

---

# Convergence adaptative des Hippopotamoidea au mode de vie semi-aquatique

Fabrice Lihoreau<sup>\*1</sup>, Kevin Uno<sup>2</sup>, Thure Cerling<sup>3</sup>, Guillaume Guinot<sup>1</sup>, Alexandra Houssaye<sup>4</sup>, Maëva Orliac<sup>1</sup>, Lorenzo Scribano<sup>1</sup>, and Jean-Renaud Boisserie<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier – Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR226, Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier – France

<sup>2</sup>Lamont-Doherty Earth Observatory, University of Columbia, NY – 61 Route 9W Palisades, NY 10964, États-Unis

<sup>3</sup>Lab. Geology and Geophysics, The University of Utah – États-Unis

<sup>4</sup>Mécanismes adaptatifs et évolution (MECADEV) – Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) : UMR7179 – 55 rue Buffon, Bat. Anatomie Comparée, CP 55, 75005, Paris Cedex 5, France, France

<sup>5</sup>PALEVOPRIM (UMR 7262, CNRS and University of Poitiers) – PALEVOPRIM – 6 rue Michel Brunet 86073 POITIERS Cedex 9, France

<sup>6</sup>Centre Français des Études Éthiopiennes (CFEE, USR 3137 CNRS INSHS) – Ambassade de France en Éthiopie P.O. Box 5554 – Addis-Abeba, Éthiopie

## Résumé

Formant un clade unique au sein des artiodactyles, il a été suggéré que les Hippopotamidae et les Cetacea ont évolué à partir d'un ancêtre commun aquatique. Cependant, des études récentes basées sur des caractéristiques anatomiques ont rejeté cette idée, suggérant que les habitudes semi-aquatiques ont convergé entre les cétacés basaux et les hippopotamoïdes. Ces études montrent des convergences sur la base de la transcriptomique et de la perte de gènes. Étant donné que les habitudes aquatiques ont évolué indépendamment chez les hippopotamoïdes et les cétacés, nous explorons le nombre de passages d'un mode de vie terrestre à semi-aquatique au sein des hippopotamoïdes, et les facteurs à l'origine de ces changements. Au cours des dix dernières années, nous avons mené plusieurs études, notamment morphologie du crâne, de l'os pétreux, de l'oreille interne, microanatomie postcrânienne et structure des populations, à des fins paléocéologiques. Ces études révèlent une évolution en mosaïque et probablement plusieurs degrés d'adaptation au mode de vie semi-aquatique. Pour approfondir, nous avons effectué une analyse géochimique axée sur le rapport  $\delta^{18}\text{O}$  de l'émail des hippopotamoïdes fossiles. Il a été démontré que la composante aquatique d'une faune présente des valeurs de  $\delta^{18}\text{O}$  inférieures à celles de la composante terrestre associée, car les mammifères dépendants à l'eau sont insensibles à l'évaporation. Nous avons donc étudié l'évolution des valeurs de  $\delta^{18}\text{O}$  chez plusieurs espèces d'hippopotamoïdes et les avons comparées à celles d'autres grands herbivores terrestres associés dans la même faune. Nous avons également compilé toute la littérature disponible sur la géochimie des hippopotames, et avons ainsi obtenu des résultats pour au moins un tiers des 118 espèces d'hippopotamoïdes connues.

L'interprétation de ces résultats dans un cadre phylogénétique et chronologique permet de

---

\*Intervenant

discuter de la congruence entre les caractères phénotypiques associés à un mode de vie aquatique et les rapports isotopiques. De plus, la corrélation entre la diversité des hippopotames et leur degré d'adaptation à la vie dans l'eau, en relation avec les facteurs climatiques et paléogéographiques, permet de déterminer si l'aquaticité est un trait évolutif clé. Cette analyse révèle que l'aridification de l'environnement est déterminante pour l'adoption de l'habitat aquatique dans ce clade.

**Mots-Clés:** Fossiles, Vertébrés, Cénozoïque, Paléobiologie, Géochimie isotopique