

# Armand de Ricqlès

## Entretien

COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —



## Les dinosaures n'étaient pas « de bons reptiles »

*De 1961 à aujourd'hui, Armand de Ricqlès a exploré un large spectre de la biologie évolutive, un domaine qui vise à comprendre le déroulement historique et les mécanismes de l'évolution des espèces. Entretien avec ce professeur honoraire du Collège de France, titulaire de la chaire Biologie historique et évolutionnisme (1995-2010), dont la vie a été façonnée par le goût de l'enseignement, de la recherche et surtout de la nature*

Armand de Ricqlès est professeur honoraire du Collège de France, titulaire de la chaire Biologie historique et évolutionnisme (1995-2010). Ses travaux ont couvert : la paléohistologie des vertébrés, la paléobiologie, la paléoécologie ou encore l'histoire de la systématique biologique.

Le Pr de Ricqlès a coédité en juin 2021 un livre intitulé « Vertebrate Skeletal Histology and Paleohistology » (en français, « Histologie et paléohistologie du squelette des Vertébrés »).

# Entretien

## En quoi consiste la paléohistologie ?

La paléohistologie est un terme qui provient de deux mots : *paléo*, qui signifie « ancien », et *histologie* qui signifie « science des tissus ». La paléohistologie est une paléontologie qui ne se limite pas à la forme des ossements ou des coquilles, mais qui va chercher plus en détail, jusqu'à l'échelle des cellules et tissus constitutifs des différents organes.

Ce qui est assez prodigieux, c'est que certains tissus observés au microscope chez les organismes actuels sont identifiables avec autant de précision chez des organismes fossiles. En effet, certains tissus minéralisés, comme les os, les dents ou les écailles, peuvent conserver au cours de la fossilisation toutes leurs caractéristiques microscopiques et cela peut persister pendant des centaines de millions d'années.

Tout juste extrait du sédiment, ce fragment d'os de dinosaure du Jurassique du Maroc montre que sa structure interne semble conservée, avec son cortex externe compact et sa partie centrale spongieuse : un bon candidat pour une étude histologique ?



En paléohistologie, on utilise la microscopie optique, couplée à la technique des lames minces. Les lames minces sont des tranches qui mesurent quelques dizaines de micromètres d'épaisseur. Autrefois, elles étaient obtenues manuellement en sciant l'échantillon avec une scie diamantée puis en usant la coupe jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment mince pour devenir transparente. Ensuite, la lame est recouverte avec une lamelle et le tour est joué !

S'agissant parfois de spécimens rares et uniques, ce sont des techniques qui demandent beaucoup de minutie, bien que la qualité et la facilité d'obtention de ces préparations microscopiques aient été prodigieusement améliorées par l'arrivée de produits et d'outillages perfectionnés. Actuellement, le domaine est révolutionné par l'apport des techniques « non invasives » (scanner, rayonnement synchrotron, etc.).

### Avez-vous le sentiment d'une vocation ?

Incontestablement oui ! Mes premiers souvenirs d'enfance remontent à la Seconde Guerre mondiale : mes parents avaient été repliés dans le Midi de la France, et j'ai en mémoire les paysages merveilleux de la côte méditerranéenne, la beauté de la nature, les plantes, les animaux...

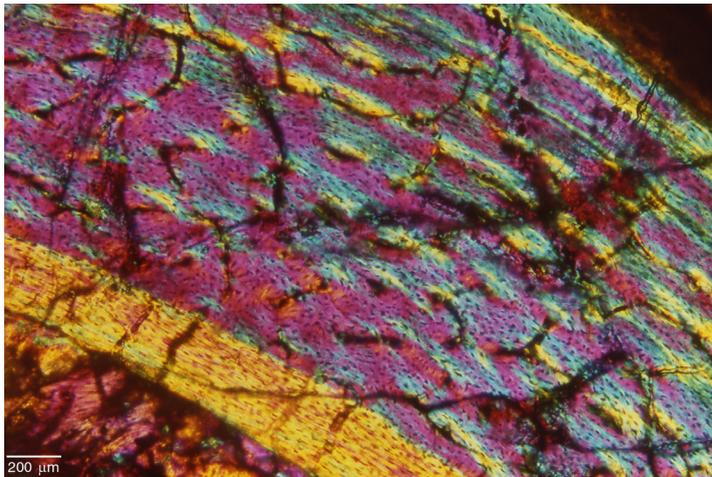
Puis, j'ai découvert la paléontologie lorsque j'avais 7 ou 8 ans dans le *Grand Larousse du XIX<sup>e</sup> siècle* en sept volumes qui existait dans ma famille, avec de magnifiques planches montrant ce qu'on savait à l'époque des vertébrés fossiles. Et comme tous les enfants du même âge aujourd'hui, j'ai été alors fasciné par les dinosaures. C'est initialement l'esthétique du monde naturel, vivant et inanimé, qui m'a motivé pour la recherche scientifique.

Plus tard, j'ai entamé une formation à la fois de biologiste et de géologue à la faculté des sciences de Paris. Je me suis spécialisé en histologie traditionnelle, mais comme j'ai toujours aimé la paléontologie je suis devenu un hybride : j'ai mis les techniques de l'histologie au service de la paléontologie. Cela a un peu été ma spécificité et cela a orienté toute ma carrière.

J'ai vécu à une époque bénie où il y avait beaucoup de postes pour les jeunes entrants et où l'on vous donnait la chance de pouvoir être payé à faire ce qui vous passionne. Aujourd'hui, il y a beaucoup d'appelés et peu d'élus de par les circonstances actuelles de la recherche. Et nombreux sont les étudiants mal orientés qui végètent à l'université. Pour réussir, il faut avant tout que les jeunes fassent ce qui les intéresse vraiment.

### Un de vos résultats significatifs concerne la question des liens de parenté entre dinosaures, oiseaux et reptiles, résultats qui ont eu un grand retentissement dans la société...

J'ai principalement étudié le squelette des Vertébrés et parmi eux mes animaux favoris étaient les amphibiens et les reptiles. Ce qui est extraordinaire avec le tissu osseux c'est qu'au niveau microscopique il démontre une colossale diversité. L'os, en grandissant, va enregistrer dans sa structure, les traits d'histoire de vie de l'individu.



L'humérus de cet oiseau volant du Crétacé inférieur de Chine est composé d'un type d'os à croissance rapide, très fréquent aussi chez les dinosaures, complété par un dépôt osseux périmédullaire (jaune) en discordance, car consécutif à une érosion préalable de l'os préexistant.

En travaillant sur le tissu osseux j'ai employé des méthodes dites comparatives, c'est-à-dire comparer les mêmes emplacements dans le squelette chez des organismes différents, vivants et éteints.

Le résultat le plus spectaculaire pour le grand public qui a été obtenu par ces méthodes concerne le mode de vie des dinosaures, durant l'ère du Mésozoïque. Dans les années 1930, les dinosaures étaient traditionnellement rangés dans la grande classe des Reptiles : dans la nature actuelle, les reptiles sont appelés des animaux à sang froid, ou poïkilothermes. Leur vitesse de croissance est d'un ordre de magnitude inférieur à celle des animaux à sang chaud, dits endothermes, comme les oiseaux ou les mammifères.

Or, en faisant des lames minces dans les divers groupes de dinosaures, on s'est rendu compte que leurs tissus osseux étaient absolument comparables à ceux de très grands oiseaux et grands mammifères actuels.

D'où l'idée que probablement les dinosaures n'étaient pas « de bons reptiles », mais des animaux plus comparables physiologiquement aux animaux à sang chaud. Et d'où l'apparition dans la culture populaire d'une nouvelle vision du dinosaure, matérialisée par le fameux film *Jurassic Park* : le dinosaure est un animal à croissance rapide, actif, agile, érigé sur ses pattes, etc. et non pas passif et rampant sur ses membres latéraux comme un « reptile traditionnel ».

La paléohistologie a joué un rôle moteur dans ce renouvellement de l'image que nous avons des dinosaures, et de leurs étroites parentés avec les oiseaux.

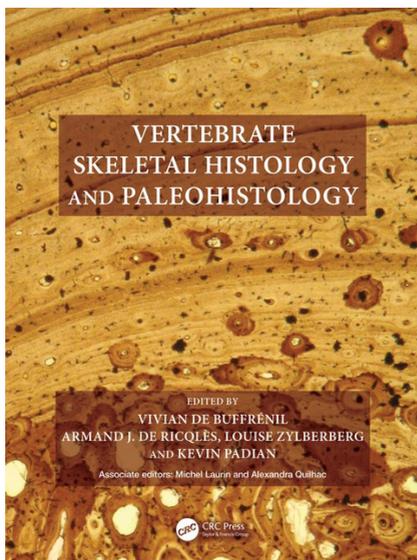
### Depuis la fin de votre carrière académique, quels projets portez-vous ?

Après la dissolution de mon équipe de recherche « Formations squelettiques » au Laboratoire d'anatomie comparée de l'université Paris 7, certains membres restants se sont intégrés au Muséum national d'histoire naturelle à Paris. J'y suis moi-même attaché à titre honoraire : je suis ravi de pouvoir continuer à travailler avec mes anciens collaborateurs et faire la connaissance de nouveaux étudiants. Rien de plus heureux pour quelqu'un qui est en fin de carrière que de constater que le domaine qu'il a initié lui survit, car ce n'est pas toujours le cas.

Cette suite se manifeste également par un livre que je coédite et qui vient de paraître aux États-Unis, intitulé *Vertebrate Skeletal Histology and Paleohistology* (en français, « Histologie et paléohistologie du squelette des Vertébrés »). La paléohistologie

s'est beaucoup internationalisée : ne pas publier qu'en français est devenu incontournable dans la recherche, et ce livre très international en est un exemple. Mon collaborateur direct, Vivian de Buffrénil, en a été la cheville ouvrière. Cet ouvrage de près de 900 pages, réunissant des dizaines de spécialistes, est relativement unique parce qu'il fait le point sur tout ce vaste champ qu'est l'histologie comparée et la paléohistologie des tissus squelettiques des Vertébrés, dans le temps long des ères géologiques. Fabrication et remaniement du tissu osseux, panorama comparatif des microstructures observées dans le squelette des Vertébrés... et même un peu d'histoire des sciences : on trouve dans ce livre beaucoup de ce que l'on sait actuellement sur la biologie et l'évolution des tissus minéralisés.

Il s'adresse aux chercheurs et étudiants avancés, même dans des spécialisations assez variées de la recherche en biologie et en sciences de la Terre. La paléontologie a toujours eu un pied dans ces deux disciplines.



Couverture de l'ouvrage  
« *Vertebrate Skeletal Histology  
and Paleohistology* »  
(CRC Press, 2021)

## Quels moments avez-vous le plus appréciés dans votre carrière de chercheur ?

Les moments de liberté. J'en ai eu beaucoup étant jeune, avant 1968. Et puis j'ai eu l'occasion de travailler à l'étranger. Évidemment quand on est à l'étranger on bénéficie de la prairie du voisin sans en avoir les inconvénients que l'on connaît chez soi ! J'ai vécu des jours très heureux et fructueux avec mes collègues de Chicago, Berkeley ou du Montana : de longues séances l'œil rivé au microscope, de la rédaction, des discussions. Des instants de pur bonheur que j'ai vécu aux États-Unis mais aussi dans mon équipe à Paris bien entendu, malgré certaines difficultés. Nous n'étions pas dans un domaine jugé suffisamment porteur. Nous avons eu le courage de survivre dans cet environnement très concurrentiel sans avoir tous les moyens de nos ambitions.

Ceci étant dit, ma carrière a avant tout été celle d'un enseignant-chercheur. L'investissement pour l'enseignement a été majeur et l'emporte très nettement sur le temps pouvant être consacré à la recherche pure, en ce qui me concerne. Il y a beaucoup de joie dans l'enseignement aussi, la joie de partager des connaissances, d'intéresser des étudiants à des questions auxquelles ils n'auraient pas réfléchi...

Particulièrement, je garde du Collège de France une expérience positive par l'intérêt et la gentillesse du public, une expérience qualitative par l'énorme exigence demandée pour donner chaque année un cours entièrement nouveau, et une certaine frustration de ne pas avoir pu rédiger des livres de synthèse de ces enseignements, par manque de temps. J'y ai passé quinze belles années et il n'y a pas un jour où je n'ai pas été conscient de ma chance d'intégrer cette maison.



Propos recueillis  
par **Océane Alouda**

Tous droits réservés,  
Collège de France, 2021

# Armand de Ricqlès

## Entretien

Les dinosaures n'étaient pas  
« de bons reptiles »