

Site miroir du Centre  
d'Etude et de Recherche sur  
la Bipédie Initiale

-- BIPEDIA - BIPEDIA n°176; 8 --

BIPEDIA n°176; 8

BIPEDIA 8.1

**LE COELACANTHE  
A-T-IL UN PASSE  
TERRESTRE ?**

François de Sarre

Première publication : mars 1992, et mis en  
ligne le vendredi 27 juin 2003

**Résumé :**

The live Coelacanth, *Latimeria chalumnae*, is known mainly from the Comoro Islands, northwest of Madagascar. Fossil members of the suborder Coelacanthini are reported from the middle of the Devonian period until the Cretaceous age. Together with the suborder Rhipidistia, the Coelacanths constitute the order Crossopterygii, or lobe-finned fishes. The Rhipidistia ( lower Devonian to lower Permian ) allegedly gave rise to both the Coelacanths and the land-living vertebrates ( Tetrapods ). As seen in films, the Coelacanth swims like many quadrupeds trot... This implies the existence of a remarkable neuromuscular co-ordination, despite of a small brain which takes place in a vast skull-cavity, essentially filled with grease... It does indicate that the swim behaviour of the today Coelacanth is not an acquired

## LE COELACANTHE A-T-IL UN PASSE TERRESTRE ?

---

character, but rather a 'residual' locomotory habit, inherited from tetrapod ancestors that were land-dwellers ! Some other characteristics, as : articulate limbs, enamel plastered teeth, the internal ear and a lung, allow us to argue that the Coelacanth once evolved from Tetrapods. Blood samples also show that the DNA content of *Latimeria* erythrocyte nuclei is higher than would be expected in a presumed 'ancestor of the tetrapods'. Fishes, in general, appear to be highly specialized water animals which proceeded from different lineages of tetrapods : the 4 legs and the lung transformed to the paired fins and to the natatory bladder, as gills were added.

Apparus au Dévonien, les Coelacanthes se sont maintenus jusqu'à l'époque actuelle avec le genre *Latimeria* considéré comme un fossile vivant. Les Coelacanthes ont été représentés au Crétacé par des formes de grande taille, comme *Mawsonia tegarnensis*. L'actuel *Latimeria chalumnae* Smith est connu surtout des Comores, un groupe d'îles qui se trouve au nord-ouest de Madagascar.

[ **Note de l'auteur** : Cet article écrit en 1992 ne fait pas encore référence aux nouveaux points de répartition, notamment au large de Sulawesi en Indonésie, cf. <http://perso.wanadoo.fr/cryptozoo/actualit/1998/coelindo.htm> ]

La découverte du Coelacanth en 1938 fit l'effet d'une bombe dans les milieux scientifiques. Le professeur J.L.B. Smith, ichtyologiste de l'Université Rhodes de Grahamstown en Afrique du Sud, qui avait déjà décrit et nommé plus de cent espèces de Poissons, aurait eu la réflexion suivante en examinant pour la première fois le Coelacanth vivant : J'aurais croisé un Dinosaur en pleine rue que je n'aurais guère été plus saisi >>. On pensait en effet que les Coelacanthes avaient disparu, voici environ 60 millions d'années, en même temps que les Dinosaures.

Le professeur Smith donna à ce poisson le nom générique *Latimeria* en l'honneur de Miss M. Courtenay Latimer, conservateur du musée de la ville d'East London, en Afrique du Sud, qui eut l'heureuse initiative de naturaliser le poisson capturé par un chalutier local ; le nom spécifique *chalumnae* fut donné, quant à lui, pour commémorer le lieu de la capture, l'embouchure du fleuve Chalumna ( près d'East London ).

Avec un autre sous-ordre, celui des Rhipidistia, les **Coelacanthini** ( ou Actinistia ) forment l'ordre des Crossoptérygiens, ou Poissons à nageoires lobées.

On les rassemble avec les Dipneustes ( ou Poissons pulmonés ) et les Tétrapodes ( ou Vertébrés à pattes ) dans le vaste groupe des Sarcoptérygiens.

Les **Rhipidistia** ( du Dévonien inférieur jusqu'au Permien inférieur ) se décomposent pour leur part en Ostéolépiformes, Porolépiformes et Onychodontiformes. C'est chez les Rhipidistia que l'on pense trouver les ancêtres des Tétrapodes.

D'une manière générale, les Crossoptérygiens paraissent représenter les maillons de transition entre les Poissons stricto sensu et les Amphibiens, partis à la conquête de la terre ferme, voici près

de 400 millions d'années.

Pour la plupart des auteurs, ces poissons aux nageoires lobées auraient rempli toutes les conditions requises pour passer "avec succès" à un mode de vie terrestre. Ils ont en effet possédé un poumon, des narines internes ( choanes ) permettant à l'air inspiré de passer du nez à la gorge, des nageoires paires articulées, etc...

A l'inverse, on ne s'est apparemment guère posé la question si ces vertébrés aquatiques auraient pu se développer à partir de formes terrestres, venues poursuivre leur évolution en milieu aquatique...

C'est l'hypothèse discutée dans le présent article, à partir d'observations faites sur le Coelacanthé actuel, *Latimeria chalumnae*.

Il y a quelque temps de cela, ce curieux poisson, qu'on considère généralement comme "le descendant d'une branche collatérale des ancêtres de l'homme"... préfigurant le Vertébré terrestre, a été filmé dans son milieu naturel ( 1 ) , au large d'une île de l'archipel des Comores.

Sur les photos tirées de ce film, on constate aisément que la nage de ce poisson est remarquablement proche du trot des quadrupèdes...

En effet, le Coelacanthé "nage comme un cheval trotte" : les nageoires avancent **par paires croisées** ( = la pectorale gauche avec la pelvienne droite, la pectorale droite avec la pelvienne gauche, et ainsi de suite... ), alors que chez les autres poissons, ces nageoires fonctionnent et agissent surtout comme des stabilisateurs, destinés à maintenir l'animal dans le plan horizontal, pendant que la queue godille le corps vers l'avant.

Nous pouvons tout de suite noter, avant d'en venir un peu plus loin à l'étude des structures osseuses de ces nageoires, qu'une telle façon de nager témoigne chez le Coelacanthé ( et cela va dans le sens de notre démonstration ! ) d'une **remarquable coordination neuro-musculaire**. En liaison avec la petitesse constatée du cerveau au fond d'une vaste cavité remplie de graisse, on peut supposer que le caractère n'est pas acquis, mais que cette faculté locomotrice singulière est héritée d'ancêtres tétrapodes qui furent des marcheurs terrestres !

### GENERALITES

Les caractéristiques anatomiques communes partagées par le Coelacanthé et les Vertébrés tétrapodes sont :

- les membres articulés
- les dents enduites d'émail
- le poumon
- l'oreille interne.

Les nageoires paires de *Latimeria chalumnae* sont portées par des lobes musclés et écailleux. Cette disposition peut représenter le stade 'transitoire' entre un membre de quadrupède et une nageoire habituelle de poisson. Nous reviendrons sur ce point, ainsi que sur la structure osseuse.

## LE COELACANTHE A-T-IL UN PASSE TERRESTRE ?

---

Le poumon résiduel, empli de graisse, n'est plus fonctionnel - et il ne s'est pas non plus transformé en vessie natatoire hydrostatique. Comme chez les autres poissons, ce sont maintenant des branchies qui assurent la respiration. A noter aussi la morphologie très simplifiée du cœur, qui est entièrement linéaire... Cela a de quoi surprendre si l'on pense, en accord avec les thèses classiques, que le Coelacanthe est proche des formes >.

Il existe aussi de nombreuses analogies entre Requin et Coelacanthe : au niveau des glandes hormonales, du système permettant la compensation de la pression osmotique de l'eau de mer, et pour ce qui est du métabolisme de l'azote.

En effet, et cela a de quoi surprendre, malgré le rang systématique qui leur est dévolu, les Requins présentent beaucoup de caractères qui les rapprocheraient des Vertébrés tétrapodes ( dont ils sont peut-être issus ). Leur adaptation au milieu marin ou dulçaquicole se serait alors faite d'une manière parallèle à ce que l'on peut observer chez les Crossoptérygiens et chez d'autres groupes de poissons ( Dipneustes, Polyptères... ).

On sait maintenant que *Latimeria chalumnae* est ovo-vivipare. Les œufs, de la grosseur d'une orange, éclosent dans le ventre de la femelle, laquelle met ensuite bas à des petits tout formés, à la manière de certains requins et de la plupart des tétrapodes.

Chez le Coelacanthe, comme chez les autres Poissons, l'oreille interne est devenue essentiellement un organe d'équilibration, le sens auditif se maintenant néanmoins, de façon plus ou moins développée selon les lignées. Le canal s'ouvrant sur la tête vers l'extérieur disparaît pendant l'adaptation au milieu liquide.

Coelacanthe signifie "à colonne vertébrale creuse". En effet, le squelette axial ( fait unique chez les Vertébrés actuels ) se compose d'un long tube élastique en tissu fibreux ( "notocorde" ), les vertèbres étant réduites à de petites pièces cartilagineuses. D'une façon générale, on peut considérer que le squelette est régressé par rapport aux Crossoptérygiens fossiles... Le Coelacanthe s'est adapté de plus en plus aux conditions d'une vie en milieu marin ouvert, tout en s'éloignant [ dans le temps ] du prototype de base, vraisemblablement terrestre.

Le membre, pectoral ou pelvien, demeure un ensemble de 4 pièces articulées, à l'extrémité duquel s'articulent des modules cartilagineux supportant les rayons de la membrane natatoire. On peut faire dériver cette structure de la patte antérieure ou postérieure d'un tétrapode terrestre ou amphibie.

### L' ORIGINE DES NAGEOIRES PAIRES

Classiquement, 2 conceptions s'opposent :

1. celle de l'origine branchiale des nageoires paires, et
2. celle de leur formation à partir d'un repli latéral du corps.

## LE COELACANTHE A-T-IL UN PASSE TERRESTRE ?

---

Dans la première hypothèse, le type primitif de nageoire serait celui "à base étroite" des Dipneustes ( poissons pulmonés ), qu'on nomme également "archiptérygium bisérié".

Cela implique une structure primitivement monosegmentaire, ce qui ne paraît pas le cas. Au contraire, l'embryologie montre un champ morphogénétique continu en position ventro- latérale, sur la région troncale de tout vertébré étudié en ce sens.

La seconde hypothèse postule que les membres pairs sont issus d'un repli natatoire qui se trouvait à l'origine de part et d'autre des flancs du pré-vertébré ancestral. La partie moyenne du repli disparaissant, la partie antérieure aurait formé la ceinture et la nageoire pectorales, la partie postérieure la ceinture et la nageoire pelviennes.

Dans cette hypothèse-là, tous les types de nageoires chez les Poissons,

- à structure bisériée [ Dipneustes ],
  - à structure dichotomique [ Coelacanthe ],
  - à structure unisériée [ Squales ],
  - à structure polybasale [ la plupart des Poissons ],
- dériveraient d'une ébauche primitive "à base large".

La conception personnelle de l'auteur rejoint ce dernier point de vue, tout en stipulant que le repli natatoire originel s'est différencié d'emblée en membres pairs, munis à leur extrémité de palettes natatoires, représentant le chiridium primitif [ en forme de main palmée à 5 ou 6 doigts ].

La partie antérieure du repli natatoire originel aurait ainsi formé la ceinture scapulaire et les os du chiridium antérieur [ devenu, chez l'homme, le bras et la main ]. La partie postérieure du même repli natatoire aurait donné directement naissance à la ceinture pelvienne et aux os du chiridium postérieur [ jambe et pied ].

Selon ce point de vue, le chiridium caractérisant les tétrapodes terrestres et leurs ancêtres aquatiques de type homonculien, serait aussi à l'origine du ptérygium des Poissons. Dans mon hypothèse, l'homoncule primitif possédait 2 paires de palettes natatoires, dont la constitution osseuse est celle que l'on retrouve inchangée dans les membres de l'être humain ( 2 ).

## LE RETOUR A LA VIE AQUATIQUE

Chez les Mammifères marins, les extrémités se sont retransformées en nageoires. Elles montrent des modifications dont la nature et l'importance varient en fonction du groupe considéré. Chez les Phoques, les membres antérieurs se sont mués en larges rames, mais des griffes ont subsisté, qui leur permettent de se hisser sur la berge. Ce n'est plus le cas des Siréniens, ni des Cétacés, qui ont acquis un corps pisciforme ; chez eux, les extrémités antérieures forment une nageoire fonctionnelle à pointe effilée. De leurs membres postérieurs ne subsistent plus que d'infimes vestiges enfouis sous la peau.

Une telle adaptation à la nage et au milieu aquatique se retrouve chez des Reptiles, les Ichtyosaures de l'ère Secondaire, par exemple.

Les transformations de membres en nageoires, chez des animaux **originellement** terrestres, peuvent se réaliser par des modalités bien différentes, selon les lignées concernées.

## LE COELACANTHE A-T-IL UN PASSE TERRESTRE ?

---

Chez les Crossoptérygiens, comme chez les Cétacés ou les Ichtyosaures, la structure primitive de l'extrémité du tétrapode est encore aisément reconnaissable. Eusthenopteron, du Dévonien, présente même **toujours** la pentadactylie originelle.

Durant l'évolution type d'un Poisson, les ossicules du chéridium viennent à disparaître complètement. Dans ce cas, les rayons soutenant la membrane natatoire s'articulent directement sur la ceinture pectorale ou pelvienne, les rattachant au corps.

### CONCLUSION

Le Coelacanth contemporain présente des caractères anatomiques qui font penser à une origine **terrestre** de sa lignée, à partir de vertébrés tétrapodes.

Des recherches sur la quantité d'acide nucléique présente dans les érythrocytes ( **3** ) vont dans ce sens. Le taux découvert est supérieur à celui qu'on s'attendrait normalement à trouver chez le représentant d'un groupe dont les formes anciennes ont évolué ( ? ) vers les vertébrés terrestres. Cela témoigne bien de la spécialisation de tout le groupe.

Les Crossoptérygiens ne seraient pas les ancêtres des tétrapodes, mais dériveraient a contrario de ces derniers, vraisemblablement des Amphibiens de la période dévonienne.

On peut élargir cette base de raisonnement et l'appliquer à tous les Poissons... Ceux-ci procéderaient donc de lignées diverses de tétrapodes, retournées vivre dans l'eau à différents moments. Les 4 membres se transforment progressivement en nageoires paires, le poumon en vessie natatoire [ quand il ne disparaît pas complètement ], tandis que des branchies nouvellement formées assument désormais la fonction respiratoire.

Des travaux prochains, en histologie, en physiologie ou en embryologie, viendront sans doute compléter ce point de vue. Il serait bon, en tout cas, de se dégager d'une image traditionnellement figée en matière d'histoire évolutive des divers groupes de Poissons.

Post-scriptum :

1) FRICKE, H. (1988) :	J'ai découvert le fossile vivant - GEO n° 115, pp. 56-75, Paris.
------------------------	--

2) SARRE, F. de ( 1988 ) :	Initial Bipedalism : An Inquiry into Zoological Evidence BIPEDIA n° 1, pp. 3-16, Nice.
SARRE, F. de ( 1989 ) :	About an Aquatic Stage in Man's early Evolution, with references to Max Westenhöfer and Initial Bipedalism - BIPEDIA n° 2 : 1-4.
SARRE, F. de ( 1989 ) :	What Did the First Vertebrate Look like that Entered Land ? The Standpoint of Initial Bipedalism Theory - BIPEDIA n° 3 : 17-21

3) THOMPSON, K.S. et al. ( 1973 ) :	Nuclear DNA contents of Coelacanth erythrocytes - NATURE n° 241, p. 126, London.
-------------------------------------	--