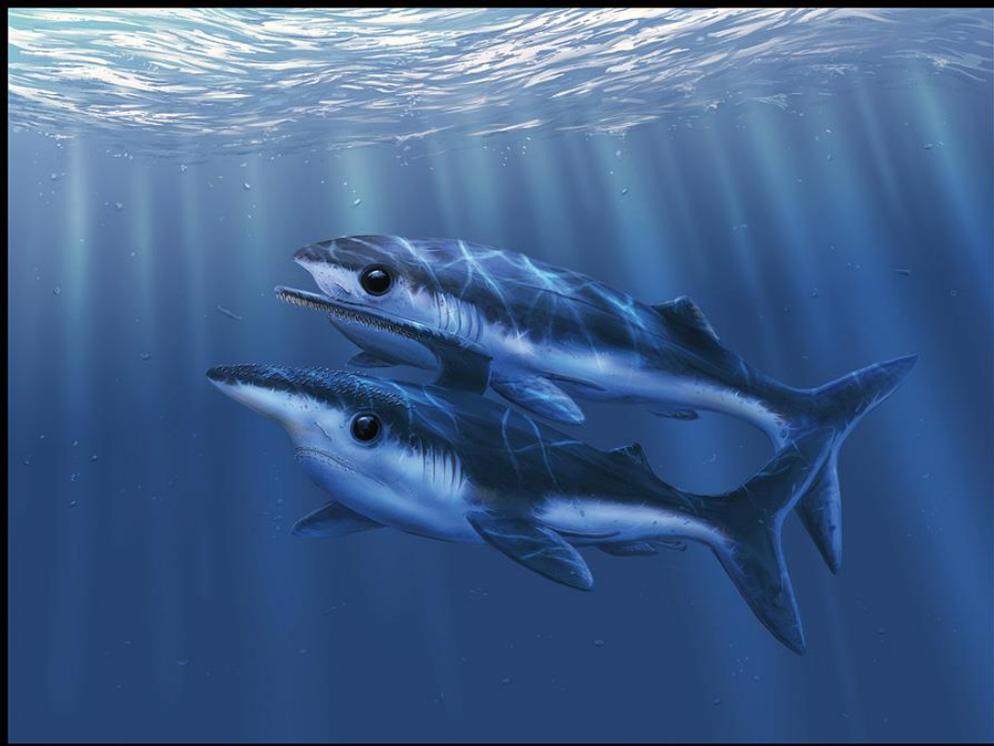
*Cobelodus aculeatus*  
310 millions d'années

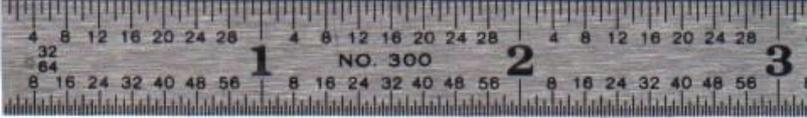
Mâles et femelles?



*Stethacanthus zangerli*  
320 millions d'années

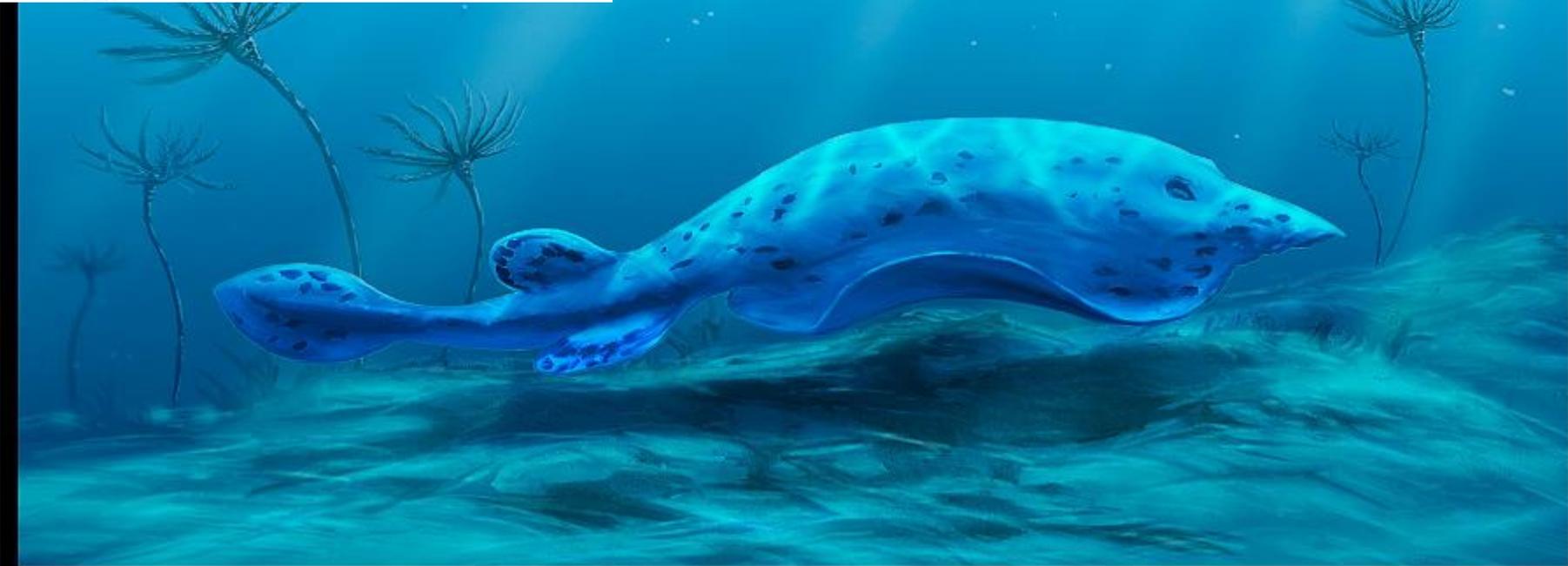
*Falcatus falcatus*  
325 millions d'années





# Petalodontiformes

*Janassa bituminosa*  
Permien d'Allemagne  
(260 Ma)



*Belantsea montana*  
325 millions d'années  
Bear Gulch, Montana

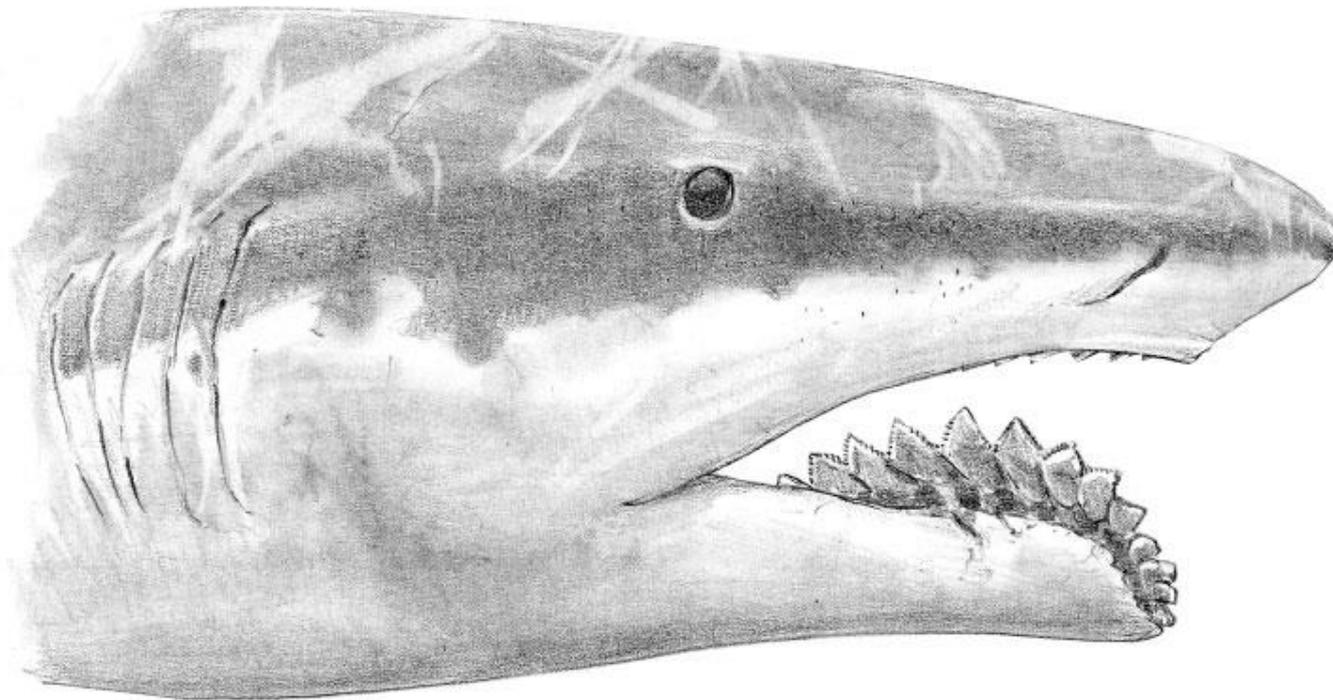


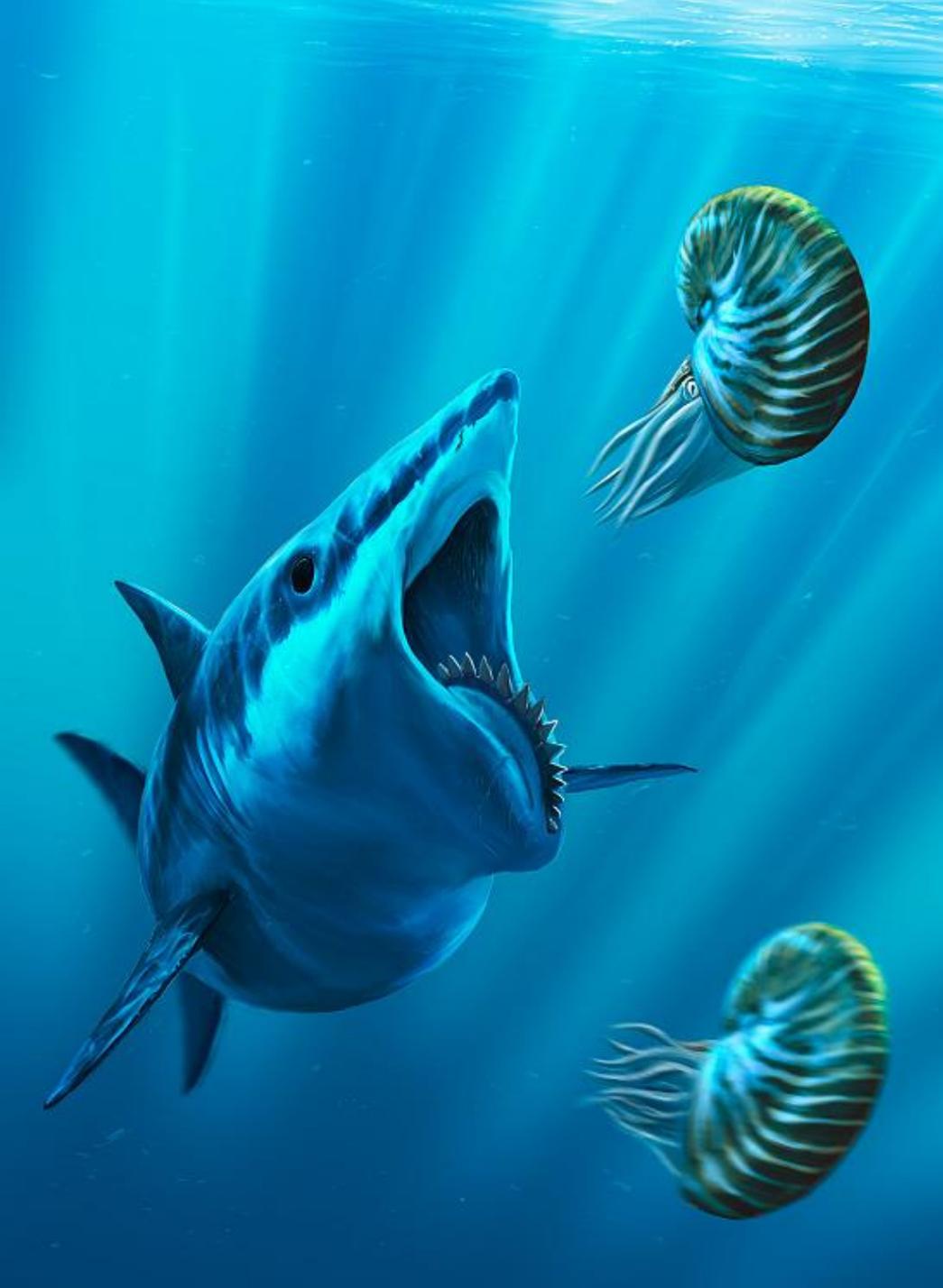
# Eugeneodontiformes

*Fadenia crenulata*, Permien du Groënland



*Sarcoprion edax*  
Permien du  
Groënland





## *Helicoprion*

Les dents ne tombent pas  
mais s'enroule dans une  
mâchoire inférieur très  
courte

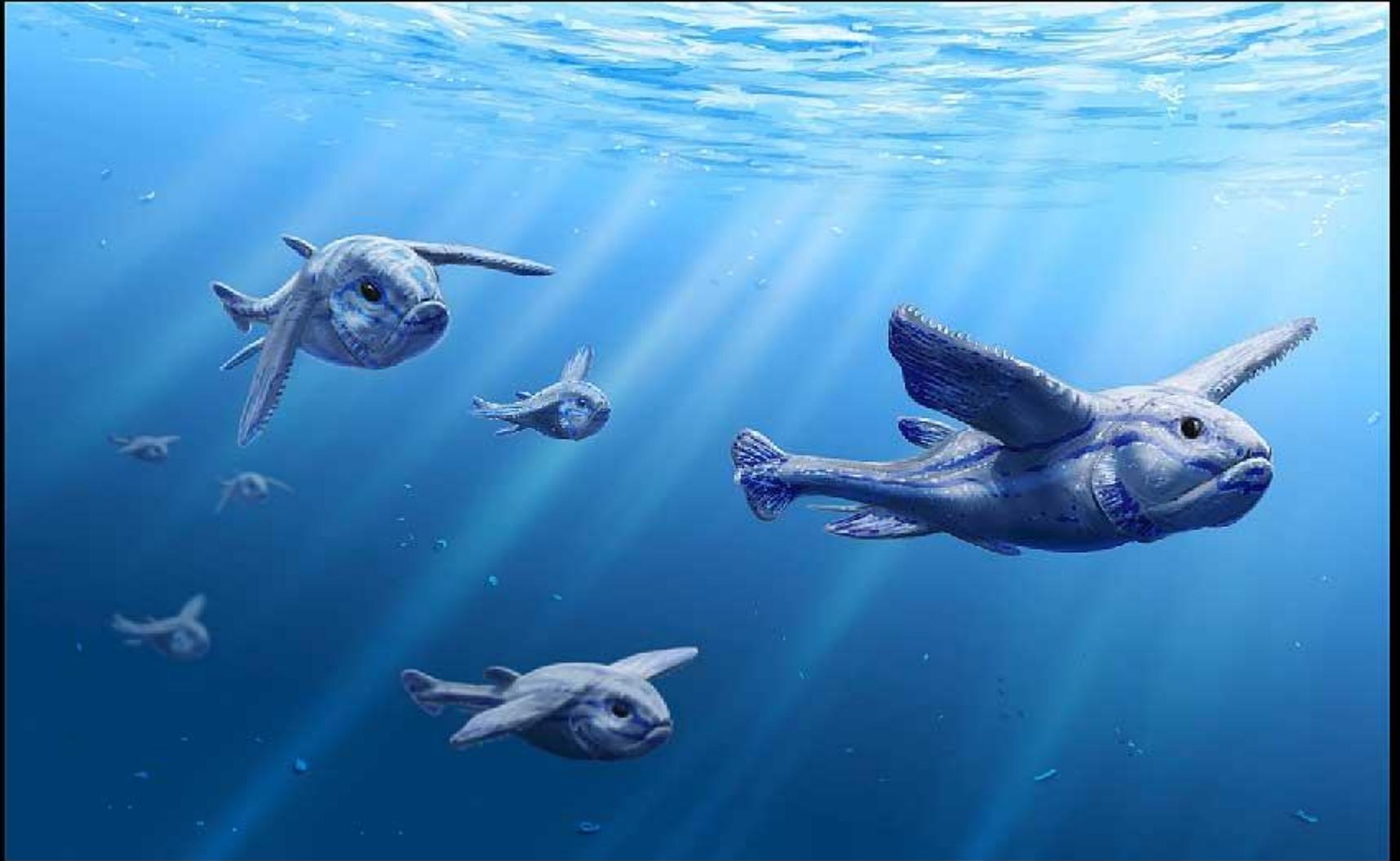




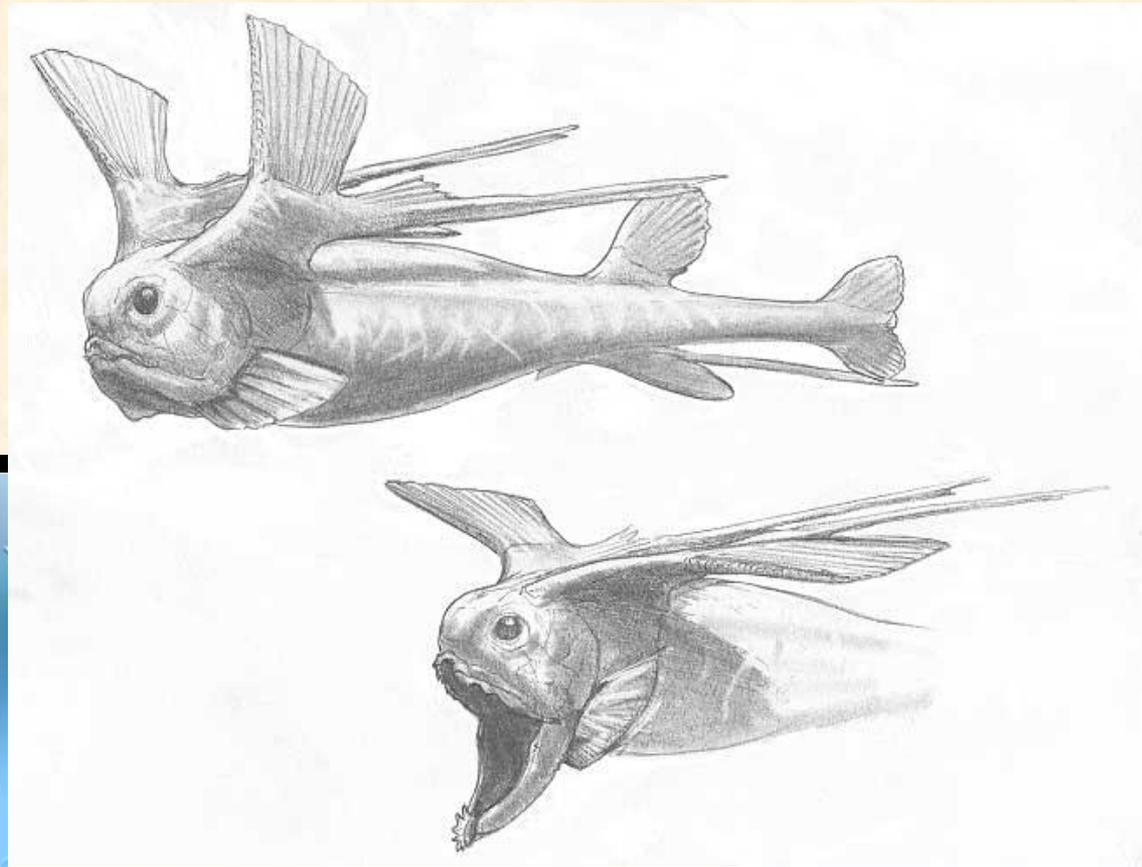
*Edestus giganteus*  
Carbonifère supérieur, 6 m de long  
Série de dents symphysaires à la fois sur  
la mâchoire inférieure et la mâchoire  
supérieure

## Iniopterygiformes

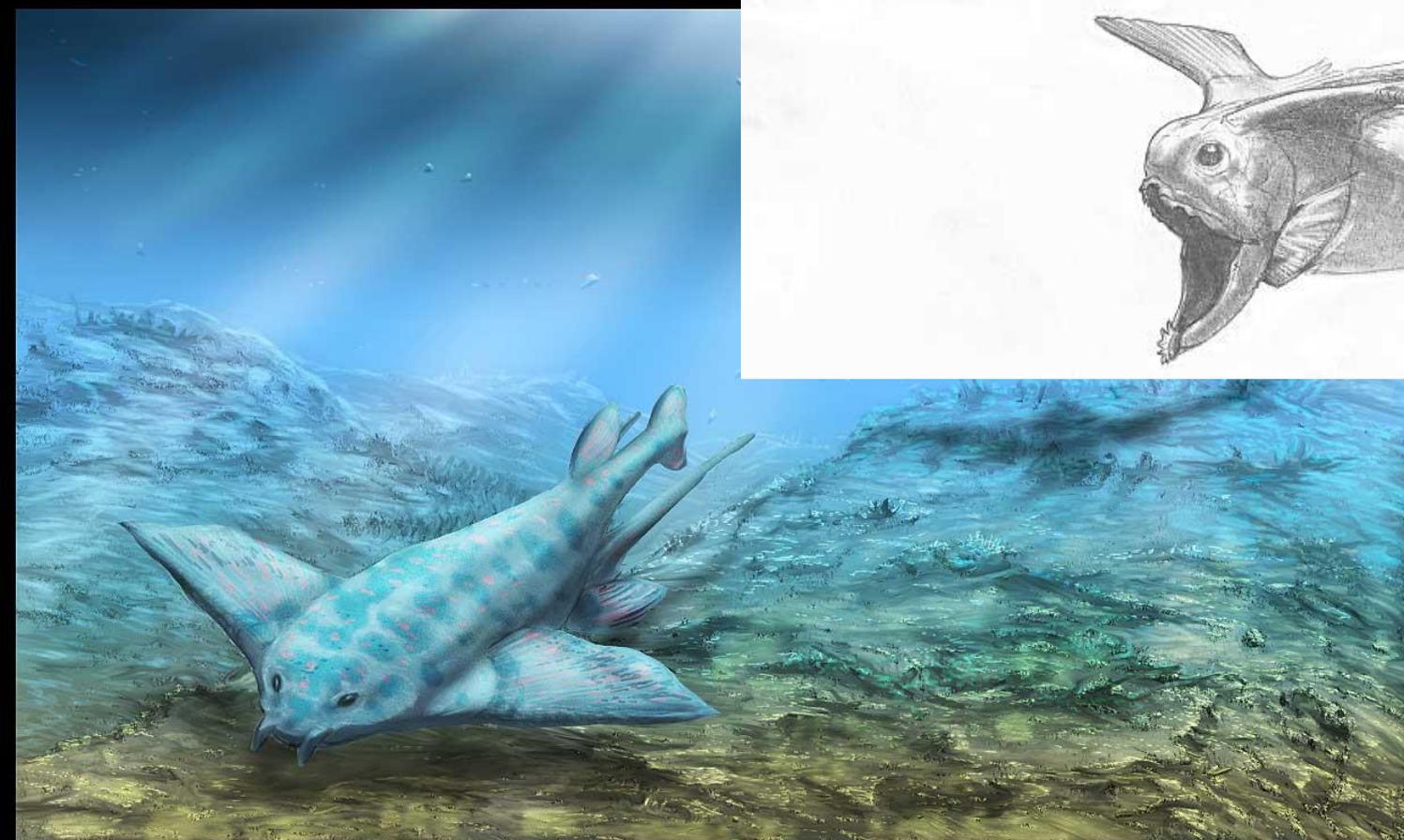
Nageoires pectorales situées très haut sur le corps.  
Ils ressemblent un peu à des poissons volants



*Rainerichthys zangerli*  
Carbonifère

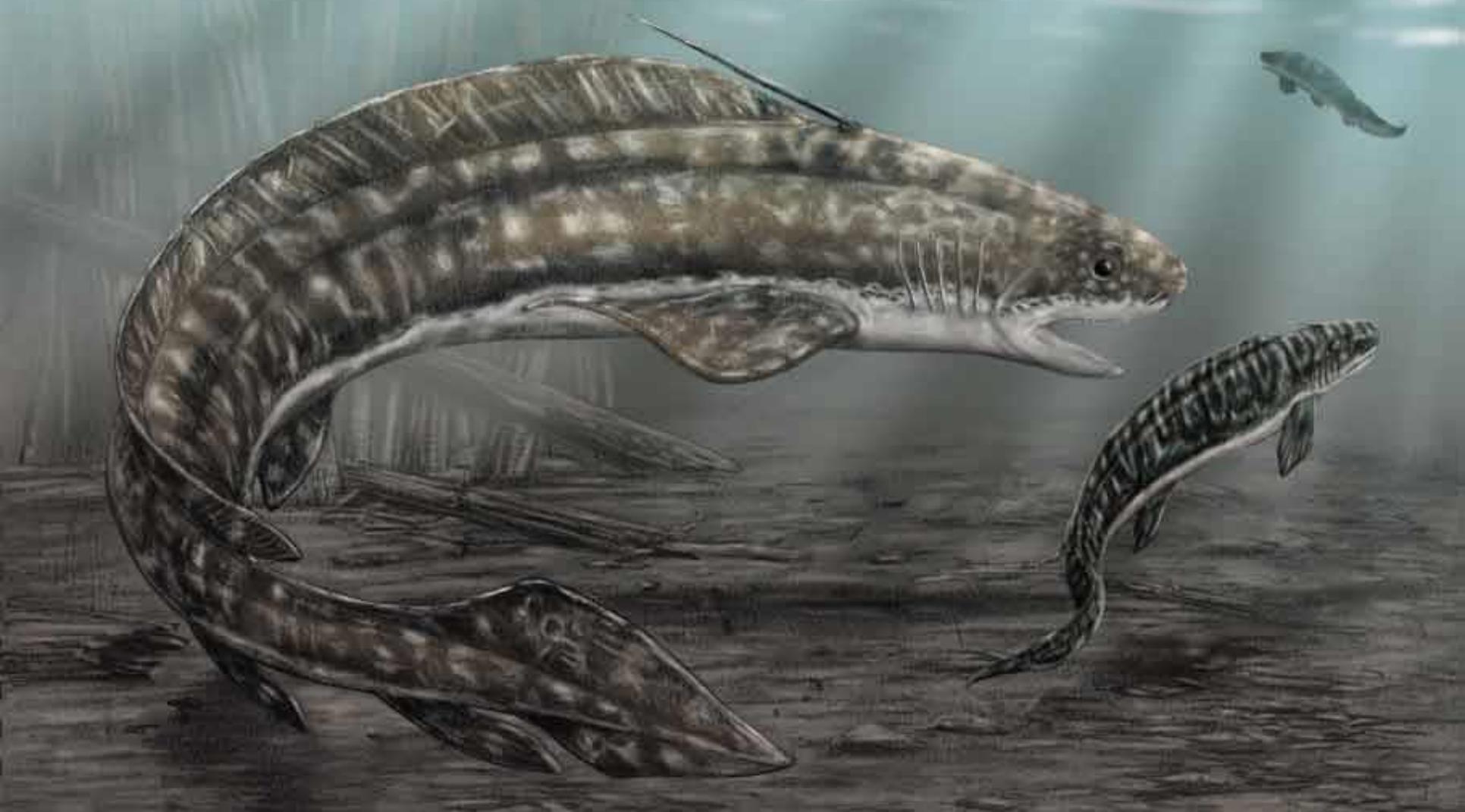
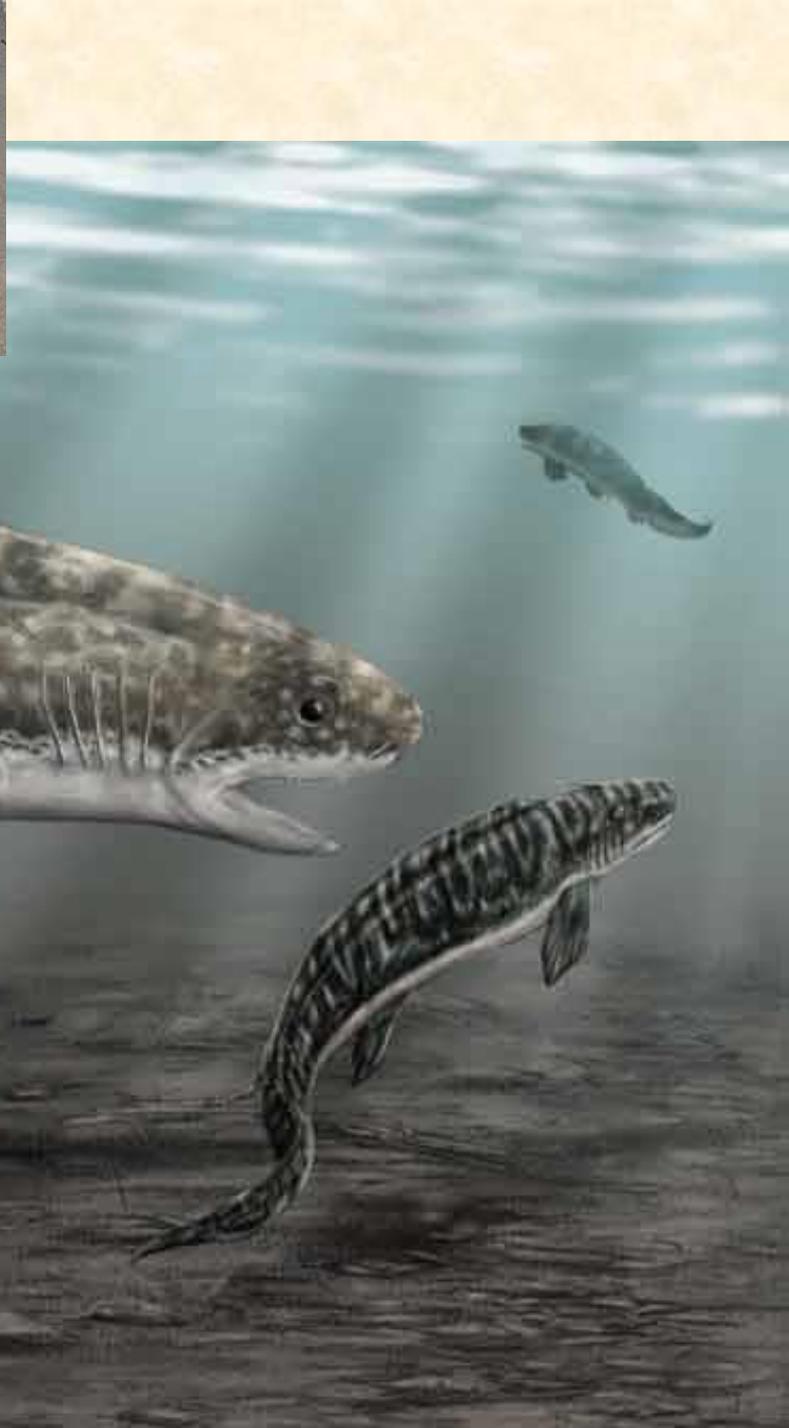


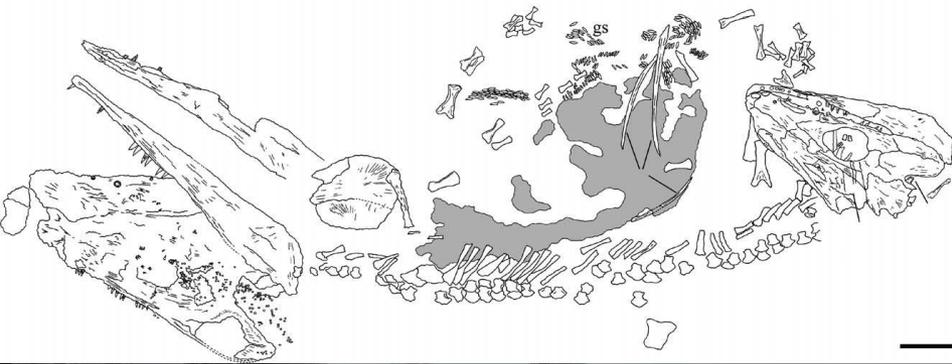
*Cervifurca nasuta*  
Carbonifère, 320 millions  
d'années



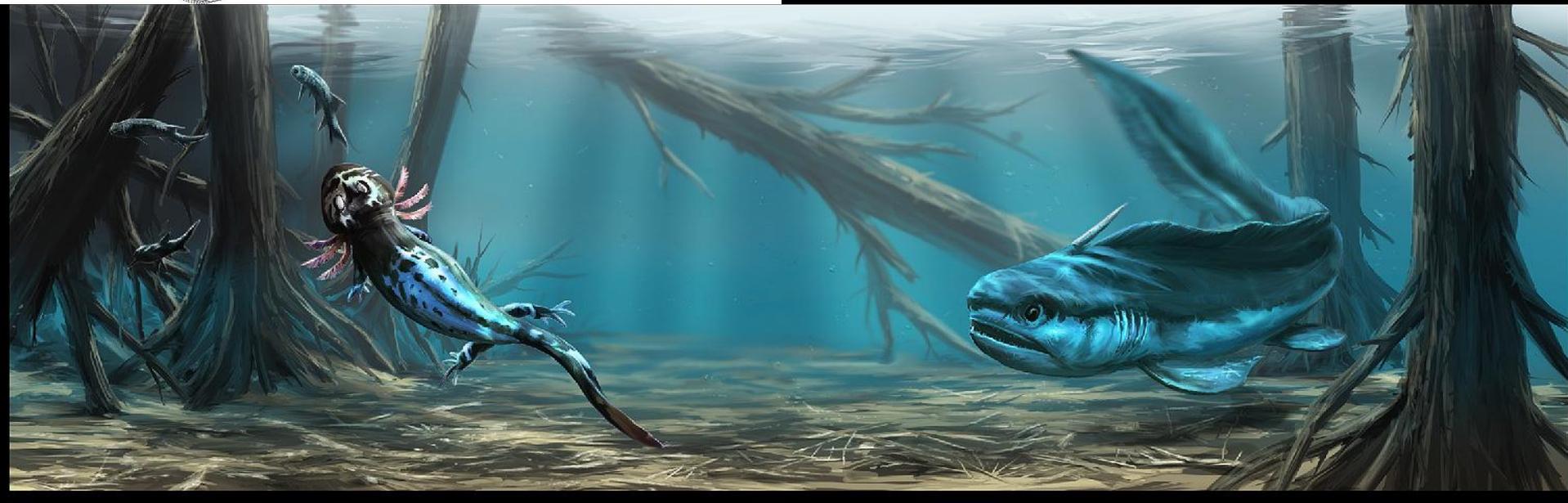
Xénacanthes: Requins d'eau douce  
*Diplodoselache woodi*  
Carbonifère, 330 millions d'années



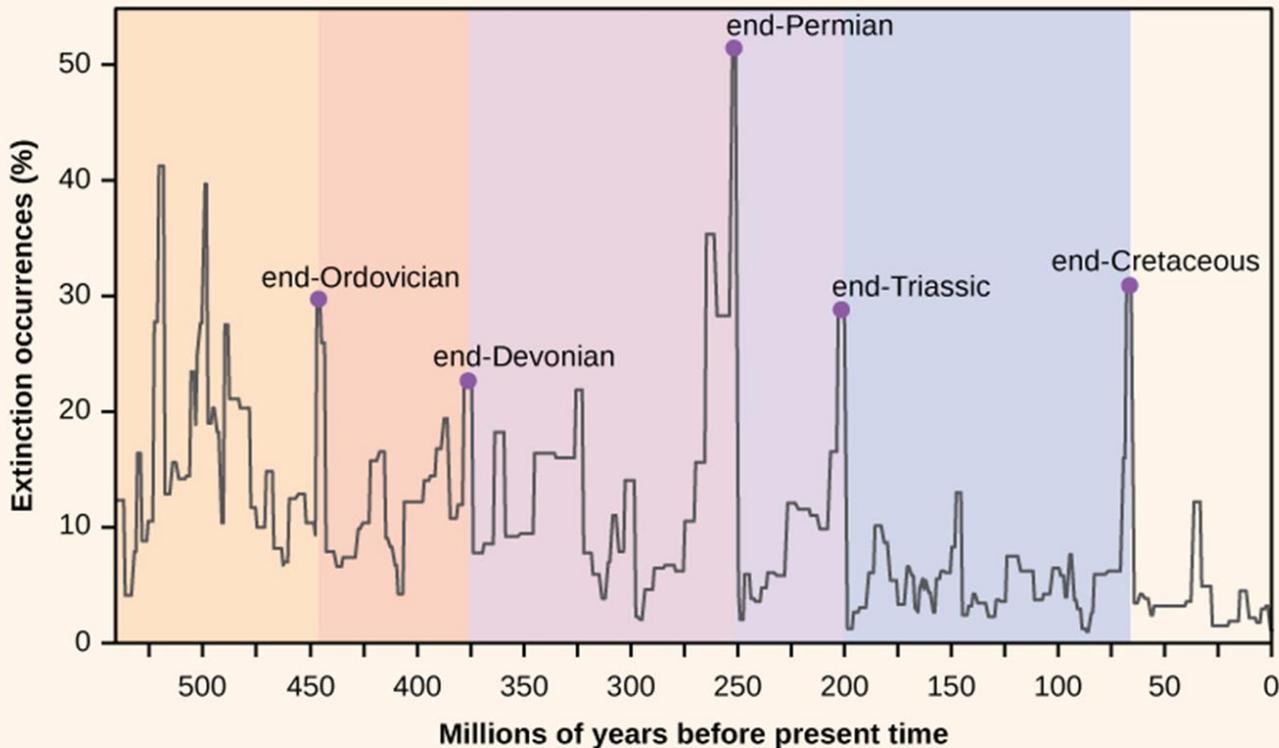




Dans le Permien d'Allemagne, on a trouvé dans un fossile de *Triodus* un amphibien qui avait lui-même mangé un acanthodien...



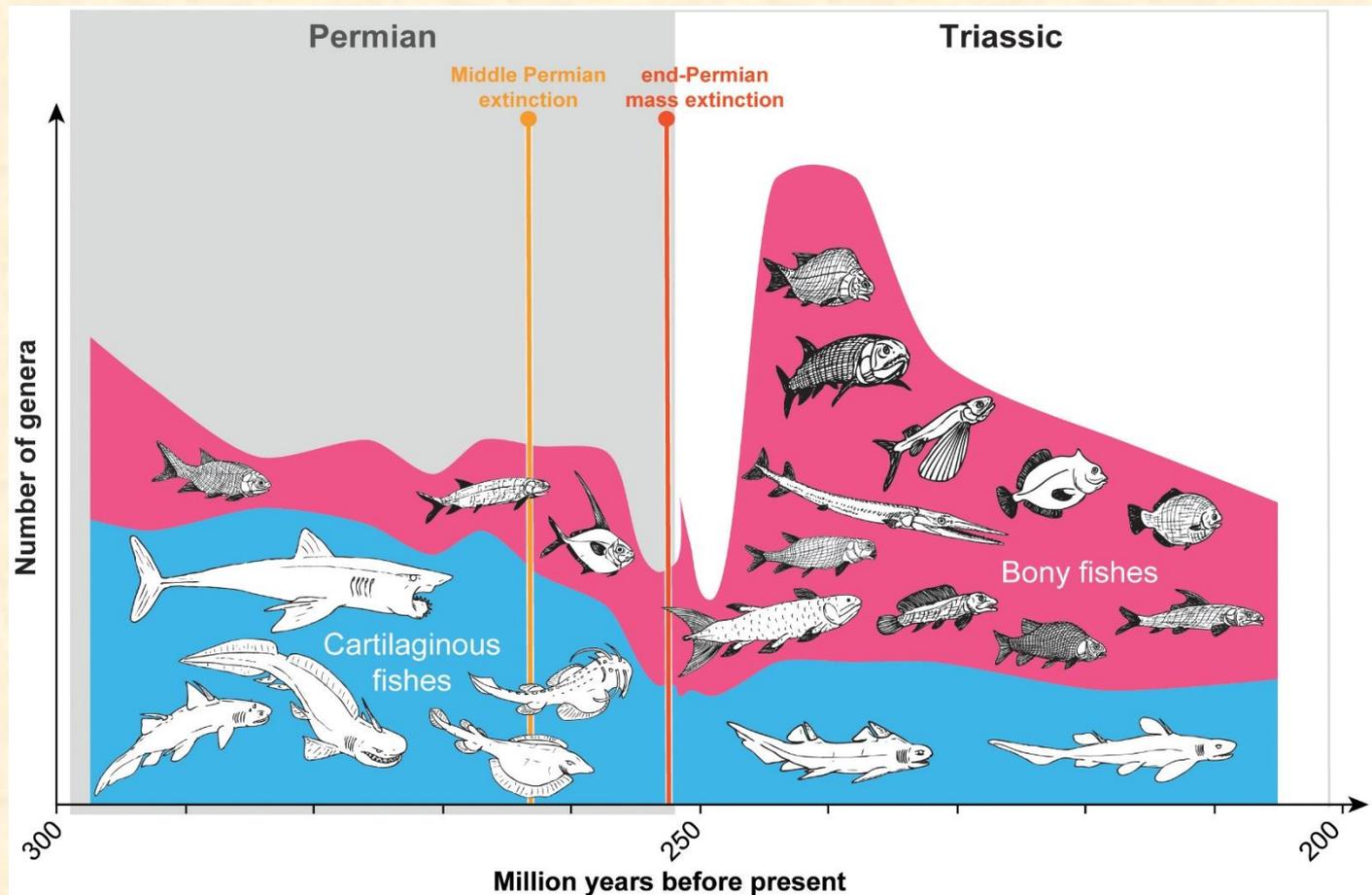
Avec au moins 95% des espèces qui disparaissent, la crise de la limite Permien-Trias est la plus catastrophique pour la vie sur terre et sonne le glas de la diversité des poissons cartilagineux



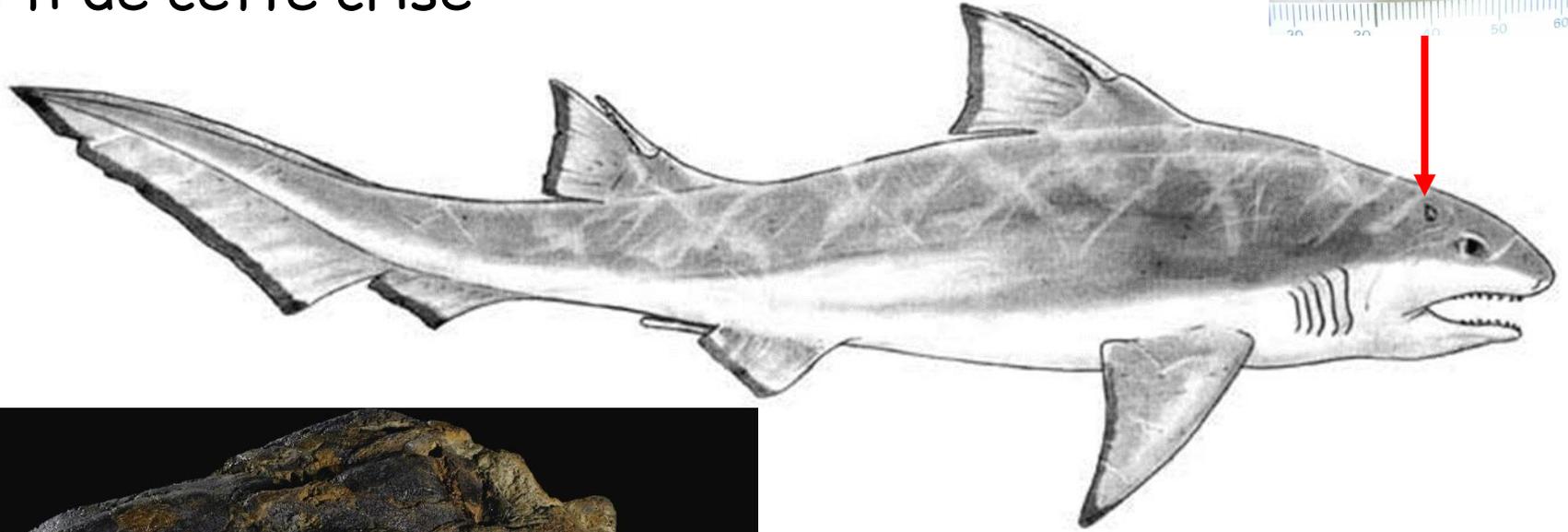
Ordovicien-Silurien  
444 Ma  
Dévonien supérieur  
372 Ma  
Permien-Trias  
252 Ma  
Trias-Jurassique  
201 Ma  
Crétacé-Paléogène  
66 Ma

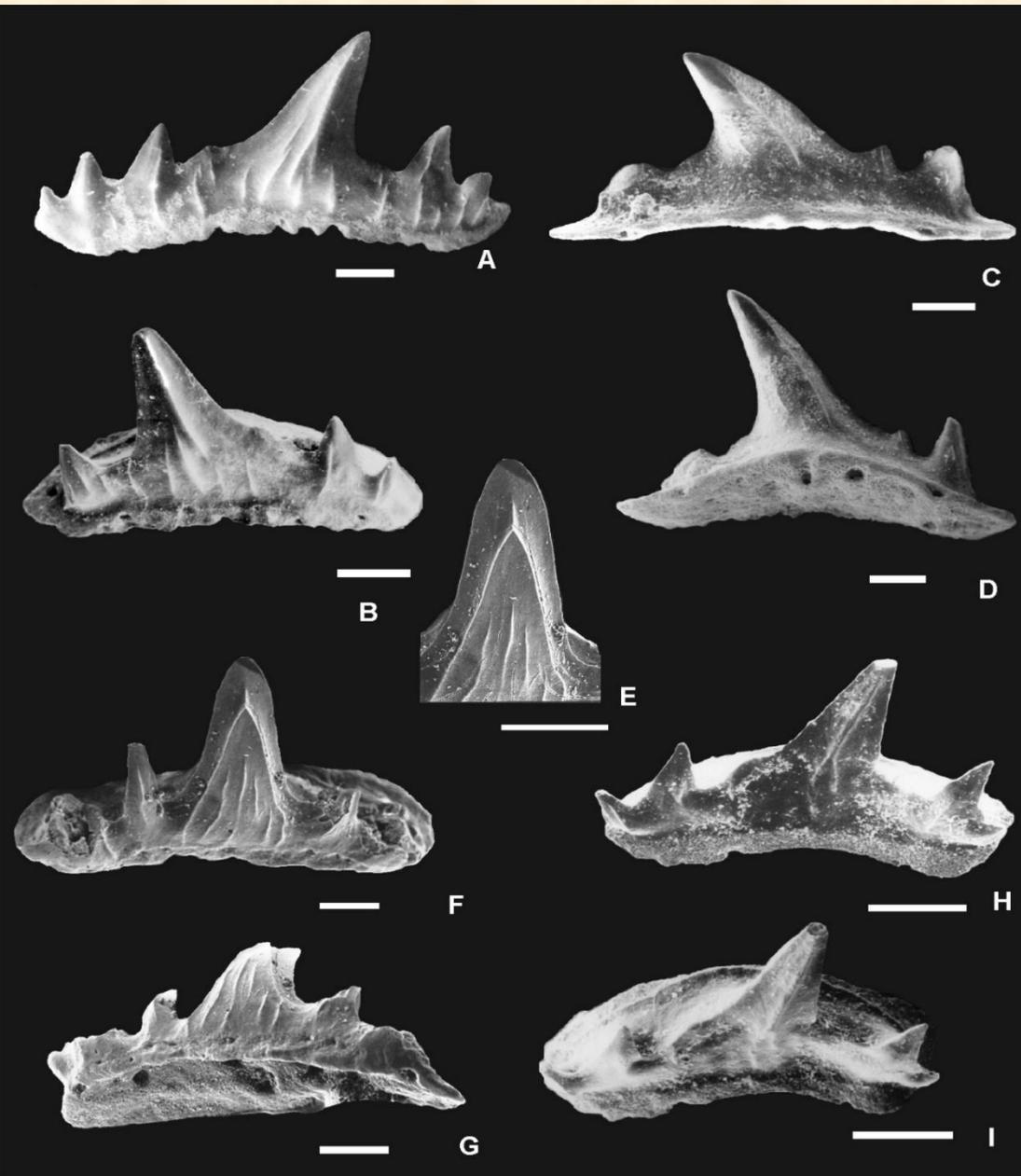
Taux d'extinction (en % d'espèces marines disparues) en fonction du temps

En termes de diversité, les poissons cartilagineux vont céder la place aux poissons osseux



Les hybodontes sont les requins qui tirent le meilleur parti de cette crise





On voit également se développer les premiers requins de type moderne, les synéchodontiformes. Ils resteront cependant plutôt discret au cours du Trias.



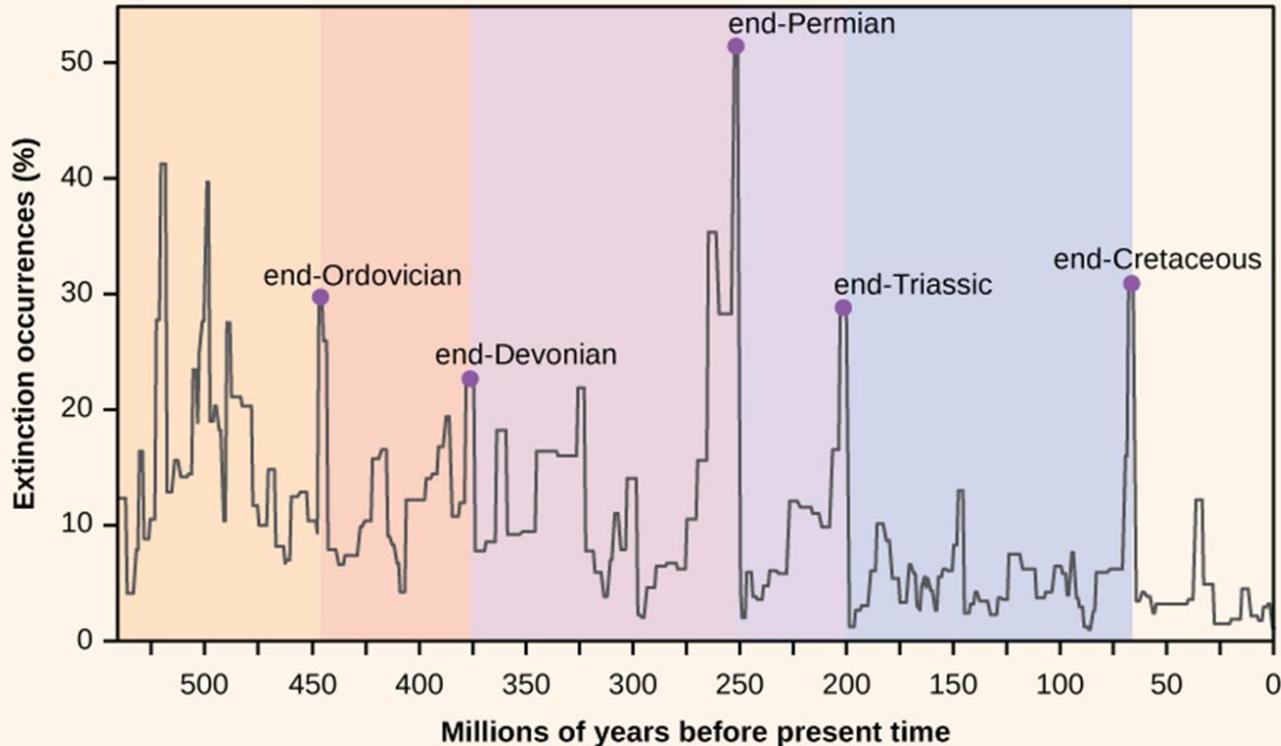
Au cours du Jurassique, le rapport de force entre requins de type moderne et hybodontes va s'inverser



Les hybodontes vont se réfugier en milieu d'eau douce



La crise de la limite Crétacé-Paléogène est surtout connu pour la disparition des « dinosaures », mais l'effet sur les requins est plutôt limité. On note surtout la disparition des derniers hybodontes.



Ordovicien-Silurien  
444 Ma  
Dévonien supérieur  
372 Ma  
Permien-Trias  
252 Ma  
Trias-Jurassique  
201 Ma  
Crétacé-Paléogène  
66 Ma

Taux d'extinction (en % d'espèces marines disparues) en fonction du temps

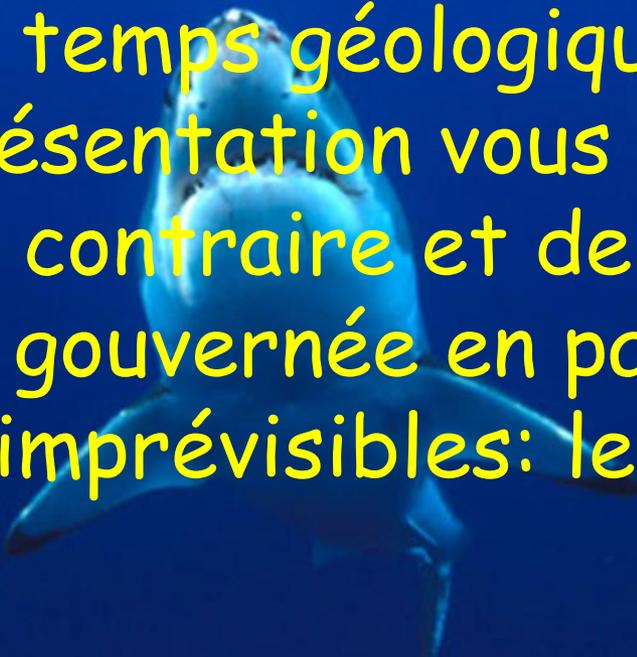
Après avoir survécu à quatre grandes extinctions en masse, les requins font face aujourd'hui à leur dernier challenge: l'homme



Entre 26 et 73 millions de requins sont mutilés et tués pour leurs ailerons chaque année

# Conclusions

On dit souvent que les "requins" sont des "fossiles vivants" qui n'ont guère évolués au cours des temps géologiques. J'espère que cette présentation vous aura convaincu du contraire et de leur évolution foisonnante, gouvernée en partie par des événements imprévisibles: les extinctions en masse.



Gilles Cuny

Illustrations Alain Bénéteau

# REQUINS

DE LA PRÉHISTOIRE À NOS JOURS



Belin:



UNIVERSITÉ  
DE LYON

## Remerciements

Je voudrais remercier l'illustrateur Alain Bénéteau à qui vous devez la plupart des reconstitutions qui ont illustré cette conférence.

