

PERISSORIGIN

Origin and early radiation of perissodactyls based on precious fossil collections

Contract - B2/233/P2/PERISSORIGIN

RESUME

Contexte

Les périssodactyles actuels comprennent aujourd'hui 17 espèces, dont les chevaux, les rhinocéros et les tapirs. La plupart des espèces sont gravement menacées et proches de l'extinction. Cependant, dans le passé, les périssodactyles constituaient l'un des ordres de grands mammifères les plus diversifiés, comprenant des créatures emblématiques aujourd'hui disparues telles que les brontothères ou les chalicothères. Pourtant, l'origine et la diversification précoce des périssodactyles sont encore mal comprises, en raison de l'apparition soudaine de plusieurs groupes majeurs juste après la transition Paléocène-Éocène (il y a environ 56 millions d'années), sur plusieurs continents (Amérique du Nord, Europe et Asie). De plus, plusieurs découvertes récentes ont apporté un nouvel éclairage sur leur origine possible, comme les nouveaux périssodactyles du début de l'Éocène (par exemple *Erihippus* en Chine ou *Chowliia europea* en Europe), ou la découverte des Cambaytheres en Inde, un groupe très proche des périssodactyles. Enfin, le développement récent d'un nouveau scanner microCT de grande taille à Lyon (« DTHE ») nous a permis de scanner pour la première fois trois squelettes complets de périssodactyles de Messel, ce qui aurait été pratiquement impossible auparavant.

Objectifs

Le projet PERISSORIGIN visait à comprendre l'origine et la radiation précoce des périssodactyles, les ongulés à nombre impair de doigts. Le projet proposait de réexaminer ces premiers périssodactyles et de fournir un nouveau cadre phylogénétique pour discuter de leur paléobiogéographie à partir des collections de l'IRSNB. En plus de ces premiers périssodactyles, les squelettes complets de deux représentants primitifs des Equoidea provenant du site de Messel (Éocène moyen), classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, ont été scannés par tomodensitométrie et segmentés afin d'observer leur morphologie en trois dimensions. Ces spécimens exceptionnels nous permettront de mieux comprendre l'évolution des périssodactyles en Europe. Les objectifs de ce projet étaient les suivants :

Objectifs de collection :

1. Valoriser le patrimoine et les collections paléontologiques de l'IRSNB ;
2. Décrire des restes presque complets inédits présentant un fort potentiel scientifique ;
3. Entreprendre la numérisation de spécimens exceptionnels et d'holotypes et les rendre accessibles sur les plateformes Virtual Collection et Morphosource afin de faciliter leur consultation par les scientifiques ;
4. Renforcer la coopération internationale via les partenaires inclus dans le projet qui peuvent bénéficier aux collections patrimoniales.

Objectifs scientifiques :

1. Déchiffrer les premières étapes de l'histoire évolutive des périssodactyles en établissant une synthèse phylogénétique des premiers périssodactyles, avec une attention particulière pour les relations entre les équoides européens et nord-américains ;
2. Étudier l'origine paléobiogéographique des périssodactyles ;
3. Étudier les tendances évolutives (synapomorphies) au sein de chaque superfamille.

Conclusions

Le projet PERISSORIGIN a été couronné de succès à bien des égards. Les objectifs liés aux collections ont été largement atteints, puisque quatre spécimens provenant de Messel ont été entièrement scannés par tomodynamométrie et segmentés : un crâne juvénile et deux squelettes complets d'*Eurohippus*, ainsi que le squelette complet d'*Hallensia*. Ils ont été partiellement décrits et présentés lors de congrès, et des publications sont en préparation. Des scans de surface des cinq spécimens de périssodactyles provenant des collections Messel de l'IRSNB ont également été réalisés. D'autres spécimens provenant des collections de l'IRSNB (moulages et originaux) ont été intégrés dans l'analyse phylogénétique des premiers périssodactyles, et certains ont été réidentifiés. Enfin, des collaborations internationales ont été établies, via la participation à des travaux de terrain dans le bassin de Bighorn (Wyoming) et des échanges avec des chercheurs de l'*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology* de Pékin (Pr Bai Bin) et de *Des Moines University*, Iowa (Pr Rachel Dunn).

Les objectifs scientifiques ont également été atteints, puisqu'une phylogénie complète des périssodactyles a été obtenue. Cette phylogénie a nécessité la création d'une nouvelle matrice de caractères morphologiques et le codage de 71 taxons (représentant l'échantillonnage le plus important de périssodactyles primitifs à ce jour). Cette phylogénie est principalement basée sur des caractères dentaires, ainsi que sur quelques caractères crâniens et mandibulaires, mais les caractères post-crâniens ont été exclus de cette étude, car ils nécessitent une révision approfondie pour confirmer leur identification taxonomique. Cette partie fera l'objet d'une étude plus approfondie dans le cadre d'un futur projet, développé par les mêmes collaborateurs (Jérémy Tissier et Thierry Smith) et déjà financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique. La phylogénie obtenue dans le cadre du projet PERISSORIGIN a également permis de discuter de la paléobiogéographie des premiers périssodactyles. Elle soutient de nouvelles hypothèses montrant que les premiers périssodactyles se sont très rapidement dispersés sur les trois continents de l'hémisphère nord (Amérique du Nord, Europe et Asie) pendant le maximum thermique du Paléocène-Éocène (PETM ; 56 Ma), contrairement à d'autres scénarios qui impliquaient un fort endémisme des premiers périssodactyles au début de l'Éocène. Enfin, cette phylogénie a également permis d'identifier plusieurs nouveaux taxons, sur la base de caractères morphologiques, et de discuter des tendances évolutives des deux grands groupes de périssodactyles : les Tapiromorpha et les Hippomorpha. La topologie suggère que, contrairement aux hypothèses précédentes, les équoides (chevaux) sont apparus plus tard que prévu, vers 49 Ma plutôt que 56 Ma, et étaient donc plus dérivés qu'on ne le pensait auparavant. Elle confirme également la relation entre les Lophiodontidae et les Chalicotheriidae au sein des Ancylopoda et montre que les brontothères étaient le groupe frère des équoides. Enfin, les paléothères pourraient avoir été paraphylétiques, et certaines branches auraient peut-être donné naissance aux brontothères et aux chevaux. Cependant, cela nécessiterait des recherches supplémentaires, car la systématique des paléothères est mal comprise et doit être entièrement révisée.

Mots clés

Perissodactyla; Phylogénie; Paléobiogéographie; Messel; CT-scan