

La morphologie dentaire des mammifères fournit de précieux renseignements sur ces animaux, notamment leur régime alimentaire, sur leur environnement et leur évolution. Explication avec Vincent Lazzari.

Par Laetitia Rouleau Photos Sébastien Laval

Variations sur une seule dent

La dentition est des plus importantes en paléontologie car les dents sont souvent les seules parties du squelette conservées. Leur dureté plus grande que celle de l'os et leur compacité leur confèrent en effet une meilleure chance à la fossilisation. Outre les liens de parenté entre les espèces (information phylogénétique), l'étude des dents fossiles apporte de nombreuses informations paléobiologiques, telles que le régime alimentaire ou le développement ontogénique propre à chaque individu.

«Les dents de petits mammifères représentent souvent le matériel d'étude le plus abondant dans les gise-

ments fossilifères, précise Vincent Lazzari, maître de conférences à l'IPHEP de l'Université de Poitiers. *Cette abondance permet parfois de mener des analyses de quantification de l'évolution morphologique impossibles pour les autres groupes ou pour les autres éléments du squelette. Qualité et quantité des fossiles ne permettent pas le même type d'étude, mais les deux sont nécessaires aux paléontologues.*»

Les recherches sur les dents portent principalement sur des problèmes paléobiologiques. Il s'agit par exemple de comprendre comment l'appareil masticateur d'un groupe ayant connu un grand succès évolutif a pu se mettre en place, en tenant compte des contraintes fonctionnelles et embryologiques. Les rats et les souris en sont un bon exemple : ils présentent une mastication tout à fait singulière, avec des mouvements masticateurs de l'arrière vers l'avant, associés à des dents bunodontes, conjonction extrêmement rare chez les mammifères (en général, les dents bunodontes sont associées à une articulation mandibulaire ne permettant que des mouvements verticaux et transversaux). L'étude de la morphologie dentaire des espèces fossiles dans l'ascendance de ces rongeurs a permis de comprendre comment une telle mastication, probablement associée à leur immense succès évolutif, a pu se mettre en place. «La morphologie dentaire des mammifères fossiles nous renseigne également sur la biologie de ces animaux», ajoute Vincent Lazzari. *Pratiquement, il est possible d'évaluer leur régime alimentaire à travers de nombreuses méthodes indépendantes, à partir d'une seule dent, qu'il s'agisse d'interprétation directe ou indirecte de la morphologie, d'étude du patron d'usure ou d'analyses géochimiques (au cours de leur croissance, les dents enregistrent la composition des aliments, voire divers changements*

Vincent Lazzari tient un crâne de primate primitif, proche des Lémuriens.



saisonniers).» Le paléontologue peut ainsi reconstituer l'histoire environnementale du fossile et analyser le régime alimentaire de lointains ancêtres d'un groupe donné pour voir comment leur morphologie dentaire s'est modifiée au cours du temps en fonction de leurs préférences alimentaires.

Concrètement, des missions de prospection sont organisées dans le but de mettre au jour de nouveaux fossiles, menant le chercheur et ses collègues dans des localités fossilifères inexplorées d'Afrique et d'Asie. L'étude des fossiles requiert ensuite des techniques de pointe mises en œuvre dans des établissements de haute technicité tels que l'Installation européenne de rayonnement synchrotron (ESRF) à Grenoble, à la pointe des techniques d'imagerie tridimensionnelles appliquées au matériel fossile. Les objets sont ainsi étudiés avec les méthodes les plus avancées : morphométrie (quantification de la forme), tomographie (analyse de la structure interne de manière non destructive), géochimie (analyse chimique), phylogénie, sans jamais oublier les fondamentaux de l'analyse comparative promus par le fondateur de la paléontologie en tant que science, Georges Cuvier.

Dans le cadre de ses travaux, le chercheur s'efforce d'interpréter les grandes lignes de l'évolution de certains groupes remarquables de petits mammifères, primates anthropoïdes primitifs, rongeurs et, dans une moindre proportion, multituberculés. L'intérêt des premiers est qu'il s'agit de nos lointains ancêtres. Les seconds constituent le plus grand groupe de mammifères actuels en termes de diversité. Quant aux multituberculés (Vincent Lazzari s'y est surtout intéressé lors de ses stages post-doctoraux), il s'agit de l'un des groupes de micro-mammifères ayant eu la plus grande longévité (-160 à -35 Ma), qui a côtoyé et survécu aux dinosaures et qui s'est éteint peut-être en raison de la concurrence des rongeurs. *«Pour chacun de ces groupes, notre objectif est de déterminer quelle modification de la morphologie dentaire peut être associée à la conquête d'un nouveau milieu, à l'acquisition d'un nouveau régime alimentaire ou au succès évolutif d'une lignée, explique Vincent Lazzari. Bien sûr, nous nous intéressons aussi à trouver le ou les caractères qui permettront de mieux comprendre les relations phylogénétiques. Pour une espèce fossile donnée, le but est de déterminer sa variation, l'un des piliers de la théorie darwinienne.»* ■

Vincent Lazzari a obtenu un doctorat en paléontologie de l'Université de Montpellier 2 en décembre 2006. Il a ensuite effectué un post-doctorat à l'ESRF de Grenoble (financement par le Max Planck Institut for Evolutionary Anthropology de Leipzig) puis au Steinmann Institut für Geologie, Mineralogie und Paläontologie de l'Université de Bonn (financement par une bourse de la fondation Alexander Von Humboldt). Il a été recruté à l'Université de Poitiers en septembre 2009. Ses travaux actuels portent essentiellement sur deux époques clés de l'ère tertiaire : le Miocène (23-5 Ma) qui a vu apparaître les groupes principaux de rongeurs *Muroidea* et l'Eocène (55-35 Ma) car c'est à cette époque qu'ont probablement vu le jour les primates anthropoïdes.



Face à face de Thibaut Bienvenu et d'un moule de crâne humain.

THIBAUT BIENVENU

La morphologie cérébrale de Toumaï

Un crâne est au centre de la thèse de Thibaut Bienvenu : celui de Toumaï (mis au jour au Tchad par l'équipe de Michel Brunet en 2001), le plus ancien hominidé connu, daté de 7 millions d'années. Pourtant, ce crâne est dans un coffre-fort ! Et quand il n'est pas en Libye ou en Égypte, c'est avec un ordinateur que le jeune chercheur travaille au sein de l'IPHEP (Institut international de paléoprimatologie et paléontologie humaine : évolution et paléoenvironnement, UMR CNRS 6046 de l'Université de Poitiers). L'objectif de ces travaux a été de reconstituer l'intérieur du crâne, puis de réaliser un mouleage endocrânien, pour avoir ensuite une idée de la forme du cerveau de Toumaï.

La première étape fut de modéliser au plus juste la table interne osseuse du crâne (en partie désolidarisée de la table externe sur le fossile). Le doctorant s'est pour cela aidé de coupes tomographiques extrêmement fines et précises, effectuées au synchrotron de Grenoble et permettant une reconstitution en trois dimensions de qualité exceptionnelle du crâne et de l'intérieur de celui-ci. Une imprimante 3D

permet ensuite de réaliser, directement à partir de la modélisation informatique, un mouleage endocrânien.

Thibaut Bienvenu a ainsi pu observer aussi précisément que possible la morphologie cérébrale de Toumaï, déjà engagé dans la branche humaine, pour la confronter ensuite à celles de l'homme et des grands singes (chimpanzés, gorilles et orangs-outans) : volume, forme globale et analyse comparative par morphométrie géométrique. Le mouleage montre ainsi des détails tels que les empreintes de veines, d'artères ou de la crête frontale. Si le volume endocrânien est proche de celui des grands singes (400 cm³, quand il est de 1 300 à 1 400 cm³ chez l'homme), chez Toumaï, on note que la base crânienne est très fléchée. Cette flexion est en lien direct avec la station debout. Ce résultat conforte l'idée que Toumaï était bien un hominidé. **A. R.**