

Ce premier Néornithe du Crétacé fut bientôt rejoint par un second, *Vegavis*, trouvé dans l'île de Vega, en Antarctique. *Vegavis* avait été découvert dans les années 1990, mais ce fossile resta dans un relatif anonymat pendant des années avant que sa véritable signification n'apparaisse.

Des Néornithes au Crétacé

En 2005, Julia Clarke, aujourd'hui à l'Université du Texas à Austin, et ses collègues publièrent un article montrant que *Vegavis* était un autre oiseau du Crétacé présentant un certain nombre de caractéristiques retrouvées chez les canards actuels, en particulier au niveau des épaules, du bassin, des os de l'aile et des membres inférieurs. Datant de 66 à 68 millions d'années, *Vegavis* est un peu moins ancien que *Tevionis*, mais il précède encore la date de l'extinction en masse. Beaucoup plus complets, ses restes fossiles comprennent la plus grande partie d'un squelette.

Pour la plupart des paléontologues, *Vegavis* mettait fin au débat sur les Néornithes du Crétacé. Ainsi éclairés, les cher-

cheurs ont commencé à réexaminer les collections de fossiles datant de cette période, afin de retrouver de nouveaux exemples des premiers oiseaux modernes. Sylvia Hope, de l'Académie des sciences de Californie à San Francisco, soutenait depuis des années que les espèces d'oiseaux qu'elle avait identifiées à partir de fossiles trouvés dans le New Jersey et dans le Wyoming, datant de 80 millions à 100 millions d'années, étaient modernes. Mais ces découvertes – des os isolés pour la plupart – avaient été considérées par les autres chercheurs comme trop fragmentaires pour être concluantes. Les découvertes de *Vegavis* et de *Tevionis* suggèrent qu'elle avait raison. Les comparaisons entre les os qu'elle avait trouvés et des fossiles plus complets nous en apprendront plus.

L'ancrage de l'origine des oiseaux modernes au Crétacé aligne parfaitement les enregistrements fossiles avec les dates de divergence fondées sur les analyses de l'ADN. Mais il soulève une nouvelle question : pourquoi les oiseaux modernes ont-ils survécu à l'impact d'un astéroïde et aux bouleversements écologiques correspondants, et pas leurs cousins aviens plus

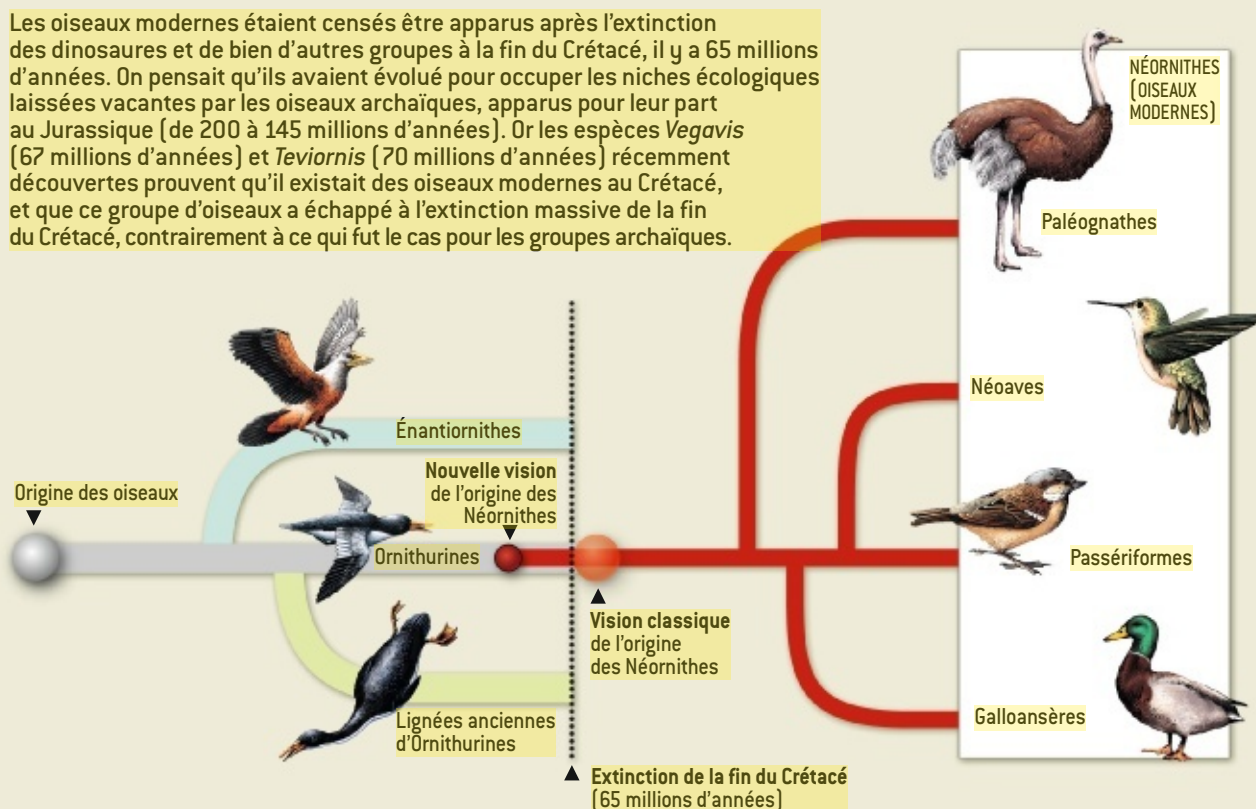
L'AUTEUR



Gareth DYKE est paléontologue à l'University College de Dublin, en Irlande.

UNE ORIGINE PLUS ANCIENNE

Les oiseaux modernes étaient censés être apparus après l'extinction des dinosaures et de bien d'autres groupes à la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années. On pensait qu'ils avaient évolué pour occuper les niches écologiques laissées vacantes par les oiseaux archaïques, apparus pour leur part au Jurassique (de 200 à 145 millions d'années). Or les espèces *Vegavis* (67 millions d'années) et *Tevionis* (70 millions d'années) récemment découvertes prouvent qu'il existait des oiseaux modernes au Crétacé, et que ce groupe d'oiseaux a échappé à l'extinction massive de la fin du Crétacé, contrairement à ce qui fut le cas pour les groupes archaïques.



Tiré de J. Clarke et al., *Nature*, vol. 433, 20 janvier 2005



3. L'UNE DES PREUVES de l'existence d'oiseaux modernes au Crétacé est ce squelette partiel de *Vegavis* provenant de l'île de Vega en Antarctique. Extrait d'une strate vieille de 67 millions d'années, il présente les caractéristiques des oiseaux modernes, telles que de larges épaules et des os de l'aile fusionnés.

primitifs et leurs compagnons volants, les ptérosaures ? Selon moi, voilà l'unique grand mystère relatif à l'évolution des oiseaux. La réponse est encore lointaine et je consacre une grande partie de mes recherches à essayer de la trouver.

Avec seulement deux Néornithes du Crétacé confirmés, nous ne disposons pas de beaucoup d'indices fossiles pour aller de l'avant. Cependant, l'étude des oiseaux actuels se révèle utile. En utilisant un énorme ensemble de données de mesures sur les oiseaux actuels, mes collègues au Royaume-Uni et moi-même avons montré, par exemple, que les proportions des os des ailes des oiseaux modernes primitifs, dont *Trogon* et *Vegavis*, ne sont pas différentes de celles des Énantiornithes

aujourd'hui éteints. La comparaison des proportions des os des ailes fossiles avec celles des oiseaux vivants nous permet de déduire certains aspects de la forme de l'aile et d'obtenir des informations sur les capacités aérodynamiques des oiseaux fossiles. Pour ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, les ailes de ces deux groupes d'oiseaux fossiles n'avaient pas des formes différentes ; en d'autres termes, nous ne pensons pas que les premiers Néornithes étaient plus performants en vol que les Énantiornithes (quoique ces deux groupes aient été probablement plus agiles dans les airs que les oiseaux encore proches des Théropodes, comme *Archaeopteryx*).

Si la capacité de vol n'a pas donné aux Néorni-



Les Énantiornithes, oiseaux dominants au Crétacé

Alors que les oiseaux modernes (Néornithes) ont survécu à l'impact météoritique de la limite Crétacé-Tertiaire, d'autres en ont été les victimes. Il s'agit au premier chef des Énantiornithes, qui pourtant étaient sans doute plus abondants que les Néornithes à la fin du Crétacé. Alors que les restes de Néornithes du Crétacé demeurent des raretés, de nombreux fossiles d'Énantiornithes sont connus de par le monde.

C'est en 1981 que le paléontologue britannique Cyril Walker fit connaître ce groupe d'oiseaux éteints, à partir d'ossements provenant d'Argentine. « Énantiornithes » signifie « oiseaux opposés », car tant la fusion de leurs métatarsiens que la structure des os de leur épaule sont à l'inverse de ce qu'elles sont chez les Néornithes. Les Énantiornithes ont eu une vaste répartition géographique, de l'Australie au Canada en passant par la Mongolie et l'Europe. Stratigraphiquement, leur distribution est également considérable, puisqu'on les connaît depuis le Crétacé inférieur, où ils sont particulièrement abondants en Chine dans des dépôts lacustres vieux d'environ 120 millions d'années, jusqu'à la limite Crétacé-Tertiaire, il y a 65 millions d'années. Sur cette longue durée, ils ont bien sûr évolué. Les plus anciens d'entre eux avaient encore des dents, comme les oiseaux les plus

primitifs tels qu'*Archaeopteryx*, mais les formes plus avancées n'en avaient plus. Bien que n'étant pas bâtis exactement comme les oiseaux modernes, les Énantiornithes étaient apparemment capables de voler de façon efficace, à en juger par le développement du squelette de leurs ailes et les caractères de leur plumage, qui nous sont connus par des fossiles trouvés en Espagne et en Chine. Sans doute serait-il difficile à un non-spécialiste de les distinguer à première vue des Néornithes s'il était possible de les observer en vie !

Ce que nous savons des Énantiornithes laisse penser qu'ils ont connu un certain succès évolutif durant le Crétacé. Cela leur a permis de s'adapter à des milieux et des types d'alimentation divers. Suivant les espèces, les Énantiornithes pouvaient atteindre des tailles allant de celle d'un moineau à celle d'un goéland ou d'un canard. Il n'est pas exclu que certains d'entre eux aient pu se livrer à des migrations sur de grandes distances : le genre *Martinavis* est ainsi connu dans le Crétacé supérieur du Sud de la France, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud.

Les documents fossiles disponibles, même incomplets, permettent de penser que les Énantiornithes ont été à certains égards les oiseaux dominants pendant la plus grande partie du Crétacé. Le fait que



CET HUMÉRUS (en haut) a servi à décrire une nouvelle espèce d'Énantiornithe en 2007. Il a été trouvé dans des terrains du Crétacé supérieur près de Cruzy, dans l'Hérault (ci-dessus).

les Néornithes soient rares durant cette période peut s'expliquer par l'occupation de la majorité des niches écologiques aviennes par les Énantiornithes, qui laissaient aux formes plus modernes peu de place pour se diversifier.

Même si les données paléontologiques sur les oiseaux de part et d'autre de la limite Crétacé-Tertiaire demeurent parcellaires, tout porte à croire que les Énantiornithes ont disparu lors de la catastrophe écologique mondiale qui s'est produite alors, provoquée par le manque de lumière consécutif à l'injection dans l'atmosphère d'énormes quantités de poussière, à la suite de l'impact météoritique. Les Néornithes ont survécu, peut-être avec des populations très réduites, mais suffisantes pour permettre un « re-

démarrage » une fois les conditions environnementales revenues à un état normal. La raison de leur survie pourrait bien être, comme le pense Gareth Dyke, leur moindre spécialisation, les rendant plus opportunistes et capables de ce fait de persister dans les conditions très difficiles, notamment par manque de ressources alimentaires, qui ont régné pendant quelque temps à la suite de l'impact. Quoi qu'il en soit, la disparition des Énantiornithes, en libérant de nombreuses niches écologiques, a probablement favorisé la radiation évolutive des Néornithes, qui a commencé dès le début du Tertiaire et a fini par produire l'immense diversité des oiseaux actuels.

Eric Buffetaut,
CNRS, Laboratoire
de géologie de l'ENS, Paris