

**Voler pour séduire  
De la continuité dans la fonction de  
la plume chez les dinosaures et les  
oiseaux.**

Romain Simenel\* & Ahmed Aarab\*\*

\*Institut de Recherche pour le Développement, France.

\*\*Université Abdelmaleck Es-saadi, FST, Tanger, Maroc

Il y a presque une vingtaine d'années, grâce aux fossiles trouvés en Chine, fut découvert que les oiseaux ont évolués à partir de petits dinosaures carnivores du Jurassique tardif (voir par exemple Chen, P., Z. Dong, and S. Zhen. 1998). D'autres fossiles amenant à la même constatation furent découverts par la suite en Amérique du Sud et dans d'autres aires géographiques. Depuis, les spécialistes ont même constitué un tableau de l'évolution d'un chaînon des dinosaures vers les oiseaux (figure 1). Si les oiseaux ont évolué à partir de dinosaures théropodes, beaucoup de leurs caractéristiques ont donc été modifiés. Cependant, la tendance actuelle est de considérer l'évolution de la fonction de la plume chez les dinosaures comme le facteur clef de l'apparition du règne des oiseaux (Clarke, J. 2013 ; Heers. Ashley M. Kenneth P. Dial, and Bret W. Tobalske. 2014). Cette proposition repose avant tout sur l'importance de la plume dans la caractérisation des oiseaux, et la découverte de nombreux fossiles témoignant de la présence de plumes chez les dinosaures (Hu, D., L. Hou, L.

Zhang, and X. Xu. 2009 ; Xu, X., X. Zheng, and H. You. 2010). L'existence de plumes filamenteuses et pennées sur des théropodes non aviaires et non volants fournit une bonne preuve que les plumes apparurent probablement avant l'avènement du vol et que les premières plumes n'étaient pas utilisées pour leur fonction aérodynamique (Sues, H.-D. 2001). Les fossiles de plumes de dinosaures de Chine ont, par ailleurs, donné les premiers indices sur leur couleur. Par exemple, fut prouvé que *Sinosauropteryx* avait des plumes orange et une queue rayée (Jim Robbins).

Un certain nombre d'explications furent produites au sujet du rôle de la plume chez les dinosaures tels que la thermorégulation, le saut entre les branches, le parachutisme, le vol à voile, autant de fonctions pensées comme étant compatibles dans le temps de l'évolution. Beaucoup de ces recherches considèrent en effet que chaque étape de l'évolution du rôle de la plume avait sa propre raison et fonction pendant un temps précis (figure 2). Or, il est intéressant de remarquer dans la figure 2, l'absence de la fonction de parade. Pourtant, la présence de pigments colorés dans les plumes des théropodes amène à considérer comme probable la fonction de parade des plumes des dinosaures. Pour l'instant, les chercheurs ont donc encore du mal à relier la fonction de parade de la plume aux autres fonctions notamment motrices ou thermorégulatrice. C'est qu'en réalité, les explications relatives à ces dernières relèvent pour la plupart du déterminisme, que la cause soit liée au climat ou à la menace d'un prédateur, ce qui n'est pas le cas

pour la fonction de parade qui répond plus à des dynamiques de compétition que d'adaptation. C'est ainsi qu'un des arguments majeurs avancé expliquant l'évolution de la fonction de la plume vers le vol réside dans la menace du prédateur mammifère notamment. Pour l'instant donc, la plupart de ces recherches avancent l'idée d'une rupture, tout aussi progressive soit elle, dans la fonction de la plume chez les dinosaures et les oiseaux.

Est-il possible d'inverser la démarche en proposant que ce serait plutôt la séduction qui a motivé le passage au vol et non la menace du prédateur ou l'évolution du climat, ce qui pose en fait une continuité dans la fonction de la plume plutôt qu'une rupture ? En effet, les exemples de parades nuptiales aviaires au sol ont pléthore, et beaucoup s'apparentent à du virevolettement. Dans bien des exemples où cela commence au sol, les oiseaux virevoltent et ensuite se mettent à voler ; des cas qui pourraient nous en dire donc beaucoup plus sur le passage de l'une à l'autre des fonctions de la plume. Car très logiquement, l'oiseau mâle virevoltant le plus haut dans l'air et le plus longtemps serait censé être celui qui aurait le plus de pouvoir de séduction et donc celui à même de se reproduire et de transmettre cette caractéristique de génération en génération opérant ainsi au fil du temps une sélection. Voler pour séduire, ou tout du moins virevolter le plus haut possible dans les airs serait ainsi la principale motivation de l'évolution du rôle de la plume, tant chez les dinosaures que chez les oiseaux.

Regardons maintenant du côté des scientifiques arabes de l'âge d'or du monde islamique qui excellaient en matière d'observation des oiseaux et de l'interprétation de leur vol.

De nombreuses analyses descriptives au sujet des plumes existent dans les textes arabes, notamment ceux de Ğāḥiẓ, et renvoie à différentes priorités :

- terminologie relative aux différents types de plumes chez les oiseaux ;
- dimorphisme sexuel basé sur la forme des plumes chez certaines espèces d'oiseaux (paon, faisan, etc.)
- comportement de "faire la roue" chez le pigeon-paon lors de la parade et après accouplement.
- classification mettant ensemble les animaux dotés de plumes à distinguer des espèces volatiles qui peuvent ne pas avoir des plumes.

Un point important soulevé par Ğāḥiẓ concerne justement la présence des plumes et la performance au vol (in Aarab 2001). Ainsi dit-il que certains volatiles dotés de plumes ont de mauvaises performances au vol par rapport à d'autres volatiles qui n'ont pas de plumes (In Aarab 2001). Il cite l'exemple du vol chez la poule comparé au criquet. Plus intéressant encore est le cas de l'autruche qui même si elle est dotée de plume est incapable de voler, raison pour laquelle Ğāḥiẓ l'a écarté des volatiles et y a intégré la chauve-souris qui, elle, est dépourvue de plumes, possède des dents et allaite ses petits (Aarab et al 2014). Cependant, il n'échappe pas à Ğāḥiẓ que si l'autruche et la poule, ou plutôt le coq, ne volent pas, ils

utilisent leurs plumes pour parader et virevolter (El Mouhajir et al 2009 ; El Mouhajir 2010). Donc, si le vol ne peut être considéré comme une caractéristique commune à la fonction de la plume chez les oiseaux, il n'est pas étonnant qu'il ne soit pas à l'origine non plus d'une continuité entre dinosaures et oiseaux. Mais ce n'est pas le cas de la parade, qui elle semble être une fonction commune au rôle de la plume chez les oiseaux, et également au le rôle de la plume chez les dinosaures. Or, même si tous les oiseaux ne parquent pas avec la queue, celle-ci joue un rôle indéniable pour de nombreuses espèces, il suffit pour s'en convaincre de penser au paon dont la parade fut justement étudiée par Jahiz. De même, on sait au moins depuis les remarques judicieuses de Léonard de Vinci que la queue de l'oiseau est la partie la plus nécessaire au vol de l'oiseau. Or, il est fort intéressant de remarquer que la plupart des études s'accordent implicitement sur le fait que la première partie du corps des dinosaures qui fut dotée de plumes, est la queue. Si cette queue plumée ne permettait pas aux dinosaures de voler mais bien à séduire, elle constituera toutefois la partie du corps de l'oiseau la plus essentielle pour voler.

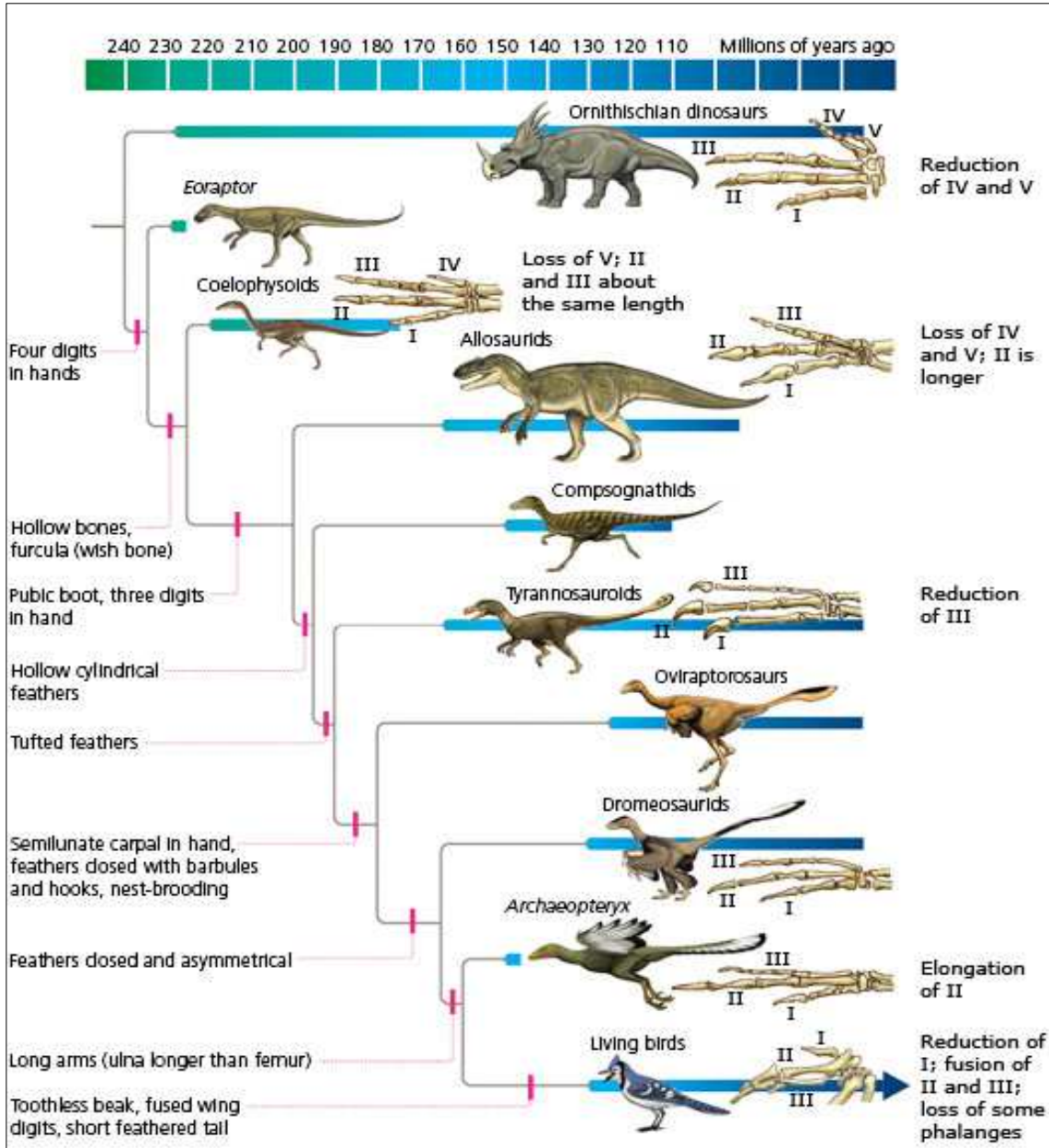


Figure 1 :

[http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evograms\\_06](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evograms_06)

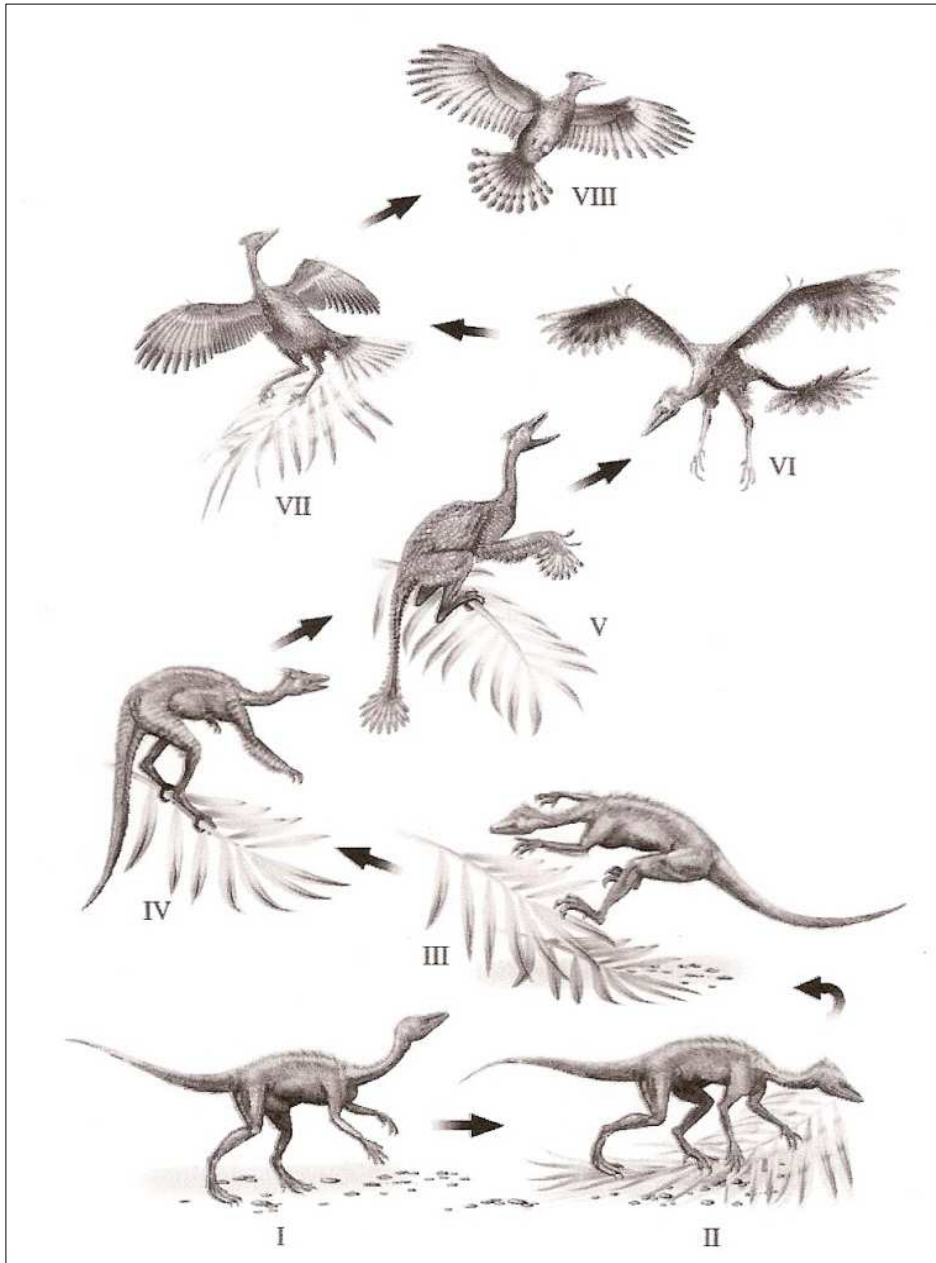


Figure 2 :Kurochkin and Bogdanovich 2008

**Bibliographie**

Aarab, A., Etude analytique et comparative de la zoologie médiévale, cas du Kitāb al-Hayawān de Jāhiz (776-868). Thèse d'Etat présentée à l'Université Abd-el Malek Essaadi, Faculté de science de Tétouan., 2001.

AARAB, Ahmed., EL MOUHAJIR, Youssef.« La dénomination zoologique arabe à travers le *Kitāb Al Ḥayawān* de Ğāhiz ». Arabic biology and medicine.[en ligne]. Volume.2, numéro1., pp : 50-59., (2014).

El Mouhajir, yousef.; Etude Analytique & Comparative Des Termes Zoologiques Arabes Medievaux : Cas du Kitāb al Ḥayawān d'Al Ğāhiz. Thèse de Doctorat ès sciences et techniques.2010. Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des sciences et techniques de Tanger.

El Mouhajir, Y.; Aarab, A.; Zemmouri, M.S., Etude Analytique Et Comparative Des Termes Zoologiques Chez Ğāhiz . La banque des mots, (2009), Editions CILF. N° :77, pp.104-122.

Al Ğāhiz, 'Uthmān Bnū baḥr., Livre des Animaux (Kitāb Al Ḥayawān)., Établi et annoté par *Abdessalam Hārūn*, et édité par *Dār al Ğīl* et *Dār al fikr* en 1988 à Beyrouth.

Chen, P., Z. Dong, and S. Zhen. 1998. An exceptionally well-preserved theropod dinosaur from the Yixian Formation of China. *Nature* 391: 147-152.

Clarke, J. 2013. Feathers before flight. *Science* 340: 690-692.

Heers. Ashley M. Kenneth P. Dial, and Bret W. Tobalske. 2014. From baby birds to feathered dinosaurs: incipient wings and the evolution of flight. *Paleobiology* 459–476.



- Hu, D., L. Hou, L. Zhang, and X. Xu. 2009. A pre-Archaeopteryx troodontidtheropod from China with long feathers on the metatarsus. *Nature* 461: 640-643.
- Kurochkin, E. N., and I. A. Bogdanovich. 2008. On the origin of avian flight: compromise and system approaches. *Biology Bulletin* 35: 1-11.
- Sues, H.-D. 2001. Palaeontology: ruffling feathers. *Nature* 410: 1036-1037.
- Xu, X., X. Zheng, and H. You. 2010. Exceptional dinosaur fossils show ontogenetic development of early feathers. *Nature* 464: 1338- 1341.