

dinosaures et, à partir des cynodontes, les mammaliaformes.

Ce terme rassemble tous les mammifères actuels ou passés et toutes les formes non reptiliennes qui leur sont apparentées. Les plus anciennes traces de mammaliaformes datent d'environ 210 millions d'années, donc de la fin du Trias, une période d'évolution intense que l'on connaît de mieux en mieux grâce notamment aux très beaux fossiles dénichés à la fin des années 1990 par l'équipe de Farish Jenkins, de l'université Harvard, dans le fjord Fleming au Groenland. Et à ceux provenant de Lorraine et particulièrement de Saint-Nicolas-de-Port étudiés par Maxime Debuysère du Muséum national d'histoire naturelle.

Parce qu'ils sont en grand nombre, ces fossiles livrent le premier portrait d'ensemble des mammaliaformes. Trois grands types de ces ancêtres immédiats des mammifères existaient : les kuehneotheriidés, les morganucodontidés et les haramiyidés. De la taille d'une souris, ces premiers mammaliaformes avaient déjà certaines caractéristiques mammaliennes, par exemple de la fourrure, cette couche de poils qui isole du froid et aide à évacuer la chaleur quand il fait chaud. Leur crâne était muni d'une articulation simplifiée fonctionnant à l'aide de muscles manducateurs plus grands, permettant de renforcer et d'affiner la mastication. Le point est notable, puisque les cynodontes qui les ont précédés avalaient des morceaux de nourriture « tout rond ». La mastication de ces mammaliaformes du Trias est aussi rendue plus efficace par les cuspidés de leurs dents.

Les fossiles de mammaliaformes du Groenland ou d'autres endroits révèlent ainsi qu'un changement majeur dans le développement des dents a accompagné la transformation de la mâchoire. Tandis que les dents des cynodontes croissaient en permanence et pouvaient repousser, celles des mammaliaformes triasiques étaient des dents définitives succédant à des dents de lait.

Nous maudissons parfois notre dentition, par exemple quand nous perdons définitivement une dent, mais la façon dont elle se développe est intimement liée au trait le plus indissociable de notre biologie : l'allaitement. C'est parce qu'ils n'ont pas

de dents, ou parce qu'ils ont des dents de lait, que nos petits peuvent se nourrir du précieux liquide produit par les glandes mammaires de leur mère. Il est donc probable que, comme les mammifères actuels, les petits des mammaliaformes triasiques se nourrissaient déjà de lait il y a plus de 200 millions d'années.

Ce tournant a favorisé l'évolution des mammaliaformes vers un métabolisme plus intense (le métabolisme est l'ensemble des réactions chimiques nécessaires à la survie de l'organisme), qui les a rendus

Il y a 200 millions d'années,
**les petits
mammaliaformes**
se nourrissaient
déjà du lait de
leur mère

capables d'occuper des environnements froids et obscurs, nocturnes par exemple. Ce métabolisme augmenté a aussi favorisé la croissance de leurs petits, donc leur survie.

Ces mammaliaformes anciens nous renseignent également sur les débuts d'autres traits spécifiques des mammifères, notamment ceux dont l'apparition a augmenté les capacités cognitives et sensorielles. Grâce aux progrès des scanners, il est en effet devenu possible depuis une dizaine d'années de visualiser avec précision l'anatomie interne des os fossilisés, notamment celle des cavités endocrâniennes et des passages de nerfs. Cette nouvelle imagerie a révélé que les protomammifères avaient des encéphales nettement plus grands que ceux de leurs ancêtres, même si leur taille ne se compare pas à celle des cerveaux mammifères actuels. Ces encéphales étaient dotés d'aires auditives et de bulbes olfactifs

plus conséquents, ce qui implique que leurs propriétaires avaient une ouïe et un odorat plus fins. Ils comportaient aussi des aires cérébrales spécialisées augmentant les sensations tactiles de la peau et des poils. Autre innovation importante : une solide ossature entourait désormais l'oreille interne, l'isolant du vacarme considérable de la mastication.

Même si les minuscules mammaliaformes triasiques possédaient déjà nombre de traits cruciaux des mammifères modernes, ils n'étaient pas les animaux dominants de leur époque. Ce statut était réservé aux dinosaures et aux crocodiles, puisque plusieurs de leurs formes étaient en train d'atteindre des tailles considérables et de s'installer tout en haut de la chaîne alimentaire.

Ce qui leur manquait par la taille, les protomammifères le compensaient par la diversité. L'étude menée récemment par l'équipe de Pamela Gill, de l'université de Bristol, a révélé l'étonnante variété de leurs régimes alimentaires. À l'aide de logiciels spécialisés et des images de très haute résolution, obtenues par tomographie à rayons X à partir du faisceau d'un synchrotron, ces chercheurs ont modélisé les fonctions des dents.

Ils ont ainsi montré que les morganucodontidés avaient des mâchoires assez puissantes pour écraser les gros insectes pourvus d'un solide exosquelette, tels les coléoptères d'aujourd'hui, tandis que les kuehneotheriidés avaient des mâchoires graciles plantées de dents délicates qui ne pouvaient probablement pas croquer plus qu'un papillon ou qu'un ver mou. Les travaux de Zhe-Xi Luo (l'un d'entre nous) ont montré par ailleurs que les mâchoires très mobiles des haramiyidés pouvaient sectionner et écraser de petites plantes.

Ainsi, la bonne coordination motrice et les sens aiguisés rendus possibles par un plus gros encéphale, ainsi qu'un métabolisme plus intense, ont permis aux mammaliaformes de s'épanouir dans le froid et l'obscurité. Ces mêmes qualités les ont sans doute aussi aidés à traverser la crise biologique de la limite Trias-Jurassique. Le registre fossile et géologique révèle en effet qu'il y a quelque 200 millions d'années, la Pangée – un supercontinent

L'HISTOIRE ÉVOLUTIVE DES PREMIERS MAMMIFÈRES

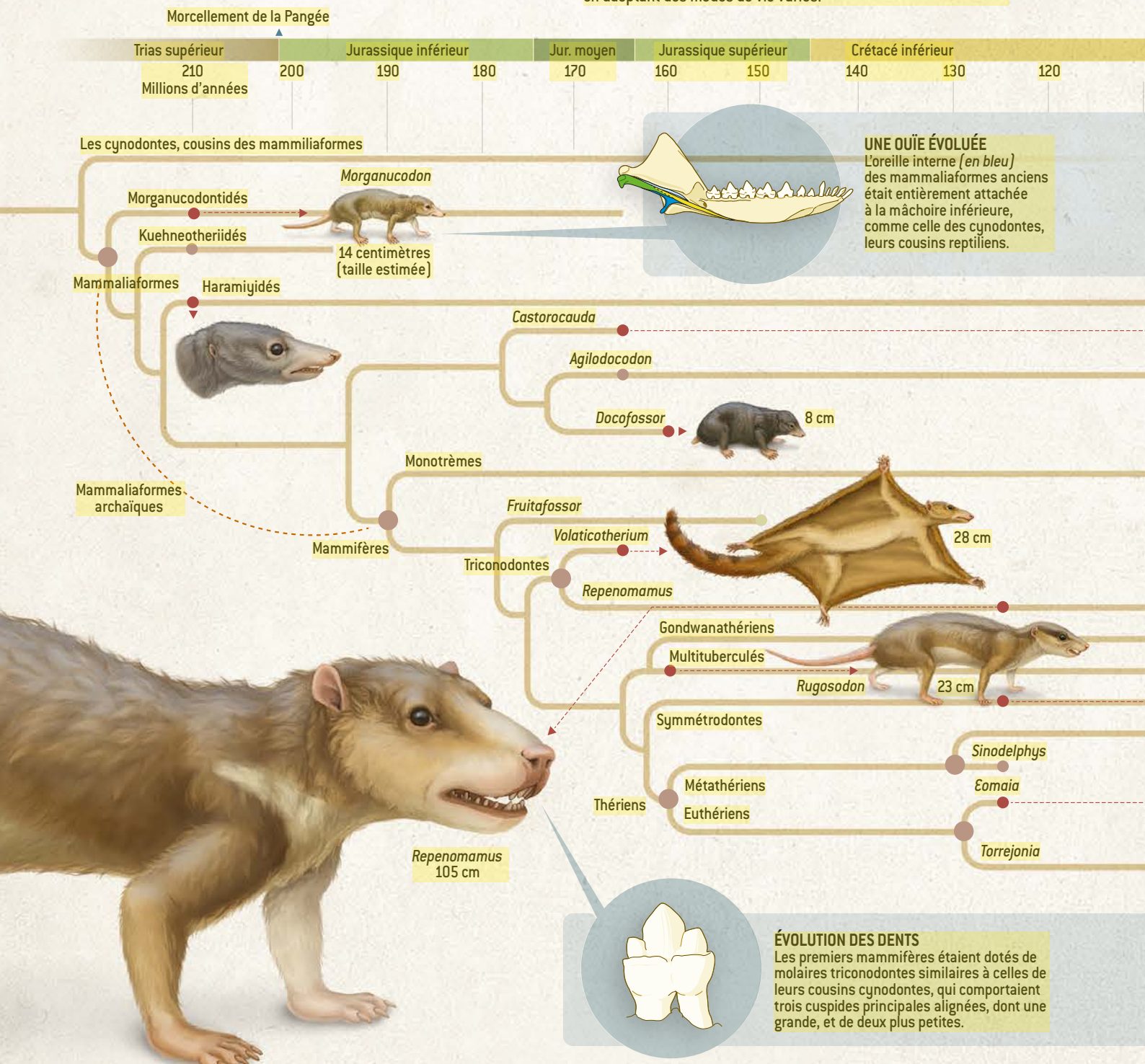
Apparus au Trias (252 à 201 millions d'années), les premiers mammifères nous rappellent les castors, les écureuils volants et les belettes... Ils étaient déjà très diversifiés, et même si la plupart d'entre eux ne sont pour nous que des parents éloignés, ils mettent enfin les paléontologues en mesure de reconstituer l'évolution des mammifères, depuis les humbles formes évoquant une musaraigne du début, jusqu'à la grande variété des mammifères d'aujourd'hui. Les évolutions de la forme des dents et de l'anatomie des oreilles sont parmi les principales innovations qui ont avantagé ce groupe d'animaux.

DES DÉBUTS MODESTES

Les mammaliaformes, les plus anciens animaux ressemblant à des mammifères, étaient déjà apparus à l'époque de la Pangée, c'est-à-dire il y a plus de 200 millions d'années, alors que les continents ne formaient encore qu'une seule masse.

GRANDE DIVERSIFICATION SOUS LES DINOSAURES

Les paléontologues ont longtemps pensé que l'évolution des mammifères avait stagné jusqu'à la fin des dinosaures. Mais de nouveaux fossiles révèlent que les premiers mammifères se sont beaucoup diversifiés dans l'ombre des dinosaures, en adoptant des modes de vie variés.



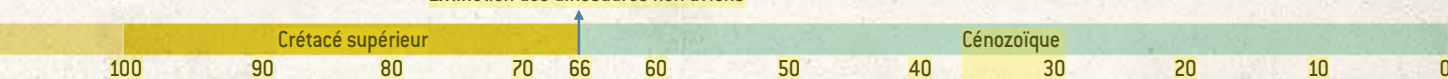
FLEURS ET MAMMIFÈRES À FOISON

L'apparition puis la multiplication explosive des plantes à fleurs ont favorisé les mammifères thériens. Ce groupe inclut les marsupiaux, dont les embryons se développent dans une curieuse poche abdominale de la mère, et les placentaires, dont les embryons se développent à l'intérieur du ventre de la mère.

Extinction des dinosaures non aviens

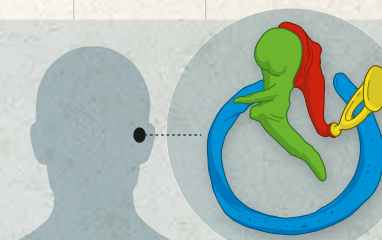
PLACE AUX NOUVEAUX MAMMIFÈRES

Les mammifères qui s'étaient beaucoup diversifiés à l'époque des dinosaures ont failli disparaître avec eux. Les descendants des quelques formes survivantes, toutefois, ont donné les groupes actuels après s'être à nouveau diversifiés afin d'occuper toutes les niches écologiques laissées vacantes par les dinosaures.



Les os de l'oreille moyenne des premiers mammifères thériens avaient commencé à diminuer de taille et à se détacher de la mâchoire inférieure, d'où une ouïe plus fine, avantageuse pour détecter des proies et éviter les prédateurs.

Chez les thériens modernes, les os de l'oreille moyenne ont parachevé leur séparation de la mâchoire pour former le marteau (en vert), l'enclume (en rouge) et l'étrier (en jaune), ainsi que le support osseux de l'étrier (en bleu).



MAMMIFÈRES ACTUELS



Monotrèmes

Vintana

Maothierium, 18 cm



Marsupiaux

19 cm

41 cm

Placentaires



Chez les symmétrodontes, les petites cuspidés des molaires inférieures ont migré vers la langue et celles des molaires supérieures ont migré vers la joue.



Les molaires tribosphéniques, où une pointe de la dent supérieure vient s'encastrent dans la cavité de la dent inférieure, constituaient un ensemble pilon-mortier adapté à la mastication de nombreux types d'aliments.