

« Comprendre l'évolution est important, car elle nous lie au monde naturel »

ENTRETIEN - Le paléanthropologue américain Donald Johanson, découvreur de Lucy, raconte son lien avec la créature de 3,2 millions d'années, en marge d'un colloque en hommage à Yves Coppens

Presque un an après la mort du paléontologue Yves Coppens, un colloque en son hommage, intitulé « Les héritiers de Lucy », était organisé, les 15 et 16 juin au Collège de France. L'occasion de revenir, près de cinquante ans après la découverte de la petite australopithèque en Ethiopie, sur la place de cette créature, datant de 3,2 millions d'années, dans le toujours plus buissonnant rameau humain. Donald Johanson (Institute of Human Origins, université d'Etat de l'Arizona), qui dirigeait avec le géologue français Maurice Taieb et Yves Coppens la mission qui allait révéler au monde cette icône, revient sur le jour où il l'a repérée dans une zone perdue de l'Afar, en Ethiopie.

Pouvez-vous nous raconter ce fameux dimanche 24 novembre 1974 ?

Nous étions dans notre deuxième saison de terrain, nous savions qu'il y avait des restes d'hominines à trouver parce que, l'année précédente, nous avions découvert un genou – mais nous ne savions pas à qui il appartenait. Je m'apprêtais à remplir de la paperasse en retard. Mais mon étudiant, Tom Gray, m'a indiqué que nous devions renseigner des lieux sur notre carte de terrain, notamment un point où, en 1973, un géologue avait trouvé un crâne de cochon. Nous sommes partis ramasser cet ossement et marquer l'endroit. Nous avons prospecté alentour sans trouver grand-chose. Puis nous sommes retournés à la voiture, toujours les yeux rivés sur le sol.

Parce que les ossements sont directement visibles à la surface, sans qu'il soit besoin de creuser ?

Oui, ils sont dans du sédiment qui s'érode progressivement. J'ai regardé par-dessus mon épaule, et j'ai vu ce petit morceau d'os à la surface, manifestement un fragment d'ulna, un os de l'avant-bras qui s'insère dans l'humérus. Je l'ai saisi et je me suis dit que cela ne provenait pas d'un singe ni d'une antilope. J'ai dit à Tom : « Je pense que ça vient d'un hominine », un ancêtre de l'homme.

Pouviez-vous directement l'assurer à la première inspection ?

Vous savez, j'avais suivi deux cursus d'anatomie, dont un sur des singes que nous avions disséqués. Et j'avais passé trois saisons de fouilles dans la vallée de l'Omo [Ethiopie], où, chaque fin de journée, je devais identifier l'ensemble de spécimens trouvés, comparés à un catalogue général. Ensuite, nous avons vu des petits morceaux de crâne, puis une mandibule, la mâchoire inférieure. Nous avons regardé la pente et nous avons vu d'autres fragments, dont le fémur. Il était clair qu'il s'agissait d'une sorte d'ancêtre humain. Le lendemain, nous avons commencé à collecter des données, à faire des relevés systématiques de la zone et à ramasser toute la terre meuble que nous avons finement tamisée pour récupérer le moindre éclat d'os les jours suivants.

Comme un puzzle ?

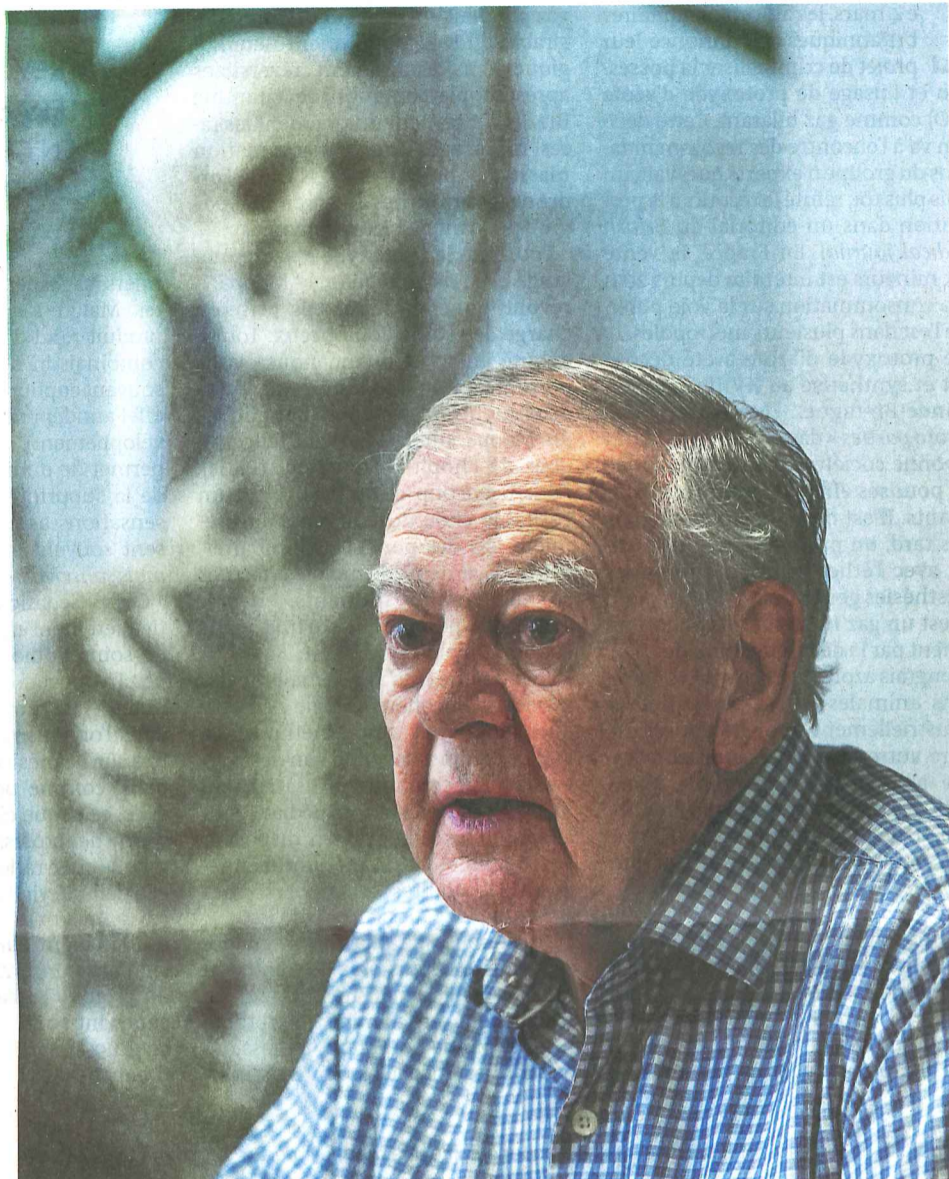
Un puzzle en trois dimensions. Et, bien sûr, le soir du jour où nous avons fait la découverte, nous avons fêté ça au camp. Nous écoutions la bande de l'album des Beatles *Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band*. Ma petite amie m'a demandé si je pensais que c'était une femelle. J'ai répondu que oui, parce que sa troisième molaire, une dent de sagesse, était déjà formée, mais qu'elle était d'une stature très petite. Elle a donc suggéré de l'appeler Lucy, comme dans la chanson *Lucy in the Sky With Diamonds*. Le lendemain, tous les membres de l'expédition se demandaient si nous allions retourner sur le site de Lucy, quel âge avait Lucy... C'est resté, il n'y avait aucun moyen de changer ce nom.

Yves Coppens n'était-il pas avec vous ?

Il était alors à Paris, mais nous a rejoints très rapidement. Il m'a demandé si nous savions à qui nous avions affaire. J'ai répondu que ce devait être un australopithèque, mais différent de ceux retrouvés en Afrique du Sud. Nous avons donc seulement annoncé la découverte d'un australopithèque, sans préciser de nom d'espèce. Nous n'avons publié son nom, *Australopithecus afarensis*, qu'en 1978.

Avez-vous jamais connu la même exultation professionnelle que ce jour de 1974 ?

L'année précédente, lors de la découverte du genou, j'avais eu l'impression que c'était trop



Donald Johanson, à Francfort-sur-le-Main, en Allemagne, en novembre 2018. SILAS STEIN/DPA PICTURE-ALLIANCE VIA AFP

beau pour être vrai, car on n'avait encore jamais trouvé d'hominine dans cette région d'Ethiopie. Je n'arrivais pas à y croire. Cela sécurisait le financement de ces missions. Avec Lucy, j'ai su immédiatement que c'était important parce que nous avions le squelette le plus complet jamais retrouvé.

Et ensuite ?

Eh bien, l'année suivante, un médecin de l'équipe a trouvé la première dent de ce qui allait devenir la première famille *afarensis* [au moins treize individus, adultes et enfants des deux sexes]. Mais je ne l'avais pas réalisé avant de rentrer aux Etats-Unis, quand le *National Geographic* m'a demandé un article sur le sujet et m'a proposé de l'intituler « La première famille ». J'étais là, assis au laboratoire, avec un étudiant, et tous ces spécimens que nous avions pu emporter pour cinq ans parce qu'il n'y avait pas d'université pour les étudier sur place. J'ai réalisé, sans pouvoir le prouver, que l'un de ces bébés pourrait être l'enfant d'un de ces adultes. J'en ai eu la chair de poule.

Lors du colloque en hommage à Yves Coppens, les arbres phylogénétiques présentés suggèrent que la place de Lucy, cousine d'une branche éteinte ou ancêtre directe, reste débattue. Quelle est votre position ?

Quand Charles Darwin a publié *L'Origine des espèces*, en 1859, il n'y avait qu'une seule illustration, en noir et blanc, un arbre théorique, signifiant qu'il y a un ancêtre et des descendants. La question que je me posais était donc de savoir de quel ancêtre il pouvait s'agir. Aujourd'hui, nous avons une idée assez précise de l'origine de ces espèces. Zeray Alemseged (université de Chicago) vient de publier dans *Nature* un article sur le statut des australopithèques.

En 1978, lors d'une conférence en Suède, j'ai proposé que l'espèce *afarensis* soit le dernier ancêtre commun aux australopithèques ultérieurs et à notre propre genre *Homo*. Quelque chose a provoqué la bifurcation de l'espèce *afarensis*, qui a disparu il y a environ trois millions d'années, à un moment où il y a eu un changement du climat. Je pense que certains des descendants de Lucy avaient un régime végétarien, tourné vers les herbes, comme l'australopithèque *boisei*. Tandis qu'une autre

branche était plus adaptable face au changement, moins spécialisée. Je pense que c'est pour cela qu'*Homo* a survécu. Je suis très chanceux que la prédiction que j'avais faite en 1978 se retrouve dans cette publication de Zeray.

La découverte de Lucy a-t-elle eu un impact sur le créationnisme, très fort aux Etats-Unis ?

Oui, c'est mieux aujourd'hui qu'il y a cinquante ans. Lors de conférences publiques, je pose la question : « Qui croit à l'évolution dans cette salle ? » Beaucoup de mains se lèvent, mais beaucoup n'y croient pas. Je dis alors que je ne crois pas à l'évolution et les gens lâchent un « waouh ! », mais je poursuis en disant que je ne crois pas plus en l'évolution qu'en la gravité. Lâchez un objet, il chutera, c'est un fait, pas une croyance. Nous connaissons l'ADN, les acides aminés, les gènes. Nous savons que c'est la base de toute vie sur la planète. Mais il est impossible de discuter avec les créationnistes.

Je crois fermement que, s'il y a un créateur de cette planète, son nom est Nature. Je ne peux pas vous parler du début de l'Univers, il faudra vous adresser à un autre scientifique. Mais le fait est que la vie sur cette planète a évolué et s'est transformée au cours de milliards d'années. Nous le savons. Et nous avons beaucoup de chance d'être une créature qui a cette fascination pour ses racines. Je pense vraiment que c'est un cadeau de naître. Si mes gènes étaient juste un peu différents, je ne serais pas qui je suis. Je pense que le savoir aide à combler le fossé entre qui vous êtes et d'où vous venez, à développer une perspective plus raisonnable concernant le monde naturel.

Si je pense que Dieu est responsable de tout, pourquoi s'en préoccuper ? Mais si nous sommes vraiment issus de la sélection naturelle, nous sommes une espèce fragile, qui peut disparaître parce que 98 % de toutes les espèces qui ont vécu sur la planète ont disparu. Pourquoi serions-nous différents ?

L'anti-évolution est une idée dangereuse parce qu'elle permet aux gens de penser que Dieu, qui qu'il soit, prendra soin d'eux. Je suis donc assez convaincu que comprendre l'évolution est important parce qu'elle nous lie au monde naturel. Et qu'ainsi nous nous sentons un peu responsables de notre créateur. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR
HERVÉ MORIN

ZOOLOGIE

Comment les fourmis perçoivent l'odeur du danger

La société des fourmis ne fait rien à la légère. Ni se jeter sur la première source alimentaire venue, ni décider d'un lieu de villégiature. Mais la fourmi n'est pas préteuse, c'est bien connu. Aussi elle n'abandonne gîte et couvert qu'en cas de grand danger. L'une d'entre elles émet alors un signal d'alarme et les autres lèvent instantanément le camp. Depuis soixante-cinq ans, des scientifiques de toutes obédiences se sont penchés sur le phénomène. En commençant par montrer la nature de ce signal : une phéromone, autrement dit un composé chimique odorant produit par l'animal pour communiquer. Dans la foulée, les myrmécologues ont mis en évidence le rôle essentiel de l'odorat chez ces insectes sociaux.

Mais comment ces signaux sont-ils traités dans le système nerveux de l'animal ? L'équipe de Daniel Kronauer, à l'université Rockefeller de New York, a dévoilé, mercredi 14 juin, dans la revue *Cell*, ce qui se passe dans les antennes de ces insectes, là où se situent leurs bulbes olfactifs. Pour cela, ils ont commencé par réaliser une prouesse scientifique : la création de la première lignée de fourmis transgéniques. Il faut dire que la fourmi pilleuse *Ooceraea biroi* présente la particularité de se reproduire par parthénogenèse. Pas besoin, donc, de manipuler le génome de reines, en espérant une éventuelle transmission à la descendance, ce que personne ne sait faire. Il « suffit » d'intervenir sur celui d'une ouvrière – ou plutôt de 4 000 d'entre elles –, pour construire une lignée de clones.

En l'occurrence, Taylor Hart, la première signataire de l'article, a modifié le code génétique de l'insecte de façon à introduire une protéine dans les neurones olfactifs de la fourmi. Celle-ci devient fluorescente au contact du calcium. Comme le niveau de calcium bondit lorsque les neurones sont actifs, l'opération permet de suivre l'activité des lobes antennaires. D'autant que les chercheurs ont profité de microscopes à deux photons, qui permettent une observation en 3D des appendices. « Jusqu'ici, on regardait sous le réverbère, nous avons pu regarder l'ensemble du paysage », résume Daniel Kronauer.

Ce que les chercheurs new-yorkais ont découvert les a « beaucoup surpris ». On le savait, le système olfactif de la fourmi est hyperdéveloppé, avec pas moins de 500 groupes de synapses – nommés glomérules – associés à autant de récepteurs odorants (contre 50 pour les mouches, 120 pour les abeilles).



Fourmis pilleuses « *Ooceraea biroi* ». DANIEL KRONAUER

En étudiant le traitement par les antennes de quatre phéromones d'alarme, ils ont constaté qu'à chaque fois, moins de six glomérules étaient mobilisés. Très peu, donc. Mieux : l'un d'eux se montre actif avec les trois phéromones provoquant une réaction de panique des fourmis et reste inactif face au quatrième signal d'alarme, qui entraîne une réaction plus mesurée des insectes. Un « hub sensoriel » spécialisé, concluent les auteurs de l'article.

Pour Patrizia d'Ettorre, professeur d'éthologie à l'université Paris-XIII et spécialiste des fourmis, « il est remarquable d'observer que, malgré la complexité du système olfactif, les fourmis ont conservé une extrême simplicité pour répondre à des questions vitales. Le signal d'alarme, elles le traitent en ligne directe ». Plus largement, elle salue « l'avancée technique », qui « va permettre de beaucoup mieux comprendre la neurobiologie des fourmis ».

Pour les New-Yorkais, le programme s'annonce lourd. Ils entendent étendre leurs études à de nombreux autres phéromones. Regarder comment le statut social des fourmis influence la perception des phéromones et si cette perception structure la division du travail. Enfin, ils rêvent d'activer eux-mêmes, chez les fourmis, les glomérules d'alarme. Faire danser la fourmi, ne lui déplait : la cigale aurait apprécié. ■

NATHANIEL HERZBERG