

Quelques clés sur les requins (fossiles et actuels)

Sélaciens, requins, squales, Batoïdes, raies, Chimère, Holocéphales, chondrichthyens, que de termes barbares pour désigner un groupe d'animaux, petit récapitulatif pour s'y retrouver.

Les requins aussi parfois appelés squales, ou sélaciens font parti de la classe des Chondrichthyes.

Les Raies ou Batoïdes différent des requins par leurs nageoires pectorales solidaires du corps.

Quant aux Chimères qui est nom commun, ce sont les Holocéphales.

Nous détaillerons tout cela plus tard.

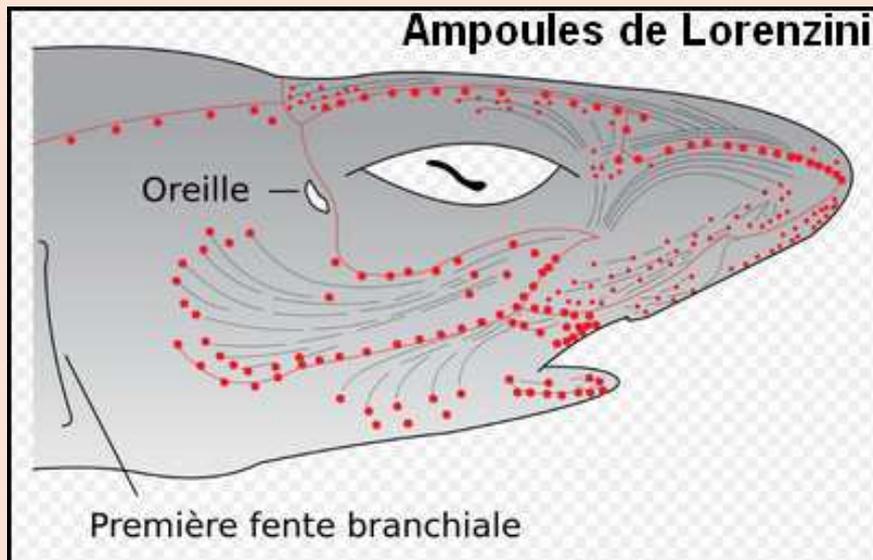
Sélaciens ou requins :

Les requins, les raies et les Chimères (Holocéphales) sont des poissons cartilagineux, c'est-à-dire que leur squelette n'est pas constitué d'os comme chez la plupart des autres poissons, mais de cartilage.

Les poissons osseux possèdent une vessie natatoire, leur permettant de compenser le poids du squelette, chez les élastombranchés (essentiellement les requins) ont un foie riche en huile leur permettant une meilleure flottabilité.

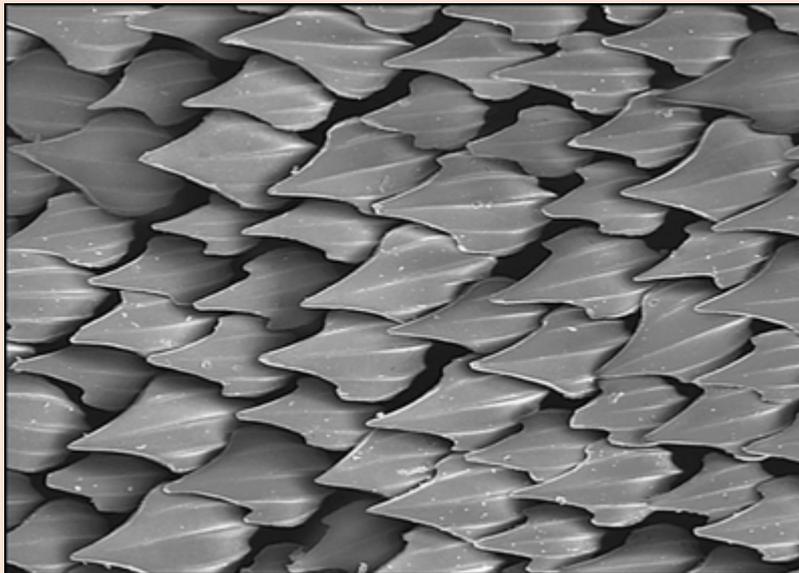
Les requins respirent dans l'eau par le biais de branchies entre 5 et 7 suivant le degré d'évolution.

Ils possèdent une ligne latérale comme tous les poissons, mais également des organes au niveau du nez (les ampoules de Lorenzini) qui leur permettent de détecter d'infimes quantités de sang dans l'eau et de ressentir les champs électriques de leurs proies.

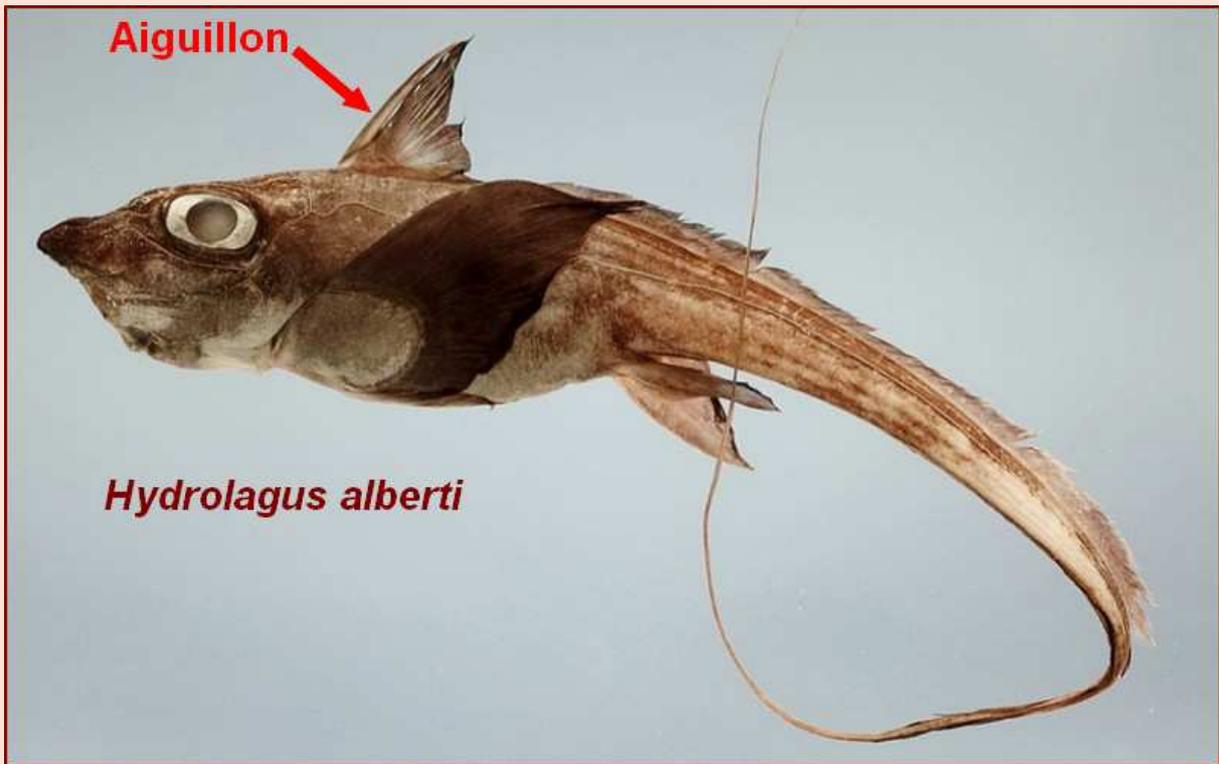


Leur peau est constituée de milliers de petites écailles de formes différentes suivant l'emplacement sur l'animal et espèces dont la forme profilée leur permet de nager et glisser parfaitement dans l'eau la taille de ces écailles est d'ordre millimétrique.

La portion de peau ci-dessous mesure environ un centimètre



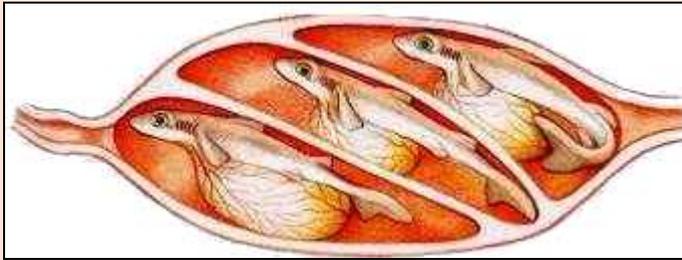
Ils possèdent des nageoires, dorsales, pectorales, pelviennes et caudales en plus ou moins grands nombres suivant les espèces, certaines espèces comme les *Heterodontus*, *Squalus*, possèdent un aiguillon dorsal sur nageoire dorsale.



Reproduction

Que ce soit chez les requins ou les raies, la reproduction se passe dans le milieu aquatique, ensuite les petits naissent soit déjà formés (ovovivipares), soit des œufs sont pondus dans le milieu aquatique (ovipares).

Mode Ovovivipare

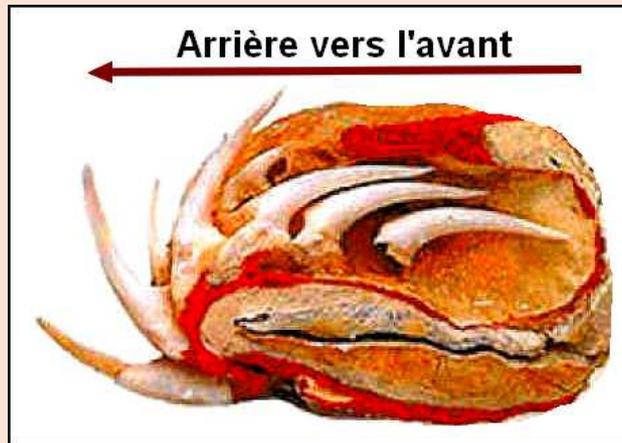


Mode Ovipare



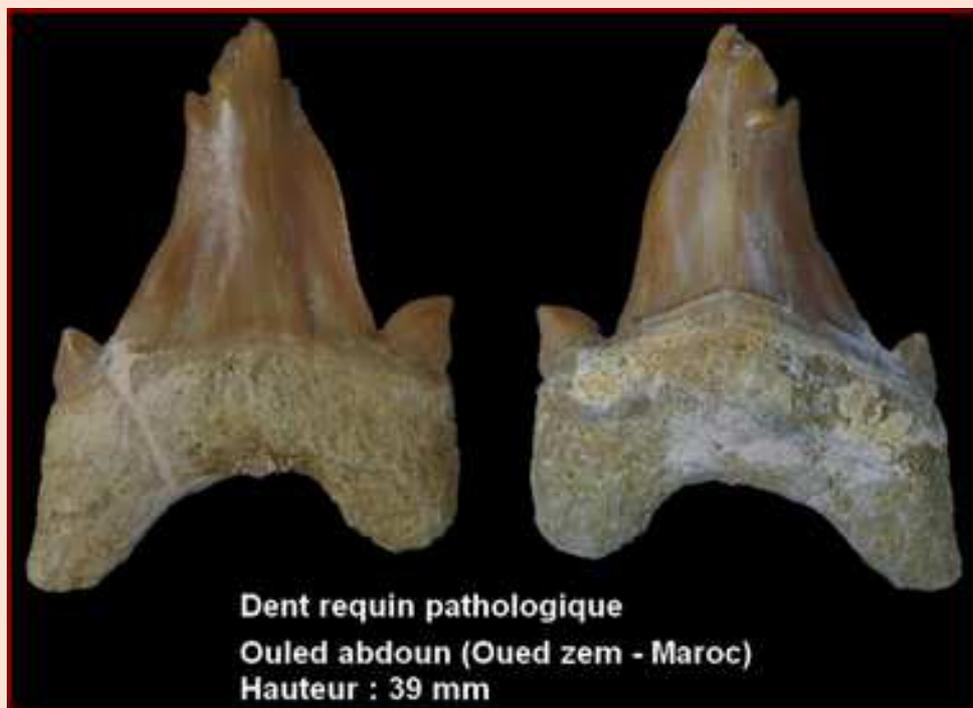
Les dents chez les requins

Autre particularité la grande quantité de dents, organisées en rangées et constitués de plusieurs files dentaires, poussant d'arrière en avant comme sur un tapis roulant, leur permettant ainsi tout au long de leur vie d'avoir des dents fonctionnelles.

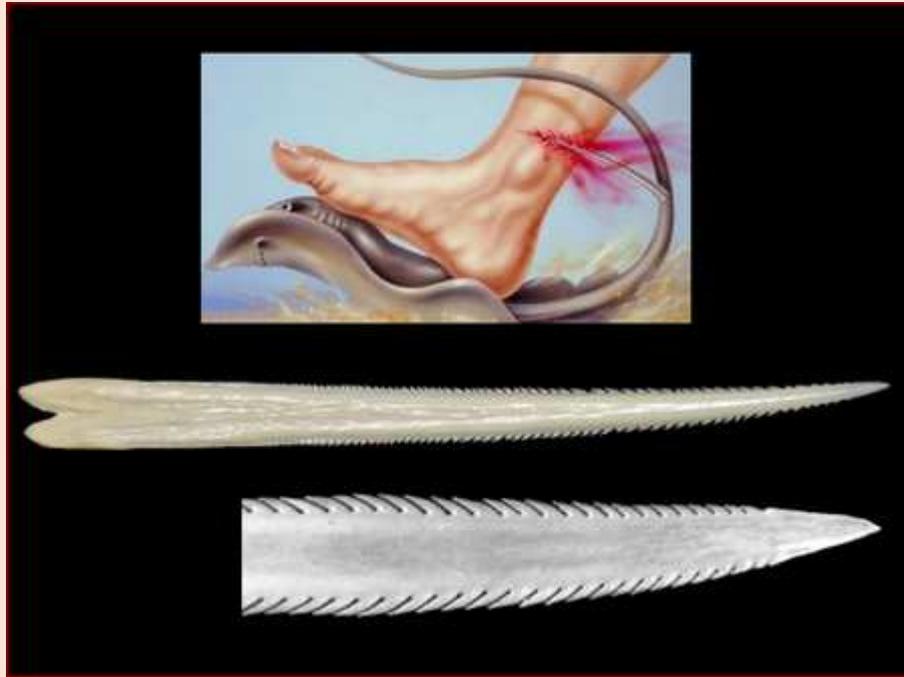


Lorsque les dents poussent dans le tissu gingival ces derniers sont encore molles, elles durcissent au fur et à mesure de leur migration d'arrière en avant

Exemple d'une dent pathologique



Chez les raies il s'agit d'un aiguillon situé sur la nageoire caudale qui peut dans certains se révéler mortel chez l'homme et infliger de grande blessures à un prédateur tel que les requins.



Leur mode de nutrition varie énormément d'une espèce à l'autre, certains étant exclusivement piscivores, d'autres carnivores, d'autres encore ne font que filtrer des micro-organismes (*Rhincodon*, *Cetorhinus*) ou s'alimenter de crustacés, coquillages, vers marins, etc...

Leur mode de vie est intimement lié à la forme du corps, animaux côtiers, vivant dans les récifs, pélagiques, benthique, certaines espèces peuvent aussi remonter les cours d'eau douce et y vivent sur le long terme (Requin bouledogue).

Les requins qu'ils soient passés ou actuels offrent de très grandes formes adaptatives et diversifiées selon l'environnement dans lesquels ils évoluent.

Les requins sont apparus à l'ère Primaire, période du Dévonien il y environ 420 Millions d'années avec le Cladoselache ; bien que primitif il possède déjà les caractéristiques principales des requins que l'on connait.



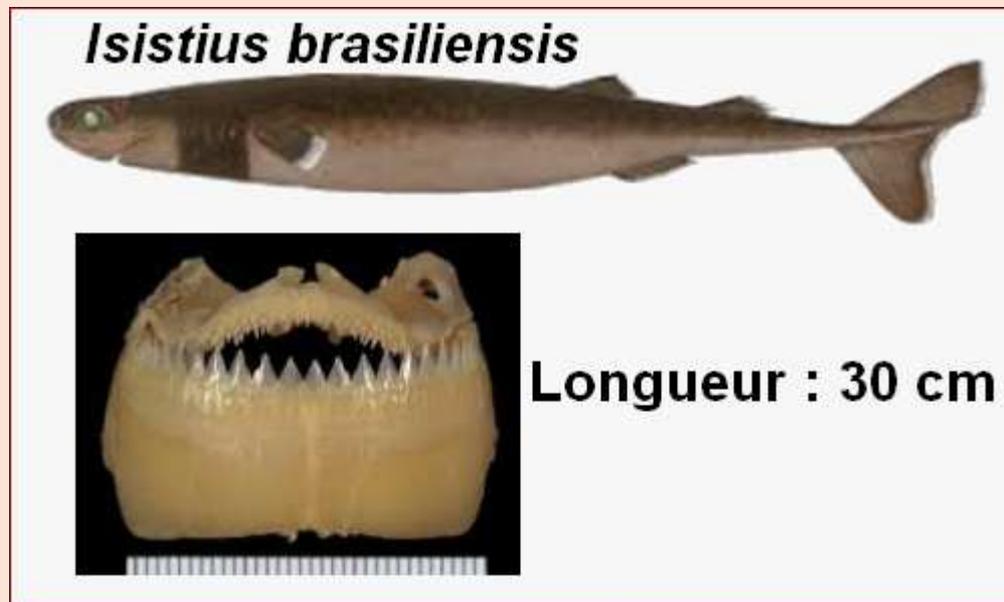
Les requins ont traversé depuis toutes les grandes extinctions que d'autres groupes n'ont pas su traverser : Trilobites, Ammonites, Dinosauriens, Mammifères géants.

De nos jours ils sont les garants d'un bon équilibre des océans, faisant office de sélection naturelle.

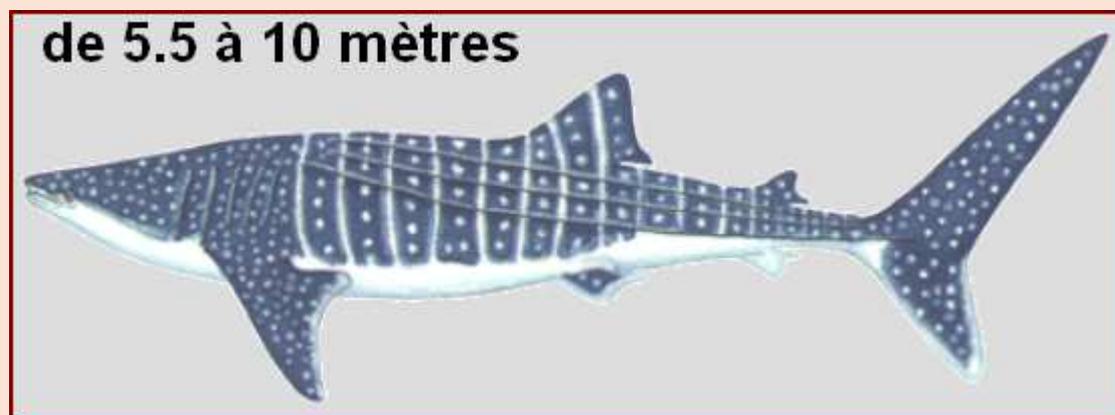
Seul l'homme représente un réel danger envers ces animaux puisque l'on estime que plus de **deux cents millions de requins** sont tués chaque année !

Diversification des espèces de requins :

Depuis les premières formes et jusqu'à nos jours, ils se sont fortement diversifiés, allant du plus petit de la taille de 30 cm (*Isistius*)

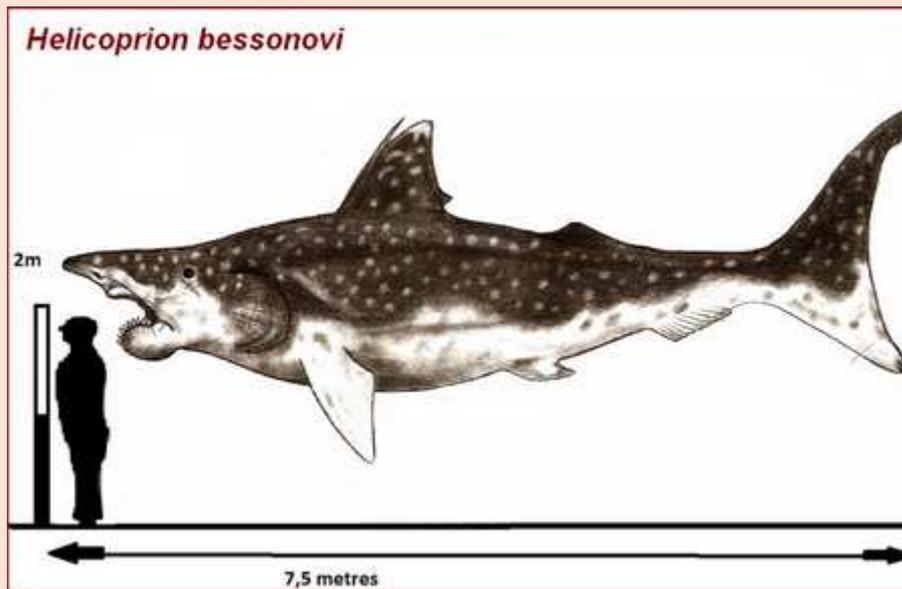
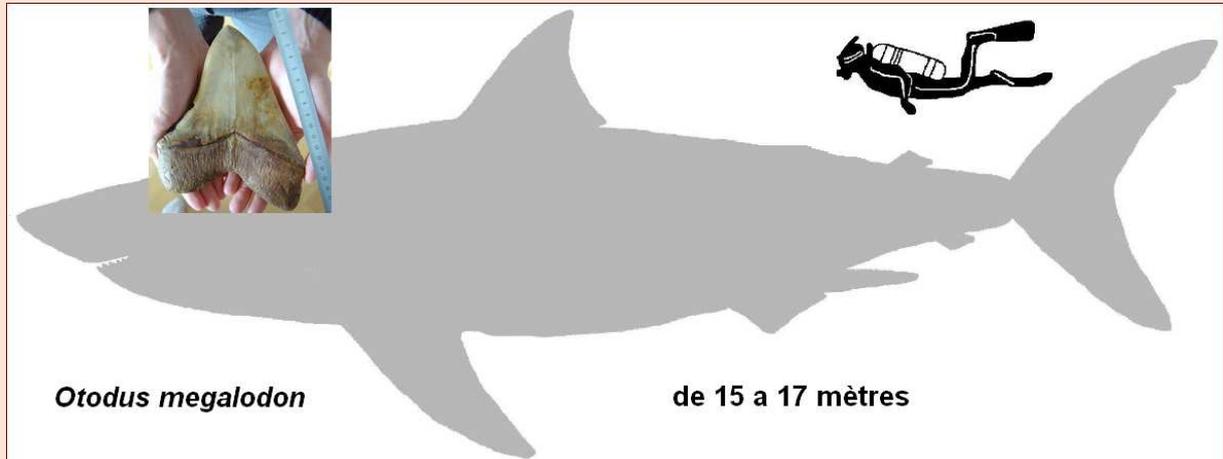


Au plus grand actuel le requin baleine atteignant 10 mètres

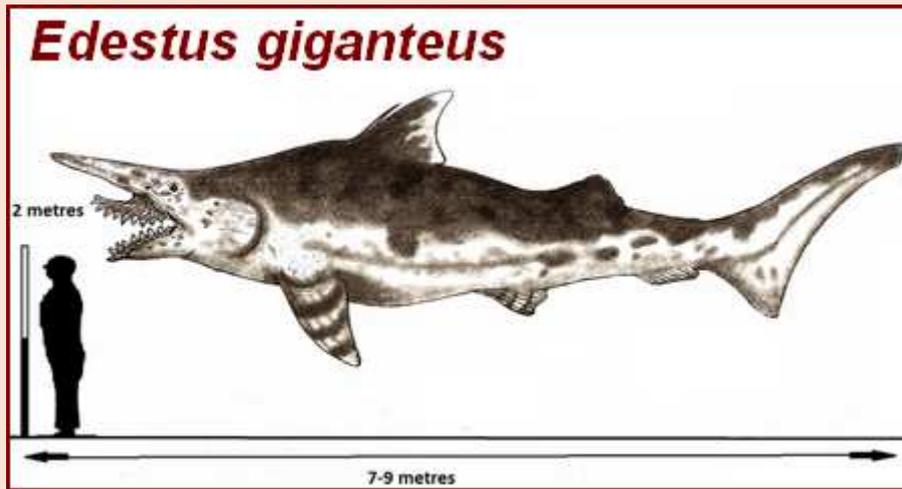


Requins du passé :

Durant les temps géologiques des formes ont atteints d'importante taille comme le fameux ***Otodus megalodon*** (anciennement *Carcharodon megalodon* qui pouvait atteindre 17 mètres de longueur).

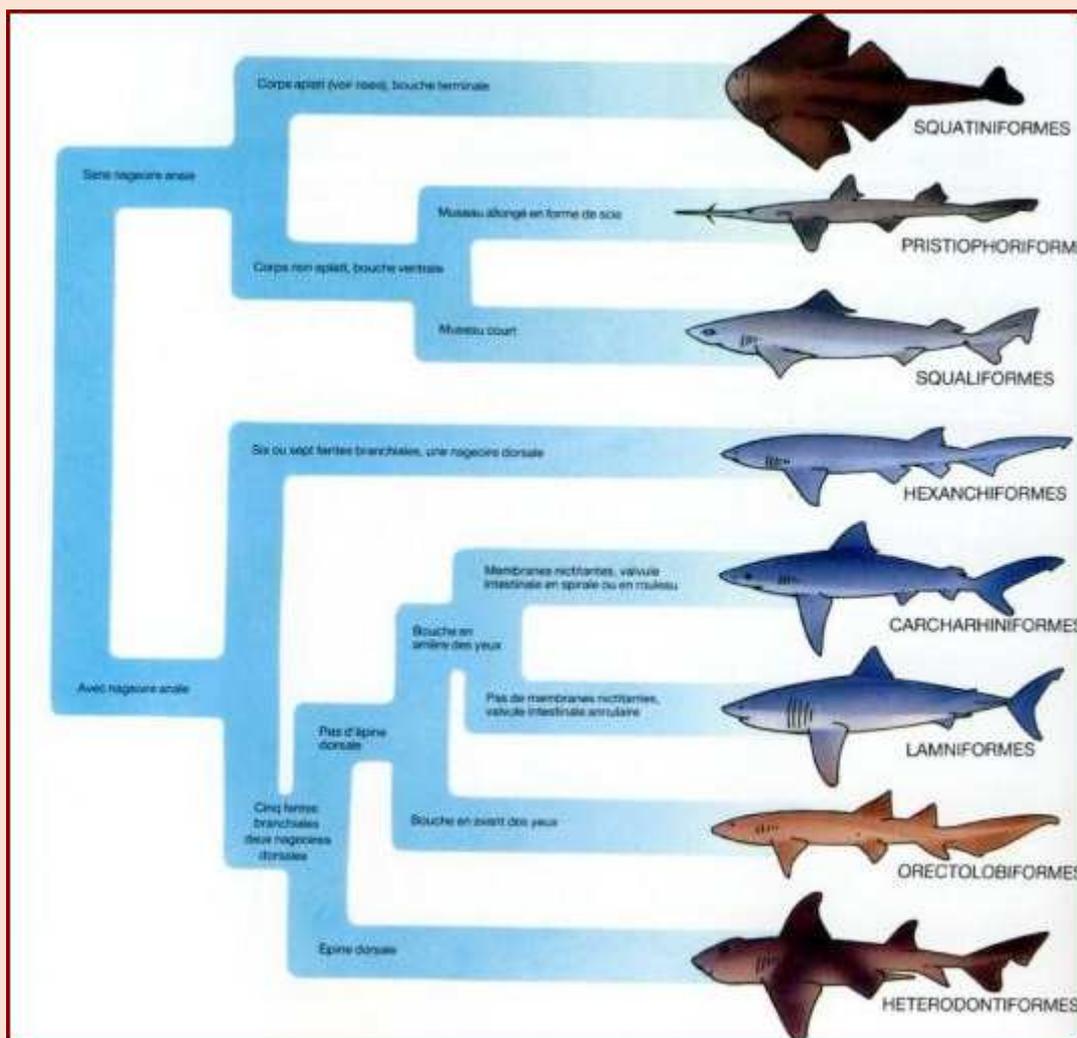


Source <https://www.newdinosaurs.com/edestus/>



De nos jours la taille moyenne des requins actuels se situe généralement entre 1 mètre et 3 mètres avec de nombreuses exceptions entre ces tailles.

Voir le tableau ci-dessous montrant les principaux ordres de requins



Combien d'espèces de nos jours ?

Les trois groupes confondus comprennent plus de 650 espèces, qui se déclinent comme ceci :

Environ 425 espèces de requins, environ 225 espèces de raies et environ 50 espèces de Chimères

Leur nombre reste approximatif en raison de la découverte constante de nouvelles espèces.

Récemment plusieurs nouvelles espèces ont encore été décrites, profitant de l'exploitation intensive des océans par l'homme, mettant à jour ou en lumière des espèces qui étaient soit inconnues, ou connus de pêcheurs locaux mais qui n'étaient pas décrit par la science.

Certains spécialistes estimant qu'une majorité de nouvelles espèces ont été découvertes ces vingt dernières années.

Structure du crâne et la mâchoire

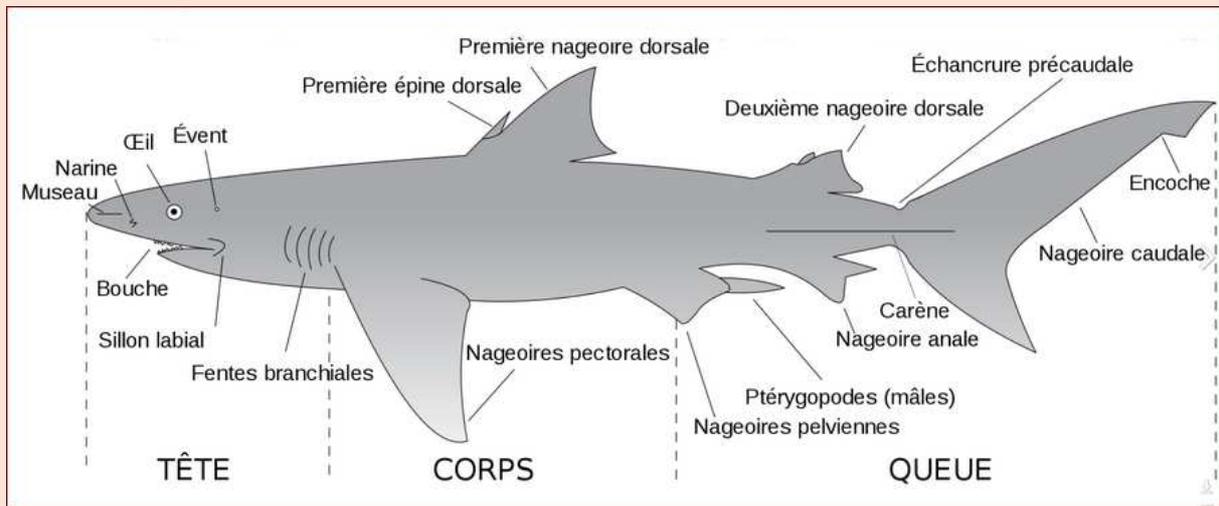
Contrairement aux autres groupes de vertébrés, les requins et raies possèdent une mâchoire qui n'est pas rattaché au crâne.

Elle peut ainsi se désolidariser et se projeter en avant afin d'agripper les proies.

Les yeux ont eux aussi un système très particulier de protection (une paupière qui vient protéger l'œil durant l'attaque de la proie).



Schéma d'un requin



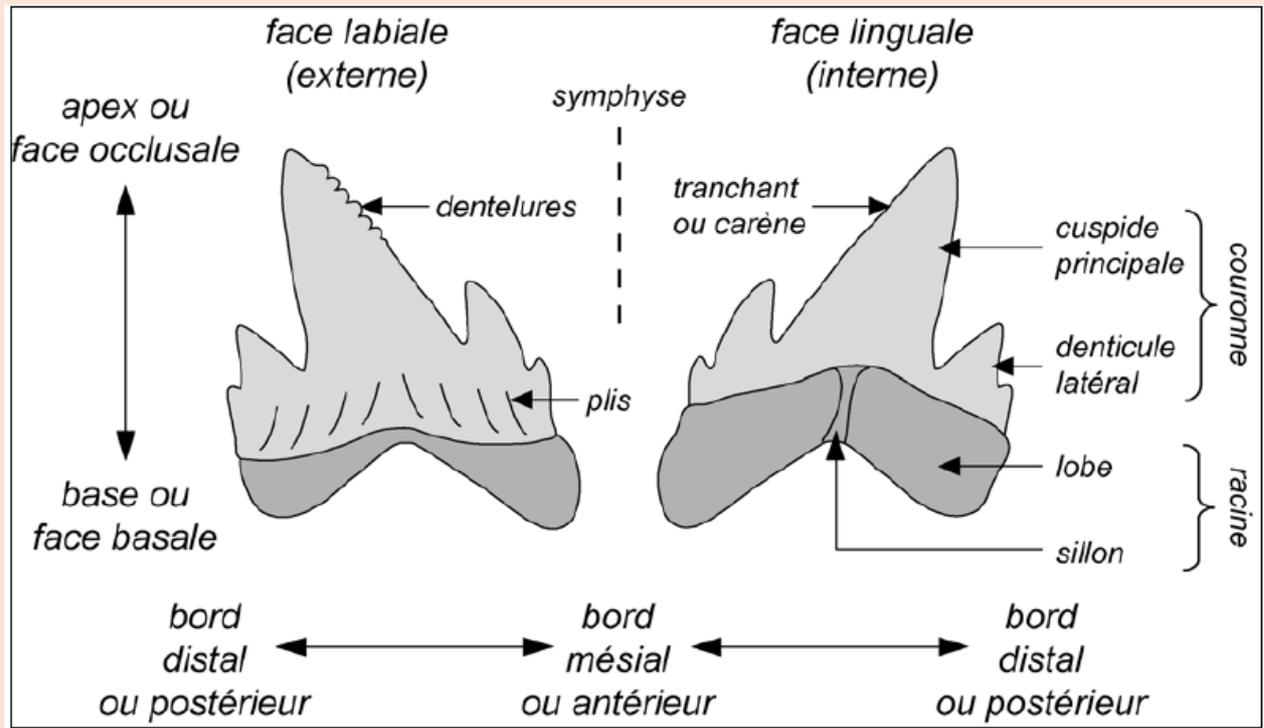
Structures des dents :

Les dents de requins présentent deux parties importantes

La Racine et la Cuspide principale

Voir schéma ci-dessous

Ci-dessous un schéma (composite) montrant les principaux caractères entrant en jeu dans la description d'une dent



Pourquoi autant de dents ?

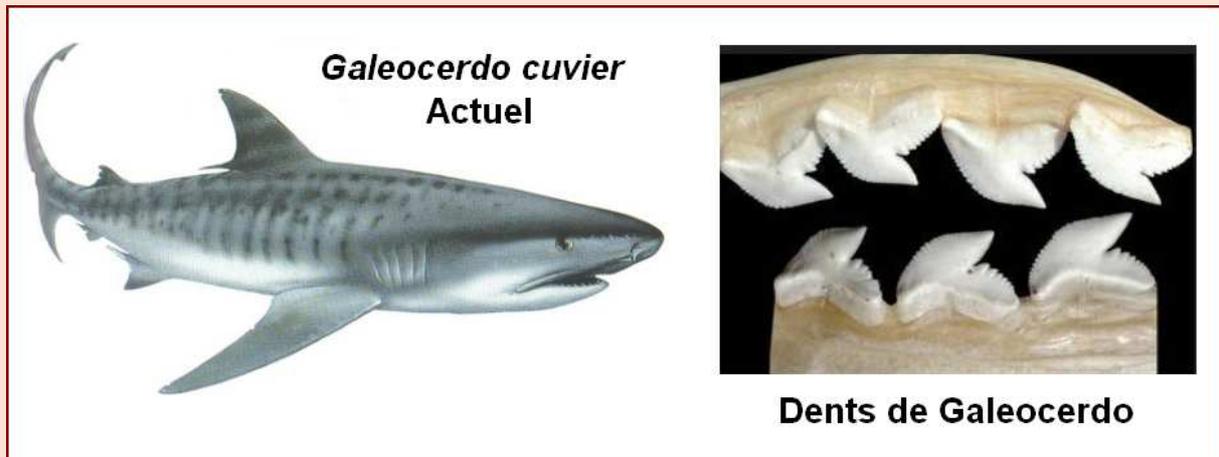
Le squelette des requins, raies et chimère étant cartilagineux se préserve très mal, voire pas du tout, ou de manière exceptionnelle.

Heureusement les requins possèdent un nombre élevé de dents, qui se remplacent tout au long de leur vie avec un rythme assez soutenu, qui diffère selon les espèces.

La plupart des espèces possèdent plusieurs rangées actives en même temps avec des dents de remplacement en réserve, dès qu'une dent tombe elle est rapidement remplacée par celle de derrière



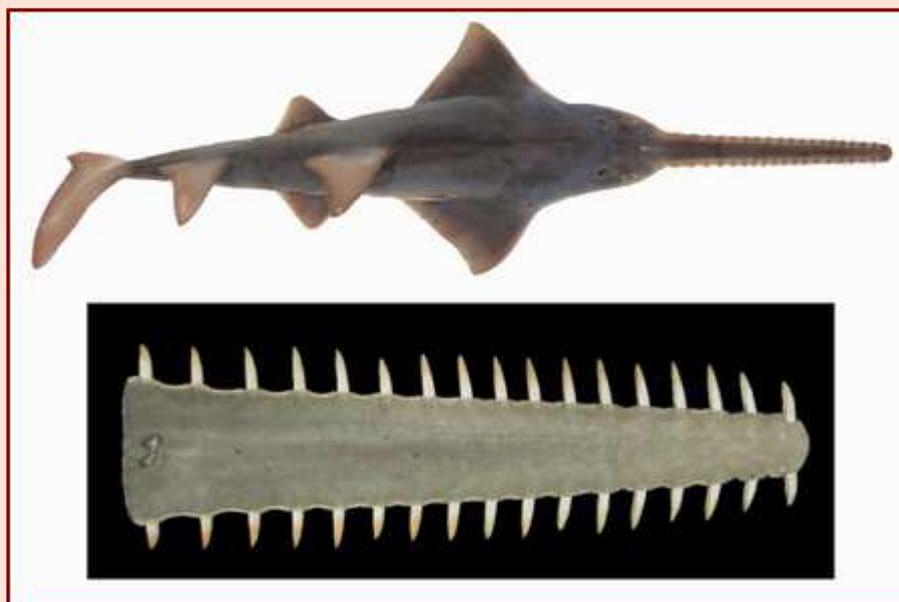
Les requins renouvellent leurs dents à un rythme important, jusqu'à 10 000 dents chez un requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) actuel.



Suivant les espèces les dents auront des fonctions différentes, arrachage, découpage, broyage lié au mode d'alimentation.

Chez les raies le mode de broyage est le plus commun des modes d'alimentation, elles se nourrissent surtout d'invertébrés marins (crustacés, coquilles) parfois de petits poissons.

Chez les Pristidae (Poisson-Scie) qui sont des raies, un rostre hérissé de dents dites rostrales, leur permet de chasser et de dénicher des proies enfouis dans le sédiment ainsi qu'en mode de défense.



Hormis les dents, on trouvera également des aiguillons de raies, de requins (plus rares que celle des raies), mais aussi des boucles (écaille de raies qui se situent sous la peau), dans des cas plus rares, on trouvera des éléments vertébraux isolés, et parfois du cartilage.

Enfin dans des cas exceptionnels des squelettes complets de requins et raies, comme dans les gisements d'Allemagne (Solnhofen et Holzmaden), au Liban, en Italie à Monte Bolca, et dans certaines formations du centre des Etats-Unis.

***Scyliorhinus elongatus* Crétacé du Liban (30 cm)**



Eocène - Monte Bolca - (Italie)

Fossilisation et conservation des dents à l'état fossiles :

On a donc un phénomène d'accumulation bien que toutes les dents ne se conservent pas, ont fini par en trouver d'importantes quantités, mais cela ne se produit que sur une grande tranche de temps (plusieurs milliers d'années) avant d'atteindre de forte concentration comme on peut en rencontrer dans les gisements fossilifères (bassin parisien, phosphates du Maroc, etc...)

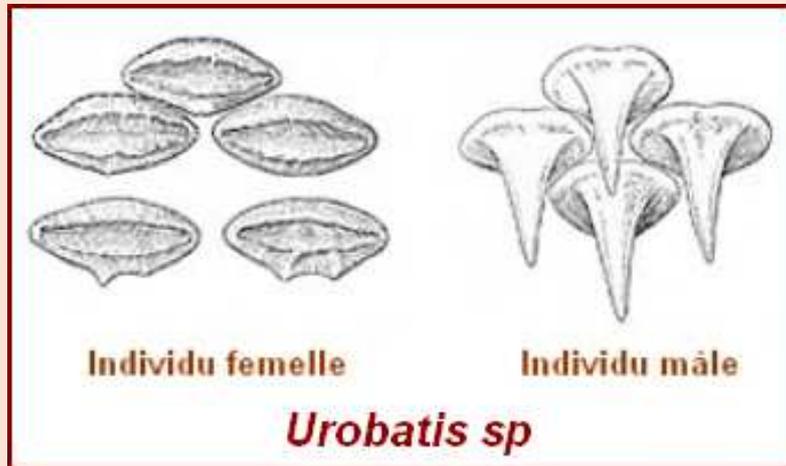
A noter que la plupart des dents sont de tailles microscopiques, souvent de l'ordre du millimètre, voir de tailles inférieures, la plupart des amateurs débutants se contentent de récolter les grosses dents au détriment des petits qui sont le plus souvent les plus intéressantes.

La récolte des petites dents, nécessite de traiter le sédiment (tamisage, calibrage, nettoyage, puis concentration de plus en plus finement, on lave et après séchage et différent procédé on finit par trier le sédiment contenant les petites dents avec une loupe binoculaire, permettant l'observation des petits éléments.



Différentes dents

Chez un même individu il existe d'importantes différences de taille et de forme des dents, suivant la position sur la mâchoire, mais aussi des différences entre un male et une femelle (surtout chez les raies)

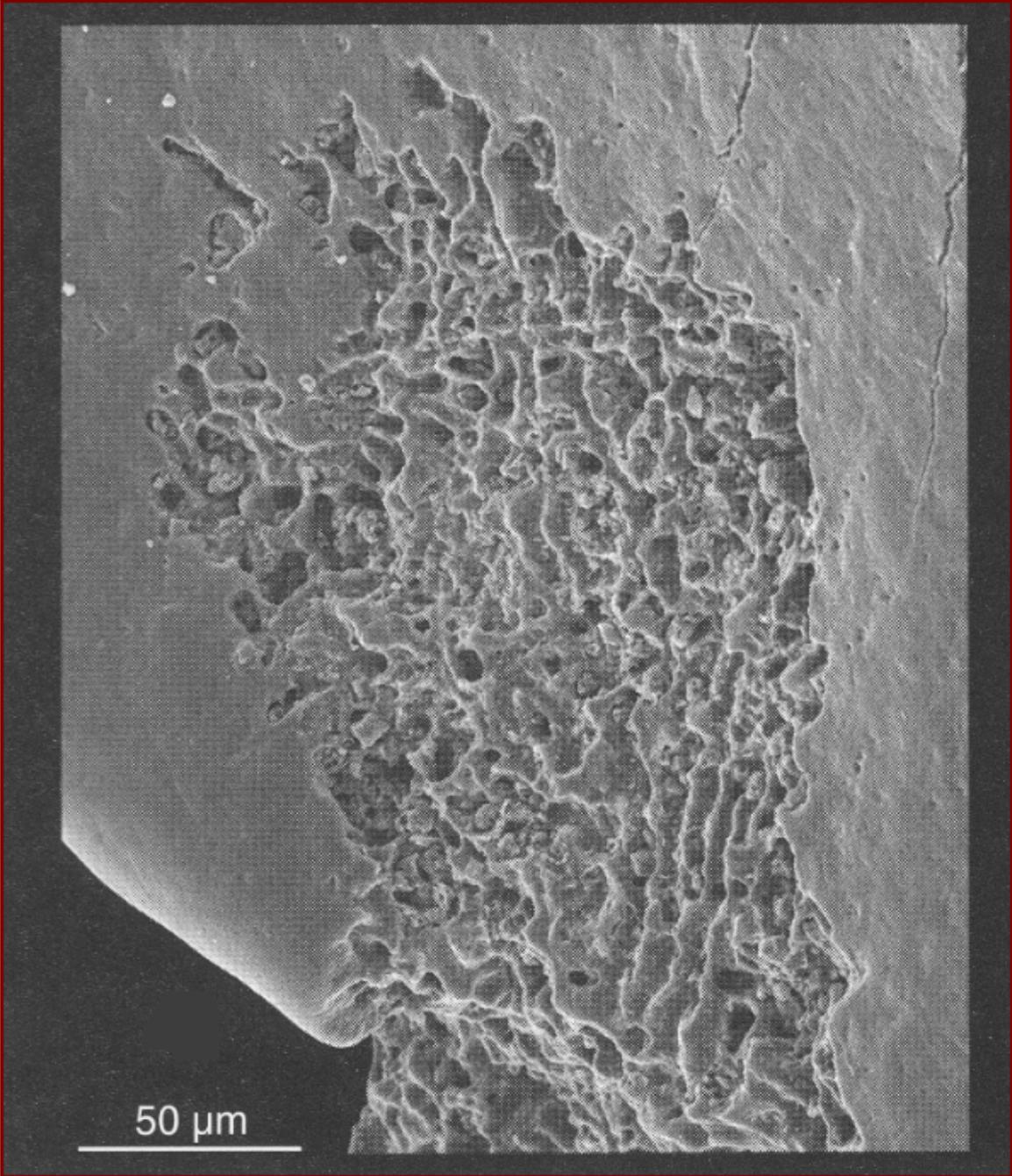


Usure sur les dents

Certaines dents peuvent comporter des traces blanches (micro champignons qui ont attaqué et dégradé la dent après le détachement de la mâchoire de l'animal, elles paraissent alors tâchées.



Micro champignon attaquant la structure de la dent (source Cappetta, 2012)



D'autres formes sont provoquées par une usure fonctionnelle, de cassures

La racine peut être usée, voir exemple ci-dessous :



Striatolamia macrota (Agassiz 1838)
Eocène moyen - Lutétien Inférieur
Vexin
Hauteur : 51 mm



**Dent usée
20 mm**

Chimères ou Holocéphales

Cousins des requins et des raies ils constituent la troisième partie des poissons cartilagineux.

Leur nom vient de leur forme étrange n'étant pas sans rappeler les mythiques animaux chimériques du moyen âge.

De nos jours ce sont surtout des animaux cantonnés dans les grands fonds marins.

Ils ont des formes étranges, leur dentition étant constitué de plaques qui leur servent à broyer la nourriture.



Plaque broyeur d'Edaphodon



Hormis les plaques, ces animaux possèdent pour la plupart un aiguillon dorsal



Gisements fossilifères à dents de requins et raies

Parmi les plus connus et mieux préservés les phosphates (Maroc, Tunisie, Togo, Sud des Etats-Unis) ces derniers sont essentiellement datés de la fin du Crétacé au début du Cénozoïque, la préservation est particulièrement propre en relation directe avec la forte concentration de phosphates.

D'autres grands bassins sédimentaires comme le bassin parisien daté du Paléocène 58 Millions d'années à l'Oligocène 30 Millions d'années fournissent une très riche faune d'élastombranches.

Les bassins de la Loire et du Bordelais fournissent une faune très diversifiées de requins et raies datés depuis l'Oligocène 30 Millions d'années au Miocène (12 Millions d'années environ).

Enfin dans le secteur de Montpellier de nombreux gisements fournissent des dents de requins du Miocène (15 Millions d'années).

Quelques phosphatières artisanales furent exploitées dans le département de la Somme (France) fournissant de très nombreuses dents du Crétacé (Péronne, Hallencourt, Beauval, etc...)



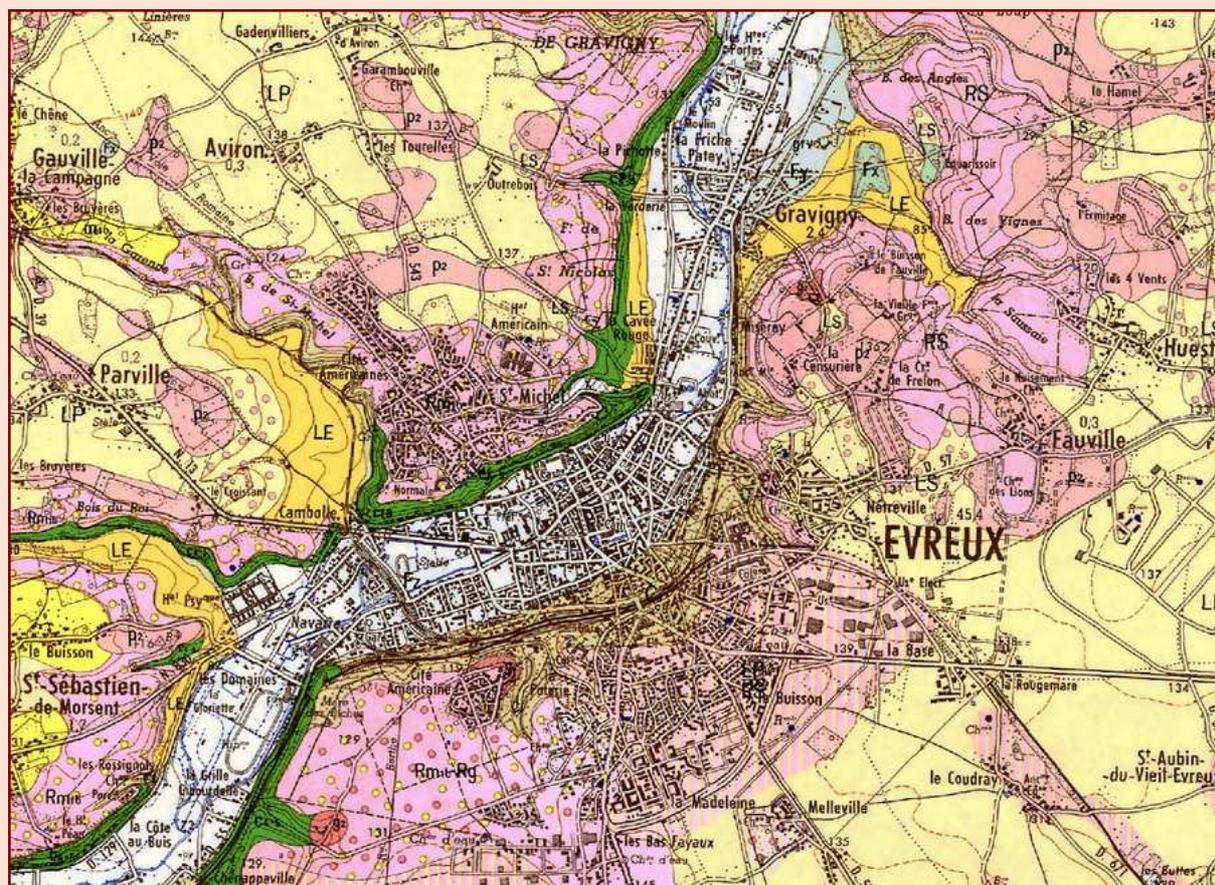
D'une manière générale on a de grande chance de trouver des dents de requins et de raies dans les gisements de l'ère Secondaire et de l'ère Tertiaire, surtout lorsqu'ils sont constitués de sables.

Recherche et récupération des dents fossiles

Comme dans toute activité de recherches, un travail préparatoire est nécessaire pour estimer le potentiel de futures découvertes.

On se base sur la datation des terrains géologiques, à l'aide de cartes géologiques montrant les différentes couches, de publications scientifiques ou à l'aide d'outils informatiques modernes (forums, site internet).

Extrait d'une carte géologique :



Suivant la nature du sédiment (dur ou meuble) on utilisera différents outils après avoir localisé le niveau (couche) le plus prometteur, en commençant par une recherche visuelle en surface.

Ce type de technique s'apprenant au fur et à mesure ou si l'on a la chance d'être guidé on acquerra plus rapidement la bonne technique.

La méthode la plus efficace pour un sédiment meuble (sable) reste le tamisage qui permet de traiter et concentrer rapidement une importante quantité de dents.

Restera ensuite à séparer les gros éléments à l'aide de tamis de mailles différentes, allant de la plus grande à la plus petite.



**Tamisage de sables
de l'éocène inférieur
du bassin parisien**

Autre moyen fortement conseillé rapporter du sédiment et le traiter en le tamisant dans de l'eau, après l'avoir correctement calibré, plus on descendra dans la taille des mailles, plus l'on trouvera des espèces de taille réduites et de plus en plus diversifiées, car rappelons que les grosses espèces n'occupent qu'une faible tranche de la diversité.

Dans le cas où les roches seront indurées (grès, marnes, etc.), il sera souvent nécessaire de faire le plus gros du travail sur place, en regardant au plus près la surface des roches.

Pour ceux qui sont équipés et qui ont la connaissance le ramassage de roches et marnes restent une meilleure solution, mais le traitement reste difficile, concassage des roches, et dissolution des marnes souvent à l'aide de produits chimiques dangereux ou de machines permettant de concentrer les spécimens par centrifugation.

Conclusion

Ce document n'a pas la prétention de faire une synthèse complète sur le sujet des requins et raies fossiles et actuels, mais d'en donner un petit aperçu.

Il existe une multitude d'ouvrages généraux et spécialisés sur le sujet, des documents accessibles sur Internet, à travers des forums dédiés, et des groupes Facebook.

Ne pas perdre de vue que les dents de requins offrent une grande variété de formes et de tailles, résultant d'une longue évolution et que la plupart des dents sont de tailles réduites.

La majorité des spécimens fossiles sont souvent brisés, notamment au niveau de la racine.

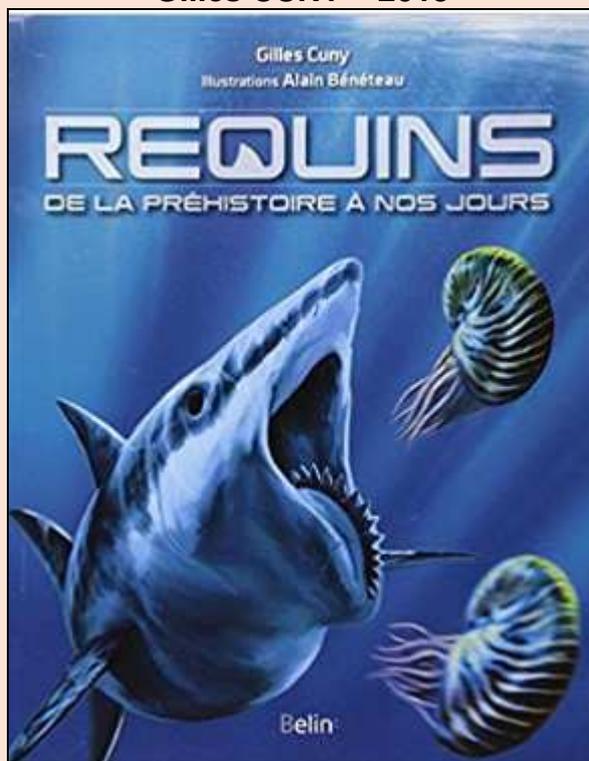
La passion des requins pourra évoluer pendant des années et personne n'est encore arrivé à aller au bout de la connaissance sur ces animaux, certains spécialistes ayant travaillé toute leur vie sans en faire le tour.

Gardez si possible à l'esprit la joie de la découverte et des connaissances que celles-ci engendrent.

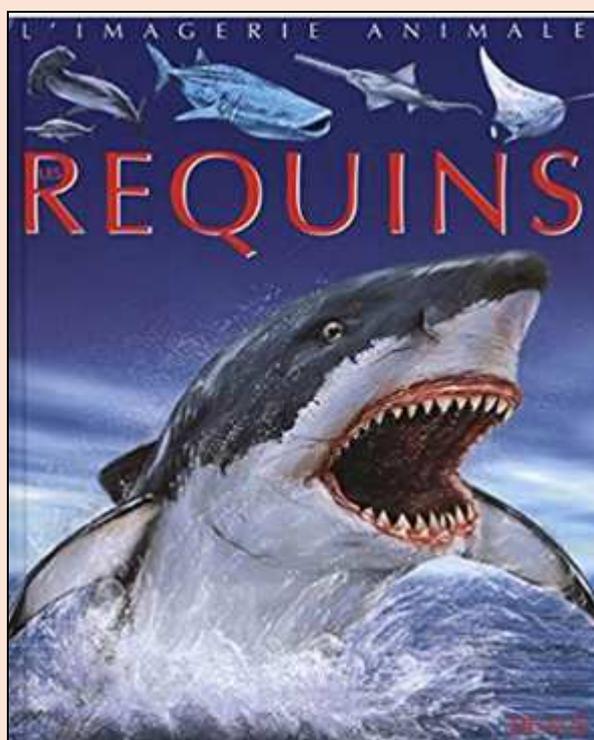
Merci de me signaler toutes fautes ou erreurs.

Quelques ouvrages :

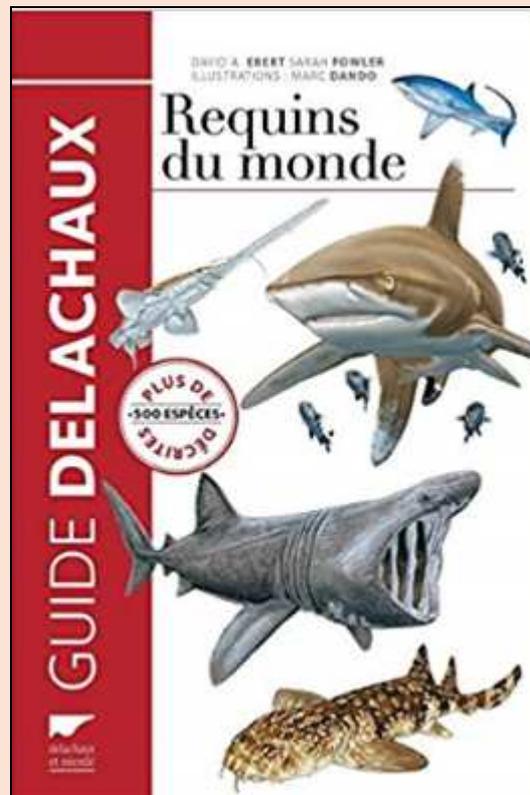
Gilles CUNY – 2013



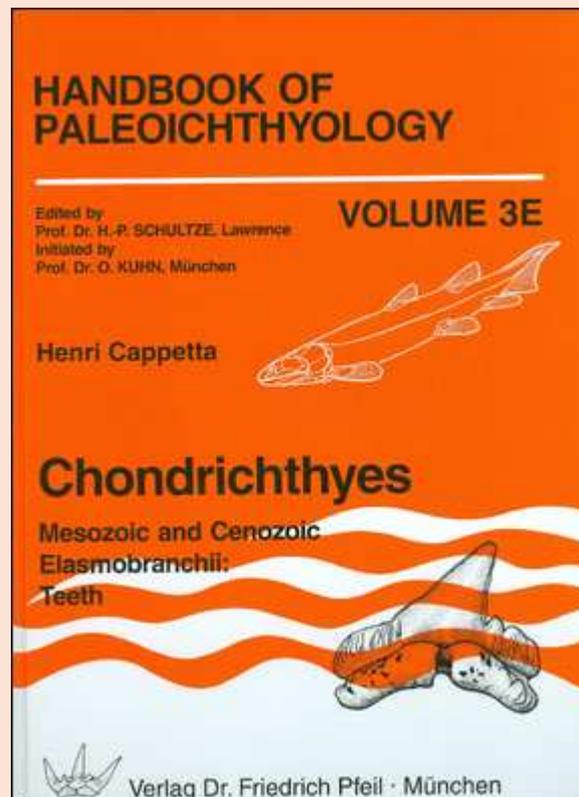
Cathy FRANCO & Jacques DAYAN - 2007



David a. Ebert, Sarah Fowler - 2016



Henri Cappetta – 2012 (La bible des espèces fossiles, en anglais)



Quelques auteurs en paléontologie spécialisés sur les requins :

Ces quelques noms vous permettront par une simple recherche sur un moteur de recherche de trouver leurs travaux

Ichthyologistes travaillant sur les élasombranches actuels :

Bernard Seret, Cadenat et Blache, Campagno

Ichthyologistes travaillant sur les élasombranches fossiles :

Henri Cappetta, Guillaume Guinot, Sylvain Adnet, Jacques Herman, Thierry Smith, Pieter de Schutter, Guy Brisswalter, Jean-Marie Canevet, , Gilles Cuny, David J. Ward, Jean-Pierre Biddle, Jean-Paul Baut, Bertrand Genault, Didier Dutheil, Dominique Delsate, Laurent Candoni, Jim Bourdon, Serge Mathis, Romain Vullo, Dirk Nolf, Charlie Underwood, Wayne Itano, Miguel Antunes, Patrice Lebrun, Jim Bourdon, etc...

Ichthyologistes ayant travaillé sur les élasombranches fossiles :

Ferdinand Priem, Edgard Casier, Leriche, Louis Agassiz,

Site Internet utiles :

Portail des publications de la plupart des auteurs précédemment cités

<https://www.researchgate.net/>

Base bibliographique de l'auteur

<http://forumcoquilles.free.fr/>

Remerciements

Guy Chantepie (fidèle correcteur), Dominique Teodori, Didier Paulin et tous ceux et celles qui auront pris le temps de m'aider à corriger et à améliorer ce document

Document finalisé le Mardi 15 janvier 2019
Version 1

Pour me contacter :

Jean-François LHOMME
www.vertebres-fossiles.com
hybodus95@yahoo.fr