



Mesurer le temps géologique

L'Université de Poitiers possède d'exceptionnelles collections d'ammonites. Entretien avec Elie Cariou, chercheur en biochronologie

Elie Cariou est professeur au laboratoire de géobiologie, biochronologie et paléontologie humaine de l'Université de Poitiers (EP 1596 CNRS), dirigé par Michel Brunet. Ces travaux portent essentiellement sur les ammonoïdés et leur intérêt dans l'établissement d'échelles biochronologiques.

L'Actualité. – Quand les collections poitevines de fossiles ont-elles été rassemblées ?

Elie Cariou. – Elles sont très anciennes. Les premières pièces datent pratiquement de la création du laboratoire de géologie de l'Université de Poitiers, en 1876, par Charles Contejean. Ce professeur de géologie de 1876 à 1890 était un spécialiste du Jurassique (-205 à -135 millions d'années). Mais c'est réellement vers la fin du siècle dernier, alors que Jules Welsch est professeur (de 1890 à 1928), que le fonds ancien des collections est constitué.

En effet, les séries marines du Jurassique affleurent largement en Poitou-Charentes – on y trouve les successions parmi les plus fossilifères connues en Europe et aussi les plus conti-

nues dans le temps. Ce fonds comprend des collections d'enseignants du supérieur et d'amateurs éclairés, qui en ont fait don au laboratoire. Ce sont les collections Sauvaget, Rousseau, Welsch et Fournier. Elles sont d'origine locale, portent sur tous les Invertébrés, couvrent le Jurassique mais aussi le Crétacé (-135 à -65 Ma). Le doyen Welsch les a enrichies d'une façon considérable : il a racheté des collections dans le monde entier. Elles proviennent par exemple d'Europe (Angleterre, Allemagne essentiellement) ou des Amériques, et sont alors surtout centrées sur le Mésozoïque. Toutes ces collections comportent beaucoup d'ammonoïdés, qui sont les marqueurs-temps les plus performants du Mésozoïque. A celles-ci, s'ajoutent d'autres collections, comprenant des vertébrés. Notons, par exemple, une collection très enviée d'archéo-crustacés trilobites de Bohême.

Et les collections récentes ?

Elles se sont constituées à partir de 1950 et évoluent aujourd'hui encore. Les quatre principales ont été réalisées dans le cadre de la préparation de thèses d'Etat. Trois portent sur le Jurassique local. Ce sont celles de Jean Gabilly, Pierre Hantzpergue et moi-même. La quatrième, celle de Pierre Moreau, concerne le Crétacé local. Nous avons été très largement privilégiés par le terrain de la région, jurassique notamment. Des dizaines de milliers d'échantillons ont été collectés. A ceux-ci s'ajoutent des collections de céphalopodes du Jurassique provenant de l'Himalaya, d'Inde (du Cutch), d'Afrique du Nord et du sud d'Israël (du désert du Neguev en particulier).

Quelle est la valeur de ces collections ?

Les plus récentes sont les plus intéressantes sur le plan scientifique, parce que les collectes ont été réalisées avec une très grande rigueur. Concernant le Jurassique, il me semble que leur plus grand intérêt est d'être toutes continues dans le temps, ce qui nous a permis de construire des échelles biochronologiques pour l'ensemble du Jurassique. Ces échelles sont constituées par des unités biostratigraphiques, définies dans la région. Mais elles sont utilisables sur une large zone de la planète.

En effet, les ammonites, Céphalopodes marins, sont des marqueurs-temps car elles ont évolué très vite et possèdent une très vaste répartition géographique. Les unités définies dans la région se retrouvent ailleurs. C'est pourquoi cette échelle est aussi performante. Elle s'applique sur un territoire très vaste, dans le domaine marin bien sûr, car ces formes appartiennent au domaine téthysien (la Téthys était un océan équatorial qui couvrait une vaste partie du globe terrestre au Jurassique).

● Propos recueillis par Laetitia Becq-Giraudon
Photo Bruno Veyssset
Dessin Sabine Riffaut

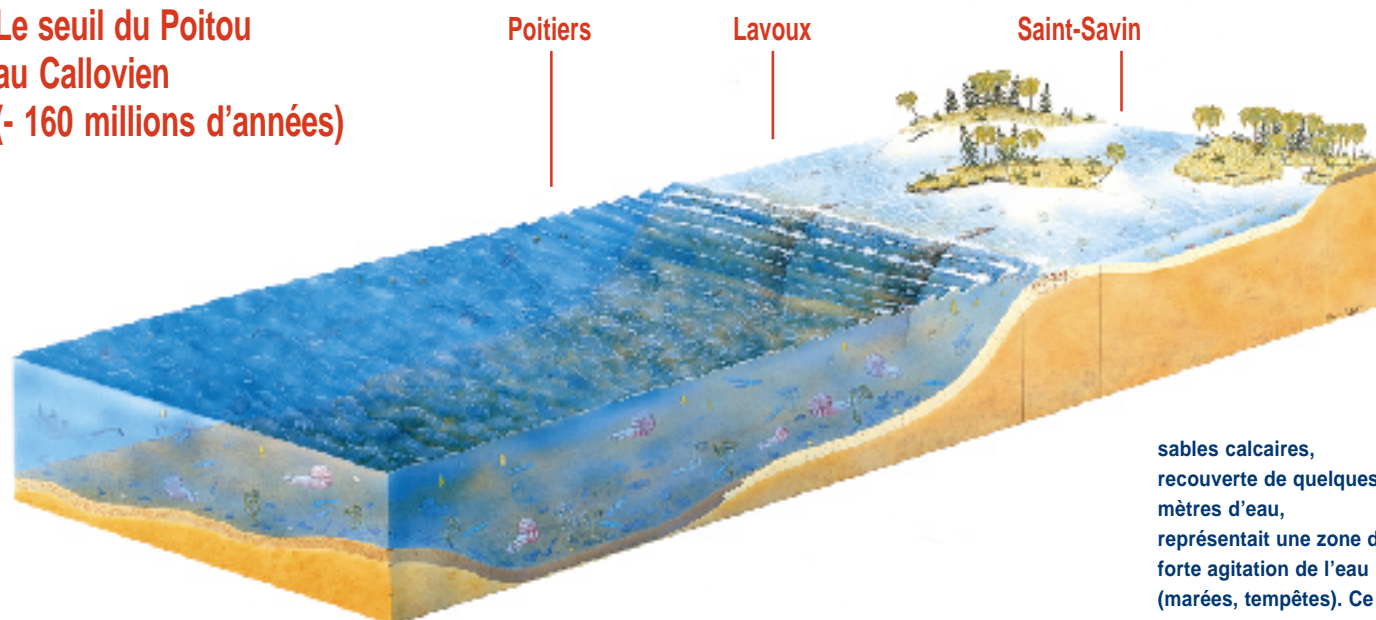
Pourquoi avoir cherché à établir de telles échelles biochronologiques ?

Pour deux raisons principales. La première est un thème de recherche très fondamental du laboratoire, centré sur l'étude et la résolution du temps au Mésozoïque et au Cénozoïque. Sans la chronologie, on ne peut appréhender la relation de cause à effet ; le cadre chronologique est primordial dans les études portant sur l'évolution. La seconde raison tient au fait que la chronologie dite «absolue», celle obtenue par la méthode physique radiochronologique, est très largement imprécise pour le Jurassique. Il faut dire que le contexte géologique est défavorable, car l'erreur relative de résolution du temps par ces méthodes est de l'ordre de 3 à 4 Ma, ce qui représente

inséparable régionalement, et intégrée dans une séquence-temps ordonnée par superposition stratigraphique. Auparavant, on plaçait les nouveaux échantillons collectés dans telle ou telle sous-zone préalablement établie. Le travail que nous avons réalisé est inverse : le découpage du temps a été obtenu à partir de la cumulation d'unités concrètes et de l'analyse des espèces d'ammonites qu'elles contiennent. Ainsi le pouvoir de résolution de ces échelles biochronologiques est multiplié par deux, voire par quatre. L'unité de temps est non plus de 500 000 ans mais de l'ordre de 100 000 environ. Ces échelles ont la même valeur que l'étage ou la zone car on les retrouve partout dans le monde où les dépôts marins de la Téthys

Il y a 160 Ma, le seuil du Poitou présentait trois paléo-environnements. Une zone assez peu profonde abritait une vie diversifiée : céphalopodes, poissons et grands reptiles marins. Des micro-organismes (plancton) y flottaient dans la zone superficielle. Le benthos animal (vivant sur le fond), comme les gastéropodes ou les lamellibranches, y abondait. Une barrière massive de

Le seuil du Poitou au Callovien (- 160 millions d'années)



presque la durée d'un étage géologique. Dans l'échelle que nous avons établie avec les ammonites, une unité est environ égale à 150 000, voire 70 000 ans, pour des terrains vieux de 150 Ma !

Comment avez-vous pu mettre en place une chronologie utilisant les ammonites ?

Nous nous sommes basés sur les modifications de la forme des ammonites au cours de leur évolution, donc du temps. En fait, il faut savoir que, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, la lithosphère (la première couche terrestre), a été divisée en étages. Ces étages sont représentés par des sédiments contenant différentes faunes marines. Ils représentent des intervalles de temps. Cette chronostratigraphie résulte en fait d'une conception synthétique, dans laquelle les étages sont divisés en zones, elles-mêmes divisées en sous-zones, de 500 000 ans environ, ce qui donne un trop faible pouvoir de résolution du temps. C'est à ce stade que l'école poitevine est intervenue, modifiant l'analyse des séries en introduisant la notion de bio-horizon. Ce concept correspond à une unité biostratigraphique,

thys sont présents. Cette méthode développée ici, au laboratoire, a été transposée à d'autres organismes et à d'autres ères. Le résultat de nos travaux s'est donc révélé être un formidable outil dans l'établissement de chronologies relatives en géologie.

Outre leur valeur scientifique, quel est l'intérêt des collections conservées à Poitiers ?

Ce sont des collections de référence dans le monde pour l'étude du temps jurassique, qui sont consultées régulièrement par les spécialistes, français ou étrangers.

Leur extrême abondance permet en particulier de les utiliser pour des études concernant l'évolution des lignées, la biodiversité ou les communautés fossiles du Mésozoïque (c'est-à-dire les paléoenvironnements). Elles sont importantes pour la cartographie géologique régionale et servent de référence à l'analyse des gisements en cours. Enfin, d'un point de vue plus pédagogique, elles peuvent être à la source d'expositions sur des thèmes variés, ou d'ateliers didactiques, grâce à des moulages. ■

sables calcaires, recouverte de quelques mètres d'eau, représentait une zone de forte agitation de l'eau (marées, tempêtes). Ce domaine était colonisé par des organismes benthiques : mollusques, gastéropodes et lamellibranches, brachiopodes et crustacés fouisseurs. Le lagon, adossé à un vaste haut-fond (la plateforme centrale), voyait proliférer de très nombreux organismes benthiques. Toutefois, les céphalopodes y étaient absents. De petites îles étaient recouvertes d'une végétation luxuriante. Les crocodiliens, qui infestaient alors les mers du Poitou, venaient s'y reproduire.