

# Sciences et médecine

**PALÉONTOLOGIE** Le crâne d'un primate vieux de six millions d'années vient d'être découvert, très loin des sites d'Afrique de l'Est

## Le Tchad, berceau de l'humanité ?

Un crâne fossilisé d'un grand primate vieux de six millions d'années vient d'être découvert dans le désert du Tchad. Singe ? Hominidé ? Australopithèque ? Il est encore trop tôt pour placer cet individu dans l'arbre généalogique de l'espèce humaine. Mais si son grand âge est confirmé, sa découverte - au centre de l'Afrique et non point dans celle de l'Est - en ferait une pièce majeure pour reconstituer le puzzle de nos origines.

Fabrice Nodé-Langlois

C'est l'un de ces fossiles dont un paléontologue peut rêver toute sa vie sans jamais en rencontrer. Une pièce d'exception, même si la prudence est de rigueur étant donnée la fraîcheur de la découverte. C'était le 19 juillet dernier. Dans le désert brûlant du Djourab, dans la moitié nord du Tchad. Trois Tchadiens et un Français ont déniché un « véritable cimetière d'espèces aujourd'hui disparues ». Depuis la découverte en 1995 de la mâchoire d'un australopithèque, surnommé Abel, dans ce même désert tchadien, les spécialistes savent que la région est une mine de fossiles.

Ce 19 juillet donc, le petit groupe tombe sur le crâne bien conservé d'un grand singe. Autour de cette pièce maîtresse, pas moins de 141 fossiles d'animaux sont prélevés. Certains d'entre eux permettent de faire remonter « sans ambiguïté », selon le communiqué officiel, la couche géologique mise à nue par l'érosion à six millions d'années. S'agit-il d'un singe, d'un hominidé, parent éloigné des australopithèques d'Afrique orientale, ou d'un ancêtre direct de l'homme moderne ? Une certitude, c'est le premier crâne de grand primate mis au jour dans cette partie du continent. Et il remonte à l'époque de l'émergence de l'espèce humaine. La découverte a en tout cas été jugée suffisamment importante pour que dès le lendemain du retour de l'expédition à N'Djamena, le

lundi 23 juillet, le crâne ait été présenté au ministre de l'Enseignement supérieur. Le 25 juillet, c'est le premier ministre tchadien en personne, Nagoum Yamassoum, qui a pu admirer le fossile.

L'ambassadeur de France au Tchad, Jacques Courbin, fait partie des rares privilégiés à avoir contemplé le crâne, la semaine dernière. Par respect pour les scientifiques et en bon diplomate, le représentant de la France n'a pas voulu livrer au Figaro de détails sur l'objet. Mais, enthousiasmé, il déclare que « c'est très émouvant d'avoir ça dans les mains. C'est un peu le Graal, pour un chercheur ».

À quoi ressemble donc ce

**C'est le premier crâne de grand primate mis au jour dans cette partie du continent**

crâne ? Pour l'heure, aucune photographie n'a été diffusée. La presse tchadienne n'a pas été autorisée à le filmer. « Il est très sombre, entièrement fossilisé », racontait hier Baba Elhadj Malah, le directeur du Centre national d'appui à la recherche. « Le crâne est très volumineux et la dentition très développée ». En première analyse, le fossile du Djourab a des caractéristiques plus « modernes » que ne le laisserait attendre son âge vénérable de six millions d'années.

Michel Brunet, le paléontologue réputé de l'université de Poitiers qui dirige la mission

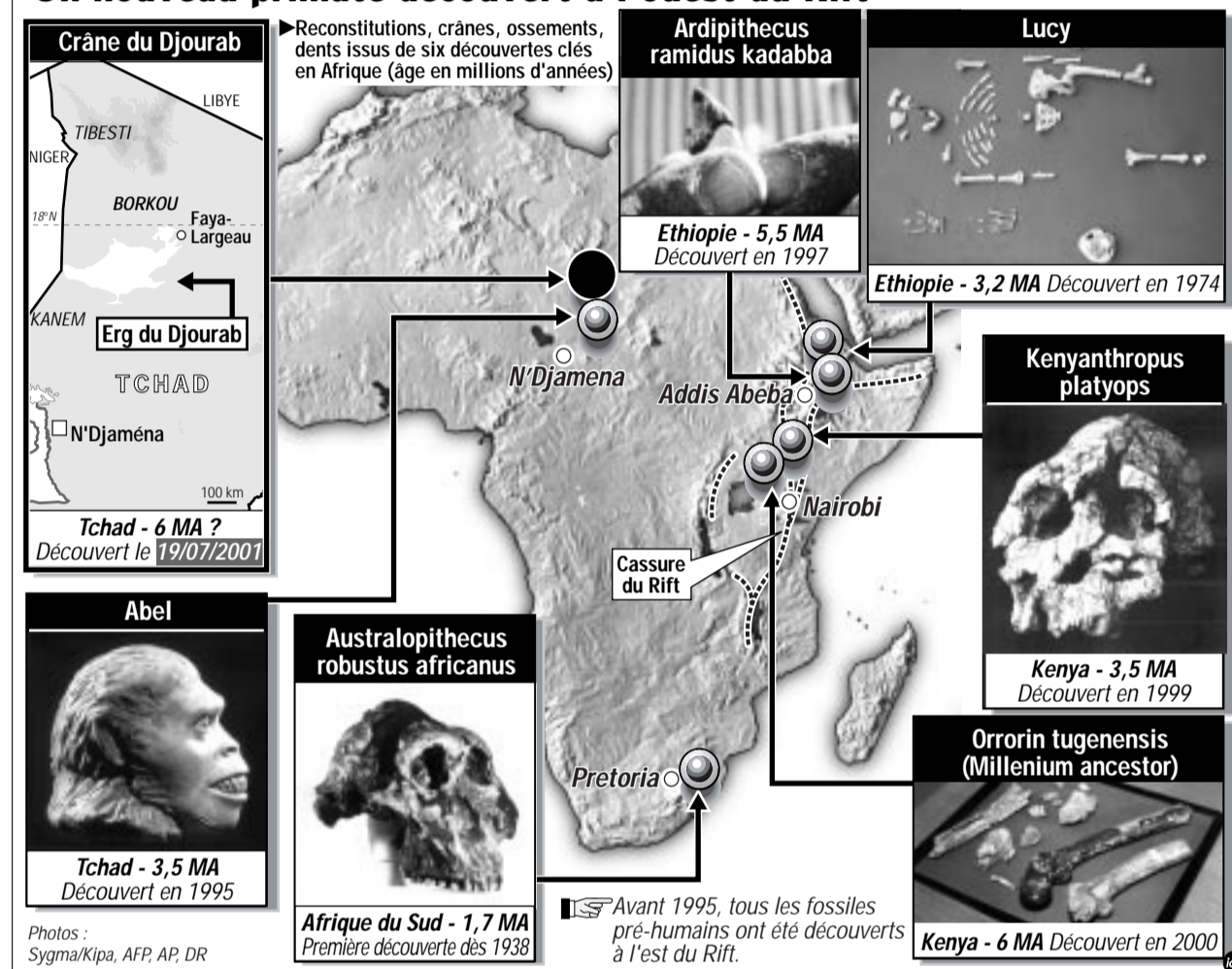
franco-tchadienne, mais qui ne faisait pas partie de la dernière expédition, n'a pas souhaité commenter la découverte. « Pour le moment, je n'ai pas de déclaration à faire », indiquait-il hier, très contrarié que l'information ait transpiré.

La découverte du 19 juillet n'est pas fortuite. Le désert du Djourab ne recèle pas moins de 200 terrains fossilifères datés à six millions d'années, expliquait récemment à N'Djamena Alain Beauvilain, coopérant, coordinateur sur place de la mission paléontologique franco-tchadienne. « Il y a un potentiel considérable, assure le Français, qui a participé à la dernière découverte dans le Djourab. Ici, nous ne fouillons pas comme au Kenya ou en Tanzanie depuis vingt-cinq ans. » La coopération française a financé la construction d'une salle de collections paléontologiques. Sur des grands rayonnages en bois, des centaines de dents d'éléphants et de

fémurs de bovins s'entassent dans des caissons. Beaucoup sont datés à six millions d'années. « C'est déjà plus riche que le musée d'Addis Abeba en Éthiopie », poursuit Alain Beauvilain. Au Tchad, le temps des fouilles dans le Djourab est réduit aux quelques semaines où la température est supportable.

Avec ce nouveau fossile, les paléontologues disposent d'un échantillon beaucoup plus riche en informations que les quelques dents ou fragments de mandibules qui sont le plus souvent retrouvés. Il faudra plusieurs semaines d'observations minutieuses et de comparaisons pour pouvoir déterminer à quelle espèce appartient le crâne, déjà connue ou nouvelle.

**Un nouveau primate découvert à l'ouest du Rift**



Photos : Sygma/Kipa, AFP, AP, DR

## Le puzzle de nos origines se complique encore

Le crâne découvert le 19 juillet dans le désert tchadien va-t-il bouleverser notre arbre généalogique ? A chaque nouvelle découverte d'ossements fossiles d'hominidés de 1 à 6 millions d'années, l'histoire de nos origines semble se brouiller un peu plus. C'est que les paléontologues tentent de reconstituer l'évolution d'*Homo sapiens* et ses ascendants à partir d'indices peu nombreux, et très ténus. C'est pour cela que la découverte d'un crâne entier, vieux de plusieurs millions d'années (il s'agirait dans le cas présent de 6 millions d'années), constitue toujours un événement d'importance.

Jusqu'en 1995, tous les fragments de grands singes et d'hominidés ont été retrouvés à l'est de la grande cassure géologique qui parcourt

l'Afrique, de l'Éthiopie au Malawi, sur plus de 3 000 kilomètres. L'ouverture de ce Rift, il y a quelque 8 millions d'années, a provoqué, selon le scénario défendu par le Pr Yves Coppens (1), une sécheresse sur son flanc est. Ce bouleversement climatique aurait contraint les grands singes à s'adapter à la savane en adoptant progressivement la position debout. Et c'est ainsi qu'ils auraient progressivement évolué vers l'espèce humaine, leurs cousins occidentaux, arboricole, donnant les espèces de singes actuels.

Coup de théâtre préhistorique le 23 janvier 1995, lorsque Michel Brunet, de l'université de Poitiers, met au jour une mandibule très bien conservée d'un australopithèque de 3,5 millions d'années, au Tchad. Un contempo-

rain de Lucy (3,2 millions d'années), voire un prédécesseur, trouvé à plus de mille kilomètres à l'ouest. Et qui plus est, un contemporain aux caractéristiques plus modernes. Le 18 juillet 2000, un nouveau fragment d'australopithèque était trouvé au Tchad, par Fanoné Gondjibé, un chercheur tchadien qui a participé à la découverte du 19 juillet dernier. Une preuve de plus qu'une branche d'australopithèque s'est développée bien à l'ouest du Rift.

Le nouveau primate tchadien vieux de 6 millions d'années pourrait-il être un ancêtre d'Abel et de l'autre australopithèque trouvé l'année dernière ? Pourrait-il même être l'ancêtre des pré-humains d'Afrique de l'Est ? Une autre découverte récente, et jugée très importante par Yves Cop-

pens (1), permet d'en douter. L'année dernière, un hominidé de 6 millions d'années, doté de caractéristiques d'une bipédie maîtrisée, a été mis au jour au Kenya par Martin Pickford et Brigitte Senut, *Orrorin tugenensis*, que l'on a surnommé *Millenium ancestor*. Bien que très ancien, *Orrorin* est plus humain que Lucy, par exemple.

Aux schémas simplistes qui dominaient il y a trente ans, les paléontologues substituent aujourd'hui celui d'une famille préhumaine foisonnante, beaucoup plus diversifiée que l'on pensait. Et dans cette famille de plus en plus nombreuse, il est de plus en plus difficile d'identifier notre ancêtre direct.

F. N.-L.

(1) Lire nos éditions d'hier.

## Des fossiles très politiques

Dans un pays parmi les plus pauvres de la planète dont les médias occidentaux ne parlent pratiquement que pour évoquer les affrontements entre troupes gouvernementales et rebelles, la découverte d'un fossile majeur revêt une importance politique et symbolique. A tel point que le premier ministre du Tchad en personne, Nagoum Yamassoum, a fait état de la trouvaille à la presse locale, mercredi dernier. Officiellement, c'est le ministre de l'Enseignement supérieur qui a diffusé un communiqué de presse pour « informer l'opinion publique nationale et internationale ».

Le nouveau fossile a-t-il découvert dans le cadre d'une mission franco-tchadienne, organisée à l'initiative du Cnar, le Centre national d'appui à

la recherche, organisme public tchadien. Cette mission étant dirigée par le Pr Michel Brunet, paléontologue réputé de l'université de Poitiers, découvreur en 1995 de la mâchoire d'Abel, le crâne devrait être expertisé dans les laboratoires poitevins. Mais le nouveau fossile restera la propriété du gouvernement tchadien. Actuellement, faute de moyens, le modeste musée de N'Djamena consacre une seule petite salle, certes moderne, à la paléontologie (1). On peut y admirer un moulage de la mandibule d'Abel, l'original étant encore à Poitiers.

(1) Salle aménagée grâce aux financements recueillis par l'Association des amis de la paléontologie au Tchad. <http://www.chez.com/paleotchad>

**GENETIQUE** Des chercheurs de l'université de Virginie sont parvenus à greffer un nouveau système génétique à un cobaye

## La souris qui bronze en buvant

Une souris est née, qui dispose d'un nouveau système génétique greffé par des chercheurs, capable de déclencher ou d'interrompre à volonté l'expression d'un gène intéressant pour la compréhension de mécanismes biologiques moléculaires. Le plus étonnant est que le signal de démarrage ou d'arrêt de cette expression est donné par la présence d'un simple substrat dans l'eau de boisson de la souris. Ce tour de force est d'autant plus spectaculaire que la souris change alors de couleur de poils et d'yeux, ce qui permet de vérifier instantanément le bon fonctionnement du système.

D' Jean-Michel Bader

Après le lapin fluo, voici la souris qui change de couleur ! Des chercheurs de l'université de Virginie, sous la direction de Heidi Scrabble, biologiste moléculaire du département des neu-

rosiences de cet établissement, sont parvenus à fabriquer une souris dont la couleur des poils et des yeux change à volonté en fonction de l'alimentation qu'elle reçoit. On peut dire que c'est plus qu'un travail de longue haleine, puisque l'origine en remonte à la découverte en 1961 par les deux biologistes français,

François Jacob et Jacques Monod (prix Nobel 1965), de l'opéron lactose, un gène constitué de son propre système de régulation, dont le fonctionnement est régi par la présence ou l'absence dans le milieu, du substrat lactose.

L'équipe de Heidi Scrabble publiée dans la revue du Cold Spring Harbor Laboratory, *Genes and development* (1) le résultat de ses travaux. Les chercheurs ont créé de toutes pièces un opéron lactose couplé à un gène de l'enzyme tyrosinase, qui va colorer la cellule et l'animal entier. Comment ? Pour des raisons d'économie, la nature a découvert des systèmes de régulation évitant aux

cellules, bactéries, et organismes complexes de gaspiller l'énergie. Si tous les gènes des chromosomes étaient tous traduits en protéines en même temps, la dépense serait en effet insupportable à l'organisme. Il a donc fallu aux cellules élaborer des mécanismes pour reconnaître et réagir aux situations où la production d'une enzyme particulière est désirée. C'est précisément ce type de système qu'est l'opéron lactose utilisé par les chercheurs de Virginie.

Le gène est constitué d'un promoteur et d'un opérateur, réduits au silence tant que la molécule répresseur est présente. Dans ce cas précis, en l'absence du sucre lactose, c'est la protéine répresseur *lac* qui en se liant à l'opérateur, empêche que la « photocopieuse des gènes » l'enzyme ARN polymérase, ne démarre la transcription. En revanche, le lactose lorsqu'il est présent dans le milieu, se lie au répresseur *lac* et l'empêche de venir se coller sur l'opérateur : la transcription peut démarrer. Le docteur Scrabble et ses collègues ont passé quatre ans à adapter cet opéron lactose d'origine bactérienne pour qu'il fonctionne chez un mammifère. Une fois la séquence d'ADN du répresseur *lac* modifiée pour qu'elle s'exprime chez la souris, la stratégie des chercheurs a consisté à intégrer le nouveau système opéron lactose dans le

promoteur d'un gène, la tyrosinase, qui va servir de marqueur coloré. La souris transgénique affublée de ce nouveau système génétique exprime la tyrosinase uniquement en présence d'un analogue du lactose.

La tyrosinase code pour une protéine qui modifie la couleur des poils. Et voici comment fonctionne en fine le système : en l'absence du substrat, la tyrosinase est réprimée et la souris est une pure albinos ! Quand on ajoute à l'eau de boisson l'analogue du lactose, la tyrosinase est activée, et la souris passe du blanc le plus pur à une couleur brune du plus bel effet. Et la couleur est modifiable à volonté. Il suffit de supprimer de son alimentation

l'analogue du lactose pour que la souris redevienne blanche en quelques jours. Et le système fonctionne aussi bien chez des souris adultes que sur des embryons, par l'intermédiaire de l'eau de boisson de la maman souris enceinte.

Bien entendu le système mis au point à Charlottesville n'est qu'un outil de recherche très performant, qui va permettre de travailler sur des gènes humains. Mais on imagine sans mal les fantasmes de bronzage instantané ou de changement de couleur de peau qu'un tel prototype peut générer...

(1) *Genes and development* vol. 15 n° 12 pp. 1506-1517. 15 juin 2001.

**ÉPIDÉMIE**

## Légionellose à Thiais

Il y a quarante-huit heures, une alerte à la légionellose a été déclenchée dans un quartier de Thiais dans le Val-de-Marne. Un habitant de ce quartier est décédé le 19 juillet dernier d'une légionellose. A la suite de ce décès, le médecin inspecteur de la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS) a alerté le syndicat de l'immeuble où vivait cette personne, syndicat qui a immédiatement demandé une expertise à un cabinet d'ingénieur conseil.

L'analyse, dans un des immeubles, retrouve un taux de contamination de 5 000 unités de légionelles par litre d'eau chaude. Plusieurs bâtiments de la même zone ont bénéficié de prélèvements et d'analyse. « Ce taux est très faible, explique Jean-Marie Giffard, ingénieur conseil, car la moyenne se situe plutôt autour de 50 000 à 60 000 unités par litre dans les cas de contaminations humaines. Mais on considère qu'une désinfection des canalisations doit intervenir lorsque le taux dépasse 1 000 unités par litre. » Une décontamination générale du réseau d'eau chaude de ce quartier devrait être menée à titre préventif au début du mois de septembre.

La DDASS et le cabinet Giffard conseillent à la population de rester calme et de prendre simplement quelques mesures de bon sens : laisser couler l'eau froide quelques secondes avant chaque utilisation et changer les accessoires de robinetterie des douches, surtout s'ils sont anciens. La légionellose est une maladie infectieuse due à une bactérie qui vit dans les canalisations d'eau. Elle frappe surtout les personnes âgées ou en mauvaise santé et se manifeste par des essoufflements, de la fièvre et de la toux.

Dr M. P.

## En bref

**MATERNITÉ**

Les urgences doivent être assurées

Le Conseil national de l'ordre des médecins a rappelé hier aux gynécologues-obstétriciens des établissements privés que les urgences doivent être assurées en toutes circonstances, de même que la continuité des soins pour les patientes suivies pour grossesse. Il comprend les motifs sérieux qui les amènent à entamer un conflit social. Il espère qu'une solution rapide sera trouvée, tenant compte des difficultés que connaissent actuellement les gynécologues-obstétriciens.

**BIOTECHNOLOGIE**

Des porcs transgéniques propres

Des modifications génétiques sur des porcs, qui ont pour résultat de réduire considérablement leurs excréments de phosphore, à l'origine de pollutions catastrophiques des cours d'eau près des élevages, ont été réalisées par des chercheurs canadiens, cités dans le numéro d'août du mensuel *Nature Biotechnology*. Cecil Forsberg et ses collègues de l'université de Guelph (Ontario, Canada) sont parvenus à introduire dans la salive des porcs de l'enzyme phytase, qui permet de digérer les phytates, la principale source de phosphore dans les aliments pour animaux. Par cette méthode, les excréments de phosphore des porcs diminuent de 75 %.