

Un cadavre exquis?

Un poisson fossile chinois trahit une origine peu compatible avec l'arbre généalogique des vertébrés.

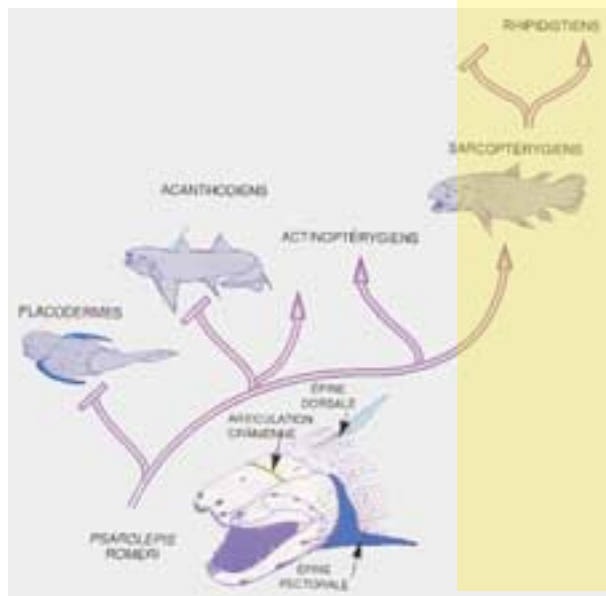
Jusqu'en 1998, la famille des poissons osseux était unie et harmonieuse. La phylogénie de ce grand groupe satisfaisait la communauté des paléontologues et bénéficiait d'un large consensus. Les fossiles s'inséraient sans ambiguïté dans l'un ou l'autre de ses groupes. Pourtant, un poisson fossile daté de 400 millions d'années et étudié récemment est venu semer la discorde dans cet équilibre familial. Ses différents caractères morphologiques en font un « vilain petit canard » qui n'a pas encore de place dans sa famille.

Plusieurs crânes ont été découverts il y a près de 20 ans sur le gisement de Oujing, dans la province chinoise du Yunnan, par Yu Xiaobo, alors de l'Institut de paléontologie des vertébrés et de paléoanthropologie de Pékin. Ces crânes étaient conservés aux États-Unis, tandis que d'autres éléments du squelette avaient été négligés, car, en dépit de leur aspect identique, ils paraissaient ne pas appartenir à la même espèce. Ces os, ainsi que des fragments d'os des joues et de mâchoires, ont été réanalysés et attribués à une seule et même espèce, *Psarolepis romeri*, par Zhu Min, alors invité au

Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

Psarolepis romeri présente des caractères morphologiques de chacun des grands groupes de vertébrés à mâchoires. Il n'est connu que par des éléments isolés d'individus différents (crâne, ceinture pectorale, écailles, etc.). Néanmoins, la structure caractéristique de la couche de tissu dur qui recouvre les éléments fossiles indique indubitablement une même espèce. Nommé cosmique, ce tissu proche de la dentine et de l'émail de nos dents est connu uniquement chez les Sarcoptrygiens, groupe de vertébrés dont une partie des nageoires est charnue ou transformée en membres. Les Sarcoptrygiens actuels sont représentés par le coelacanth qui vit au large des Comores et de l'Indonésie, les dipneustes (des poissons à poumons), et les tétrapodes (les vertébrés terrestres pourvus de pattes, tels les êtres humains). *Psarolepis romeri* appartient-il pour autant à ce groupe ?

Sa boîte crânienne est effectivement articulée en deux parties, antérieure et postérieure (en vert sur la figure), comme celles des Sarcoptrygiens primitifs, dont le coelacanth. Cependant, alors que sa mandibule fortement recourbée permettrait de le classer dans un sous-groupe éteint des Sarcoptrygiens, ses dents à structure plissée sont caractéristiques de l'autre sous-groupe, celui des Rhipidistiens, dont tous les vertébrés tétrapodes actuels sont issus. Par ailleurs, les os de la joue de *Psarolepis romeri* et le trajet de ses canaux sensoriels ressemblent à ceux des Actinoptérygiens primitifs – le groupe frère des Sarcoptrygiens, composé des poissons à nageoires rayonnées que nous connaissons aujourd'hui. En outre, sa ceinture pectorale, constituée de larges plaques osseuses et prolongée latéralement par une gigantesque épine (en bleu sur la figure), rappelle celle des placodermes aujourd'hui disparus. Enfin, des épines isolées (en turquoise sur la figure), présentant l'ornementation caractéristique de *Psarolepis romeri*, étaient



Psarolepis romeri (en bas) présente un mélange de caractères : l'articulation de sa boîte crânienne (en vert) ressemble à celles des sarcoptrygiens ; son dos est armé d'épines en avant des nageoires dorsales (en bleu clair), comme les acanthodians ; sa ceinture pectorale était prolongée par une épine latérale comme les placodermes (en bleu foncé). Les traits obliques sur les branches de l'arbre indiquent des familles éteintes.

BRÈVES

Perles (moins) rares

À l'Université de Mayence, Wolfgang Tremel, Jörg Küther et Ram Seshadri ont synthétisé des perles. Le travail des chimistes ne vise pas la production de bijoux, mais la compréhension des mécanismes de la « biominéralisation », qui régit la constitution des dents, des os... et des perles. Les chimistes ont obtenu des perles bien rondes, au lieu des cubes classiquement attendus, en faisant cristalliser la calcite sur une sphère d'or prétraitée : le prétraitement est la clef du succès ; selon les conditions, on obtient une croissance sphérique ou des agrégations de petits cristaux.

La sélection du maïs

Le maïs n'est pas une plante naturelle : il a été obtenu par sélection à partir de la teosinte, graminée sauvage d'Amérique centrale. L'équipe de John Doebley, de l'Université du Minnesota, a identifié l'un des gènes touchés par cette sélection : il régule la production d'une protéine qui limite la longueur des tiges latérales. Cette protéine est produite en plus grande quantité dans le maïs : les tiges de la teosinte sont longues et se terminent par une aigrette, tandis que celles du maïs sont courtes et portent de longs épis. L'examen des variantes de ce gène montre que la variété de teosinte la plus proche du maïs actuel est originaire du Sud-Ouest du Mexique : c'est probablement là que la plante céréalière a été domestiquée.



Congélation en altitude

L'archéologue Johan Reinhard vient d'annoncer la découverte, sur les pentes du volcan argentin Llullaillaco, à environ 7 000 mètres d'altitude, des corps congelés de trois enfants incas, probablement sacrifiés il y a 500 ans. Ces momies sont bien conservées : elles ne sont pas desséchées, le sang est encore gelé dans le cœur et dans les vaisseaux sanguins. Les analyses que Fon pratiquera sur ces restes préciseront leurs conditions de vie, le régime alimentaire ou les maladies des Incas, comme cela a été fait pour l'homme des glaces Otzi, découvert dans un glacier tyrolien il y a quelques années.

Nouvel océan

La vallée du Rift, en Afrique de l'Est, résulte de la séparation du continent africain en deux plaques : la plaque somalienne, à l'Est, et la plaque nubienne, à l'Ouest. En rassemblant des données géométriques, Dezhi Chu et Richard Gordon, de l'Université Rice, confirment la conclusion issue de l'analyse de la topographie et de la composition des roches : les deux blocs ont des mouvements différents par rapport à la plaque Antarctique qui les borde au Sud. Ils pivotent l'un par rapport à l'autre, s'écartant de six millimètres par an au Nord (la vallée du Rift), et se rapprochant de deux millimètres par an au Sud (sous l'océan Indien).



Menace d'extinction

L'une des missions du Muséum national d'histoire naturelle de Paris est la conservation et la présentation au public des espèces, vivantes ou disparues. Saura-t-il conserver le savoir-faire nécessaire ? Les taxidermistes qui préparent les peaux des animaux et les reconstituent sur des mannequins, et qui étudient comment conserver ou imiter les végétaux, y sont en voie de disparition : de 14 il y a quelques années, leur nombre est aujourd'hui réduit à six. Au total, les organismes publics français n'emploient plus qu'une cinquantaine de ces spécialistes, dont la formation récente de nombreuses années de pratique.

Balance de précision

Si vous voulez de la précision, faites une mesure de fréquences, préconisait Pierre Curie. La masse des virus et d'autres particules très légères, de l'ordre du femtogramme (10-15 gramme), sera bientôt mesurée. Une équipe de l'Institut de technologie de Géorgie a mis au point une balance microscopique, constituée de nanotubes de carbone. Lorsque l'on applique une tension oscillante à ces tubes, ils vibrent comme des cordes de guitare. Les particules collées à un nanotube modifient sa fréquence de résonance, et cette variation mesure la masse de la particule qui y est attachée. Par cette méthode, les physiciens ont pesé une particule de graphite de 22 femtogrammes. Un record.

probablement situées en avant des nageoires dorsales comme celles des Acanthodiens.

L'analyse informatique de ses caractères indique que ce «cadavre exquis» paléontologique pourrait être un Sarcoptrygien très primitif ayant conservé des caractères hérités d'un ancêtre commun avec les autres groupes de vertébrés. Ces caractères, tels que la présence d'épines en avant des nageoires auraient alors été perdus par les Actinoptérygiens et par les Sarcoptrygiens. Une autre possibilité serait que *Psarolepis romeri* soit l'ancêtre

des Sarcoptrygiens et des Actinoptérygiens, présentant des caractères des deux groupes.

La découverte d'éléments osseux du squelette interne, par exemple des nageoires, fournira peut-être des indices moins équivoques. *Psarolepis romeri*, qui n'est peut-être qu'un Sarcoptrygien aberrant, trouvera alors sa place dans un des groupes de la grande famille des vertébrés. Le vilain petit canard sera peut-être alors un cygne qui bouleversera la généalogie des vertébrés.

Philippe JANVIER
Muséum national d'histoire naturelle

Bleu cerise

La perception des couleurs dépend du vocabulaire acquis pendant l'enfance.

Selon Paul Éluard, *La terre est bleue comme une orange, Jamais une erreur les mots ne mentent pas.* (L'amour, la poésie.) Cependant, dans notre vie quotidienne, notre langage oublie toute poésie : une orange est... orange et le ciel est bleu. Pendant notre enfance, nous nous sommes habitués à distinguer les couleurs et, même si le turquoise est ambigu (certains le voit bleu, d'autres vert), aujourd'hui nous avançons au feu vert, freinons au feu orange et stoppons au feu rouge.



1. La perception des différentes couleurs dépend du vocabulaire acquis. Alors qu'un Européen met dans deux catégories différentes le ciel (bleu) et l'herbe (verte), le Berinmo les regroupe sous le même vocable, le nol.

Notre rétine est composée de cellules nerveuses qui, grâce à des pigments, sont sensibles aux ondes lumineuses dont la longueur d'onde est comprise entre 400 et 800 nanomètres (milliardièmes de mètre). Les pigments ne sont pas suffisamment sensibles pour distinguer toutes les longueurs d'ondes : notre cortex cérébral caractérise alors les longueurs d'onde que nos yeux perçoivent de façon identique par un seul mot qui désigne une couleur. Ce sont les sept couleurs de l'arc-en-ciel et quelques autres, tels le rose, le marron... Ces catégories chromatiques sont-elles universelles et innées ou dépendent-elles d'un vocabulaire acquis ?

Deux équipes anglaises ont étudié les perceptions des Berinmo, une tribu de chasseurs-cueilleurs de Papouasie Nouvelle-Guinée, et ont conclu que la perception des couleurs a, pour une large part, une composante linguistique.

Les Britanniques ont présenté aux Berinmo un nuancier composé de 160 couleurs que nous classons en huit catégories : le marron, le rouge, le rose, l'orange, le jaune, le vert, le bleu et le violet. Les Berinmo ont réparti ces couleurs selon cinq termes – wap, mehi kel, nol et wor – dont les chercheurs ont évalué le contenu sémantique. Chacun des groupes a nommé les échantillons (voir la figure 2) en fonction de son vocabulaire et ainsi défini les catégories de couleurs propres aux deux cultures. On constate que les frontières des couleurs ne se superposent pas, c'est-à-dire qu'une couleur unique (le nol) aux yeux des Berinmo est perçue comme deux couleurs différentes par les Européens (le vert et le bleu). En revanche, les couleurs proches de la frontière nol/wor correspondent pour nous à du