

## Évolution

# Quand les poules avaient des dents...

Les oiseaux descendraient-ils des dinosaures ? Bien des paléontologues croient que oui.

par Marie-Pier Elie

On les croyait anéantis, rayés de la carte par la fureur d'un astéroïde. Et voilà que, des millions d'années après les monstres du Crétacé, les descendants de *Tyrannosaurus rex* et de ses comparses semblent toujours bien vivants. *Larus argentatus* pullule dans les parcs, *Melospittacus undulatus* égaie plusieurs maisonnées et *Gallus gallus* séjourne régulièrement dans nos estomacs. Leurs noms usuels (« goéland », « perruche » et « poule ») ont une consonance moins préhistorique, mais, selon plusieurs scientifiques, du sang de dinosaure coule bel et bien dans les veines de ces drôles d'oiseaux...

« Les dinosaures sont aujourd'hui dignement représentés par plus de 10 000 espèces d'oiseaux », affirme le paléontologue Phil Currie, curateur au Royal Tyrell Museum, en Alberta. Selon la méthode de classification dite cladistique, où l'ensemble des êtres vivants situés sur la même branche du grand arbre généalogique de la vie méritent la même appellation, tous les volatiles, de l'oiseau-mouche à l'autruche, en passant par les moineaux et les pinsons, SONT des dinosaures, ni plus ni moins !

Le petit air de famille entre la douce colombe et le féroce « T-rex » a été relevé pour la première fois en 1868 par

Thomas Henry Huxley, un contemporain de Darwin. L'étude du squelette du plus ancien oiseau connu (l'*Archæopteryx* vieux de 140 millions d'années) l'en a persuadé : dinosaures et oiseaux ont un étroit lien de parenté. Reléguée aux oubliettes, cette idée a connu un regain de popularité dans les années 1970, après que John Ostrom, de l'université Yale, ait dénombré 22 similitudes entre les squelettes de dinosaures carnivores et ceux des oiseaux modernes. Aujourd'hui, ces ressemblances anatomiques, qu'on ne retrouve chez aucun autre animal, seraient au nombre de plus de 125...

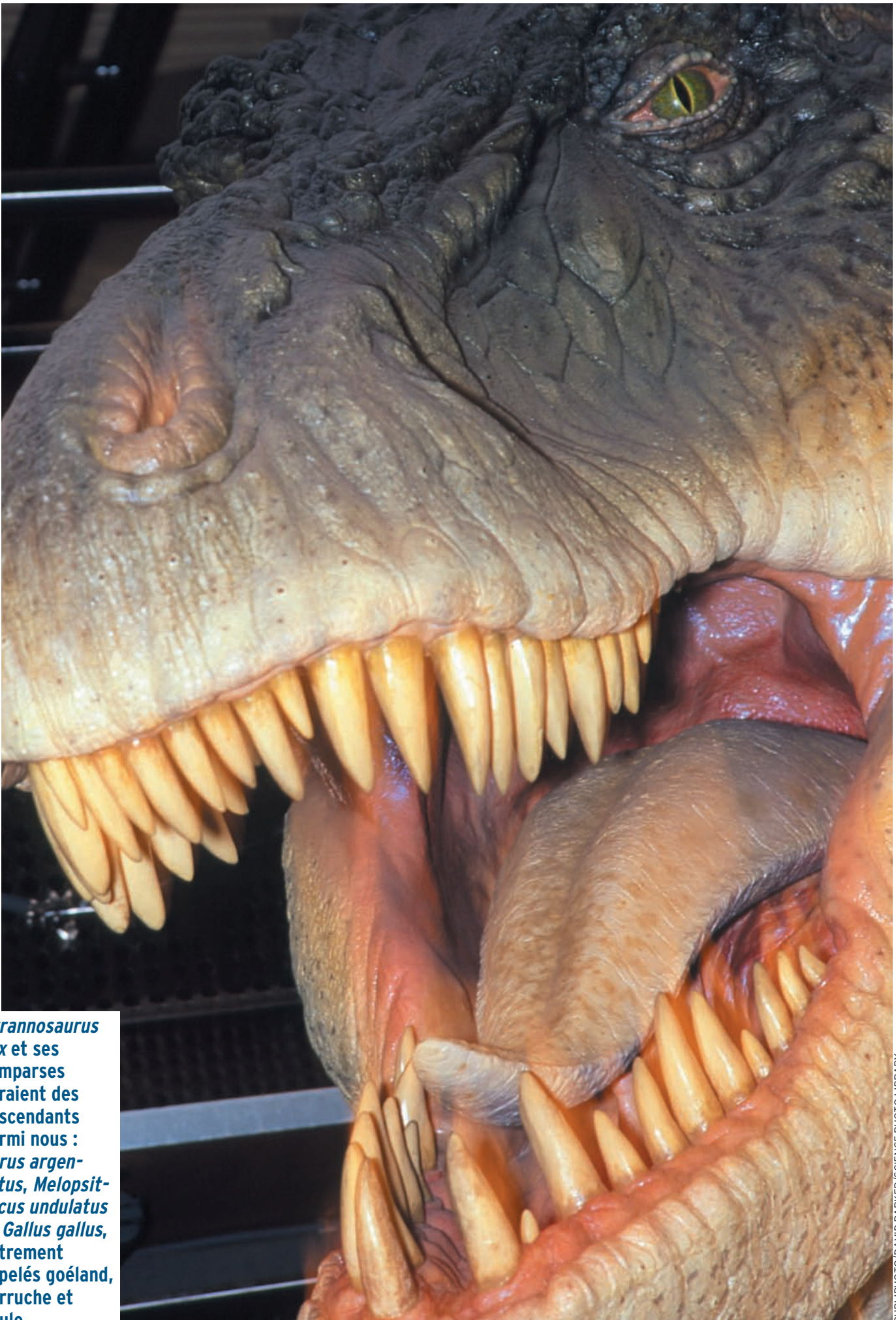
La découverte de fossiles de dinosaures à plumes a propulsé l'hypothèse de Huxley au firmament des théories les plus à la mode. Phil Currie s'emballe à tout coup lorsqu'il évoque les bêtes à plumes dont les fossiles remarquablement préservés ont été récemment mis au jour : *Sinosauropteryx*, *Protoarchæopteryx*, *Beipiaosaurus*, et tout particulièrement *Caudipteryx*. Celui-là, il l'a personnellement identifié. C'est son bébé, « le plus merveilleux animal à étudier, la carte maîtresse que tous les paléontologues attendaient... »

La province de Liaoning, au nord-est de la Chine, est particulièrement riche en trouvailles du genre. Il y a des millions d'années, cette région était recouverte de lacs

situés à proximité de volcans actifs. Une mine d'or pour les paléontologues. Les cendres volcaniques et la boue ont permis aux carcasses d'animaux échouées dans le fond du lac de résister aux assauts du temps, bien à l'abri de l'oxygène qui accélère normalement leur décomposition.

Les fameux dinosaures à plumes ont donc été extirpés de là relativement intacts... aux yeux d'un paléontologue, s'entend ! Ces précieuses plumes fossilisées, Phil Currie et ses collègues les cherchaient depuis si longtemps... Les vagues traces de carbone noirâtres laissées par la matière organique décomposée, ainsi que les résidus de kératine (principal constituant d'une plume) qui les accompagnent représentent donc pour eux l'ultime preuve que les dinosaures, bien avant les oiseaux qu'ils sont devenus, ont bénéficié des vertus isolantes, attrayantes et aérodynamiques des plumes. Dans cet ordre. Car, contrairement à ce qu'on pourrait croire, les écailles de dinosaures ne sont pas devenues plumes pour leur permettre de s'envoyer en l'air. Il y avait des problèmes évolutifs autrement plus urgents à régler ! Comme





***Tyrannosaurus rex*** et ses comparses auraient des descendants parmi nous : *Larus argentatus*, *Melospitacus undulatus* et *Gallus gallus*, autrement appelés goéland, perruche et poule.

PUBLIPHOTO/DAVID PARKER/SCIENCE PHOTO LIBRARY





## Évolution

de petits ennuis d'isolation chez les dinosaures « poids plume ».

« En supposant que les dinosaures avaient le sang chaud, ce que de plus en plus d'analyses histologiques portent à croire, plus leur taille se réduisait, plus il leur devenait difficile de contrôler la température de leur corps », explique Phil Currie. Normal : chez les animaux de très grande taille, tels l'éléphant, la baleine ou les dinosaures les plus primitifs, l'aire de surface de la peau est très réduite comparée au volume du corps. La perte de chaleur est donc minime. Par contre, c'est l'inverse pour les animaux de petite taille, qui ont plus de mal à conserver leur chaleur. Voilà pourquoi les plumes (ou les poils) leur sont alors d'un grand secours. « À un point tel qu'on avait prédit l'existence de plumes chez les dinosaures de petite taille, près de 20 ans avant que l'on découvre les fossiles », souligne Phil Currie.

Dotés de ce nouveau manteau tout chaud, les dinosaures en auraient ensuite profité pour épater la galerie. « Nous savons qu'ils étaient des créatures très visuelles : leurs yeux étaient immenses, tout comme les lobes optiques de leur cerveau. Après les collerettes et les crêtes spectaculaires de certaines espèces, les plumes sont vite devenues l'attribut idéal pour la parade amoureuse », raconte le paléontologue.

Et ce n'est qu'après avoir fait craquer bien des représentants du sexe opposé que les dinosaures ont enfin utilisé leurs plumes pour conquérir les cieux. Un peu par accident, lors de courses effrénées, de petits dinosaures aux allures de *road-runners* auraient alors profité de leurs attributs pour se soulever du sol.

Une théorie qui ne rallie pas tous les spécialistes. De l'avis de plusieurs, les plumes ont peut-être même été plus utiles pour descendre que pour monter. Des petites bêtes peuplant les arbres en auraient tout d'abord profité pour perfectionner leurs atterrissages en douceur, puis auraient évolué en planeurs (comme les écureuils volants) et, finalement, en seraient arrivés à voler. Petit détail : selon la majorité des défenseurs de cette dernière hypothèse, les reptiles arboricoles en question n'étaient pas des dinosaures.

**B**ien des ornithologues sont d'ailleurs récalcitrants à établir un lien de parenté entre les dinosaures et les oiseaux. Et ils ont de quoi fulminer à la lecture de titres

### Les monstres revus et corrigés

Peu importe dans quel clan on se situe dans ce grand débat généalogique, l'image d'un T-rex affublé de plumes perd de son aura cauchemardesque. Mais rien n'indique que les plumes ont colonisé ce monstre à écailles, bien que des études portent à croire que sa mignonne progéniture aurait pu bénéficier d'un tendre duvet pour se garder bien au chaud.

En revanche, le *Velociraptor*, tueur aux dimensions plus modestes rendu célèbre par le tout premier *Jurassic Park*, aurait vraisemblablement été pourvu d'un plumage, croit Phil Currie. « Le *Velociraptor* est un très proche parent des dinosaures à plumes découverts en Chine; l'absence de plumes serait donc illogique chez cet animal. » La preuve reste néanmoins à faire.



Un des nombreux fossiles de dinosaures à plumes découverts ces dernières années dans la province de Liaoning en Chine. Il appartient à la grande famille des Dromaeosaures.

d'articles accrocheurs, comme *Des plumes pour T-Rex ?*, *Les dinosaures prennent leur envol* ou... *Quand les poules avaient des dents*... Larry Martin un des plus grands spécialistes de l'anatomie aviaire du monde, curateur au Musée d'histoire naturelle de l'université du Kansas, aux États-Unis, est de ceux-là. Il s'intéresse à la filiation dinosaures-oiseaux depuis une trentaine d'années. Il a publié énormément d'articles sur le sujet, et faisait même partie du *dream*

*team* de la paléontologie qui s'est rendu en Chine pour analyser les fossiles de dinosaures à plumes qui font tant jaser. « Les paléontologues maîtrisent à merveille l'art de la pensée magique : ils veulent croire que les oiseaux descendent des dinosaures, car cela signifierait que leur sujet d'étude est toujours vivant », confie-t-il.

De son côté, Phil Currie déplore l'attachement émotif un tantinet rétrograde que manifestent certains ornithologues envers les oiseaux. Comme s'il était insultant pour leurs protégés d'avoir des dinosaures comme ancêtres... « Dire que les oiseaux sont des dinosaures ne signifie pas qu'ils perdent leur identité d'oiseaux, pas plus que nous ne perdons notre identité d'êtres humains en étant des mammifères ! Les oiseaux seront toujours des oiseaux... tout en étant des dinosaures assez particuliers. Quiconque a suffisamment observé et manipulé de fossiles pour se faire une opinion éclairée pensera la même chose... » C'est le cas de le dire, lorsqu'on aborde le sujet, « pro-dinoiseaux » et « anti-dinoiseaux » se livrent un véritable combat de coqs !

Larry Martin réserve d'ailleurs tout un uppercut à ses adversaires. Pour lui, c'est bien simple : les dinosaures à plumes de la province de Liaoning n'en sont pas. « On ne peut pas appeler plumes ces longues fibres fossilisées. » Et quels sont les critères d'admissibilité pour qu'une structure kératineuse se mérite le titre de plume ? Avec un plaisir non dissimulé, le biologiste énumère quelques-unes des caractéristiques les plus élémentaires. Contrairement à un poil, la plume se développe à l'extérieur de la peau, bien repliée dans un petit tube qui l'enveloppe jusqu'à ce qu'il sèche, se brise et tombe. La plume se déploie alors, et on peut très bien en distinguer la structure centrale, appelée rachis, qui supporte une multitude de barbes reliées entre elles par des barbules.

Lorsqu'il s'est rendu en Chine, il y a cinq ans, Larry Martin s'est servi comme principal outil de cette leçon d'anatomie aviaire simpliste qui a, selon ses dires, détruit le mythe des dinosaures à plumes. « Les prétendues plumes pourraient aussi bien avoir été des poils ou de banales fibres sous-cutanées ! » Un seul spécimen a trouvé grâce à ses yeux : *Caudipteryx*. « Celui-là était recouvert d'authentiques plumes... mais c'était un oiseau, pas un dinosaure ! »

On s'en doute, Phil Currie ne l'entend pas

ainsi, lui qui, rappelons-le, a identifié le litigieux fossile. « *Caudipteryx* est incontestablement un dinosaure ! »

« **L**'évolution est un continuum », insiste Jacques Laroche, professeur de biologie à l'Université Laval. Oui, mais qu'est-ce qui permet à un animal de se qualifier comme oiseau ? « Nous, humains, définissons des groupes pour faciliter les comparaisons et le repérage, mais la nature, elle, infiniment plus subtile, a horreur de toute forme de classification », précise ce spécialiste qui a notamment dressé plusieurs des oies du film *Le peuple migrateur*, véritable hommage à la gent ailée...

Finalement, il existe des zones floues entre tous les groupes d'animaux, et plus on découvre de « chaînons manquants », plus la confusion s'accroît... Certains choisiront donc de classer un animal comme *Caudipteryx* parmi les

oiseaux en vertu de certaines caractéristiques de son squelette, tandis que d'autres le qualifieront de dinosaure... également en vertu de certaines caractéristiques de son squelette ! Tout ce beau monde s'obstine sans cesse et rivalise d'arguments, contradictoires certes, mais tous plus convaincants les uns que les autres...

Et si on décidait qu'à partir du moment où un animal vole de façon efficace, c'est un oiseau ? Les autruches ne sont pas d'accord... Reformulons : si un animal – ou ses ancêtres – vole – ou ont volé – de façon efficace, c'est un oiseau. « Ce serait effectivement un bon endroit pour tracer la démarcation », dit Phil Currie. Larry Martin appuie la proposition. Mais comment savoir ce qu'un animal vieux de plus de 120 millions d'années faisait de ses plumes ? Si le fossile est relativement bien préservé, c'est facile : les plumes qui permettent le vol sont asymétriques.

Qu'en était-il des plumes de *Caudipteryx* ? Elles étaient symétriques. Tout le monde s'entend donc là-dessus : il ne volait pas. Toutefois, rappelons-nous l'autruche : avant d'en faire automatiquement un dinosaure, il faut regarder du côté de ses ancêtres. À partir de l'étude de son squelette, on devrait pouvoir se fixer. Verdict de Phil Currie : les ancêtres de *Caudipteryx* ne volaient pas. Verdict de Larry Martin : les ancêtres de *Caudipteryx* volaient. Non, vraiment, il n'y a pas moyen d'en sortir... Or, rappelons-le, l'enjeu est crucial. Car, de toutes les « plumes » déterrées au Liaoning, seules celles de *Caudipteryx* font consensus... Si les preuves s'accumulent pour en faire un dinosaure, les sceptiques seront confondus. Sinon, même les paléontologues les plus convaincus devront creuser avec plus d'ardeur !

Reste l'âge des fossiles. Un outil inestimable pour remettre un peu d'ordre dans cette lointaine chronologie. Pour savoir si un fossile donné est plus ancien qu'un autre, on mesure la quantité d'un isotope de l'argon contenu dans les minéraux que renferme la couche de cendres enveloppant le défunt. Puisque cet isotope radioactif se dégrade, la teneur mesurée permet de connaître le nombre d'années qui se sont écoulées depuis que l'animal est passé de vie à trépas. Dans le cas de *Caudipteryx*, les estimations varient de 120 à 135 millions d'années. Il a donc foulé le sol terrestre beaucoup plus tard que le plus ancien oiseau connu, *Archaeopteryx*, dont les fossiles retrouvés en Allemagne sont âgés de 140 à 150 millions d'années.

Et c'est là l'argument massue de bien des « anti-dinoiseaux » : « Si les théropodes à plumes du Liaoning sont bel et bien les ancêtres des oiseaux, comment expliquer que tous leurs fossiles soient plus récents que celui du plus primitif des volatiles ? » demande Larry Martin. Phil Currie ne voit pas là de quoi entacher ses convictions et l'affirme sans l'ombre d'une hésitation : « *Caudipteryx* est plus primitif qu'*Archaeopteryx* ! »

Lorsqu'on relève l'apparent anachronisme de cette déclaration, il répond du tac au tac : « L'apparition de nouveaux animaux n'entraîne pas automatiquement la disparition des plus anciens. Des fossiles plus récents n'équivalent pas nécessairement à des animaux plus avancés ! » Après tout, les blattes étaient là 400 millions d'années avant nous,

## Bonne patte, bon oeil

Même pour l'œil non exercé, il suffit de s'attarder sur les pattes écailleuses de nos oiseaux ou sur la lueur vaguement préhistorique de leur prunelle pour avoir envie de croire qu'ils sont bel et bien les fiers rescapés de la grande famille des dinosaures. Mais pour les paléontologues, il existe des preuves un peu plus solides. En voici 10 :

1. Le squelette de certains dinosaures, comme celui des oiseaux, renferme un os fourchu formé par l'union des clavicules, mieux connu par les amateurs de poulet sous son surnom anglais de *wishbone* (os à souhaits).
2. Ils partagent également un os en forme de demi-lune qui, à l'intérieur du poignet, permet de déployer les ailes.
3. Leurs os sont creux et remplis d'air.
4. La structure de leurs pieds est étrangement similaire : trois orteils pointent vers l'avant, tandis qu'un quatrième pointe dans la direction opposée.
5. L'orientation du pubis des oiseaux rappelle celle des petits dinosaures carnivores, qui a graduellement évolué d'une position antérieure à une position postérieure.
6. Leurs métatarses (les os du pied situés entre la cheville et les orteils) ont une forme allongée semblable.
7. La courbure en S que forment les os de leur cou est très ressemblante.
8. La position de leur corps est presque identique : ils marchent sur deux pattes, en prenant appui sur leurs doigts (digitigrades), les pieds positionnés directement sous le corps.
9. Comme les oiseaux, les dinosaures étaient ovipares, c'est-à-dire qu'ils poussaient des œufs pour se reproduire, et l'analyse microscopique des coquilles a révélé qu'elles étaient quasiment identiques.
10. De récentes études du tissu osseux des dinosaures, menées par le CNRS à Paris, démontrent qu'ils atteignaient leur taille adulte très rapidement, comme les oiseaux et à l'opposé des reptiles contemporains.



## Évolution

elles nous empoisonnent toujours l'existence et pourraient très bien être les uniques survivantes d'une éventuelle catastrophe nucléaire. Les archéologues du futur n'en concluront pas pour autant qu'elle étaient plus avancées que ne l'étaient les humains ! Il devrait en être de même pour *Caudipteryx* ou ses ancêtres, croient les paléontologues : ils ont sans doute vécu bien avant *Archæopteryx*, bien qu'on n'ait à ce jour trouvé aucun fossile témoignant de leur passage sur Terre en ces temps reculés...

« **L**e problème avec les fossiles, c'est qu'ils représentent moins de 1 % de 1 % de 1 % des espèces d'animaux qui ont existé et que, pour certaines périodes de temps, nous n'avons à peu près rien », dit Phil Currie. Il demeure néanmoins confiant de trouver, avec un peu de chance, un site datant de l'époque ayant précédé *Archæopteryx* afin de dénicher ce lointain ancêtre qui hante chacune de ses recherches. Déjà, il affirme être sur la bonne voie, ayant découvert des débris d'os et de dents qui, sans être des plus convaincants, portent à croire que les di-

### Fossile sur mesure

Cet animal a laissé le monde entier bouche bée : indéniablement un dinosaure, indéniablement couvert de plumes. Il a fait la couverture du *National Geographic* en novembre 1999, mais l'heure de gloire de l'*Archæoraptor* fut de courte durée. Le prétendu chaînon manquant n'était qu'une chimère assemblée par des contrebandiers chinois qui ont donné aux

paléontologues ce qu'ils attendaient depuis si longtemps : un oiseau doté d'une queue de dinosaure.

Tous n'y ont vu que du feu et ont annoncé la découverte en grande pompe, organisant une conférence

de presse monstre à Washington, à laquelle ont pris part Phil Currie, ainsi que Stephen Czerkas, du Dinosaur Museum de Blanding, en Utah, et Xing Xu, de l'Institut de paléontologie des vertébrés de Pékin en Chine. Mais en y regardant de plus près, ce dernier a constaté que l'intrigante queue appartenait en fait à un autre animal, qu'on baptisera plus tard *Microraptor*. Mince consolation : la bête se mérite néanmoins le titre de plus petit dinosaure adulte jamais découvert...



nosaurus sur lesquels reposent ses théories ont bel et bien existé.

Toutes ces éreintantes fouilles pourraient cependant bientôt s'avérer complètement inutiles, car un seul échantillon d'ADN de dinosaure intact mettrait instantanément fin au débat. On le comparerait alors aux gènes qui tricotent nos oiseaux, et les conclusions s'imposeraient d'elles-mêmes. Or l'ADN de dinosaure est

une denrée rare. Et même si on en trouvait, des dizaines de millions d'années finissent par user les chromosomes les plus endurcis... Mais les paléontologues ne désespèrent pas. « Nous avons trouvé des cellules sanguines fossilisées sur un T-rex, quelques traces de protéines et d'acides aminés par-ci par-là, et les labora-

toires scrutent le tout à la loupe. On devrait finir par obtenir ces quelques fragments d'ADN qui répondront à nos interrogations », croit Phil Currie.

Que les cinéphiles ne s'emballent pas trop : faire revivre les dinosaures par le clonage, comme le film *Jurassic Park* l'a si bien imprimé dans notre imaginaire, n'est pas au programme. De toute façon, à quoi bon s'ils sont toujours parmi nous ? **CS**