



Histoire de l'Homme : cinquante ans d'activité au CNRS par Yves Coppens¹

Conférence présentée le 15 avril 2008,

dans le cadre des conférences scientifiques de l'Association des anciens et amis du CNRS.

Ce texte, préparé par V. Scardigli et revu par l'auteur, garde le caractère oral de la communication.

Les intertitres sont de la rédaction.

Présentation

Pour cette conférence inaugurale de l'année 2008-2009, nous avons l'honneur de recevoir le Professeur Yves Coppens, qui va nous rappeler sa brillante carrière en nous présentant sa contribution à l'histoire de l'Homme: cinquante ans d'activité au CNRS.

L'attrance d'Yves Coppens pour la recherche commence bien avant son entrée au CNRS. Très tôt, il est passionné par la préhistoire : il commence sa carrière... dès ses années de collège et de lycée, en participant à des travaux de prospection et de fouille en Bretagne. Il continuera pendant ses études universitaires, faites à Rennes puis en Sorbonne.

En 1956, il entre au CNRS et en gravit tous les échelons, avant d'être appelé, en 1969, à la sous-direction du Musée de l'Homme et, 10 ans plus tard, à sa direction.

Il s'intéresse alors à des périodes anciennes et des pays lointains. En l'occurrence les limites du tertiaire et du quaternaire dans les régions tropicales de l'Ancien Monde.

Il est nommé Professeur au Muséum national d'histoire naturelle, titulaire de la chaire d'anthropologie en 1980, mais il n'exercera ses fonctions que 3 ans. En effet, en 1983, il est élu titulaire de la chaire de paléanthropologie et préhistoire du Collège de

France, prenant la suite de grands savants, l'abbé Breuil, Teilhard de Chardin, Leroi-Gourhan. Les grands maîtres français de la préhistoire. Il occupera ce poste de 1983 à 2005. Depuis 1960, Yves Coppens a monté d'importantes missions de recherches; tout d'abord seul au Tchad, puis en Afrique de l'Est (Ethiopie, Kenya, Tanzanie), en Afrique du Nord, en Afrique du Sud, en Indonésie, aux Philippines, en Chine, en Sibérie, en Mongolie, et dans cent autres pays avec, cette fois-ci des collaborations internationales.

C'est en Ethiopie, en 1974 dans l'Afar qu'il effectue une découverte majeure : celle de Lucy. Les récoltes de documents faites lors de ses campagnes sont impressionnantes. Des dizaines de tonnes de fossiles sont mises au jour, dont plus d'un millier de restes d'Hominidés. Grâce à eux, l'histoire des origines de l'Homme se trouve éclairée.

Il y a des millions d'années, en Afrique tropicale, la généalogie des primates supérieurs se divise en deux grandes routes : l'une arrivera au chimpanzé, l'autre à l'Homme. La route de l'Homme traversera une somptueuse pré-humanité grâce aux fossiles: Toumai, Orrorin, Abel, Lucy, et bien d'autres, avant de voir émerger le premier humain. Ce premier Homme, en moins de 3 millions d'années, a couvert la Terre entière avant de se lancer à la conquête du système solaire et de la Voie lactée, ce que nous vivons actuel-

lement. Yves Coppens est ainsi parvenu à montrer comment l'acquis a peu à peu prévalu sur l'inné, donnant à l'Homme sa liberté et sa responsabilité, et pourquoi, depuis cent mille ans, son évolution s'est ralentie, puis arrêtée. Comme vous le savez, cette brillante carrière a été couronnée par de nombreux prix, de nombreuses distinctions et médailles françaises et étrangères. Je n'en retiendrai que quelques-unes. Il est, bien sûr membre de l'Académie des sciences, membre de l'Académie de médecine, Commandeur de la Légion d'honneur, de l'Ordre du Mérite, des Palmes académiques, Officier de l'Ordre des arts et lettres.

Il est actuellement associé aux découvertes archéologiques les plus récentes et présent dans de nombreuses instances nationales et internationales, gérant les disciplines de sa compétence. Parallèlement, il poursuit ses publications, plus d'un millier de livres et d'articles déjà parus. Pour compléter cette Conférence, vous pourrez vous référer à deux de ses récents ouvrages ; « Histoire de l'Homme et changements climatiques », paru chez Fayard en 2006 et « L'Histoire de l'Homme ; 22 ans d'aphi au Collège de France 1983-2005 » paru chez Odile Jacob en 2008.

Mais je vais lui laisser la parole pour qu'il nous parle de travaux beaucoup plus scientifiques que ceux que j'ai pu exposer.

Hélène Charnassé

Yves Coppens

Merci vivement Madame Charnassé, merci. Il y a en effet déjà 52 ans que je suis entré au CNRS, mais tout de même pas un siècle !

A ce propos, je vais vous raconter une histoire. On m'a parlé un jour de la dénomination d'une petite école élémentaire en Ille-et-Vilaine, au Mont-Dol, un site intéressant puisqu'on y a découvert un habitat de l'Homme de Neandertal, sans restes d'Homme malheureusement, mais avec des restes d'outils, mais aussi d'animaux chassés, et notamment de mammouths. Je me suis intéressé donc à ce site et lorsque j'ai su que l'école allait prendre le nom de Simon Sirodot, scientifique de Rennes qui avait fouillé le Mont-Dol vers 1870, je me suis dit qu'il était de mon devoir, au nom de ma discipline, de me rendre à l'inauguration. J'y ai été très bien reçu, j'y ai fait un petit discours et les enfants m'ont demandé : « Pourquoi es-tu ici ? Tu as connu Simon Sirodot ? ! » Vous voyez que finalement les années et les siècles passent vite.

Je suis donc très heureux d'être ici parmi vous, au CNRS (c'est un petit peu ma maison), de retrouver Monsieur Lisle qui a été mon directeur et Madame Charnassé qui m'a si joliment présenté.

Ce que je veux vous raconter, c'est bien sûr l'histoire de l'Homme ; mais aussi l'importance du rôle du CNRS dans la connaissance de cette histoire. Il y a eu beaucoup de missions réalisées grâce à cette institution, beaucoup de résultats obtenus grâce à elle et la France est désormais largement impliquée dans ces recherches de paléanthropologie et de préhistoire.

Je suis donc entré au CNRS en 1956. On me dit toujours : « Entrer au CNRS à 22 ans, c'est formidable ! » Il faut préciser qu'à l'époque, le CNRS était demandeur, je n'ai donc pas le mérite que l'on imagine.

Et c'est en 1957 que j'ai passé mon troisième cycle avec Jean Piveteau, Professeur de paléontologie à la Sorbonne, qui avait sorti précisément cette année-là le dernier tome de son *Traité de paléontologie*, consacré à la paléontologie humaine. Il est très intéressant de relire cet ouvrage ; l'histoire de l'Homme y était découpée en un certain nombre de tranches :

- La tranche pré-humaine (les Australopithèques),
- La tranche des *Homo erectus* (les Pithécantropes),
- La tranche des Néandertal et celle des *Homo sapiens*.

Et les chercheurs français n'avaient alors participé, effectivement, qu'aux découvertes d'*Homo sapiens* récents (ceux que l'on appelle Cro-Magnon) et d'Hommes de Neandertal. Les Australopithèques, c'était uniquement le monde anglo-saxon qui en était l'inventeur.

Cela n'a bien sûr pas d'importance, la recherche est universelle, mais c'était intéressant de voir un « patron » de la Sorbonne, enseignant la paléontologie humaine, être contraint d'aller chercher alors chez les autres l'information sur les toutes premières étapes de cette histoire.

Or depuis 1957, depuis la sortie de cet ouvrage, l'activité des chercheurs français, sous l'impulsion du CNRS, a été telle que désormais nous sommes présents dans abso-

lument toutes les tranches de notre Histoire, et souvent à leur tête : chefs des expéditions les plus réputées et signataires des Homínidés fossiles les plus nouveaux.

Prenons maintenant le sens du temps pour raconter cette histoire ; je me suis en effet rendu compte que le sens du temps était un fil commode à suivre, à saisir et à conserver.

De l'unicellulaire aux primates : l'arbre de la vie

Je vous rappelle que la vie, née sur la Terre, apparaît dans nos roches dès 4 milliards d'années. Il y a, à ce moment là, un rapport carbone 12/carbone 13 qui montre qu'il se passe quelque chose dans le monde organique. En fait c'est le début de cette vie unicellulaire (algues bleues), qui apparaît dans l'eau.

Cette vie va se développer, s'organiser et se diversifier de telle façon qu'elle va constituer cet immense arbre généalogique que l'on appelle « arbre phylétique² » sur lequel nous sommes. Des branches se sont éteintes, d'autres poursuivies, d'autres transformées, etc. Toujours est-il que la vie actuelle est la résultante de ces 4 milliards d'années de développement de la vie.

Cette vie va prendre beaucoup de chemins ; celui qui nous intéresse est évidemment le chemin des Vertébrés au sein duquel on trouve les mammifères, il y a 200 millions, d'années et les primates, il y en a 70. La transformation va, à chaque fois, dans le sens de la complexification et de l'adaptation des organismes aux changements climatiques.

Si les primates apparaissent il y a 70 millions d'années, c'est qu'il y a eu un grand changement dans le climat et les températures. Les gymnospermes (plantes dont la graine est nue, n.d.L.r.) sont en majorité remplacés par les angiospermes. Or les angiospermes sont les plantes à fleurs, c'est-à-dire les plantes à fruits, des plantes arborescentes. Les primates, insectivores à l'origine, vont ainsi se spécialiser dans l'arboriculture et dans la consommation de fruits. Nous devons ainsi notre naissance, il y a 70 millions d'années, à «l'idée» qu'ont eue certains insectivores de grimper aux arbres et de manger les fruits qui s'y présentaient désormais.

Beaucoup de caractères de primates ne sont d'ailleurs que des adaptations à ce genre nouveau de vie ; le squelette par exemple est de plus en plus et de mieux en mieux arboricole. Les Primates sont par ailleurs des êtres sociaux. Les primates vivent en groupes composés d'un certain nombre d'individus, avec une grande différenciation sexuelle: des femelles petites et graciles, des mâles beaucoup plus forts avec de grandes canines, etc. Ce genre d'associations signifie une société organisée, qui génère beaucoup d'échanges entre ses membres. La communication va ainsi se développer.

Les pré-humains

Autour de 10 millions d'années, va se produire un événement important, une grande divergence entre une route qui va conduire aux êtres qui, dans la nature actuelle, nous sont les plus proches, les chimpanzés et les bonobos ; et une autre route, qui va conduire, à travers

beaucoup de pré-humains, à nous-mêmes.

Dans la nature actuelle en effet nous sommes, du point de vue anatomique, physiologique et génétique, très proches des chimpanzés. C'est dire qu'incontestablement nous sommes leurs cousins. Cela ne plaît d'ailleurs pas à tout le monde! L'humanité peut être ainsi divisée en deux grandes catégories pour les mêmes raisons : les gens qui adorent les chimpanzés et les gens qui détestent.

Ma femme a, par exemple, horreur des chimpanzés, moi je les adore. J'ai d'ailleurs une petite «copine» bonobo qui s'appelle Tibi, quelque part dans un cirque. A chaque fois que nous nous rencontrons, elle m'épouille pour me montrer qu'elle est contente de me revoir. Normalement dans ce cirque, elle écrit. Elle a donc un crayon et fait des signes sur un papier ; mais quand je suis là, elle refuse de le faire et me donne le crayon et lorsque j'écris moi-même, elle saisit mon doigt et la plume en même temps, et suit les lettres que j'essaie de faire (car ce n'est pas très facile d'écrire dans ces conditions). Ce sont donc des bêtes qui nous fascinent.

J'ai une histoire qui montre bien que les chimpanzés sont intelligents et donc... de notre famille. Avec un ami du Muséum, j'ai fait un jour une expérience tout à fait banale ; c'est un protocole bien connu, mais toujours amusant à reproduire. Nous avons placé dans une pièce des bananes au plafond de telle sorte que si un chimpanzé se trouve sous les bananes, il ne peut pas les attraper car elles sont trop hautes. On met donc une table dans un coin de

la pièce et, si le chimpanzé a l'idée de traîner la table sous les bananes, il s'en approche mais ne peut toujours pas les attraper. Si par contre on ajoute une chaise dans un autre coin et si le chimpanzé a l'idée de la placer sur la table, de monter sur la table et de monter sur la chaise, alors il peut attraper les bananes.

Nous avons donc réalisé cette expérience, avons accroché les bananes (ce qui d'ailleurs n'est pas simple !), fait entrer une table, une chaise, et un chimpanzé. Au Muséum nous ne sommes pas très riches, nous n'avons pas de salle spéciale pour faire des expériences de la sorte, et n'avons que le trou de la serrure pour l'observation. Je dis donc à cet ami de regarder ce qui se passe et il me dit d'abord qu'il ne voit rien du tout. Et je lui dis que ce n'est pas possible, et qu'il regarde encore ; il regarde donc et il s'exclame soudain «Tu sais ce que j'ai vu ? L'oeil du chimpanzé !». Nous, gentils chercheurs pas très malins, nous n'avons pas pensé que les chimpanzés, au zoo, reçoivent leurs bananes sur des assiettes; le nôtre devait se demander pourquoi, ce jour-là, on lui compliquait les choses à ce point. Nous avons ainsi été totalement convaincus, mon ami et moi, que les chimpanzés étaient très intelligents.

Il y a donc 10 millions d'années, en Afrique tropicale, se fait cette grande séparation. On n'a pas hélas l'ancêtre commun, ni les tout premiers fossiles des tout premiers pré-humains. Mais on commence pourtant à avoir des informations de cette époque.

On a trouvé en effet en Afrique orientale trois primates supérieurs de cet âge :

- l'un, *Chororapithecus*, a été découvert en Ethiopie ;
- l'autre, *Nakalipithecus*, découvert au Kenya ;
- le troisième, *Samburupithecus*, au Kenya aussi. Mais sont-ils avant la fourche, après la fourche, ou sur le côté ? On n'en sait rien.

Si maintenant on abandonne la route des chimpanzés, qui n'est d'ailleurs pas très habitée, et si on regarde de notre côté, du côté des hominidés, on trouve une première phase que l'on peut appeler pré-humaine et ensuite une phase que l'on peut appeler humaine.

Les pré-humains, vous en avez entendu parler et les expéditions françaises du CNRS ont beaucoup contribué à en découvrir : les expéditions récentes de Michel Brunet au Tchad avec la découverte de Toumaï, de Abel ; les missions de Brigitte Senut au Kenya avec la découverte d'Orrorin ; les expéditions que j'ai menées moi-même avec Maurice Taïeb et Donald Johanson, en Ethiopie avec la découverte de Lucy ; et l'expédition de la vallée de l'Omo au sud éthiopien, où j'ai trou-



Yves Coppens sur le terrain à Hadar

vé un pré-humain moins connu du public, mais aussi important, *Australopithecus aethiopicus*.

Si Jean Piveteau était là et s'il faisait à nouveau son Traité, toute cette partie pré-humaine, qui n'était qu'anglo-saxonne, il la trouverait désormais en grande partie française. Cette participation active a apporté beaucoup de fossiles originaux en France. On travaillait auparavant sur les moulages que les collègues voulaient bien nous prêter, mais aujourd'hui on a les originaux et ce sont eux qui viennent les voir. Lucy par exemple est venue en France, au CNRS à Bellevue et chez moi, où elle a dormi ! On l'a transportée dans nos bagages pour l'étudier.

Cette période pré-humaine est donc très importante. Quand on a fait de la paléontologie animale et que l'on a étudié, par exemple, les éléphants, les cochons, les antilopes, ... on sait que leur développement, notamment à ces époques-là, est aussi une grande diversification de formes. Ce n'est pas du tout anormal que l'on trouve beaucoup de pré-humains : c'est un bouquet de formes.

Qu'ont-elles donc en commun, ces formes ?

Lucy marche... et grimpe

D'abord elles sont debout, sur leurs pattes arrière ; c'est une caractéristique de notre histoire. Mais comme elles vivent encore dans des régions boisées, elles continuent de grimper et l'une des grandes découvertes (associée à Lucy) est celle de cette double locomotion. Elle est lisible dans la position de la tête sur la colonne vertébrale, dans les cour-



Photo du site (Hadar - Ethiopie) où a été découverte Lucy.

bures de cette colonne vertébrale (qui sont les mêmes que les nôtres), dans la forme du bassin large et tassé (bassin en pression).

Le fémur est par ailleurs oblique et « essaie » de rejoindre l'axe de gravité du corps au niveau des genoux. Cette obliquité du fémur est aussi tout à fait caractéristique de la station debout. Lucy de la tête aux genoux est donc bel et bien debout ; son squelette confirme ce redressement du corps. Mais à partir du genou, cela se complique (c'est pourquoi j'ai écrit un petit livre qui s'appelle « Le genou de Lucy »).

J'avais donné ce sujet, pour une thèse, à une jeune femme, Christine Tardieu, qui venait de temps en temps me dire : « cela ne « marche » pas, ça grimpe ! ». C'était vrai et étrange, puisque tout le reste du corps montrait que Lucy était



A droite, chimpanzé (bassin en tension, crâne) ; à gauche, Lucy (bassin en pression, crâne reconstitué).

debout et marchait. La partie terminale du fémur est une échancrure entre deux cuspidés, qui s'articule avec la partie proximale du tibia, sur laquelle se trouvent deux petites crêtes osseuses. Chez Lucy, ces crêtes sont si serrées, que l'on dirait qu'il n'y en a qu'une et l'échancrure du fémur est très large. Cela donne alors une certaine laxité à l'articulation comme chez tous les grands singes grimpeurs, qui ont besoin de cette mobilité pour sauter d'une branche à une autre. Alors que notre genou à nous, qui ne grimpons plus (en tout cas, pas moi !), a une échancrure au contraire très serrée et des épines tibiales très écartées. Notre articulation du genou est par suite très solide pour permettre cette locomotion bipède

fluide, désormais notre seule locomotion, qui fait que nous ne bougeons que de 3 à 4 degrés par hanche, alors que Lucy bascule de 30 à 40 degrés, quelquefois plus.

Pour étudier le pied de Lucy, nous disposons d'ossements et d'empreintes de pas. Or son pied est plat, sans voûte plantaire, avec un premier rayon abducté (quand même pas préhensile !).

Quand on a étudié ensuite les membres supérieurs de cette espèce, on a été conforté dans cette idée qu'elle grimpeait. Lucy avait besoin d'une solidité dans la traction, elle avait des articulations du coude, du poignet, de l'épaule très solides; il y avait par exemple,

une double trochlée à l'humérus, une double poulie.

Nos articulations sont très différentes : nous avons un genou très stable, elle non; nous avons un coude instable, et elle, un coude solide. On a tellement l'habitude de voir les humains que l'on n'y pense pas. Ces mammifères ont en effet des membres inférieurs qui n'en finissent pas et des membres supérieurs qui «pendouillent».

La double locomotion de Lucy nous est donc apparue très vite et, comme l'Homme est un bipède exclusif, il était intéressant de trouver dans la séquence des pré-humains celui qui le premier allait présenter cette bipédie exclusive, sans aptitude à l'arboricolisme du tout.

Et on l'a trouvé ! Il s'agit d'un autre pré-humain, nommé *Australopithecus anamensis*, âgé de 4 millions d'années, contemporain donc de Lucy.

Si le personnage Lucy n'a, en effet que 3 200 000 ans, l'espèce *Australopithecus afarensis* dont Lucy fait partie, est aujourd'hui représentée par des centaines d'autres ossements connus dès 4 millions d'années. *Australopithecus afarensis* apparaît dans un milieu plus arboré et *Australopithecus anamensis* probablement dans un milieu plus découvert; dès 4 millions d'années, cette dernière espèce présente ainsi ces articulations modernes traduisant l'abandon de l'arboricolisme au profit d'une bipédie exclusive.

La face a par ailleurs tendance à rester prognathe, c'est-à-dire projetée, ou bien à se réduire. Lucy, par ex-

emple, garde un bon petit museau (il y a des chances qu'elle ne soit pas à l'origine de l'Homme), tandis que d'autres acquièrent une face plus plate. Un des pré-humains, *Kenyanthropus platyops*, a la face plate dès 3 500 000 ans. Abel, trouvé par Michel Brunet au Tchad, et âgé aussi de 3 500 000 ans, a également une face antérieure plane, qui pourrait bien correspondre à cette forme appelée *platyops*.

Le cerveau, chez tous, augmente en volume et en complexité, mais c'est une augmentation légère. Les circonvolutions sont de plus en plus plissées et le cerveau de mieux en mieux irrigué. Bien que le cerveau soit absent, on arrive en effet à voir qu'il est de plus en plus volumineux (par la mesure du creux-qu'il a laissé), de plus en plus compliqué, de mieux en mieux irrigué (par le moulage qui peut être fait de ce creux).

Venons-en aux dents ; dans certaines lignées elles gardent une certaine importance, alors que dans d'autres elles se réduisent. Leur émail a toujours tendance à être épais ; dans des milieux de savane et de forêts, les pré-humains mangent en effet des fruits, mais aussi des racines.

Comme vous le savez, Lucy est devenue célèbre, au-delà de nos espoirs pour plusieurs raisons. D'abord parce que c'est un petit squelette moins incomplet que les autres. Un squelette humain ou pré-humain est fait de 206 ossements, et on dispose pour Lucy de 52 ossements déterminables. On a par suite pu dessiner la silhouette de Lucy, ce qui l'a personnalisée ; on

a cru la voir, la connaître. C'est un individu petit, sa taille est de l'ordre de 1 mètre 20 au maximum. C'est un individu féminin, ce qui lui a valu son prénom. C'est un personnage exotique, longtemps considéré comme à l'origine de l'Homme, ce qui n'est pas tout fait faux puisqu'elle fait partie du bouquet des préhumains à l'origine du genre humain. Toujours est-il qu'elle est devenue rapidement le symbole de notre spécialité. L'équipe qui a découvert Lucy était composée à l'origine (1972) de quatre personnes, deux Français, Maurice Taieb et moi, et deux Américains, Donald Johanson et John Kalb. Ce dernier nous a quittés en 1973 pour monter sa propre expédition. Les trois que nous restions avons voulu former une seule équipe tout en faisant venir chacun des chercheurs de nos disciplines respectives. Nous étions donc trois équipes, avec trois chefs d'équipe et c'est pourquoi on parle de codécouvreurs de Lucy. En fait, c'est une jeune chercheur américain et un jeune éthiopien qui ont ramassé les premiers morceaux de Lucy. Nous sommes allés ensuite tous tamiser le terrain et Lucy est devenue l'affaire de tous.

Histoires...

Il y a quantité d'histoires à propos de Lucy.

J'ai eu un enfant, un petit garçon, tard ; il est né en 1995 et peu de temps après, probablement en 1996, j'étais allé avec lui - il était dans son landau - chez sa pédiatre pour sa première vaccination, et je remonta la rue de la Roquette près de la Bastille, en sens inverse du courant des voitures. Parmi elles, il y avait un camion qui d'un coup, stoppa-



« Lucy telle qu'en sa première mise en os », Paris, 1974

brutalement, la vitre s'ouvrit et le chauffeur me cria, pointant du doigt le landau : « c'est Lucy ? ». J'ai hurlé « non, c'est son petit frère ! », mais il était reparti et je ne sais pas s'il a entendu ma réponse !

Cela, c'est le côté sympathique où l'on partage la gloire de cette

vieille dame de 3 millions d'années. Mais il y a un côté désastreux, à mon détriment ; je vais aussi vous le raconter.

Dans les années 1980, un ami réalisateur fit un film sur l'évolution de l'Homme, sorti sur France 3. Pour être gentil avec moi, il l'avait appelé « Yves, Lucy et les autres, ou les origines de l'Homme ». En général, les journaux de télévision, lorsqu'ils veulent faire un article, vous appellent trois semaines avant la sortie de l'émission. Une jeune femme d'un de ces journaux appella donc mon secrétariat et demanda des photographies des deux squelettes ! Ma secrétaire gentille lui a répondu : « on va vous envoyer la photographie de l'un des deux : l'autre vieillit mais il est encore présentable ! ».

Voici donc ce bouquet brillant des pré-humains qui doit tant au CNRS ; on peut dire que la Science doit à cette institution un bon tiers de ce qu'elle en connaît.

L'homme naît d'un changement climatique

Autour de trois millions d'années survient un changement climatique, en l'occurrence, un réchauffement. J'ai travaillé dans le sud éthiopien entre 1967 et 1976 dans des couches comprises entre un peu plus de 4 millions d'années et un peu moins d'un million d'années. J'avais donc devant moi la tranche de 3 à 2 millions d'années qui me montrait ce changement de plus humide à moins humide.

Je vais vous donner un chiffre très éloquent pour démontrer ce changement climatique. On trouve dans

les couches géologiques des pollens de plantes ; comme ces pollens ont des formes différentes, ils permettent de reconstituer les paysages des époques auxquelles ils appartiennent. Quand on fait le rapport du nombre de pollens d'arbres sur le nombre de pollens d'herbes, à 3 millions d'années, on a un résultat de 0,4 ; et à 2 millions d'années, un résultat de seulement 0,01 ! Des bêtes s'y éteignent, ne parvenant pas à s'adapter : les mastodontes par exemple. D'autres s'en vont car le pays devient beaucoup trop sec pour elles. D'autres arrivent car la sécheresse leur convient. Et d'autres enfin, comme les éléphants, les cochons, les rhinocéros, les chevaux..., se transforment sur place.

Toutes ces dernières bêtes réagissent de la même manière : leurs dents deviennent de plus en plus importantes. En effet, on use beaucoup plus ses dents quand mange de l'herbe que quand on mange des feuilles. Le cheval, lui, a non seulement transformé ses dents, mais il a aussi changé sa patte. Il s'est mis à courir sur un doigt, plus vite que sur trois ; dans ces espaces de plus en plus découverts, il vaut mieux être ainsi armé contre les prédateurs qui voient de plus loin.

Le pré-humain qui était là lui aussi n'est pas parti ; il ne s'est pas éteint, il s'est adapté ; il s'est transformé en Homme ! L'Homme est né d'un changement climatique. L'Homme se comporte, dans cet écosystème dont il fait partie, comme un être qui s'adapte en transformant son système nerveux central (en volume) et en transformant sa denture (en une denture capable de manger, non seulement des végé-

taux mais aussi de la viande, puisqu'il n'y a plus assez de végétaux). L'augmentation du système nerveux central lui donne une capacité de réflexion qui lui apporte la conscience, dont c'est déjà l'émergence. C'est en effet à partir de ce moment que l'on trouve les premiers outils taillés, c'est-à-dire des outils faits avec d'autres outils. Il a fallu au premier Homme oser changer la forme du premier outil grâce au second. C'est le premier humain qui intervient sur son environnement, et l'Humanité n'a jamais cessé de le faire depuis...

Je me demande d'ailleurs dans quelle mesure ce n'est pas une transformation du système respiratoire supérieur qui a entraîné la descente du larynx ; cette descente entraîne l'installation de la caisse de résonance entre les cordes vocales et la bouche, et le langage articulé. Je prendrais bien le langage articulé comme une sorte de produit dérivé, de « *by product* », de cette adaptation à la sécheresse...

Et puis, l'Homme va bouger très vite.

D'abord, il est conscient, donc curieux, ce qui le fait aller toujours plus loin. Ensuite, comme il est devenu omnivore, c'est-à-dire carnivore, il faut qu'il coure après le gibier, ce qui signifie qu'il est devenu plus mobile. Puis, comme il est conscient, il fabrique des outils qui lui permettent en prolongeant son corps de conquérir d'autres niches écologiques. Comme il a réussi son adaptation, sa démographie grandit un peu, donc son effectif. Je crois que ces raisons, avec, en plus, des raisons environnementales, ont fait qu'il

a bougé très tôt. En tout cas, c'est ce que je soutiens depuis toujours, contre la plupart de mes collègues qui voulaient que l'Homme n'ait bougé qu'autour du million d'années !

Bien des découvertes récentes viennent conforter ce point de vue. En Géorgie, dans un site nommé Dmanissi, on a découvert des restes humains et leurs outils, le tout ayant 1 800 000 ans. Cet Homme de Géorgie a un cerveau de moins de 700 cm³ et ses outils ressemblent beaucoup aux outils des premières espèces du genre Homo.

L'Homme a ainsi simplement agrandi son territoire. Il est arrivé à la Méditerranée; puis, par le Sinaï, au Proche-Orient; puis au Caucase; et ensuite, de cette plaque tournante il est parti aussi bien vers l'ouest que vers l'est. Il est arrivé en Extrême-Occident; je pense qu'on trouvera en Europe des restes aussi anciens que ceux de Dmanissi. De l'autre côté, en Asie, il y a déjà des outillages de plus de 2 millions d'années en Chine; de 1,8 million, à Java; de plus de 2 millions d'années au Pakistan.

Il y a eu des participations françaises et donc du CNRS aux travaux en Géorgie, celles d'Henri et Marie-Antoinette de Lumley, à Java, celle de François Semah par exemple, et aux travaux en Chine, celles d'Eric Boeda par exemple.

Divergences génétiques

Imaginez l'humanité à ce moment-là. Elle est faite de quelques dizaines de milliers de personnes réparties entre toute l'Afrique et toute l'Eurasie jusqu'à une certai-

ne latitude : un immense territoire pour peu d'individus. Il est alors arrivé ce qui devait arriver. Des populations se sont trouvées séparées les unes des autres suffisamment longtemps pour que se créent des divergences génétiques. Le lieu de séjour d'une population s'appelle une patrie. Quand une partie de la patrie se trouve séparée, elle se nomme une péri-patrie. La population de la péri-patrie, ayant un choix d'alliances inférieur à celui offert à la population de la patrie, va peu à peu s'en différencier. La première génération sera très proche de la première génération de la patrie, mais la deuxième génération sera un peu différente, la troisième encore plus. A la longue, se constitueront des espèces différentes; et c'est ce qui s'est passé ! L'Homme premier, que l'on nomme *habilis* ou *rudolfensis*, est d'abord devenu Homme second : *Homo erectus* ou *ergaster*, sans ruptures. Mais ce dernier, occupant une surface immense, est devenu Homme de Néandertal en Europe fermée par les glaciers; il est devenu Homme moderne, *Homo sapiens* en Afrique et en Asie continentale; il est devenu *Homo soloensis* à Java et *Homo floresiensis* à Flores.

Les Hommes de Néandertal sont européens d'abord (c'est l'Europe qui a créé Néandertal), puis Néandertal a reflué au Proche et au Moyen-Orient. Mais il y a eu beaucoup de Néandertals en France : Néandertal fait partie de notre monde et de nos recherches depuis longtemps.

Quant à *Homo sapiens*, on ne sait pas s'il est né en Afrique lui aussi (c'est l'opinion de la majorité de mes collègues) et s'il s'est déployé comme le premier Homme il y a 2

ou 3 millions d'années, ou s'il est apparu aussi bien en Afrique qu'en Asie en même temps; l'*Homo erectus* serait devenu *Homo sapiens* là où il se trouvait.

J'ai eu, l'année dernière, la visite d'un collègue mongol, professeur à Oulan Bator; il est venu m'apporter une superbe petite calotte crânienne de l'un de ces premiers *Homo sapiens* avec encore des traits d'*Homo erectus*. Je suis donc parti en Mongolie pur la première fois l'année dernière. Je connaissais bien la savane, le désert, la toundra, mais je ne connaissais pas la steppe; c'est maintenant chose faite. J'ai un contrat de 5 ans avec ce pays où j'espère pouvoir éclairer ce problème de l'origine de l'Homme moderne.

L'*Homo sapiens* a, en tout cas, repris entre 50 000 et 100 000 ans son bâton de pèlerin. Il a rejoint l'Amérique à pied par le Behring, et en radeau l'Australie, où il n'y avait personne; mais aussi l'Europe, Java, Florès et peut-être d'autres territoires, où il y avait déjà quelqu'un. Et après quelques milliers d'années de coexistence, c'est à chaque fois l'*Homo sapiens* qui a prévalu. C'est la raison pour laquelle notre monde n'est aujourd'hui peuplé que d'une seule espèce humaine, l'*Homo sapiens*.

Et c'est ainsi que s'est réalisé et achevé le peuplement de la Terre... en attendant celui, prochain, du système solaire !

Questions du public

«Vous avez dit que la main de l'Homme était en train d'évoluer, pouvez-vous en dire davantage ?»

L'opposabilité du pouce et des autres doigts réalise, chez les Primates, une saisie, que l'on a souvent caractérisée par son habilité et sa puissance. Elle est apparue il y a au moins 50 millions d'années et s'est affinée au fil de l'évolution de cet ordre.

Mais on a désormais de plus en plus de claviers, d'écrans tactiles à manipuler : sans que la saisie soit abandonnée, l'usage des doigts s'est développé de manière impressionnante. L'intelligence des doigts «éclaire» d'ores et déjà, chez les jeunes générations, des zones du cerveau employées auparavant à d'autres usages.

«Vous nous avez expliqué qu'actuellement, on ne sait pas exactement si l'*Homo sapiens* est né en Asie ou en Afrique. Est-on absolument sûr qu'il est impossible de trouver un préhumain, comme Toumaï, par exemple, en Australie ou dans le sud de l'Amérique ? »

Le premier Homme fossile a été trouvé en 1833 près de Liège. Il n'y a donc pas encore 200 ans que nous récoltons des fossiles ; ces années ont permis de les ranger dans le temps, l'espace et selon leur degré d'évolution anatomique. Ce que la science peut dire, c'est que tout a l'air de se passer comme si leur origine était africaine et que, d'Afrique, les humains s'étaient déployés à travers le monde dans le sens de la géographie, c'est-à-dire vers l'Eurasie, puis vers l'Amérique et l'Australie. Cela paraît cohérent, d'autant plus qu'il n'y a eu pour le moment pas de découvertes allant à l'encontre de ces constatations.

Mais en tant que scientifiques, nous sommes toujours prêts à examiner la moindre découverte, aussi extravagante soit-elle.

« Comment interpréter, avec vos idées, que les membres se soient allongés, alors que nous habitons, en général, sur des continents ? »

Mes «idées» sont en général des constats...

La plupart des mammifères ont connu une croissance en taille dans le temps. Ainsi les tout premiers proboscidiens de l'éocène ou de l'oligocène, *Moeritherium*, *Phiomia*, *Palaeomastodon*, avaient une taille de chiens Saint-Bernard. Quand on évoque les mastodontes, leurs descendants, on imagine des bêtes énormes, mais ce n'est pas exact ; le mastodonte est plus petit que l'éléphant, bout de lignée, qui atteint une taille record dans son groupe. C'est vrai pour les chevaux ; les premiers, les hipparions sont tout petits par rapport au cheval.

Les tout premiers primates, appelés *Purgatorius* d'il y a 70 millions d'années ou les suivants comme celui de Paris, *Adapis parisiensis*, trouvé à Montmartre et qui a 50 millions d'années, sont des bêtes qui ont la taille d'écureuils. Aujourd'hui l'*Homo sapiens* a des variations de taille parce qu'il est déployé à travers le monde entier. L'*Homo erectus* avait déjà ce genre de variabilité ; mais il était comme l'est *Homo sapiens*, plus grand que l'*Homo habilis* (les premiers Hommes), lequel était un peu plus grand que les pré-humains.

Cela paraît donc être une tendance générale chez les mammi-

fères ; cela l'a été aussi chez certains reptiles, jusqu'à la catastrophe des dinosaures.

Quant à l'allongement des membres, il est fonction de l'environnement, de l'adaptation à cet environnement et donc des comportements locomoteurs des espèces considérées. Les longs membres postérieurs des Humains et pré-humains sont par exemple des adaptations typiques à la station debout et à la bipédie.

«Selon vous, c'est une hypothèse, le *sapiens* serait apparu en Asie par exemple, par adaptation de l'*erectus*. Pourquoi notre *erectus* local, Néandertal, ne se serait pas lui-même transformé en *sapiens*? Pourquoi avons-nous dû avoir recours à l'immigration ? »

L'*Homo erectus* s'est transformé en effet en fonction de l'endroit où il se trouvait. Néandertal est déjà une transformation d'*Homo erectus*, équivalente à la transformation d'*Homo erectus* en *Homo sapiens* ailleurs. Quant à cette dernière transformation, je la soutiens parce qu'il existe des spécificités régionales. Par exemple, lorsque l'on étudie, en Chine, les *Homo erectus*, les *Homo sapiens* et les Chinois actuels, on leur trouve des caractères communs avec une grande fréquence très particulière : ainsi les incisives en pelle. Il y a donc eu semble-t-il, dans ce cas, une filiation.

Autre exemple : au Maghreb, certains des fossiles découverts en Algérie et au Maroc sont complètement *erectus*, ou *erectus* et un tout petit peu *sapiens*, ou un peu plus *sapiens* et un peu moins *erectus*.

tus, ou complètement *sapiens*. On observe en outre sur ces fossiles et dans la population berbère actuelle, une tendance des dents au taurodontisme (des dents à cavité pulpaire très grande). Je crois encore ici à une certaine filiation.

Que s'est-il passé pour Néandertal ?

L'*Homo erectus* s'est trouvé coupé du reste du monde par l'extension des glaciers ou leur fonte. Lorsque les glaciers mobilisaient cette eau, il y avait un immense glacier sur le nord-ouest de l'Europe, mais il y avait aussi un glacier unique très largement étalé sur les Alpes. Le grand glacier du nord-ouest de l'Europe (tel celui du Groenland aujourd'hui) descendait parfois jusqu'au 52^e parallèle, c'est-à-dire Amsterdam ou Anvers. Quant les glaciers fondaient, l'eau formait des barrières à l'arrière de l'Europe : la mer Caspienne, la mer d'Azov, la mer de Marmara, la mer Noire étaient fusionnées etc. Et c'est dans cette Europe insulaire que s'est donc « fabriqué » l'homme de Néandertal.

Ceci dit, le Néandertal aurait pu prévaloir ; ou bien, *Homo neandertalensis* et *Homo sapiens* auraient pu continuer à coexister et conduire à deux humanités.

Comment a disparu Néandertal ?

Ce n'est pas une question pour moi ; quand deux mammifères vivent dans une même niche écologique, même si la culture s'y est adjointe, il y a compétition, même passive ; à terme une espèce prévaut sur l'autre. Comme la coexistence a duré 10 000 ans, que l'un

se soit effacé petit à petit devant l'autre n'est pas outre mesure surprenant. Il n'y a en effet par ailleurs aucune trace de maladie, ni d'agression particulière.

Leur effectif était de toute façon, très petit : 10 000 personnes pour l'Europe toute entière.

« Vous avez parlé de l'origine du langage et je voudrais savoir comment le climat, plus sec et plus chaud, a pu changer l'appareil respiratoire ? »

Je n'en sais rien !

Mais le langage nous a toujours intéressés ; il est devenu un tel instrument de développement de l'Homme ! Quand on parle de la dialectique entre le cerveau et la main, il faut en effet ajouter le langage.

Un collègue de New York, Jeffrey Laitman, a étudié la base du crâne des vertébrés ; il a repéré, par des dissections, que la base osseuse du crâne avait une forme en rapport avec la position haute ou basse du larynx ; on n'avait pas de repère avant cette constatation. Il a alors montré que tous les mammifères avaient le larynx en position haute et qu'apparemment tous les pré-humains avaient aussi le larynx en cette position. La descente du larynx, que l'on voit chez nos enfants vers 1 an, s'était aussi réalisée à partir des premiers Hommes.

On a ainsi lié cette descente du larynx à l'émergence de l'Homme. Comme le genre *Homo* est apparu à cause d'une nécessité d'adaptation à un changement climatique, voilà !

Lucy ne devait donc pas avoir de

langage articulé, mais elle devait bien sûr s'exprimer d'une autre manière.

Ainsi les chimpanzés : on a essayé de les faire parler pendant des années. Puis on s'est aperçu que ce n'était pas possible mécaniquement : la langue est empâtée par le développement osseux derrière les incisives (qu'on appelle le plan alvéolaire ou plateau simien), par le fait que le palais est peu profond et peut-être par le fait qu'il n'y ait pas les zones adéquates dans le cerveau. Quand on a appris aux chimpanzés l'*ameslan*, le langage américain des sourds-muets, ils nous ont étonné par leurs capacités d'associations de concepts. On avait posé par exemple en *ameslan* à l'un de ces singes la question suivante : comment il pourrait appeler un masque (cet objet que l'on se met sur les yeux, objet qu'il ne connaissait pas) ? Et il a associé pertinemment deux mots, « chapeau » et « œil ». On a aussi listé les actions culturelles que pouvaient avoir les chimpanzés : elles sont nombreuses et on ne s'y attendait pas ; mais en même temps elles sont très limitées.

« Les Néandertaliens et les Sapiens ont vécu en Europe dans nos contrées, très proches les uns des autres pendant plusieurs dizaines de milliers d'années ; est-on absolument certain qu'il n'y a jamais eu d'*interbreeding* ? »

Non, on n'en est pas certain.

Quand on posait cette question à Robert Gessain, qui fut l'un de mes patrons au Musée de l'Homme, il disait : « Oui, cela a sûrement existé,

c'est tellement rigolo !». Ce n'est pas une réponse très scientifique, mais c'est une réponse quand même.

L'École d'Anthropologie de Bordeaux a beaucoup travaillé sur Néandertal et a mis en évidence les traits qui lui sont tout à fait propres. Or, quand on cherchait ces traits sur les *Homo sapiens* apparus après, on ne les trouvait plus : comme si la disparition de Néandertal était vraiment une extinction. S'il y avait eu des métissages, on aurait dû voir apparaître chez eux au moins de temps en temps un caractère de Néandertalien. On s'était alors dit que tout avait l'air de se passer comme s'il s'agissait de deux vraies espèces et qu'il n'y avait pas eu d'interfécondité entre elles, au moins de deuxième génération.

On en était là de nos constatations

lorsqu'à partir de 1997, des généticiens ont réussi à isoler des brins d'ADN de Néandertal. Actuellement, un laboratoire du Max Planck Institut de Leipzig s'est spécialisé dans cette recherche ; il a même récemment déterminé des dents découvertes dans le sud de la Sibérie comme étant de *Néandertal* uniquement par l'ADN, ce qui me rend admiratif. Or, dans l'ordre de successions des paires de bases chez Néandertal et les anciens *sapiens*, on a trouvé des différences suffisantes pour considérer qu'il s'agissait de différences spécifiques. Ce qui signifie impossibilité d'interfécondité (jusqu'à un certain point, car la notion d'espèce n'est pas aussi stricte que l'on se l'imagine). Les remarques anatomiques ont ainsi l'air d'être confortées par les remarques génétiques.

Mais cela a pu être différent en fonction des populations ; cer-

taines étaient peut-être plus spécialisées, plus néandertalisées que d'autres. En Europe centrale, par exemple, des restes squelettiques apparaissent ainsi comme des hybrides possibles. Dans le nord du Portugal, par ailleurs un jeune squelette vient être considéré comme ayant pu être un hybride.

La dernière conclusion des généticiens, que je trouve intelligente et prudente, est « S'il y a du Néandertal en nous, il n'y en pas beaucoup ! ».

1 Paléoanthropologue, Professeur au Collège de France.

2 Voir une représentation de l'arbre phylétique dans Rayonnement du CNRS, n°49- Octobre 2008, page 13 (ndlr)