

Conférence : *Notre héritage arboricole*

Annonay – samedi 3 octobre 2009

par Denis **Michel**

*Les arbres
nous ont
façonnés*

Les questions qui abordent l'origine de l'espèce humaine sont sensibles ; les débats qu'elles suscitent toujours très animés ; voire passionnés. Dans ce contexte jamais en repos, nombre de paléanthropologues éminents, parmi lesquels Yves Coppens et Pascal Picq, coordinateurs de l'ouvrage collectif « *Aux origines de l'humanité* », argumentent solidement en faveur du fait que ce sont les arbres qui ont façonnés l'humain.

*Un organisme
historique*

Rappelons ici que cet animal singulier, est totalement historique ; et que chaque être humain, comme tout autre organisme de la biodiversité est le dépositaire-utilisateur des caractères et fonctions évolutifs qu'il héberge et qui l'animent, héritage d'une vaste cohorte de lointains ancêtres étirée dans la nuit des temps, dont certains datent des premiers moments de la vie sur la planète.

*Système
nerveux à
cinq strates*

Exemple : notre système nerveux ; le fleuron de nos organes, est constitué de cinq strates fonctionnelles, qui correspondent à cinq stades évolutifs, successivement élaborés et ajoutés au cours des cinq cent derniers millions d'années ; les fonctions sont toujours actives : stade des vertébrés, reptiles, mammifères, primates, homme.

*Analyse des
seuls facteurs
d'hominisation*

De la longue histoire cohérente et sans rupture qui a conduit du premier vertébré à l'être humain, il ne sera question ce soir que de la dernière étape, celle de l'acquisition des facteurs de l'hominisation c'est-à-dire les transformations qui ont présidées à l'émergence de l'espèce humaine ; branche se détachant de la famille des hominidés (primates arboricoles) ; initiant ainsi une histoire unique, exceptionnelle sur la planète : La notre.

*Organismes :
Reflet de
l'environnement*

En évolution naturelle, les organismes peuvent être perçus comme des reflets de l'environnement. Il s'agit de la rencontre féconde entre les caractères d'une espèce et les éléments d'un contexte environnemental. Sur cette base, les possibles vont pouvoir s'élaborer.

L'Hominisation que nous allons considérer maintenant est un remarquable cas d'école du tandem : Espèces et environnement.

*Petit
historique : Le
contexte
d'expansion
des
mammifères et
des primates*

Durant les 185 millions d'années de l'ère secondaire, période très stable, où sur la planète les grands reptiles occupaient largement les niches écologiques essentielles : Terre, air, eau, les mammifères étaient discrets, souvent dans les arbres.

Il y a 70 millions d'années apparut la lignée des primates, avec un petit animal d'une vingtaine de grammes qu'on a nommé *purgatorius unio* vivant dans les arbres de l'actuel Montana.

*Catastrophe
féconde*

Ce qu'il est convenu d'appeler la crise crétacé-tertiaire (- 65 millions d'années), éradique les dinosaures, libérant ainsi les niches écologiques qu'ils occupaient ; les mammifères, sans états d'âme, vont profiter de l'aubaine pour s'y installer, s'adapter, se développer et se diversifier.

En termes d'évolution de la biosphère soumise aux conditions établies par les événements géologiques, le vocabulaire employé couramment pour désigner des affaires contemporaines ou historiques touchant la sensibilité humaine, n'est pas adapté. La crise fini-crétacé élimine les dinosaures et permet aux mammifères d'entrer en scène ; un oxymore peut la qualifier : il s'agit d'une catastrophe féconde.

- Les plantes modernes* Les plantes modernes qui ont 150 millions d'années, franchissent plutôt bien l'épreuve de la crise.
- Les primates : mammifères arboricoles* Les primates : singes et lémurs sont spécialisés pour la vie dans les arbres et parmi eux se trouve la lignée qui conduira jusqu'à nous.
- Extension des forêts : Expansion des primates* La période Paléocène et Eocène, de – 60 à – 40 millions d'années, est chaude et humide, favorisant l'extension de la forêt. La quasi-totalité des terres émergées en sont recouvertes. Rendant la vie facile aux primates.
- Comment les arbres ont-ils pu être les artisans de l'Homme ?* Que les primates aient la vie facile dans les forêts hospitalières du début du tertiaire, est une chose, mais comment donc, les arbres : être vivants végétaux, immobiles, discrets, silencieux, ont-ils pu être les artisans, d'une aussi singulière entité animale : l'Homme ; qui d'ailleurs s'auto-considère souvent avec suffisance, comme la plus remarquable de la biodiversité ?
- Coévolution : Arbres – Primates* Primates et arbres sont dans une certaine mesure le produit d'une histoire évolutive commune qui s'est prolongée pendant des dizaines de millions d'années. C'est ce qui est appelé COEVOLUTION, terme désignant en biologie, les transformations qui se produisent au cours de l'évolution de deux espèces vivantes, suite à leurs influences réciproques.
- LES ARBRES OFFRENT le gîte et le couvert aux primates : protection et nourriture : fruits, feuilles, miel, œufs, et petits animaux.
- LES PRIMATES FAVORISENT en particulier la dispersion des graines.
- A Madagascar, la pollinisation de l'arbre du voyageur est assurée par un lémurien.
- Facteurs d'adaptation à la vie arboricole* Les primates sont ainsi parfaitement adaptés à la vie arboricole. En se limitant aux espèces diurnes auxquelles appartiennent nos ancêtres, on constate que presque tous les aspects de leur structure corporelle sont des adaptations qui leur permettent de grimper aux arbres, de s'y déplacer, d'y vivre :
- leur épine dorsale, fréquemment verticale, est longue et flexible, spécialement au niveau du cou et de la taille ;
 - situées dans le dos, leurs omoplates permettent une ouverture des bras sur plus de 200 degrés ;
 - les membres sont allongés, les articulations très mobiles et les pouces des mains opposables aux autres doigts ;
 - les doigts sont fins, longs et d'une extrême sensibilité sous les phalanges distales : permettant de saisir et de relâcher les branches avec rapidité et précision ;
 - Corrélativement les doigts ne sont plus terminés par des griffes mais des ongles.
- Eclectisme alimentaire : denture adaptée.* Les canopées proposant des ressources alimentaires variées – insectes, bourgeons, jeunes feuilles, nectar, fruits ; les primates se libèrent de l'entomophagie stricte des ordres des Mammifères voisins. D'où la mise en place d'une denture adaptée aux diverses fonctions qu'impose un régime alimentaire éclectique, avec incisives, canines et molaires.

Le crâne haut, court et volumineux distingue les primates de tous les autres mammifères.

*Un crâne,
haut, court et
volumineux.*

C'est lié d'abord au développement de la vision, les yeux sont ramenés sur le devant du crâne, pour conférer une vision binoculaire permettant une évaluation précise des reliefs et des distances aux objets.

Dans le milieu des arbres, la force sélective ayant conduit à la vision binoculaire aurait été la nécessité de juger correctement les distances pour des animaux évoluant dans le milieu tridimensionnel des arbres et sautant de branches en branches.

*Vision
binoculaire :*

L'homme a un angle de vision général proche de 180°, et la vision en relief sur un angle de près de 120° ; nous l'avons précisé, une bonne évaluation des distances est un avantage incontestable pour qui se déplace et chasse des proies mobiles dans les arbres.

Avantage

et

Inconvénients

Mais une vision dirigée vers l'avant est aussi un handicap par rapport aux yeux latéraux qui permettent une vision à 360° ce qui assure une meilleure sécurité (détection de l'arrivée des prédateurs de tous cotés).

*Palier
l'handicap
de la réduction
du champ de
vision.*

Il est probable que cette réduction du champ de vision et l'insécurité qu'elle a induite, fut un facteur favorisant la vie en groupe, permettant de palier cet handicap. Vie en groupe constituant bien sur un préliminaire à la vie en société.

*Vie dans les
arbres :
facteur
d'intelligence.*

Le crâne volumineux caractérisant les primates s'explique aussi par l'expansion de leur cerveau. Ils sont plus intelligents que les mammifères qui les ont précédés au cours de l'évolution et cela se comprend. Un mammifère qui se déplace dans un espace à deux dimensions n'a pas besoin d'une grande intelligence (l'image de l'herbivore sur un terrain plat, sans obstacles et monochrome vient à l'esprit) : mais les primates vivent dans un espace à trois dimensions, plus complexe et plus dangereux du fait du risque des chutes que celui qu'exploitent les mammifères terrestres.

*Autres
facteurs de
développement
de
l'intelligence*

Cependant la concentration mentale qu'impose le déplacement dans un environnement complexe et le risque de chute ne sont pas les seuls facteurs du développement de l'intelligence :

- la longue dépendance des jeunes,
- les capacités d'apprentissage,
- l'adolescence retardée et
- une vie longue dépassant la période de reproduction,

tout cela, qui distingue les primates des autres Mammifères, s'explique aussi par le mode de vie arboricole, nous y reviendront.

*Primates : Les
plus
encéphalisés
des
mammifères*

La vie en groupe a donc aussi contribué à faire des primates les plus « encéphalisés » de tous les mammifères.

L'acquisition de la verticalité :
Le PROCONSUL

C'est en Afrique de l'Est, à l'Oligocène supérieur (25-20 millions d'années) que vivait le Proconsul,
gros comme un Gorille,
dépourvu de queue,
vivant dans les arbres des forêts humides de montagne,
où il se déplaçait en marchant sur les branches.

Son volume cérébral était proportionnellement plus élevé que celui des autres primates de son époque.

Proconsul était un singe hominoïdes, situé à l'origine d'une ligné qui nous intéresse car elle a conduit au genre *Homo*.

Dendropithèque

Plus récemment, le dendropithèque (15-10 millions d'années) avait des membres antérieurs très longs qui permettaient de se déplacer sous les branches, suspendu – et non plus sur elles comme le proconsul – dans une position plus stable, propice à des déplacements plus rapides, avec le corps en position verticale.

Brachiation

C'est ce qu'on appelle la brachiation, pratiquée actuellement par les Gibbons. Peut être comme le font les Gibbons actuels, le Dendropithèque mettait-il de temps à autres le pied à terre, son corps ayant alors une position verticale à laquelle la brachiation l'avait prédisposé.

La nécessité de marcher au sol

Marcher au sol va d'ailleurs devenir une obligation pour les primates hominoïdes car au Miocène moyen, il y a 17 millions d'années, l'Afrique cesse d'être exclusivement couverte de forêts humides, l'alternance de saisons impose des paysages plus ouverts, forêts sèches ou savanes boisées. Alors que les arbres de la forêt équatoriale leur offraient en permanence des fruits, des bourgeons et des jeunes pousses, il va falloir que les Hominoïdes apprennent à descendre au sol, au moins en saison sèche, pour y rechercher des nourritures nouvelles : racines, bulbes et tubercules.

L'acquisition de la Bipédie :

Définition de la Bipédie

La bipédie dont il est question ici implique la marche sur les membres postérieurs ; le corps à la verticale lors de la marche, qu'elle puisse être maintenue lors des arrêts sans appuie d'une queue et que l'ensemble : marche et bipédie ait un caractère permanent. Seuls les primates remplissent ces conditions.

Tous les primates sont bipèdes.

Tous les primates actuels sont capables de pratiquer la bipédie, au moins occasionnellement, lors des déplacements au sol.

Les Gibbons marchent précautionneusement à l'instar des équilibristes, en se servant de leur bras comme des balanciers.

La bipédie ne fait pas partie du « propre de l'Homme ».

Verticalité de l'Homme héritée de la verticalité de l'arbre

La position verticale du corps est liée au grimper dans les arbres. Grimper le long d'un tronc d'un arbre oblige d'adopter sa verticalité. Marcher sur deux pieds ou grimper le long d'un tronc d'arbre fait appel aux mêmes muscles, travaillant de la même façon.

D'une certaine manière, la verticalité des primates est celle des arbres eux-mêmes.

*Brachiation :
facteur de
prédisposition
à la bipédie.*

Beaucoup d'arbres ont des branches maîtresses à port presque horizontal, le long desquelles les Gibbons ou les Atèles utilisent la brachiation. Cette façon de se déplacer sous la branche, suspendu par un bras, puis par l'autre en gardant le corps à la verticale est aussi un facteur d'acquisition de la bipédie mais dans ce cas c'est la seule gravité qui induit l'essentiel des transformations.

Les primates actuels qui se déplacent par brachiation, comme les Gibbons ou les Siamangs, sont aussi ceux qui, au sol, adoptent aisément la bipédie.

*Origine de la
bipédie :
Existence
d'autres
hypothèses.*

Malgré les arguments énoncés ci-dessus ; le débat à ce sujet est animé car l'origine des caractères fondamentaux des humains passionne.

A la marge, certains anthropologues considèrent que la bipédie ne vient pas des arbres mais qu'elle est héritée d'espèces plus anciennes ; ces hypothèses sont beaucoup moins solidement étayées ; je n'en parlerai pas ici.

*Comment
vivaient les
australopithèques*

Les Australopithèques passaient probablement la moitié de leur temps dans les arbres mais les arbres des savanes sont moins pourvoyeur de nourriture que ceux de la forêt humide, ce qui obligeait ces primates à descendre chercher de la nourriture dans les zones découvertes ou ils étaient davantage en danger : terrain de chasse des carnivores.

*Comment
vivaient les
espèces
anciennes de
l'homo*

Les espèces anciennes d'Homo étaient aussi dépendantes des arbres que l'avaient été, en leur temps, les Australopithèques et elles pratiquaient peut-être encore la brachiation. A l'Acheuléen, il y a 1,5 millions d'années, on ne vit plus dans les arbres, mais, vraisemblablement, on continue d'y grimper pour cueillir des fruits, récolter du miel et des œufs, ou trouver refuge en cas de danger. L'arbre reste très présent dans la vie quotidienne, pour la fabrication d'armes et d'outils : l'« âge de pierre » a sans doute été avant tout un « âge du bois », celui dont on fait des gourdins et des bâtons à fouir, des épieux et des lances, des javelots et des sagaies. Il est vraisemblable que les hommes se sont procurés le feu à partir d'un tronc d'arbre finissant de se consumer, mi bois, mi braises, après un incendie de savane.

*Homme :
Espèce
invasive*

Au Moustérien, il y a 200 000 ans l'Homme moderne s'adapte à la vie loin des arbres et s'installe aux diverses latitudes, ouvrant la voie à l'évènement le plus insolite de l'histoire de l'évolution, l'invasion de notre planète par l'Homme moderne, dont 80 milliards, au moins, y ont déjà vécu.

Nous appartenons avec les Chimpanzés, les Bonobos et les Gorilles à la famille des Hominidés autrement appelés les Grand Singes. Nos plus proches parents sont restés tropicaux et arboricoles, cela doit nous inciter à dresser un bilan de ce que nous devons aux arbres.

*Perception de
nos origines*

Ceux qui se préoccupent des origines de l'Homme n'aiment pas rappeler que nos ancêtres vivaient dans les arbres. Par rapport aux Singes ; on évoque souvent les différences plutôt que les ressemblances.

Dans « Le Singe nu », un ouvrage célèbre qui a profondément marqué les années 1960, le zoologiste anglais Desmond Morris décrit la suffisance de l'espèce humaine avec des mots qui n'ont rien perdu de leur actualité. Je le cite : « Notre puissance et

*Desmond
Morris : Le
Singe Nu*

notre réussite extraordinaires, en comparaison des autres animaux, nous inclinent à considérer nos humbles origines avec un certain mépris. Notre ascension fut un enrichissement rapide et, comme tous les nouveaux riches, nous n'aimons guère qu'on évoque nos modestes débuts, si proches encore. »

*Rapport de
l'Homme à ses
origines*

Dans l'imaginaire collectif, d'une manière générale, la parenté avec les Singes ne plait pas. Paradoxalement il est plus difficile de changer un cliché, une image, qu'une réalité ; le singe est perçu depuis longtemps comme un animal goinfre, vicieux, grotesque, grimaçant et physiquement dégradé. Pourtant rien de cela n'est vrai lorsqu'on l'observe dans son milieu naturel.

*Perception des
résultats des
recherches de
Darwin*

Que nous puissions descendre des arbres gêne encore beaucoup de gens. Les propositions de Darwin, il y a cent cinquante ans aussi. Pour beaucoup, Dieu avait créé l'homme à son image et il n'était pas question de revenir là-dessus.

Une dame de la bonne société avait dit : « Espérons que ce Monsieur ait tort, mais si par hasard il avait raison, espérons que cela puisse rester entre nous » et un autre : « Cette découverte est humiliante pour nous et moins on en parlera et mieux ça vaudra ».

En dernière partie de ce propos ; approfondissons la question centrale : Comment les arbres nous ont façonnés ?

Nous avons emprunté notre verticalité aux arbres, c'est grâce à eux que nous sommes debout.

*Comment les
arbres ont
façonnés
l'espèce
humaine !*

Le déplacement par brachiation prédispose à la posture verticale, donc à la bipédie au sol. Elle se traduit par une série d'adaptations anatomiques que nous avons conservées : membres antérieurs longs articulation de l'épaule orientée vers le haut, omoplates dans le dos, souplesse de l'articulation de l'épaule, cage thoracique large et peu profonde, pouce opposable aux autres doigts qui sont longs et effilés portant des ongles au lieu de griffes et dont la pulpe distale est d'une grande sensibilité.

*Vie en groupe,
vie en société,
instauration
de la culture*

L'habitat canopéen a favorisé la vie diurne ; du coup, nous avons perdu le tapis réfléchissant que les autres mammifères, majoritairement nocturnes, possèdent au fond de l'œil, sur la rétine. En revanche, la vie diurne a favorisé les déplacements rapides dans le domaine vital, la vie en groupe et les interactions sociales complexes qui rendent possible l'instauration de la culture.

La vision du relief a fait de nous, potentiellement, des chasseurs habiles à voir les mouvements. La prédation sur du gibier mobile s'ajoutant à la consommation des ressources alimentaires fournies par les arbres, a fait de nous des omnivores, alignant des dents aux diverses fonctions, incisives, canines et molaires.

Une fois au sol, la bipédie a eu pour conséquence de libérer nos mains qui sont ainsi devenues nos premiers outils, le déplacement dans les arbres les avait rendues agiles et sensibles, les prédisposant à tout ce à quoi elles nous sont utiles.

*Rôle du
visage ; vie en
société*

Le rapprochement anatomique de nos yeux s'est fait au détriment de notre région nasale, d'où notre odorat peu développé ; mais il a eu le mérite de nous donner un véritable visage. La vie en société, instaurée initialement pour des raisons de sécurité, a été façonnée à la fois par le développement de l'intelligence et par l'établissement de relations interpersonnelles rendues possibles par la reconnaissance des visages de ceux qui nous entourent. On sait l'importance du visage dans les mécanismes de la vie sociale.

Revenons au passage de l'horizontalité à la verticalité. Il a nécessairement eu des conséquences sur la position des organes internes, du fait de la gravité, un facteur physique d'une telle importance qu'il paraît banal et que l'on tend à en perdre de vue les effets sur les êtres vivants. Ces modifications « gravitaires » ont été recensées ; les principales seraient la descente du larynx et le basculement du bassin.

*Passage de
l'horizontalité
à la
verticalité :
conséquences*

- La descente du larynx, en entraînant l'expansion du pharynx, a permis l'émission de sons articulés : ainsi est né notre langage.

- Le basculement du bassin a eu des conséquences plus importantes encore : supportant dorénavant le poids de la tête et de toute la partie antérieure du corps, le bassin est devenu à la fois plus court et plus large. De ce fait, l'accouchement est beaucoup plus difficile chez les bipèdes verticaux que chez les quadrupèdes horizontaux car il a lieu au travers d'une symphyse pelvienne osseuse dont les dimensions sont inextensibles ; l'exiguïté de cet espace contenant un fœtus qui a déjà la grosse tête induit une « naissance avant terme », un accouchement prématuré, d'où l'immaturité du cerveau à la naissance.

Incapable de s'alimenter seul, le petit Homme aura besoin, pour survivre, du secours d'une mère et il va passer ses premières années à exercer une fonction dans laquelle il excelle : apprendre. L'immaturité du cerveau à la naissance n'est donc nullement un handicap, bien au contraire, puisque comme l'écrit Raymond Houdart dans le cerveau de l'Hominisation c'est là que se situe le propre de l'Homme, « son exceptionnelle capacité à apprendre ».

*Naissance
prématurée :
facteur
d'apprentissage*

Conclusions

Nous savions que les cyanobactéries, organismes unicellulaires chlorophylliens, donc photosynthétiques avaient pendant les premiers milliards d'années de l'histoire de la vie sur la planète, apportés l'oxygène permettant l'émergence de la biodiversité.

Plus tard les arbres ont continué cette production et rapidement la teneur en oxygène dans l'atmosphère a atteint sensiblement celle d'aujourd'hui.

Et nous venons enfin de voir que l'Homme doit ses spécificités qui le distinguent des autres animaux de la biodiversité, aux *Arbres* également.

Toutes les transformations squelettiques, cérébrales, fonctionnelles, viscérales, comportementales, gestationnelles, que nous avons visitées ayant concernées une lignée d'hominoïdes menant à l'espèce humaine, se rapportent à l'espace tridimensionnel de l'arbre ; présentant les trois facteurs fondamentaux et efficaces, fondateurs de l'hominisation, qui sont : *La Verticalité*, de l'arbre ; *la Complexité* de la canopée ; et surtout *la Gravité* qui agit en tout point. La gravité est majeure car ce paramètre physique a induit les transformations conduisant aux capacités d'apprentissages illimitées constituant le *propre de l'Homme*.

L'animal ne s'est pas redressé ; le singe ne s'est pas mis debout, comme mu par une sorte de tendance, de volonté pré-consciente, pour s'extraire dans un effort de la condition animale.

Nos ancêtres hominoïdes se sont tout simplement adaptés au milieu hospitalier, sécurisant et complexe des arbres, et se sont docilement déployés vers le bas, «jambes» les premières, sous l'effet de la gravité, vers la Terre, sur laquelle contraints, ils ont fini par redescendre pour y rester.

L'histoire de l'hominisation comprise comme cela, va dans le sens d'une invitation à plus de modestie et de respect vis-à-vis de la nature en général et pour les arbres en particulier ; ces êtres paisibles, qui furent une véritable école de notre prime enfance d'homo sapiens et nous donnent un très bel exemple de sérénité, de discrétion et de véritable grandeur.

Et pour terminer mon propos, moi qui suis très intrigué par vos activités et curieux de ce qui les motive, je souhaite soumettre à votre réflexion celle de Donald Perry, spécialiste des forêts tropicales humides, expérimenté dans l'ascension et la vie dans les arbres. En grimant dans un Almendro au Costa Rica il témoigne :

A près de 140 pieds de haut, je commençai à éprouver une sensation étrange qui se renforça de minute en minute. Bien qu'étant un étranger dans cette canopée, j'eus la nette impression d'y être déjà venu, ce qui me sembla tout à fait étonnant. Certes, plusieurs autres explications pouvaient être avancées, mais je me suis demandé si nos circuits cérébraux, à côté de la vision et d'autres sortes de perceptions, n'auraient pas conservé des trajets nerveux vestigiaux chargés spécifiquement d'interpréter l'environnement canopéen : peut-être ces circuits vestigiaux s'étaient-ils réactivés, me donnant cette impression de « déjà vu » ?

Je vous retransmets la question de Donald Perry et je vous remercie pour votre attention !