

L'ichtyosaure de la Robine

quand les Alpes étaient un océan et les reptiles ressemblaient à des poissons



l'ichtyosaure de la Robine et son musée de site

Version : 1.2

Auteur : Camille Viallon
accompagnateur en montagne
06 70 69 30 03
camille.viallon@orange.fr
<http://geodes-et-gentianes.fr>

Je remercie Myette Guiomar et Didier Bert, respectivement chargée de mission et conservateur à la Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute-Provence, pour leurs conseils et la relecture du document.

La Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute-Provence

Histoire de la réserve

Dès le 19^e siècle la région de Digne est l'objet de l'attention de nombreux géologues pour son grand intérêt scientifique et les données qu'ils y collectent sur l'histoire géologique depuis le Carbonifère, il y a 300 millions d'années, jusqu'à nos jours. Les formations sédimentaires racontent l'histoire de l'océan qui a occupé la région pendant une grande partie des temps géologiques. Les structures géologiques, comme la nappe de charriage de Digne et l'arc plissé de Castellane, témoignent des mouvements ayant affecté la région lors de l'orogénèse alpine. Et les nombreux sites fossilifères fournissent aux chercheurs de précieuses données sur l'évolution de la vie sur Terre.

La Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute-Provence a été créée par décret ministériel le 31 octobre 1984, pour protéger ces sites et les valoriser auprès des scientifiques et du public. Parmi les premières réserves géologiques de France, elle est à l'origine d'une politique de protection et de valorisation des sites géologiques remarquables qui s'est depuis développée en France avec la création d'autres réserves géologiques. La Réserve est le premier territoire à avoir porté le label UNESCO Geopark. Depuis 2014, elle est gérée par le Conseil départemental des Alpes de Haute-Provence (<https://www.facebook.com/RNNG04/>).

La Réserve a fait le choix dès l'origine de conserver certains fossiles remarquables sur le site de leur découverte en aménageant des abris assurant leur protection. Ces aménagements associés à des panneaux explicatifs à destination du public sont appelés musées de site. L'ichtyosaure de La Robine, couché sur un banc de calcaire depuis de 185 millions d'années (185 Ma) où on peut l'admirer encore aujourd'hui, a fait l'objet d'un tel musée de site. Ce parti-pris permet de montrer les fossiles dans leur contexte et donne à voir au visiteur attentif des informations sur le milieu de vie du fossile, les conditions de fossilisation ainsi que sur le travail des paléontologues. Il permet aussi une sensibilisation de la population locale au patrimoine géologique et son implication dans sa protection. Mais ce choix soulève d'importants défis techniques. Il n'est pas simple d'assurer la conservation des fossiles sur un site de montagne, avec des risques de dégradation liés aux conditions climatiques, à la fragilité des terrains, à la fréquentation, ou même au vandalisme. La Réserve a acquis dans ce domaine une compétence reconnue.

La Réserve comprend 18 sites classés et une zone de protection incluant 59 communes dans les départements de Haute-Provence et du Var. Le site le plus connu, et qui est l'emblème de la réserve, est la dalle aux ammonites située à Digne-les-Bains, en bordure de la route D900a.

Les missions assignées par l'État à la réserve sont de trois types : la conservation du patrimoine géologique, la sensibilisation du public et assurer l'augmentation des connaissances de ce patrimoine géologique.

Réglementation

Une réglementation spécifique à la Réserve a pour objectif d'assurer la conservation des sites et des richesses naturelles de l'ensemble du territoire de la Réserve.

Sur les 18 sites classés, les prélèvements de matière minérale ou de fossile sont interdits. Toute activité industrielle, commerciale, minière est également interdite. Il n'est pas permis de camper et de faire du feu. L'usage de véhicules à moteur n'est autorisé que sur les routes et chemins.

Sur l'ensemble de la Réserve, hors des 18 sites classés, l'extraction des fossiles est interdite. Le ramassage des formes naturellement dégagées est toléré s'il est pratiqué en quantité limitée.

Musées et aménagement des sites pour le public

Les musées de Digne (Musée Promenade), Sisteron (Musée Terre et Temps) et Castellane (Maison Nature et Patrimoine) ont des salles consacrées à la géologie locale avec de belles

collections.

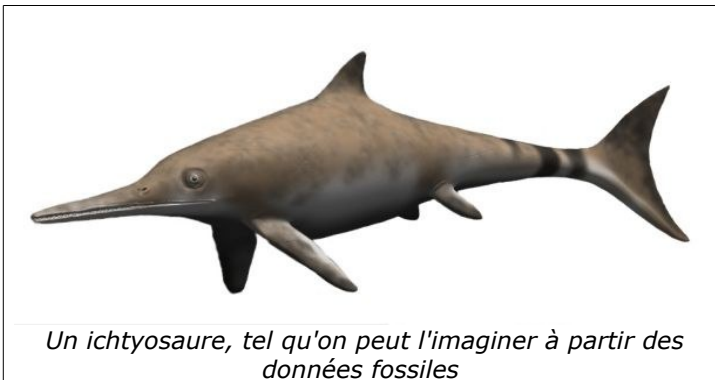
Plusieurs sites géologiques majeurs de la réserve font l'objet d'un musée de site, avec une signalétique spécifique, l'entretien des accès et des panneaux explicatifs pour le public.

Les ichtyosaures

Histoire des ichtyosaures

A la limite entre les périodes géologiques du Permien et du Trias, il y a 250 millions d'années (250 Ma), la Terre a connue la plus importante crise biologique de son histoire. Une extinction massive des êtres vivants a fait disparaître près de 95 % des espèces terrestres et marines. La réunion des masses continentales en un seul super-continent a modifié la circulation des eaux océaniques. Une immense activité volcanique en Chine, en Sibérie et dans les dorsales océaniques a provoqué de très importants changements climatiques. Le niveau des mers a subi des variations de plus de 200m d'amplitude. Ces changements ont considérablement altéré les écosystèmes et sont probablement à l'origine de cette extinction massive du vivant.

La vie a néanmoins perduré et de nouvelles formes de vie sont rapidement apparues à la suite de ces événements. En particulier, les reptiles se sont diversifiés et certains d'entre eux ont investi le milieu marin. Parmi ceux ci apparaît dès le début du Trias un groupe particulièrement bien adapté à la vie marine : les ichtyosaures.



Un ichtyosaure, tel qu'on peut l'imaginer à partir des données fossiles

Le nom ichtyosaure est composé à partir de deux mots grecs, « ikhthus » signifiant poisson et « saura » signifiant lézard. Cette dénomination rend compte de l'aspect général de ces animaux rappelant fortement celui des poissons, et de leur appartenance au groupe des reptiles.

Les ichtyosaures ne sont pas les seuls reptiles retournés à la vie marine au début du Trias. Les plésiosaures au long cou et aux grandes palettes natatoires, les méso-saures de plus petite taille et des

tortues ont également conquis le milieu marin. Les grands animaux qui peuplaient alors les océans n'étaient pas des mammifères comme c'est le cas aujourd'hui (baleines, dauphins, phoques...), mais des reptiles marins aux dimensions parfois impressionnantes.

Les ichtyosaures se sont éteints au cours du Crétacé supérieur, il y a 90 Ma. Les causes précises de leur disparition ne sont pas connues.

Morphologie, physiologie et écologie

Les premiers ichtyosaures vivent dans des zones côtières. Ils ont déjà le corps fuselé et leurs membres sont transformés en palettes natatoires, mais ils n'ont pas d'aileron dorsal et leur queue n'a pas une forme bilobée optimisée pour la propulsion. Au Trias moyen, 6 Ma plus tard, la morphologie devient parfaitement adaptée au milieu marin en eau profonde avec une nageoire dorsale assurant la stabilité latérale et une queue bilobée. La locomotion se fait par les mouvements latéraux de la queue. Cette morphologie est extrêmement proche de celle des poissons rapides et puissants actuels comme les thons et les requins.

Les ichtyosaures avaient un long museau, appelé rostre, avec des mâchoires munies de dents pointues ou arrondies suivant leur régime alimentaire qui pouvait être à base de poissons, d'autres reptiles marins et de céphalopodes ou d'invertébrés à coquille. Quelques uns n'avaient pas de dent et avaient probablement un régime alimentaire à base de krill.

A la différence des poissons, les ichtyosaures respiraient à l'air libre. Ils devaient donc remonter régulièrement à la surface comme les mammifères marins actuels.

La plupart des ichtyosaures mesuraient entre 1 et 10 mètres de longueur. Les espèces les plus grandes pouvaient atteindre plus de 20 mètres.

Les ichtyosaures étaient ovovivipares. Les œufs éclosaient dans le ventre de la mère et les jeunes sortaient entièrement formés et déjà prêts à la vie marine. Des squelettes d'ichtyosaures de très petite taille ont été trouvés dans l'abdomen de squelettes plus grands apportant la démonstration de ce mode de reproduction.

Le plus célèbre gisement de fossiles d'ichtyosaures est situé à Holzmaden, en Allemagne, où plus d'une centaine de spécimens de différentes espèces, souvent très bien conservés ont été extraits d'une carrière de schistes bitumineux. Il semble qu'il y avait des concentrations importantes d'animaux soit parce qu'ils vivaient en groupe en permanence, soit parce que leur cycle de vie comprenait des périodes de regroupement.

La convergence évolutive

Les ichtyosaures avaient une morphologie présentant de nombreuses similitudes avec celle des poissons :

- un corps fuselé ;
- des membres transformés en palettes natatoires ressemblant à des nageoires ;
- une proéminence dorsale s'apparentant à une nageoire dorsale ;
- une queue longue et terminée par deux lobes de morphologie comparable à celle des poissons.

Pourtant les ichtyosaures étaient des reptiles, leurs ancêtres étaient des animaux terrestres à quatre pattes.

Leurs similitudes morphologiques entre les ichtyosaures et les poissons provient d'adaptations similaires à un même environnement, le milieu marin, dans les deux groupes d'animaux. Ce phénomène est appelé convergence évolutive.

La convergence évolutive est un phénomène fréquent dans le monde vivant. En milieu marin, on observe ce phénomène avec les mammifères et les oiseaux marins. Les mammifères marins actuels (baleines, dauphins, phoques...) ont également un corps fuselé, des membres transformés en palettes natatoires et pour certains une queue bilobée ayant une fonction de propulsion. Les oiseaux aquatiques que sont les manchots ont également un corps fuselé et ont des ailes transformées en palettes natatoires.

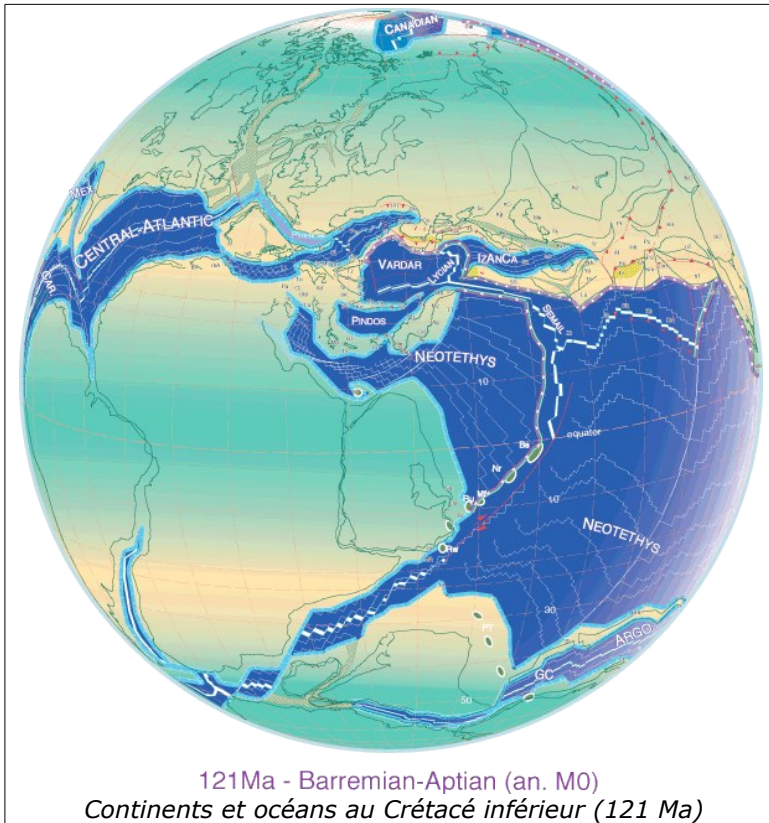
La convergence ne s'applique pas qu'à la morphologie, elle peut également concerner la physiologie des animaux. Les ichtyosaures ne pondaient pas des œufs comme les reptiles terrestres. Les petits en sortaient entièrement formés du ventre de leur mère avec la queue la première. Les baleineaux actuels sortent également du ventre de leur mère la queue la première.

Les ichtyosaures de la Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute-Provence

Pendant la longue période durant laquelle vivaient les ichtyosaures, le territoire qui est aujourd'hui occupé par les Alpes occidentales avait un aspect très différent d'aujourd'hui. Les continents et des océans n'étaient pas dans leur configuration actuelle et les espaces émergés et immergés n'étaient pas ceux que nous connaissons de nos jours. Au Trias, ce territoire était une zone intra-continentale, qui a été envahie par la mer à partir du Trias moyen. Puis, durant le Jurassique et le Crétacé, c'était une mer épi-continentale (c'est à dire une plate-forme continentale immergée) en bordure de l'océan alpin. Cette mer était reliée à l'Est au vaste océan Téthys, aujourd'hui disparu, et à l'Ouest à l'océan Atlantique né au début du Jurassique. De nombreux ichtyosaures y vivaient. Elle était également peuplée d'autres reptiles marins, des poissons et de nombreux animaux invertébrés, céphalopodes (ammonites, nautilus,

bélemnites...), bivalves (moules, pectens...), etc...

Une vingtaine de restes d'ichtyosaures ont été retrouvés sur le territoire de la Réserve. Certains de ces fossiles sont très partiels, parfois avec seulement un os ou une dent. D'autres sont des squelettes beaucoup plus complets mais aucun fossile tout à fait complet n'a été retrouvé à ce jour. Leur âge s'étend du début du Jurassique inférieur à la fin du Crétacé inférieur, soit sur une période de près de 100 Ma.



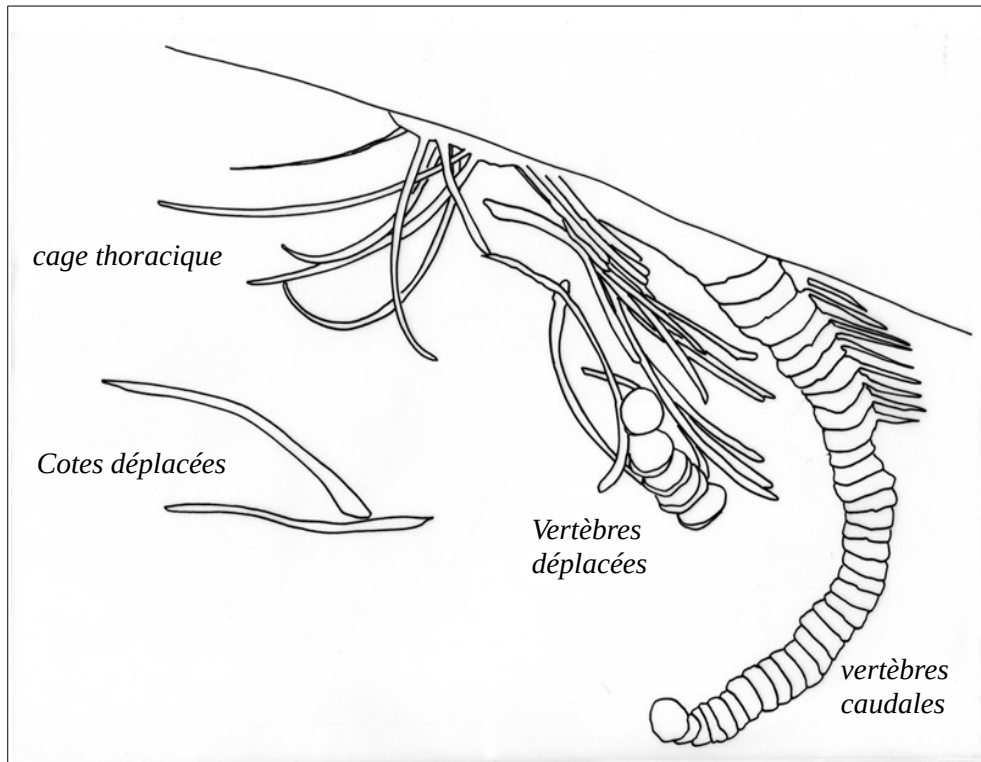
Parmi les fossiles les plus significatifs se trouvent le rostre d'ichtyosaure de Combes, l'ichtyosaure de la Mélaie et l'ichtyosaure de la Robine.

Le rostre d'ichtyosaure de Combes a été découvert en 1996, par M. Guiomar, géologue de la réserve, sur la commune de Prads-Haute-Bléone dans un calcaire argileux. Il comprend les deux mâchoires du rostre et un grand nombre de dents en connexion naturelle avec celles-ci. Il est daté de l'Albien supérieur (100 Ma).

L'ichtyosaure de la Mélaie a été découvert en 2002 par M. Guiomar sur la commune de Prads-Haute-Bléone, au dessus du hameau de Chanolles. Il est inséré dans des marnes noires très friables datées de l'Aptien terminal (112 Ma). C'est un squelette comprenant une grande partie de la colonne vertébrale et de la cage thoracique. Les palettes natatoires et la tête ne sont pas présentes. Certains os sont en

connexion, d'autres ont été déplacés après la mort de l'animal. Le squelette a été laissé sur site après avoir été consolidé à l'aide de résines et protégé par une construction en bois de mélèze. Durant les mois d'hiver, le fossile est recouvert par une protection isolante afin d'éviter une fracturation résultant des variations de température. Il est visitable d'avril à novembre après une marche d'approche d'une heure sur un sentier au départ du hameau de Chanolles. Il est recommandé de ne pas s'y rendre en hiver (le fossile n'est de toute manière pas visible) ou par temps d'orage, le sentier traverse des couloirs soumis à des risques d'avalanche et de flux torrentiel.

L'ichtyosaure de la Robine est décrit dans le chapitre sur la randonnée.



L'ichthyosaure de la Mélaie

La randonnée

Le parcours

Au départ de Digne-les-Bains, prendre la route D900a en direction de Barles. Environ 2 km après avoir laissé à gauche la route de la Robine sur Galabre, un parking est aménagé à gauche. Laissez la voiture à ce parking. Un panneau indique le départ du sentier qui permet de se rendre sur le site de l'ichtyosaure. Le sentier emprunte tout d'abord le fond du vallon, puis il traverse le ruisseau et monte au col du Jas. Au col, le sentier tourne à gauche et rejoint le site de l'ichtyosaure quelques dizaines de mètres plus loin.

Le retour se fait par le même itinéraire.

L'ichtyosaure de La Robine

L'ichtyosaure est couvert par une structure de métal et de verre qui a pour fonction de le protéger des intempéries et des agressions d'origine humaine volontaires ou involontaires. Cette structure sera prochainement remplacée par un nouvel équipement assurant une protection plus complète.

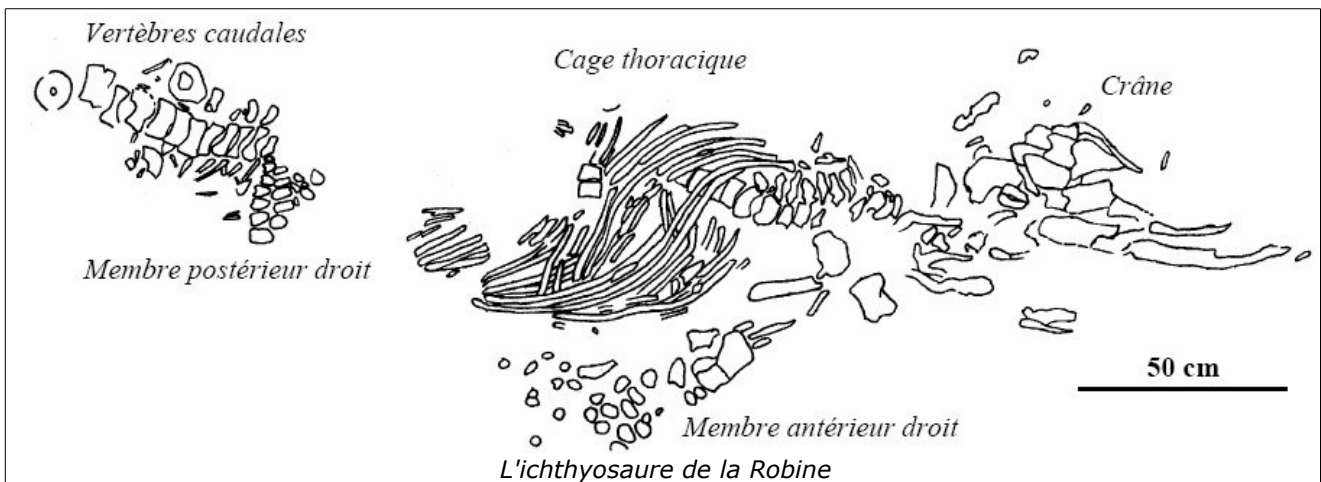
De fin novembre à mi-mars une couverture isolante est installée pour éviter des dégradations qui pourraient résulter de températures trop froides. Il n'est donc pas visible pendant cette période hivernale.



L'ichtyosaure de la Robine

L'ichtyosaure de la Robine est connu au moins depuis les années 1970. Il n'était alors que très partiellement dégagé. Lors de la création de la réserve géologique, Georges Belon, un Dignois passionné de géologie, attire l'attention de Guy Martini, alors directeur de la Réserve, sur l'intérêt de ce fossile. Le squelette est alors dégagé et un musée de site est créé pour le protéger et le mettre en valeur.

L'ichtyosaure est posé sur un banc de calcaire noduleux. Il est daté du Toarcien (environ 185 Ma). Il mesure 4,20 m de long et est couché sur son flanc gauche, sauf la tête que l'on voit par le dessus. Il est presque complet. Il manque essentiellement le bassin, une partie de la queue et une partie du rostre. Le crâne est néanmoins très écrasé et relativement peu lisible. La cage thoracique est, par contre, très bien identifiable. Il en est de même pour une partie importante de la colonne vertébrale. La palette natatoire avant droite est également bien visible même si les os carpiens et les phalanges ne sont pas, pour certains, dans leur position naturelle. Une dent est présente au dessus de la tête.



L'absence de certains os, et le désordre de plusieurs autres seraient dus à l'action de courants marins qui les auraient dispersés à la suite de la mort de l'animal et avant son enfouissement.

A la vue de ce squelette, on devine le corps fuselé de l'animal et la puissance de propulsion de sa queue. C'était l'un des grands prédateurs marin de son époque. La forme pointue de la dent indique un régime alimentaire à base de poissons, d'autres reptiles marins ou de céphalopodes.

Il est intéressant de compléter la visite par un regard au banc de calcaire sur lequel repose l'ichtyosaure. On y trouve facilement des rostrés de bélemnites. Ces fossiles en forme de balle de fusil, sont les restes de céphalopodes marins aujourd'hui disparus et proches des seiches et calmars actuels. Ils avaient un squelette interne en calcite ou aragonite. L'un des éléments de ce squelette, le rostre, était situé dans la queue de l'animal. Les autres éléments du squelette, le phragmocôme qui entourait le corps de l'animal et le prostracum, fine lame qui le prolongeait à l'avant, fins et fragiles, ne sont que très exceptionnellement fossilisés. Les bélemnites sont très abondantes au Jurassique et au Crétacé et pouvaient constituer une part importante du régime alimentaire de certains ichtyosaures.



Rostre de bélemnite du Toarcien (185 Ma)

Un retour à la mer réussi pour un règne de 160 Ma

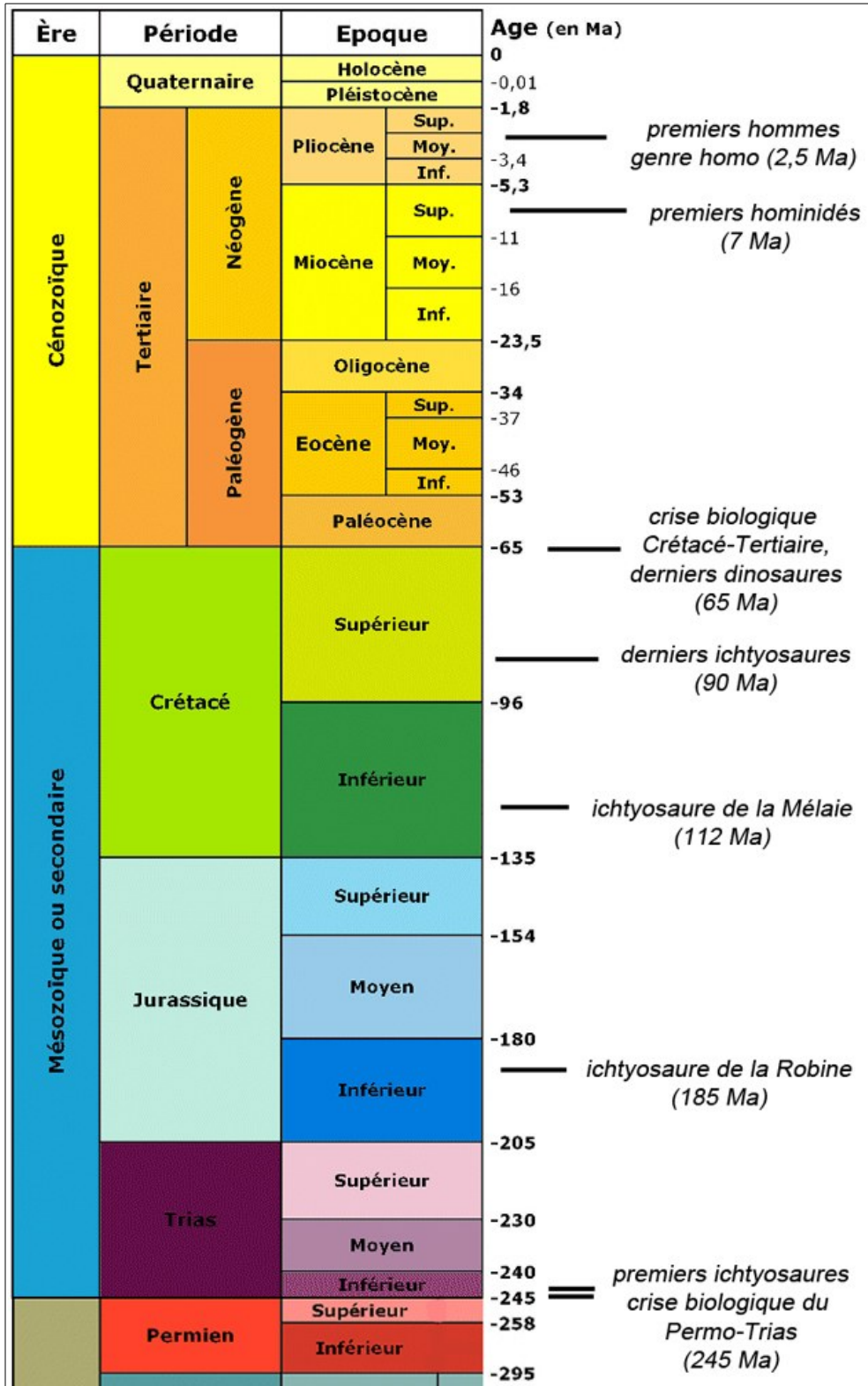
Les vertébrés terrestres sont issus de poissons ayant développés des capacités de respiration aérienne, avec l'invention de poumons, et de la marche par la transformation des nageoires en pattes. Ils ont conquis le milieu terrestre au Dévonien moyen (il y a 390 Ma). Les reptiles se sont même complètement libérés du milieu marin en inventant l'œuf amniotique protégé par une coquille qui a permis d'assurer la reproduction, et donc tout le cycle de vie, en milieu terrestre.

La crise biologique du Permo-Trias a complètement redistribué la donne écologique et certains reptiles terrestre sont retournés en milieu marin 140 Ma après que leurs ancêtres l'aient quitté. La spectaculaire plasticité du vivant a permis à ces animaux de « réinventer » une morphologie et une physiologie parfaitement adaptées à leur milieu de vie. Les ressemblances entre poissons et ichtyosaures n'est en rien un lien de parenté direct mais le résultat d'une convergence évolutive.

Les ichtyosaures ont alors connu 160 Ma de réussite évolutive dans toutes les mers du monde avant de disparaître il y a 90 Ma pour des raisons qui nous sont pour l'instant largement inconnues.

Annexe

Échelle des temps géologiques du Permien à l'actuel montrant la période pendant laquelle vécutent des ichtyosaures.



Pour aller plus loin

M. Floquet, M. Guiomar, J.L. Dommergues, 2007,

Trois gisements fossilifères phares de la réserve géologique de Haute Provence, Congrès de l'association paléontologique française.

M. Guiomar, M. Floquet, B. Bartolini, 2010,

De l'inventaire à la valorisation de sites paléontologiques : l'exemple du gisement à ichthyosaure de la Mélaie à Prads Haute-Bléone,
Géologie de France N°1, p. 103-114.

M. Guiomar, 2013,

Patrimoine géologique : conservation et valorisation in situ des fossiles. Trente années d'expérimentation en Haute Provence, CeROArt [consultation du 05 juin 2016],
<http://ceroart.revues.org/3485>

N. Bardet, P. Vincent (sous la direction de), 2016,

Les mers au Mésozoïque sous le règne des reptiles,
Revue Espèces, Hors série 2.

Crédits iconographiques

Les photographies et schémas, sont de l'auteur à l'exception de ceux indiqués ci-dessous :

- Carte page 3 : Institut Géographique National (<http://geoportail.gouv.fr>) ;
- Dessin page 5 : Nobu Tamura (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19459524>) ;
- Carte page 8 : Stampfli and al, The paleotectonic atlas of the periTethyan domain: European Geophysical Society, 2002.
- Schéma page 10 : M. Floquet, M. Guiomar, J.L. Dommergues, Trois gisements fossilifères phares de la réserve géologique de Haute Provence, Congrès de l'association paléontologique française, 2007.