



HAL
open science

L'humain en devenir

Michel J.F. Dubois

► **To cite this version:**

Michel J.F. Dubois. L'humain en devenir : Au commencement était la technique. ISTE Editions, 2020, Sciences, société et nouvelles technologies - série : Interdisciplinarité autour du social, 9781784056803. hal-04256570

HAL Id: hal-04256570

<https://hal.science/hal-04256570>

Submitted on 21 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'humain en devenir
Au commencement était la technique

Michel J. F. Dubois

2019

« L'initiation philosophique la plus haute n'est donc pas seulement une connaissance des modèles (Idées), mais un mode d'être qui fait coïncider le philosophe avec la source absolue des formes et des existences ; c'est bien l'intuition de l'anticipation à l'état pur [...].

Ce n'est pas le mouvement,
mais l'intuition de toute projection vers l'existence et le multiple. »

Gilbert Simondon, *Imagination et invention*, Puf, Paris, p. 59

« Il est écrit : au commencement était l'esprit ! Réfléchissons bien sur cette première ligne, et que la plume ne se hâte pas trop ! Est-ce bien l'esprit qui crée et conserve tout ? Il devrait y avoir : au commencement était la force ! Cependant, tout en écrivant ceci, quelque chose me dit que je ne dois pas m'arrêter à ce sens. L'esprit m'éclaire enfin ! L'inspiration descend sur moi et j'écris simplement : au commencement était l'action ! »

Goethe, *Faust*, I, 3, Gallimard, Paris, p. 984

« Pour comprendre ce qui est arrivé dans le passé, nous devons interpréter les faits empiriques sans que nos idées sociopolitiques interfèrent. [...] Tout paradigme peut être employé abusivement à des fins idéologiques, car les modèles, quels qu'ils soient – cognitifs, herméneutiques ou évolutionnistes –, conduisent trop facilement à des positions ayant peu à voir avec la réalité des faits et parfois même à nier l'existence de certains. »

Marylène Patou-Mathis, *Préhistoire de la violence et de la guerre*, Odile Jacob, Paris, p. 163

Introduction

Nous proposons un récit de l'émergence de l'humain, ou des humains, pour le plus large public possible, en maintenant le questionnement scientifique et philosophique sans lequel ce récit deviendrait un conte. Nous avons assez de connaissances scientifiques et techniques, à ce jour, pour envisager de reconstruire, pas à pas, le cheminement qui conduit, depuis une population lointaine de primates supérieurs, il y a environ huit-millions d'années, à l'humain. Pour ce faire, il faut utiliser les deux derniers siècles de recherches en sciences biologiques et géologiques, en anthropologie, paléontologie, ethnologie, neurologie, sciences cognitives et philosophie¹.

C'est donc un récit heuristique (utile pour la recherche) qui propose un certain nombre d'hypothèses. Le but est d'avancer dans la compréhension et non de s'opposer aux hypothèses de travail ou aux conclusions actuelles des nombreux scientifiques, paléoanthropologues, préhistoriens, éthologues, sociologues, théoriciens de l'évolution. Ces hypothèses sont cohérentes tant avec les faits récoltés qu'avec une approche évolutionnaire, seule en mesure de les intégrer. Les approches adaptationnistes de type lamarckien seront corrigées avec précision. Car souvent, parler d'adaptation et non de sélection, c'est raisonner en lamarckien. L'hypothèse fondamentale défendue ici reste darwinienne, car il n'est pas question d'hérédité des caractères acquis, mais de sélection des capacités d'apprentissage. On pourrait estimer notre position plus wallacienne (de Wallace, co-inventeur de la théorie de la sélection) que darwinienne à cause de l'intégration des sélections multiniveaux, mais il s'agit là de subtilités de spécialistes (Gayon et Petit 2018, p. 251-268).

Il n'y a pas de raison de poser l'émergence de l'humain comme un mystère dans le cadre du monde des vivants. Il existe de nombreux êtres vivants surprenants et l'énigme de la source de la vie est loin d'être résolue. C'est un problème difficile, mais dont la solution demande de la recherche multidisciplinaire. La provenance de l'humain, elle, peut être considérée comme une donnée ; il fait partie des primates et parmi eux des grands singes. Sa lignée s'est séparée de celle des paninés (chimpanzés et bonobos) il y a environ sept millions d'années ; paléontologie et biologie moléculaire s'accordent. À partir du moment où la généalogie qui mène à l'humain est ainsi reconnue, que l'ordre des changements peut être identifié, on peut émettre des hypothèses fondées, utiles, voire suggestives, pour nous aider à nous connaître².

Une estimation de ce qui serait propre à l'humain ne peut pas être une comparaison aux autres animaux sans distinction et analyse évolutionnaire. Par exemple, il n'y a aucune raison de comparer

¹. Le lecteur pourra se référer aux chronologies et aux espèces d'hominidés accessibles sur Internet : <https://www.hominides.com/html/ancetres/ancetres.php> ; <https://www.hominides.com/html/chronologie/chronologie.php>.

². Pour la clarté de l'exposé, je tente de suivre la classification qui semble être la plus commune : sont appelées paninés les espèces qui sont sur les lignées qui mènent aux chimpanzés et bonobos, à partir de leur séparation de celles qui mènent aux australopithèques divers ; et homininés, celles qui, du même point de séparation, mènent jusqu'au genre *Homo*. Les deux groupes forment alors les hominidés. Cela sépare les grands singes les plus proches selon un critère : la bipédie stable. Généralement, on parle d'hominines en parlant des « espèces » du genre *Homo*.

l'homme au manchot, au suricate ou à certains reptiles anciens qui seraient verticaux, puisque la verticalité ne vient pas du même processus, ou aux dauphins dotés d'un très gros cerveau, car ils n'utilisent pas leur intelligence de la même manière et ne vivent pas dans le même contexte. L'évolution de leurs conditions d'existence depuis quelques dizaines de millions d'années a été différente. L'architecture cérébrale et sa connexion au corps est aussi importante que le simple volume du cerveau, et par ailleurs, dans le cadre de l'analyse de populations humaines, il existe une grande variabilité de la taille du cerveau, sans qu'il soit possible d'en conclure quoique ce soit en ce qui concerne l'intelligence. Se focaliser uniquement sur le cerveau n'est pas plus pertinent que sur la verticalité ou la socialisation. Le plus pertinent est d'avoir une approche évolutionnaire pour comprendre le processus de séparation d'avec les autres grands singes et de réaliser les comparaisons pertinentes lorsque c'est utile et possible.

À propos des émotions, Darwin a été un précurseur pour montrer que l'expression des émotions est visible chez la plupart des mammifères. De nombreuses autres caractéristiques, entre autres sociales et psychologiques, attribuées généralement au seul humain, sont présentes chez les primates et souvent chez d'autres lignées de mammifères : par exemple, la capacité d'attention, la mémoire des événements, l'anticipation, le rire. On a perçu comme perversions humaines l'infanticide, l'absence d'instinct maternel, le combat à mort ou le meurtre, ou même les « guerres » entre groupes internes à l'espèce, l'homosexualité, la masturbation, etc. Elles s'avèrent exister chez les primates ou même chez d'autres mammifères. C'est par ignorance que nous avons jugé notre « exception », qu'il s'agisse de valeurs de capacités d'apprentissage, ou même de capacités cognitives, alors que les différences les plus pertinentes exigent des analyses plus fines. Nous sommes des êtres vivants dont nous partageons les modes de fonctionnement généraux et les similarités sont d'autant plus grandes et nombreuses que les espèces sont plus proches, c'est-à-dire séparées de nous depuis un temps plus « court ».

Les descriptions de ce qui fait ou constituerait l'originalité de l'humain tel qu'il apparaît aujourd'hui, par rapport aux vivants, ne sont pas notre propos immédiat. La thèse principale défendue ici résulte de la recherche de ce qui a permis que cette originalité existe et se montre, s'amplifie, elle décrit le processus concevable de sa genèse sur très une longue durée, en millions d'années, c'est-à-dire sa phylogenèse, et non comment se construit un individu de sa conception à sa maturité, son ontogenèse. Ce faisant, l'originalité humaine resurgit, mais de manière différente. Le propre de l'humain n'apparaîtra pas comme l'*unum necessarium* recherché des philosophes et des métaphysiciens ; il peut se montrer être une combinaison de caractéristiques qui ont coévolué, parfois en convergence, parfois en juxtaposition, sous une pression de sélection relativement stable qu'il devient possible de concevoir. Le problème devient de rechercher et définir la nature de cette pression de sélection.

L'humain, considéré dans ses multiples facettes, peut être décrit comme le plus grand prédateur qui ait jamais existé, la première espèce vivante cherchant à organiser le monde vivant plutôt qu'à s'y insérer et la première aussi à entreprendre un processus évolutif permanent de transformation de son propre mode d'existence, et cela dans l'hétérogénéité spatiale et temporelle, quitte à bouleverser l'ensemble des écosystèmes et des êtres vivants. Nombreux sont ses membres qui croient être descendants d'un couple originel créé, ce qui les conduit à croire être radicalement différents des autres vivants, même les plus proches, et même parfois aussi d'autres groupes humains. Car l'être humain semble être aussi le seul vivant qui invente des mondes, pour s'y insérer et y faire venir d'autres êtres vivants.

C'est la seule espèce de grande taille³ qui soit à la fois apparemment inadaptée aux différents milieux et présente pourtant presque partout, grâce à une maîtrise des techniques tout à fait exceptionnelle. Créer, inventer, innover : cela a commencé il y a quelques millions d'années, en alternant d'apparentes « stases » avec des périodes de transformation plus rapide modifiant les conditions d'existence préhumaines puis humaines. Le changement s'est accéléré durant ce parcours. Nous voyons les conséquences planétaires de cette expansion incessante. Espèce invasive s'il en est ; des extraterrestres débarquant sur terre l'identifieraient aussitôt tant elle prend de place selon de nombreuses modalités, différentes en chaque lieu. Cette inventivité s'amplifie sans cesse ; maintenant elle s'engage dans la compréhension de ce qui lui a permis d'apparaître et dans la modification des règles du jeu de son insertion dans le monde des vivants.

Cependant, il ne faut pas tomber dans le piège de prendre comme référence le monde actuel en considérant que notre différence est définie par notre capacité à pouvoir aller sur la lune, prendre l'avion pour se déplacer entre les continents, à vivre dans des maisons disposant d'une multitude d'objets techniques, à utiliser des machines puissantes ou encore à disposer d'un réseau mondial et à utiliser des smartphones et des micro-ordinateurs. Rien de tout cela n'existait il y a seulement trois siècles, et pourtant nos ancêtres d'il y a deux mille ans étaient bien des humains à part entière. De fait nous ignorons ce que les humains pourront encore inventer et c'est le ressort de cette inventivité originelle qu'il convient de comprendre.

Notre analyse tente de percer l'énigme de ce processus spécifique concernant des groupes de grands singes qui ont quitté, peu à peu, en des centaines, ou des milliers de générations, leurs conditions initiales d'existence : une vie plus ou moins paisible, en forêt équatoriale ou tropicale humide africaine. Étape par étape, ils sont sortis de ce milieu ou biotope jusqu'à atteindre l'ampleur d'un phénomène planétaire. Jared Diamond (2001) considère l'être humain comme « le troisième chimpanzé », tant nous sommes proches des chimpanzés et bonobos. À partir des qualités propres aux « deux autres chimpanzés », peut-on comprendre comment s'est produite cette divergence menant à l'humain, laquelle est devenue, à l'échelle de la planète, si spectaculaire ?

Nous utiliserons le terme *humain* dans différents sens. Il y a le nom attribué à l'espèce. Ici, nous parlons d'humain et non d'homme, car en langue française (mais aussi en anglais) « homme » est généré, et il semble désormais préférable de parler d'un humain (ici neutre) qui peut être homme ou femme. En français, « humain » est aussi un adjectif qui est à double sens, car il s'oppose à « inhumain », quoique ce dernier relève de l'humain. Il est donc perçu, tout au moins en langue française, qu'il est possible à un humain d'être plus ou moins humain. En référence au livre de Nietzsche (traduit en français : *Humain, trop humain*), il peut exister une graduation de l'humain, ce dont la phylogenèse, c'est-à-dire la genèse dans la durée et la longue suite des générations, pourrait rendre compte.

Il n'est pas possible de penser l'humain, dans sa globalité, sans penser à la fois l'humain individuel, l'humain en groupe, l'humain en termes de population et finalement en tant qu'entité générale, virtuelle, qui traverse les populations. Cela vient du fait, et ce récit va tenter de le montrer, que l'humain dans sa globalité, le « phénomène humain » pour parler comme Teilhard de Chardin, dépasse l'humain individuel. Chaque individu est humain dans le sens où il se réfère, consciemment ou non, à cet humain global. Mais aucun individu humain ne peut prétendre incarner la totalité de ce

³ En zoologie, on appelle microfaune, les animaux de taille inférieure à 0,2-1 mm, c'est-à-dire non observable à l'œil nu ; macrofaune, ceux qui sont compris entre 1 mm et 80 mm, et donc visible à l'œil nu. Au-delà de 80 mm, on parle de méga-faune. Cependant cette classification est probablement insuffisante : on pourrait nommer giga-faune ceux qui se situent entre 80 mm et 2 m, et tera-faune ceux qui se situent encore au-delà. L'humain se situerait dans la giga-faune.

que l'humain représente, exprime et manifeste. Chacun, nous sommes conscients d'appartenir à la communauté humaine, mais aucun d'entre nous ne peut s'approprier la totalité de ce qu'humain veut dire. De même qu'il n'y a pas d'humain sans technique, il n'y a pas d'humain sans collectivité humaine. Même une communauté humaine, aussi vaste soit-elle, ne peut revendiquer de représenter l'humain dans la totalité de son potentiel. Cette émergence décrit donc un humain toujours en devenir, l'état actuel étant à prendre comme une conséquence, prévisible ou imprévisible, ce sera à discuter, de caractéristiques originales, voire uniques. Autrement dit quand et comment a pu émerger cette espèce invasive dont l'évolution propre, depuis au moins 50 000 ans, semble sortir des logiques de l'évolution du vivant.

Première Partie

Phylogénétique de l'émergence de l'humain

Chapitre 1

Longue et lente émergence de l'humain

La difficulté de penser le commencement de l'humain

Avant d'examiner comment a pu apparaître cet animal quasi magique – d'autres, comme J.F. Dortier (2004), diraient « étrange » – qu'est l'être humain, il me semble important de saisir intuitivement le nœud central de ce qui nous pose un problème lorsque nous cherchons à le définir. Qui sommes-nous ? Que sommes-nous ? D'où venons-nous ? Il semble qu'aussitôt que des groupes humains ont pu transcrire, ou conserver en mémoire, leur conception du monde, ils présentent une origine du monde et des êtres humains (Godelier 2010). La science est, par son existence et ses progrès incessants, la preuve tangible de la possibilité de penser le monde, et de le penser de telle sorte qu'il soit possible d'y agir, sans chercher à être en accord avec le sens commun. Néanmoins, il y a, de fait, mais aussi de principe, un problème majeur lorsqu'il s'agit de concevoir la relation que nous avons avec ce que nous concevons. Ce problème s'accroît lorsqu'il s'agit de penser notre propre généalogie.

La réalité objective du monde est une donnée qui nous est accessible, malgré toutes les constructions mentales inventées pour nous faire croire l'opposé, mais cela demande un réel effort intellectuel, jamais terminé. En mettant de côté les discussions philosophiques actuelles qui exigent une « technicité » qu'il faut avoir apprise pour en comprendre le fond, on peut saisir ce qu'est l'objectivité à partir d'exemples. Comment est-il possible d'envoyer des hommes sur la lune, ou un robot sur Mars, si les outils pour le faire n'étaient pas issus de concepts et de méthodes objectifs ? Comment est-il possible de réaliser des films, et de les visionner, si ce que nous ressentons n'est pas un accès au réel ? Je me souviens de discussions anciennes avec des sages africains qui mettaient en doute les savoirs occidentaux, en leur reprochant d'être ce que nous traduirions aujourd'hui par « ethnocentrés ». Pourtant, ils concluaient : « Il y a, malgré tout, quelque chose de vrai dans votre savoir, car un avion, par exemple, qui peut transporter des centaines de personnes, dans l'air, sur des milliers de kilomètres, en est la preuve indubitable. Mais est-ce si important ? » Leur souhait était que leurs peuples puissent acquérir ce savoir « objectif » qu'ils n'avaient pas, tout en conservant celui qu'ils avaient et que les occidentaux ne possèderaient pas. Ils répétaient par-là les débats des Extrême-Orientaux (Japonais et Chinois), dès la fin du XIXe siècle. Ceci est une autre histoire dans laquelle nous n'entrerons pas ici.

Quelle est donc cette « magie », propre à l'humain ? Car lui seul sait faire des avions, des fusées, envoyer des animaux, des plantes et des humains dans l'espace. De fait, cela a commencé il y a très longtemps avec la fabrication d'outils de pierre. Un effort d'abstraction et de remise en

cause de notre pensée « naturelle » sur les choses est nécessaire, en même temps qu'un minimum de non-contrôle dans l'intuition pour tenter d'accéder à ce processus si lent et si long qui a fini par conduire à l'émergence de l'humain.

Nous sommes, depuis l'émergence qui nous fait être humain et être des humains – je dis « nous » en pensant au collectif de tous les humains, depuis que l'humain a émergé, il y a entre 300 000 ans et 50 000 ans, auquel je suis conscient d'appartenir – des êtres conscients du monde, car conscients à la fois de l'extériorité du monde dans lequel nous sommes et auquel nous appartenons, et conscients de notre présence à ce monde, en tant que partie de ce monde ; nous sommes une interrogation pour nous-mêmes. Nous sommes une conscience mobile, quoiqu'instable, apte à réfléchir sur elle-même, apte à se projeter sur le monde et sur autrui, mais apte aussi à être déplacée par la rencontre avec l'autre qui nous montre qu'il est lui aussi conscience de lui-même, conscience projective, conscience mobile, conscience de soi et de l'autre. Nous sommes. Nous sommes là. Mais que sommes-nous ? Et comment sommes-nous apparus ? Comme dirait Heidegger (1958), qu'est cet étant dont l'être est tel que la question de l'être a un sens pour lui ? Ou encore, comme Sartre (1943), quel est cet étant pour lequel il est dans son être question de son être dans son implication avec un autre étant que lui ? Chacun se perçoit être ; se perçoit être là ; et pourtant ailleurs, de cet ailleurs qui lui permet de se dire lui-même ; de se dire être là, dans l'être. Chacun se sait être un tout, mais un tout qui sait qu'il n'est pas le tout du tout, car en dehors de son tout, il n'y a pas rien, il le vit sans cesse.

J'ai utilisé ici le « nous » afin d'indiquer que penser la conscience individuelle, le « je », indépendamment de la relation originnaire qui lui a permis d'apparaître, c'est lui enlever son être. La relation, comme l'a montré Gilbert Simondon (2005, p. 28-29), a « rang d'être ». Plus précisément, comme l'a analysé Paul-Antoine Miquel (2015), elle est première par rapport à l'être de l'étant qui émerge en relation. Le « je » n'apparaît pas du néant ; c'est une « prise de conscience », c'est-à-dire que la conscience est ce qui prend et est pris à la fois ; la conscience de soi est et n'est pas la même « chose » que le soi conscient dont la conscience de soi croit prendre la totalité. « Je suis conscient de moi-même » est un déplacement de soi par rapport à soi qui montre, de fait, que lorsque l'on parle de conscience, on se trouve dans un monde où le principe du tiers exclu ne fonctionne plus. Il n'y a pas A ou non-A (« conscient de » ou « non conscient de ») ; il peut aussi y avoir A et non-A ; et même ni A ni non-A ; car le tout de A et non-A n'est pas tout... Dans ce cadre, toute analyse logique du discours montrera une contradiction. Cette contradiction, réelle, fait de l'être du « je » conscient un être ambigu, tout au moins pour le logicien classique. Dans la mesure où la conscience n'est pas comprise comme processus et qu'il n'est pas non plus possible de la réduire par la pure logique, l'analyse logique ne peut la saisir.

Le « fait de conscience » est un paradoxe logique ; il faut admettre que tout ce qui le concerne est marqué de la logique du « tiers inclus ». Il n'y a pas de moyen d'en sortir, sauf chercher la référence de ce qui est considéré comme extérieur à la conscience à l'intérieur d'elle-même, ce qui est contradictoire. Une approche d'objectivation réfère l'objet étudié à ce à quoi il est

relié, en dehors de la conscience ; mais cette référence externe peut être intériorisée dans la conscience, tout en ayant été produite hors d'elle. Le cinéaste, qui saisit une scène, peut se faire filmer, deuxième cinéaste filmant la scène qui est celle qui dit le sens du film, mais dont la valeur est dédoublée, repositionnée, par celui qui en montre la construction. On pourrait imaginer un troisième cinéaste qui serait pourtant lui-même dans la première scène et montrerait par endroits qu'il s'agit bien d'une scène déjà observée par les deux autres, de l'extérieur de la scène.

Si l'avion ou l'astronef est l'indicateur de l'efficacité objective procurée par l'approche scientifique et technique, on pourrait dire que le cinéma en est l'indicateur de l'efficacité subjective. Comme on le voit dans ce dernier exemple, il faut des outils pour créer cette séparation entre le sujet observant et l'objet observé, que cet outil soit simplement un médiateur, ou soit en plus un tiers médiateur qui produit un nouvel espace médian entre l'objet, le premier outil, et l'utilisateur de ce dernier. L'usage des outils fait prendre conscience que la conscience est un paradoxe ; elle est à la fois un outil et une utilisatrice d'outils, parce que dans son fondement elle est « être de relation ». Ce qui est signifiant, c'est que plus les outils sont récents, plus ils nous parlent de ce qui nous fait humains. Nous reviendrons sur cet aspect après notre long périple dans le passé.

Ce paradoxe d'être conscient, l'humain l'a vécu, à cette lointaine époque où il s'est épanoui pleinement. Il a rencontré un monde de conscience qui ne peut être compris uniquement par une logique simple excluant le tiers : la conscience du monde, des autres conscients et de soi, celle qui permet d'accéder au savoir et à la croyance, qui rend sage ou « fou », ou les deux à la fois. Les premiers groupes humains qui ont atteint cette conscience de soi-même et des autres, dans un monde naturel dangereux où le refus du tiers exclu conduit à la mort certaine – un lion est là ou n'est pas là, il y a danger ou pas ; le tiers doit être exclu ! – ont dû le vivre comme une expérience à la fois terrifiante, magique et merveilleuse. Il semble que les religions les plus anciennes puissent être qualifiables d'animistes (Godelier 2010). En effet, apparaissant dans un monde naturel dans lequel les objets humains restaient minoritaires, cette conscience relationnelle, si elle pouvait se dire entre humains, devait conduire à croire que tout vivant, et donc tout être identifié à un vivant, devait aussi avoir une conscience semblable. Nous avons tant appris à séparer la pensée du corps, qu'il ne nous vient pas à l'idée que nous ressentons davantage que nous pensons. Dans une époque ancienne, chacun le savait, dans l'intuition, même s'il avait des difficultés à le dire. Il est probable qu'aux premiers moments de la conscience de soi, les humains se soient rendu compte qu'ils n'agissaient pas en conscience, mais en participation, en perception. La conscience de soi venait en différé. C'est toujours le cas, mais qui en a conscience aujourd'hui où l'affirmation de soi est sacralisée ?

Ce qui paraît de plus en plus probable, c'est que cette « prise de conscience » a eu lieu par étape, il y a plus longtemps que nous le croyons. Serait-ce le développement de la pensée technique puis scientifique et des religions « installées » qui l'a mise de côté ? Nous sommes à

une époque de progrès scientifiques et techniques tels – voir l'exemple ci-dessus du cinéma, auquel s'ajoutent les techniques du virtuel – que cette problématique resurgit et ne peut plus être évacuée.

L'enjeu actuel de la construction de l'humain

Sans se faire d'illusion sur notre capacité à expliquer, dans son sens fort, comment cette émergence a été possible, y a-t-il un moyen de la comprendre et de suivre son apparition dans les descriptions scientifiques des évolutions qui ont eu lieu durant environ sept millions d'années ? Depuis le grand singe ancien, qui est notre ancêtre partagé avec le chimpanzé et le bonobo, comment ont évolué les populations qui peu à peu ont permis cette forme nouvelle de vie, celle que nous qualifions d'humaine ? Cette forme nouvelle à proprement parler inouïe, car fondée sur la possibilité d'une sorte de transformation sans fin ?

Depuis 50 000 ans, les populations qui proviennent de cette « forme humaine » se sont répandues sur tout le globe, en se multipliant en un nombre inimaginable pour une espèce d'animal de ce poids. Aujourd'hui, l'espèce humaine pèse 350 millions de tonnes directement, plus du double si nous ajoutons les animaux domestiqués. Il faut multiplier l'ensemble par plus de six si nous comptons les plantes domestiquées. Même si cela ne représente guère plus de 0,2 % de la masse totale des êtres vivants, y compris les micro-organismes qui en prennent la moitié, en revanche, en termes de flux, l'humanité ponctionne plus du quart de la production biologique primaire des continents, celle qui provient de l'activité de photosynthèse des plantes (Krausmann *et al.* 2013). L'aspect matériel inanimé, c'est-à-dire les minéraux et les matériaux fossilisés de toutes sortes que les humains exploitent, conduit à multiplier par dix les masses mises en jeu par les humains. Quelle espèce prend tant de place ?

Environ 50 ou 60 000 ans après l'émergence de l'humain « moderne », un temps extrêmement court à l'échelle du temps de la Terre, ou même de la vie sur la Terre, la population humaine a pris une place unique dans l'histoire des vivants. On peut, sur la base d'une analyse historique, prétendre que l'« événement anthropocène », cette nouveauté qui nous ébranle, vient d'abord de l'Occident, et surtout du monde anglo-saxon, voire du capitalisme, et que c'est tout récent (Bonneuil et Fressoz 2013). C'est là confondre comment cela s'est mis en place et la conséquence globale dans la durée. Certes, cette « humanité » n'est pas homogène, certes, certains peuples « pèsent » par individu dix fois plus que d'autres ; il reste que la tendance est un entraînement global. L'Occident ne représente plus la majorité de la ponction globale, et sa part baisse tous les ans. Selon cette logique historique, on pourrait dire que le début des groupes humains se situe en Afrique, événement contingent, spécifique, local ; ce sont donc les Africains, dès le commencement, les « coupables » du dérèglement actuel, et même juste une petite population quelque part, en Afrique... Mais aujourd'hui, l'humanité est sur tous les continents, et la pression de sa ponction, même très inégalitaire, est visible sur tous les continents et dans la mer. Ce n'est donc pas la façon dont un processus, une activité, une valeur se sont mis en place

qui définit l'importance de l'évènement. Ou encore, les raisons de l'apparition d'un phénomène ne préjugent en rien de son importance dans la durée. C'est conforme au concept d'exaptation dont nous parlerons plus loin, et Nietzsche, inventeur de l'analyse généalogique, l'avait déjà mainte fois souligné.

Comprendre l'humain devient aujourd'hui un enjeu capital, tant intellectuel que pratique. Nous ne pouvons pas nous contenter de dire que la cognition humaine est inégalée – elle a, encore, des aspects bien archaïques – et penser l'humain dans cet espace nommé récemment Gaïa, qui à la fois comprend l'humain, interagit avec lui et devient une condition pour la poursuite de cette expérience, unique depuis l'avènement du premier être vivant. Quelle relation l'humain a-t-il avec son environnement ?

Chapitre 2

La technique et le devenir humain

Une définition générale de la technique

La technique peut révéler l'humain à lui-même. Aujourd'hui, la tendance est de qualifier de technologie toute technique qui a été développée à partir de connaissances scientifiques. Ce n'est pas ici le lieu de discuter de la différence entre technique et technologie, ni de montrer que l'étude de la technique s'appelle aussi, et historiquement en premier lieu, technologie. Mais l'usage des techniques est bien antérieur à la naissance de la science, il dépasse même, dans son sens large, l'histoire de l'espèce humaine biologiquement moderne. On le trouve chez certains animaux, de manière sporadique, chez des mammifères (dont les primates) et des oiseaux ; on l'observe chez certains arthropodes, comme les fourmis, les abeilles ou les termites ; et Darwin a montré aussi quelque chose qui s'y apparentait chez les vers de terre. Mais une transformation apparaît dans la lignée des hominés, c'est que l'usage de nombreuses techniques devient permanent, changeant et nécessaire à la survie.

Les techniques postmodernes, celles qui apparaissent à la fin du XX^e siècle, après deux révolutions industrielles accomplies, sont beaucoup plus complexes et leur intégration dans le monde humain ne peut se comparer à l'usage de « prototechniques » par les animaux, aussi évolués soient-ils. Des capacités d'intervention des systèmes techniques modernes sur l'humain lui-même apparaissent, au point qu'il peut devenir important de repenser, à nouveaux frais, la question de l'être humain dans sa relation à la technique en revenant aux premières interactions, s'il est possible de les questionner. Avant même d'aborder les techniques d'aujourd'hui, pouvons-nous comprendre mieux notre monde en comprenant comment s'est intriquée la technique en l'humain ?

Nombreuses sont les définitions de la technique. Étymologiquement, elle désigne une production, ou une fabrication, matérielle. Selon Platon, la *techné* (τέχνη, savoir-faire) s'oppose à l'*épistémè* (ἐπιστήμη, connaissance) ; en effet, elle n'est pas l'application d'une connaissance théorique, elle est un savoir d'ordre pratique qui a un lien avec la pédagogie et les arts. Chez les Grecs anciens, la connaissance n'avait pas la position de domination qu'elle a aujourd'hui sur la technique et la technique n'était pas pensée comme une application de la connaissance. En caricaturant un peu, l'histoire de la philosophie se confond avec la volonté d'imposer la connaissance au détriment de la technique et en conséquence de délaissier la réflexion sur la technique. Le renouveau de la pensée sur la technique a commencé vers la fin du XVIII^e siècle, mais sans connaître de grands succès. Certes, Benjamin Franklin a dit que l'homme était un *tool*

making animal, mais c'est seulement à partir de Bergson, sa notion d'*Homo faber* et la démonstration de l'intelligence dans la capacité de fabriquer des outils et de modifier son environnement, que se met en place une lente réhabilitation intellectuelle de la technique, parallèlement à une expansion technique sans précédent.

La définition la plus simple et la plus évidente consiste à dire que la technique est un ensemble coordonné de moyens et de méthodes pour atteindre une fin. Pourtant, de nombreuses techniques peuvent être un élément dans des ensembles hétérogènes plus complexes, au point que la finalité de chaque technique ne lui est plus intrinsèque et peut dépendre du contexte. De plus, il est souvent possible de prendre plusieurs chemins techniques pour la même finalité. On peut constater que la finalité est rarement le moteur d'une retouche technique ou de l'émergence d'une technique. Le plus souvent, c'est dans l'après-coup que la finalité se montre. De même, des inventions ont semblé sans intérêt, lors de leur apparition, pour avoir quelques décennies plus tard des développements importants ; par exemple, de nos jours, le laser ou l'ordinateur personnel.

Une deuxième approche consiste à la définir comme un ensemble de méthodes qui change les conditions d'existence humaine. De fait, l'invention et l'adoption d'une nouvelle technique peuvent, plus ou moins fortement, changer les conditions d'existence d'un groupe humain : adoption d'une méthode plus efficace de chasse, de pêche, invention de l'agriculture, extraction des métaux et métallurgie, invention des machines, de l'automobile, du smartphone, etc. Cette révision des conditions d'existence peut conduire à une reconfiguration des finalités jusqu'à transformer le mode d'existence humain. Pour qu'il y ait technique, on considère qu'il faut des « objets techniques », classés en trois groupes : outils, instruments ou ustensiles.

Dans un sens plus large, la technique peut se passer d'outil. Par exemple, la technique du saut en hauteur a été transformée par Richard Fosbury en 1968, aux Jeux olympiques de Mexico, sans apport technique externe ou outillé. Il existe de nombreuses techniques différentes du saut en hauteur qui dépendent des conditions sociotechniques environnantes et peuvent être entièrement corporelles. De même, un acrobate, un escaladeur de falaise, un danseur peuvent utiliser des outils ; dans certains cas presque aucun et toute la différence apparaît dans l'excellence technique propre, corporelle. Marcel Mauss (1936) est à l'origine du concept de « technique corporelle ». Son projet était d'articuler le mécanique et le physiologique avec le psychologique et le sociologique. Nous considérons ici que l'analyse phylogénétique est un préliminaire pour comprendre comment cette articulation peut être pensée. La nage, la course et la danse sont des ensembles de techniques corporelles qui peuvent se passer totalement d'outil. Elles sont, comme toutes les techniques corporelles, marquées par l'environnement culturel, la danse davantage que la nage ou la course, car son objectif est l'expression. Elles ont ceci de particulier que personne ne s'y trompe : il faut en effet les apprendre et la difficulté technique est réelle. Autant on pourrait croire que marcher, courir ou même escalader, ne s'apprend pas – il suffit de s'y mettre –, autant pour la nage et la danse, chacun sait qu'il faut apprendre. Ceux qui ne savent pas nager

se noient si on les jette à l'eau, ce qui était le cas le plus classique des marins jusqu'au milieu du XX^e siècle, mais pas celui des Grecs antiques : Platon prend l'expression « ils ne savent ni lire ni nager » pour décrire des incapables ou des incultes (*Les lois*, Livre III), en mettant la lecture et la nage au même niveau : un savoir acquis.

L'usage d'une perche pour franchir des rivières, passer par-dessus des buissons ou des haies, ou pour bondir dans la chasse est probablement plus ancien que les archives ne le dévoilent. Si le saut à la perche ne faisait pas partie des sports grecs, et semble absent de leur culture, il aurait commencé, comme sport, en Allemagne à la fin du XVIII^e siècle. Et depuis, la perche évolue ! C'est le passage de la perche rigide en frêne, chêne ou merisier (probablement descendante des lances ou mats) à la perche souple en bambou (Jeux olympiques de 1900), en alliage aluminium-cuivre (années 1950), en fibre de verre ou de carbone (années 1960 et au-delà) ; à chaque étape, les précédents records sont largement dépassés. Avec l'amélioration de matériau, la technique corporelle change profondément ; l'athlète actuel doit être un coureur, un sauteur et un gymnaste. Plus généralement, la révision de technique outillée demande un changement de technique corporelle, lequel était donc possible. Cette capacité à trouver la technique corporelle adaptée à un nouvel outil ne semble surprendre personne, comme si c'était évident. De même, parler appelle le geste, quoique si nous sommes impliqués dans un geste technique, cela ralentit la parole. Si nous parlons sur des sujets qui nous importent, il nous est rarement possible de faire autre chose que des gestes inconscients. Maîtriser les gestes et savoir parler s'apprennent et doivent être considérés comme des techniques corporelles ; geste et parole mobilisent des capacités corporelles voisines au point d'être en compétition.

Le mime s'appuie sur une technique corporelle, dont l'origine remonte à un passé très lointain, un des fondements de l'humain ; elle implique tout le corps ; elle demande de savoir copier et de mettre en scène des situations, des émotions. Le mime montre une complexité semblable à celle de la parole, quoique fondée davantage sur des signes que sur des symboles. Quant à la danse, on en sait l'incroyable variété des expressions possibles. Devant certains spectacles de danse, on peut être troublé par un sentiment qui relève de ce que ceux qu'on a qualifiés pendant trop longtemps de « primitifs » appellent le « sacré ». La danse peut faire saisir que le corps est capable d'exprimer le sublime et le sacré. Quelle est cette technicité spécifique du danseur ? Ceux que la danse bouleverse se sont-ils posé la question de l'ancienneté d'une telle technique et des conditions de son existence ? La danse nous serait-elle donnée alors que les outils seraient nos inventions ? Faudrait-il que le corps soit transformé pour être capable d'être utilisé comme un outil ou encore pour être capable de manipuler n'importe quel outil ?

On parle de l'excellence technique (ou artistique) d'un pianiste, en dissociant la qualité de l'instrument du savoir-utiliser propre au pianiste. Personne, ou presque, ne se pose la question de ce qui permet cette possibilité d'un savoir-faire technique difficile à partir d'un objet récent. On peut faire la même remarque en mathématiques, dont on sait aujourd'hui que, sans écriture, cette merveille de l'esprit humain n'aurait jamais pu apparaître. Il semble n'exister aucun objet technique

dont on puisse dire qu'il n'exige aucun savoir-faire corporel particulier pour l'utiliser, même si ce dernier n'est découvert que devant la situation nouvelle. Tout se passe comme si cette acquisition allait de soi. Gilbert Simondon dans un entretien télévisuel sur la mécanologie en 1968 montre, entre autres, que s'il existe de nombreux marteaux différents, l'usage du marteau, pour celui qui sait s'en servir, est autant celui d'un outil que d'un instrument. Il peut même servir d'ustensile. Si les objets techniques sont la partie la plus visible de la technique, ils n'en sont pas les seuls éléments, et même, dans certains cas, nous venons de le voir, ils sont absents¹.

On ne peut donc résumer la technique ni à l'usage d'un outil, ni même à un savoir-faire particulier, sans prendre en compte l'invention ni l'apprentissage. Nous poserons comme définition, ici, que toute technique, dans son sens le plus général, est un savoir-faire, qui provient d'inventions originelles, anciennes ou récentes, qui s'apprend, peut être amélioré, peut se transmettre et peut se perdre. On peut aussi parler des techniques et nous verrons, par la suite, qu'en effet il en existe plusieurs catégories. L'avantage de tenter d'abord une approche phylogénétique, c'est que nous abordons le mode d'existence de la technique, ou des techniques, à partir d'un dialogue entre conception et confrontation aux faits. Que fait un humain qui apprend une technique, l'utilise, l'enseigne ? Peu à peu se dévoile une compréhension autre de ce qu'est la technique en tenant compte de toutes ses formes possibles jusqu'à nos jours. Phylogénèse et ontogénèse peuvent alors se rejoindre.

Conscience et usage de techniques

Selon cette définition, tout animal a des savoir-faire. On peut concevoir que c'est une propriété de tout être vivant. C'est avec les oiseaux et les mammifères qu'apparaissent ceux qui sont inventés et/ou transmis et/ou appris. Il est reconnu qu'un grand nombre d'espèces d'oiseaux et de mammifères apprennent de leurs parents, sans lesquels ils ne peuvent devenir adultes, des éléments nécessaires pour mener la vie de leur espèce. Le nombre est nettement plus petit de ceux qui inventent des comportements et des usages nouveaux qui sont ensuite appris et transmis. La posture technique peut se définir comme un effort à inventer, apprendre ou transmettre pour acquérir un savoir-faire en réponse à des incitations, le plus généralement venant des parents ou de congénères (dans le cas des espèces dites sociales), ou de l'environnement – lequel comprend des congénères (fuir, attaquer, négocier, se nourrir, se reproduire). Cette définition recouvre aussi bien les techniques corporelles qu'outillées, sachant que ces dernières demandent toujours de la technicité corporelle.

À ce stade de notre réflexion qui se veut phylogénétique autant qu'ontogénétique, nous ne nous interrogeons pas sur l'essence de la technique. L'essence de la technique n'est pas

¹. Cet entretien réalisé par Radio-Québec est sur YouTube en trois séquences : <https://www.youtube.com/watch?v=VLkjI8U5PoQ>, [HRqy9vttW-E&t=15s](https://www.youtube.com/watch?v=HRqy9vttW-E&t=15s), [kCBWTHjKvbU&t=956s](https://www.youtube.com/watch?v=kCBWTHjKvbU&t=956s).

technique comme l'a affirmé Heidegger. Nous reviendrons sur ce sujet à la conclusion de cette étude qui est aussi la construction d'un récit. En effet, nous venons de le voir, se focaliser en premier sur la question de l'être de la technique pose un problème de méthode. Il faut d'abord situer l'histoire technique pour en saisir l'essence.

Une technique n'est pas toujours une pratique consciente. Par l'observation, on pourrait même conclure que l'usage de nombreuses techniques est souvent inconscient ; cela semble le destin d'une technique d'échapper à la conscience aussitôt la maîtrise acquise, au point que la maîtrise d'une technique peut être confondue avec un instinct. Par exemple, chez les chimpanzés, si une future mère, primipare, est isolée de son groupe et se trouve dans un monde humain, elle ne saura pas s'occuper de son nouveau-né. Il faut le lui apprendre. On n'a pu s'en rendre compte que par cette expérience d'isolement. Apprendre n'est pas être conscient, en tout cas dans le sens de la conscience réflexive. Même chez l'humain, les premiers apprentissages sont inconscients ; la conscience émerge peu à peu, fragmentaire ; même l'apprentissage acquis consciemment est vite évacué du champ conscient ; dans l'apprentissage conscient lui-même, l'ensemble du processus sous-jacent à la possibilité d'apprentissage n'est pas conscient. La construction de représentations, nécessaires pour certains apprentissages, ne conduit pas non plus à maintenir la conscience du savoir-faire, lequel acquiert rapidement une forme d'automatisme inconscient. Même dans ce qui paraît être le plus conscient, la pratique d'une langue, nous ne sommes pas conscients de la manière dont les mots surgissent et s'enchaînent. Dans une action intentionnelle rapide, nous sommes incapables de penser consciemment l'intention elle-même juste avant sa mise en œuvre. Les différentes représentations conscientes d'un même système complexe ne peuvent pas être maintenues ensemble ; nous passons de l'une à l'autre, sans continuité. L'exemple de ce qui est appelé l'illusion du canard-lapin, et qui a circulé sur le Web, n'insiste pas sur le fait qu'il n'est pas possible de garder en conscience les deux images en même temps.

Bref, on n'est jamais certain d'apprendre, de découvrir, de transmettre, en toute conscience. Pratique technique et conscience de la technique sont indépendantes. Mais surtout, maîtrise technique et conscience réflexive se contrarient au point de ne pouvoir collaborer que sur la durée, et ce alternativement et non en parallèle. Si la conscience est arrivée en dernier, phylogénétiquement parlant, et que la technique est dans le commencement, on peut comprendre que notre conscience du rôle de la technique soit limitée.

La posture technique dans la phylogenèse de l'humain

Depuis Leroi-Gourhan (1943, 1945), il est devenu une banalité de remarquer qu'il n'existe aucune communauté humaine sans technique et que la technique a joué un rôle important dans l'évolution humaine. Kenneth Oakley (1949), à peu près à la même époque, avait reconnu que la capacité à fabriquer des outils était un caractère biologique fondamental de l'humanité. Comme l'inquiétude d'aujourd'hui est davantage sur le devenir de l'humain dans le cadre technologique actuel (Chabot et Hottois 2003 ; Benasayag 2010), il pourrait être utile de repenser l'évolution

humaine en prenant en considération la technique, non pas comme une production tardive d'un *Homo habilis* ou *erectus*, voire d'*Homo sapiens*, mais en considérant que la posture technique est fondatrice des lignées des hominés.

Comme Peter Sloterdijk (2010), nous partirons de deux données aujourd'hui acquises : la technique est constitutive de l'humain, et l'humain est, de fait, néoténique par rapport aux grands singes apparemment si proches selon les analyses moléculaires. Peter Sloterdijk reprenait là des idées déjà émises par Paul Alsberg en 1970 (Alsberg 2013). Nous utiliserons aussi les données acquises récemment sur les qualités des grands singes les plus proches, dont les lignées se sont séparées de celles qui ont fini par conduire à l'homme, il y a environ sept millions d'années. En effet, ce que nous partageons avec ces grands primates si proches, précisément le chimpanzé et le bonobo, a de fortes chances de provenir de notre plus proche ancêtre commun, même s'il s'agissait d'une population. Je prendrai comme référence ces qualités communes, que l'on sait désormais être plus nombreuses que nous le supposions, il y a encore cinquante ans. Il faut reconnaître que la technique humaine, dans ce qu'elle a de complexe, d'élaboré et de systématique, distingue tous les groupes hominés, quels qu'ils soient, des grands singes, même les plus proches, ce qui fait sortir d'une comparaison relevant de l'éthologie. C'est une spécificité humaine. Comme cela a déjà été écrit, la technique est « anthropologiquement constitutive » (Havelange *et al.* 2002). Les philosophes, après Platon, ignorent le plus souvent, voire méprisent, la technique : c'est de l'empirique. Il convient de revenir à l'analyse phylogénétique qui, mieux que tout raisonnement spéculatif, nous montrera si la technique ne serait pas constituante de la possibilité de penser, et plus profondément encore, constituante de l'élargissement qui définit des possibles.

Avant de considérer les techniques élaborées qui émergent à la fin du paléolithique et au début du néolithique², et *a fortiori* celles qui suivront, nous concentrerons d'abord sur l'évolution technique et son impact sur l'homínisation, c'est-à-dire jusqu'avant la dernière « sortie d'Afrique », qui a eu lieu entre 50 000 BP et 70 000 BP³. De nombreux chercheurs reconnaissent désormais que la technique et son évolution ont eu un rôle très important sur l'homínisation (Malafouris 2013) ; il est probable que son rôle est encore bien sous-évalué. Aussi convient-il de soigneusement redéfinir comment se mettent en place la technique et son influence dans le processus qui mène à l'humain.

². Certains anthropologues préfèrent parler de pléistocène (moyen et tardif) et d'holocène, suivant en cela une approche géologique. Je parlerai ici de paléolithique (archaïque, inférieur, moyen, supérieur) et de néolithique, séparés par une zone floue appelée mésolithique, ce qui correspond à une approche préhistorienne et non géologique, même si les coïncidences sont frappantes. Le néolithique, qui démarre avec l'holocène, correspond à l'entrée dans l'agriculture.

³. La convention actuelle est de noter BP (*Before Present*, avant 1950), pour les dates du paléolithique et de la préhistorique ; pour celles de l'histoire ou protohistoire on note désormais BCE (*Before Common Area*), et CE (ère commune) sans référence chrétienne.

Il s'agit donc de partir des faits et données, et des théories élaborées par les chercheurs en paléontologie, ainsi que d'analyses de philosophes, d'anthropologues, de généticiens, de neurologues ou de cognitivistes. Nous nous contenterons de les mettre en dialogue et de construire un ensemble d'hypothèses cohérentes dont certaines devraient pouvoir, à terme, être validées, réfutées ou modifiées. Il s'agit de questionner résultats et descriptions empiriques, hypothèses de chercheurs, analyses et théorie de philosophes, et de confronter des hypothèses aux données empiriques disponibles, pour tenter une proposition.

Pour ce faire, nous proposerons une approche résolument évolutionnaire, c'est-à-dire (néo)darwinienne en analysant certains aspects cruciaux où des approches finalistes pourraient se cacher. L'approche est empirique, sans pour autant évacuer la réflexion ontologique, voire métaphysique⁴. Deux grands penseurs ont transformé la pensée sur l'humain en définissant résolument une approche empirique : Franz Brentano en psychologie (1874) et Charles Darwin en biologie (1859). Leur filiation a été immense et inclut, de fait, tous les courants actuels de pensée en biologie et sciences humaines. Aujourd'hui, cette approche ne s'oppose plus aux approches rationnelles ou expérimentales ; elle les complète et l'intrication de ces trois modalités de recherche conduit à la possibilité de reconstruire une pensée ontogénétique et métaphysique nouvelle qui intégrerait la phylogénétique.

⁴. Empirique dans le sens où Franz Brentano parle de psychologie du point de vue empirique, c'est-à-dire ni rationnel ni expérimental. Comme Darwin, auquel Claude Bernard a reproché son « empirisme », Brentano a eu une influence certaine sur la phénoménologie, la psychanalyse, les nouvelles théories de la connaissance, etc.

Chapitre 3

Éthologie : la technique et la grenouille

La grenouille Goliath : une grenouille technicienne

Nous savons tous que les grenouilles sont des batraciens qui connaissent durant leur vie deux états : celui de têtard, puis celui d'adulte dont les sauts et la nage nous rappellent étrangement l'humain. La grenouille pond le plus souvent ses œufs sur les plantes et algues dans des étangs ou au bord des rivières et les têtards, qui sont végétariens, se nourrissent de ces plantes et algues parmi lesquelles ils nagent. Le taux de mortalité des têtards est élevé, car ils sont la proie de nombreux prédateurs (poissons, oiseaux, reptiles, mammifères). En effet, les grenouilles, généralement, pondent leurs œufs comme elles peuvent dans l'eau, sur les tiges ou feuilles de plantes qui se trouvent immergées à proximité. La grenouille adulte, après sa métamorphose, devient carnassière et se nourrit de petits insectes plus ou moins volants.

Ceci, c'est dans nos pays européens tempérés, car on connaît de l'ordre de trois mille espèces de grenouille. Certaines tentent approximativement de rassembler leurs pontes en une sorte de nid. Mais il existe une région, dont les forêts humides et traversées de rivières abritent la plus grosse grenouille du monde, la *Conraua goliath* ou encore grenouille Goliath. Elle ne se prend pas pour un bœuf, mais peut mesurer 34 centimètres et peser 3,3 kg. Elle est connue là-bas, au Cameroun et en Guinée équatoriale, et chassée pour sa chair malgré sa vivacité. Tout récemment, des chercheurs ont levé le halo d'inconnu de son comportement en matière de reproduction. Cette grenouille prend soin de ses petits en leur construisant de véritables piscines admirablement aménagées en bordure de rivière (Schäfer *et al.* 2019).

Les grenouilles Goliath, vivant au bord de la rivière Mpoula, dans l'ouest du Cameroun, construisent de véritables bassins aménagés, nettoyés, consolidés par des murets de pierres pesant jusqu'à deux kilogrammes, au bord du rivage, juste au niveau de la rivière, de vraies piscines d'un mètre de large, parfois protégées par des digues. Elles utilisent même les matériaux excavés pour construire les murs de ces piscines. Ces « nids » de grenouilles Goliath, en bordure de rivière, tiennent compte du niveau de l'eau pour à la fois avoir suffisamment d'eau, ne pas être balayés par une variation de niveau de la rivière et pouvoir permettre aux têtards de partir vers la rivière en ouvrant un chenal, au moment voulu. Ces bassins pourraient être utilisés plusieurs fois, les chercheurs ont trouvé ensemble des têtards en fin de cycle larvaire et des œufs juste pondus. Les mâles des grenouilles Goliath construiraient le bassin tandis que leur femelle

attendrait aux alentours. Le mâle appellerait la femelle une fois les travaux réalisés, puis la femelle pondrait les œufs juste fécondés et les surveillerait la nuit pour éloigner d'éventuels prédateurs. Elle ouvrirait le nid vers la rivière une fois les têtards devenus grands. On a pu trouver jusqu'à quatorze bassins opérationnels se succédant sur quatre-cents mètres ce qui suggère des possibilités de coopérations interindividuelles.

Causes du gigantisme de la grenouille Goliath

Cet effort de construction, auquel s'ajoute la surveillance nocturne, associe chez ces grenouilles un degré inhabituel de soins parentaux et une étonnante maîtrise technique. Et ce d'autant que les chercheurs ont trouvé de la variabilité dans les constructions et ont pu définir trois types. La Goliath a investi dans la technique, cette activité devenant sélective de son évolution. Voilà pourquoi, suggèrent les chercheurs, la Goliath est devenue si grosse ! Plus la grenouille est grosse, plus la construction est lourde et solide, plus la protection pour les têtards vulnérables tout juste éclos est grande. Cela nous donne une idée sur la taille minimale que doit avoir un animal qui doit apprendre à manipuler des pierres, à faire des barrages. Si les humains étaient de la taille de petites grenouilles, auraient-ils pu développer une technique de taille de pierre ?

On ne sait pas pour le moment si les grenouilles Goliaths enseignent ce savoir-faire à leurs petits après leur métamorphose en grenouilles ou si c'est un comportement inné comme le serait celui de l'araignée dont la toile est le prolongement d'elle-même. On ne sait pas non plus si cela ne finirait pas par produire des goliaths néoténiques, larves produisant des œufs protégés dans leurs bassins...

En fait ce qui est certain, c'est que des questions subsistent : la grenouille Goliath doit-elle son évolution vers le gigantisme par une sélection de son aptitude technicienne ? Apprend-elle à sa descendance cette capacité ? Sa technique s'est-elle améliorée, son cerveau est-il plus développé, ses pattes différenciées ? Avec une autre certitude : maintenant les batraciens rejoignent les groupes d'animaux proto techniciens : primates et mammifères (tel le castor), les oiseaux et certains reptiles. La pratique de la technique s'enracine dans un très lointain passé.

Chapitre 4

La néoténie : du concept au grand récit

Les sources du concept de néoténie en biologie

Pourrait-il y avoir un lien entre la « néoténisation » de l'être humain et le fait qu'il soit un « animal technique » ? Plus précisément, puisque sa néoténie le rend fragile, et qu'il ne peut avoir inventé la technique pour sa protection, à l'instar du mythe de Prométhée, ne serait-ce pas l'usage de la technique qui a permis sa néoténisation ?

Dès l'apparition de ce mot, le concept de néoténie est marqué du sceau de l'aléatoire, de l'étrangeté et du mythe. L'histoire de sa genèse commence vers la fin du XVIII^e siècle. L'ambystome (ou amblystome) est décrit comme une salamandre rare aux couleurs bleutées que l'on pouvait trouver aux alentours des lacs de Xochimilco et Chalco et des cratères volcaniques dits axalpascos, à 2 000 mètres d'altitude, dans le district fédéral de Mexico ; plusieurs espèces sont décrites. À la même époque est décrit l'axolotl, animal bien connu des Aztèques, qui l'avaient inclus dans leur mythologie. Le terme axolotl signifie « monstre d'eau » (atl pour eau, et xolotl pour monstre) ; il suffit de voir une photographie d'un axolotl pour ressentir un trouble lié à l'étrangeté et la proximité de cet animal apparemment fragile, quasi translucide, aux branchies flottantes autour de sa tête, et aux yeux immenses qui semblent scruter l'infini. Il dépasse rarement les 35 centimètres ; sa monstruosité ne le rend pas dangereux et n'est pas sans rappeler le concept heideggérien de monstre ou celui de Richard Goldschmidt (1940) qui supposait dans les phases de cladogenèse – c'est-à-dire de genèse d'un nouveau groupe – un « monstre prometteur »⁵.

Après sa découverte, l'axolotl est décrit par les Européens. Il possède les caractères d'une larve de salamandre. Cependant, il peut se reproduire tel qu'il est conformé. Comme on connaissait dans d'autres embranchements des processus de maturation sexuelle à différents niveaux de développement, les savants l'ont vite considéré comme une espèce à part entière ; il rentre dans la classe des amphibiens (ou batraciens), sous-classe des urodèles, comme les

⁵. Goldschmidt a été un précurseur de la recherche sur les gènes dits homéotiques qui jouent un rôle important dans le processus de développement embryologique.

salamandres et les tritons, une classe connue pour des capacités de régénération remarquable parmi les quadrupèdes. Auguste Duméril, un chercheur français en erpétologie (étude des serpents), devient, en 1851, assistant-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle de Paris ; il crée le vivarium, puis fait venir du Mexique des axolotls qui s'y reproduisent. La surprise vient avec l'apparition d'une salamandre adulte, de type ambystome, qui s'avère capable de se reproduire, et dont les petits sont... des axolotls qui se métamorphosent en ambystome, ou pas, c'est-à-dire, dans ce dernier cas, qu'ils deviennent des axolotls adultes. Il apparut vite qu'il s'agissait d'une seule espèce animale possédant deux formes capables de reproduction, l'une larvaire et l'autre adulte. Quoiqu'erpétologue, Duméril s'est intéressé aux conditions de la métamorphose de l'axolotl. Un article à son nom sortit juste après sa mort, en 1870 : « Création d'une race blanche d'axolotls à la ménagerie des reptiles du Muséum d'histoire naturelle et remarques sur la transformation de ces batraciens ».

Diverses expériences furent réalisées par d'autres chercheurs pour comprendre sous quels paramètres environnementaux ou hormonaux la larve axolotl se transforme soit en adulte axolotl soit en adulte ambystome. L'axolotl est devenu un animal de laboratoire, même si sa survie au Mexique est désormais posée. Il semble que le terme « néoténie » – du grec νέος (nouveau) et τείνω (étendre) – ait été proposé par le biologiste suisse Julius Kollmann dans des articles publiés en 1884 et 1885.

L'application du concept de néoténie à l'être humain

Le concept de néoténie va connaître un premier élargissement à partir de la théorie de Louis Bolk (1926), biologiste néerlandais, dite « théorie de la fœtalisation », selon laquelle l'homme conserverait les caractères fœtaux des espèces qui lui sont apparentées (bonobo, chimpanzé). Il faut reconnaître que le bébé bonobo, à la naissance, a des proportions qui ressemblent à un enfant humain de trois ans et que la tête du fœtus bonobo a un profil humain. Son texte est traduit en français dans un numéro de la revue française de psychanalyse, trente-cinq ans plus tard, montrant l'impact culturel plus général que commencent à prendre ces études sur le concept de maintien de caractères infantiles en ce qui concerne l'humain. Même si Bolk a été très critiqué, dans le monde de la recherche en biologie, pour sa généralisation simplifiée et outrancière, la relation entre sa thèse et le concept de néoténie sera faite, et ce d'autant qu'à la même époque, Émile Devaux (1921), restant en partie externe à l'activité académique, se concentre sur la comparaison du développement des grands singes et celui de l'homme et montre l'« infantilisme » relatif de ce dernier. L'humain serait-il aux grands singes ce qu'est l'axolotl aux salamandres ? Un enfant capable de se reproduire ?

Aujourd'hui, on utilise le terme de pedomorphose avec ses deux possibilités. D'une part, la proénèse qui consiste en une accélération du développement avec en conséquence une maturité sexuelle plus précoce et la formation d'adultes de petite taille. L'exemple le plus connu est celui de *Paedophryne dekoti*, la plus petite grenouille connue (encore un batracien !). D'autre part, la néoténie qui est le processus inverse. Dans ce cas, il s'agit d'une décélération du

développement : les adultes ont une taille normale tout en conservant des caractères juvéniles. L'animal cité le plus souvent en exemple pour la néoténie est l'axolotl, nous l'avons vu. En particulier, il a des branchies et non des poumons, ce qui signifie qu'il ne peut pas sortir de l'eau, alors que l'adulte non néoténique dit « normal » a des poumons comme tout triton ou salamandre adulte et peut aller sur la terre ferme.

La péramorphose, qui décrit le phénomène inverse, c'est-à-dire soit une accélération du développement, soit l'acquisition de caractères hyper adultes, n'a d'intérêt pour notre propos que parce que ces phénomènes relèvent de processus communs nommés hétérochronie, ce qui dit bien qu'il s'agit de modifications dans le rythme temporel du développement affectant certains organes. La néoténie est un cas particulier de phénomènes désormais identifiés et étudiés dans le processus de développement d'un individu de la fécondation à l'état d'adulte. Ce processus est appelé ontogenèse.

On a fini par comprendre qu'il s'agit de la dénomination de phénomènes biologiques voisins regroupés dans l'expression « hétérochronie du développement ». Des organes ou des groupes d'organes se développent à un rythme modifié par rapport à la norme de référence, qui correspond à l'espèce dont provient l'individu. La compréhension moléculaire de ces phénomènes commence à être bien avancée. Une seule mutation dans un gène de régulation important durant l'ontogenèse, ou encore une modification de conditions environnementales modifiant l'expression de ce gène de régulation, peut provoquer de telles hétérochronies.

En 1960, Franck Bourdier, préhistorien français, s'appuie sur le concept de néoténie pour concevoir une explication générale de l'évolution humaine. En 1986, Peter-Andreas Gloor, anthropologue suisse, publie un texte rappelant l'histoire du concept de néoténie en le liant à celui de complexe d'Œdipe de la psychanalyse. Il montre que l'installation tardive de la sexualité biologique est un facteur d'hominisation, puisqu'elle est absente des primates les plus proches de l'humain et qu'elle s'amplifie d'*Homo habilis* à *Homo sapiens*. Le retard relatif (hétérochronie) de la maturité sexuelle permet ainsi une enfance prolongée, autrement dit une néoténie relative pour le développement du cerveau.

Stephen Jay Gould, biologiste américain, reprend en 1977 les travaux de Block et montre que, s'il n'est pas possible de reprendre l'ensemble de ses concepts, on peut les accepter en reconnaissant des hétérochromies différenciées, c'est-à-dire des modifications différenciées des rythmes de développement ou de croissance, lors de l'ontogenèse, en particulier dans les formes et les tailles respectives des parties. Ces hétérochronies, chez l'humain, peuvent d'ailleurs ne pas être néoténiques, mais des péramorphoses, comme l'évolution du bassin (Berge et Ponge 1983). De plus, l'allongement des jambes est une hétérochronie différenciée, sans être néoténique ; ce n'est pas un caractère d'enfance. Ce sont les concepts qui seront repris tant par les paléontologues, que par les chercheurs en biologie du développement, pour évaluer les différentes étapes de l'hominisation depuis les australopithèques jusqu'à *Homo sapiens*. Les

multiples hétérochronies, issues de mutations spécifiques, pourraient être une clé importante de l'évolution menant à l'humain.

L'appropriation du concept de néoténie par les sciences humaines

Desmond Morris, un zoologue britannique, reprend l'idée dans *Le singe nu* (1971). L'infantilisme biologique humain, dit néoténique, commence à se diffuser hors de la biologie. Il apparaît que deux thèses complémentaires – même si elles ne se présentent pas comme telles et s'ignorent somptueusement – se développent : l'homme comme être vivant outillé (à partir de Ernst Kapp, jusqu'à Marcel Mauss, André Leroi-Gourhan, André-Georges Haudricourt, Gilbert Simondon, Lambros Malafouris, Krist Vaesen, etc.); l'homme comme primate néoténique (Konrad Lorenz, Arnold Gehlen, Gavin R. de Beer, John B.S. Haldane, Desmond Morris, Ashley-Montagu, Stephen J. Gould, Edgar Morin, Delbert Thiessen, Dany-Robert Dufour, etc.). En parallèle, Kevin Laland développe une analyse sur le rôle de la culture dans l'émergence de l'espèce humaine selon la thèse de la création d'une niche culturelle. Il ne distingue pas clairement technique et culture (Laland & Brown, 2006).

Gilbert Simondon utilise le terme de néoténisation pour parler de l'individualisation humaine par dédifférenciation et réincorporation de réalité préindividuelle dans une nouvelle individualisation (Morizot 2011). Cette conception, scientifiquement fondée et reprise selon une approche philosophique, pourrait être féconde pour comprendre ce qui se passe depuis cinq siècles. Mais c'est la thèse de Dany-Robert Dufour (1999, 2012) qui retiendra ici notre attention.

Grâce à un usage admirable de la métaphore, en donnant à certains de ses textes des allures de fiction, Dany-Robert Dufour veut transmettre l'idée de manque, d'incapacité, de fragilité, voire d'erreur de la nature, de cet être qu'est l'humain. Pour lui, l'humain, néotène manifeste, est un primate inachevé, comme l'axolotl est un ambystome inachevé, inadapté, incapable de survivre seul ; cet imaginaire dépasse l'axolotl qui, dans son milieu confiné, stable et protecteur, est adapté. Cela l'amène à la conception d'une nature seconde.

Dany-Robert Dufour fait référence à la remarque d'Anaximandre de Millet, il y a vingt-six siècles : « L'homme a été au commencement engendré à partir d'animaux d'espèces différentes, compte tenu du fait que les autres animaux se nourrissent très jeunes par leurs propres moyens, alors que l'homme est le seul à réclamer un allaitement prolongé : c'est pourquoi au commencement, l'homme n'aurait pas pu trouver son salut, si sa nature avait été telle qu'elle est maintenant » (Anaximandre de Millet 1988). Anaximandre est aussi le premier à supposer une matrice marine à l'homme. Il montre une première approche que l'on qualifierait aujourd'hui de phylogénétique. Sans cette seconde nature préalable, comment la première, celle qui nous apparaît aujourd'hui, pourrait-elle se développer ?

Dany-Robert Dufour fait une analyse ontogénétique ; il imagine que l'Homme a « inventé » sa nature seconde, et non pas que cette dernière, phylogénétiquement première, lui a permis

d'acquérir, dans la durée, cette « nature première ». L'analyse ontogénétique ne demande-t-elle pas à être complétée par une analyse phylogénétique ? On sait aujourd'hui que l'ontogenèse ne récapitule pas la phylogenèse, même s'il reste des traces de cette dernière dans la première. Ce sont ces traces qui ont permis de mettre en place des recherches en biologie évolutive du développement dite « évo-dévo » (Chaline 2006b, 2010). Ces travaux ont mis en relation les données phylogénétiques et la compréhension des mécanismes fins, au niveau moléculaire, de l'embryogenèse avec la découverte des gènes homéotiques, lesquels codent l'enclenchement des étapes successives du développement.

Il apparaît que, dès les années 1970, le concept de néoténie a quitté la biologie ; il est utilisé par les anthropologues, les psychosociologues, les psychanalystes, les philosophes ; il envahit la fiction : littérature, cinéma, dessins animés ; il se transforme, en biologie, à partir de concepts plus généraux tel l'hétérochromie de développement et l'exaptation⁶, et en conséquence des études évo-dévo citées ci-avant.

La neurologie renouvelle, en la confirmant, l'hypothèse néoténique. Ce faisant, elle précise les termes selon l'approche évo-dévo, qui combine théorie de l'évolution (phylogenèse) et théories du développement (ontogenèse). Alain Prochiantz (2001, 2010) conclut que l'Homme est anaturel, c'est-à-dire qu'il est sorti, d'une certaine manière, des processus naturels, bien qu'il en provienne ; il ne va pas jusqu'à dire qu'il est artificiel. Jean Chaline (1999) parvient à une proposition renouvelée de l'homínisation selon la même logique. En combinant neurologie, analyse cognitive et biologie, Robert Bednarik (2012) montre que la néoténisation des homíninés a nécessairement commencé il y a des millions d'années ; déjà, pour plusieurs aspects, les australopithèques montrent des aspects néoténiques par rapport aux autres grands singes.

La néoténisation, un « grand récit » de l'émergence de l'humain

Néoténie, infantilisation, capacités nouvelles hors nature ; cette néoténie a un parfum d'inexplicabilité. Comment la néoténisation, qui conduirait à l'humain moderne, inventif, créatif et ludique, a-t-elle pu être stabilisée avant l'invention des outils qui vont lui donner le sens qu'elle a aujourd'hui ? En effet, depuis les penseurs de l'Antiquité, on sait que l'homme, sans outils et sans société importante, ne peut survivre : il n'a ni griffe ni croc, et pourtant c'est le premier prédateur.

Marc Levivier (2011) analyse la néoténie, selon ce qui ressort des œuvres de penseurs récents – Georges Lapassade, Giorgio Agamben, François Châtelet, Joseph Gabel et Dany-Robert Dufour – comme un « grand récit » sous-jacent, occidental. Le terme « grand récit » fait référence à Jean-François Lyotard (1979). Pour Franck Tinland (1977), qui s'appuie sur les travaux de

⁶ L'exaptation est un déplacement fonctionnel d'une structure, par sélection. Un organe peut changer de fonction ou participer à une fonction nouvelle ; par exemple un organe de régulation thermique qui devient une aile.

Claude Lévi-Strauss, la spécificité anthropologique est décrite comme corrélât du retrait des spécificités naturelles et du développement de l'artifice (langage, outillage, etc.) : « La béance ouverte en ce vivant entre les exigences de la vie et les dispositions naturelles aptes à leur répondre, est sans doute l'effet des artéfacts eux-mêmes. » Franck Sloterdijk (2010) approfondit cette analyse et définit quatre conditions dites ontologico-anthro-pologiques, dont la néoténie et la protection par les artéfacts, en même temps qu'une sélection sur l'usage des artéfacts, pour transformer un grand singe en homme. Cela paraît cohérent ; il faut à la fois néoténie/hétérochronie et protection par les outils pour « produire » un humain. C'est ce qui doit avoir eu lieu, mais comment ?

Ce qui est sous-jacent aux réflexions sur l'humanisation par la néoténie, c'est d'un côté l'affirmation de l'inachèvement, et de l'autre côté la référence à l'enfance qui est, c'est une donnée indubitable, un temps d'apprentissage chez tous les mammifères et encore davantage chez les singes supérieurs. La néoténie se montre aussi par la plasticité cérébrale. La néoténie donnerait à l'humain cette aptitude accrue à apprendre et inventer, même à l'âge adulte, qui semble, être une spécificité humaine. Restant enfant, l'humain garde des capacités d'apprentissage et de découvertes pendant longtemps. L'aptitude reproductrice arrive tard, mais la durée pour la maturité cérébrale est encore plus longue. On pourrait parler d'une double néoténie, sexuelle puis cérébrale. Les jeunes couples qui mettent des enfants au monde sont eux aussi encore en apprentissage et développement cérébral et apprennent donc aussi sur et de la parentalité.

Un terme plus descriptif est employé, dès le milieu du XIXe siècle pour qualifier ce long temps d'apprentissage et de développement pour atteindre l'âge adulte qui fait référence au développement des oiseaux. Une espèce d'oiseaux, puis généralement animale, est dite nidicole ou altricielle lorsque ses petits naissent incapables de se nourrir et de se déplacer seuls. Généralement ils naissent nus et aveugles. C'est le cas notamment des pigeons, des aigles et de nombreux passereaux, mais aussi des chatons, ou des souris. À l'opposé, les espèces dont les petits quittent rapidement le nid après l'éclosion (comme la poule ou l'autruche, ou encore le poulain par exemple) sont dites nidifuges ou précoces (precocial en anglais). Le temps de l'enfance étant particulièrement long chez les humains, l'espèce humaine est altricielle. La maturité sexuelle arrivant des années avant que le cerveau soit pleinement développé, Adolph Portmann qualifie l'humain d'altricial secondaire (Jaroš & Klouda 2021). Les parents humains sont eux-mêmes altriciaux dans leur parentalité. Ils continuent à apprendre avec leurs propres enfants. Cette caractéristique semble spécifique des humains et ne peut se comprendre en termes « évo-dévo » que par une hétérochronie du développement supplémentaire, c'est-à-dire par une néoténisation, ce que nous analyserons plus loin.

Il manque presque toujours, dans ces analyses, la relation précise à la technique outillée, aux différents artéfacts connus ou supposés associés à la néoténisation, et donc à l'altricialité secondaire à l'origine de l'humain ; si cette néoténie nous dit quelque chose, ce n'est certes pas qu'il nous a

fallu inventer une seconde nature ; au contraire, il a fallu autre chose, qui soit protecteur, pour que cette « nature néoténique » puisse s'épanouir. Nous avons vu, avec l'exemple de l'axolotl, que dans des conditions de température stabilisée et un peu élevée, la maturité sexuelle arrive avant la transformation d'adulte.

Comme le remarquent tous les penseurs depuis Anaximandre, l'homme ne peut survivre tel qu'il est dans un contexte naturel ; socialisation, culture, technique, tels sont les ingrédients dont il a eu besoin pour devenir lui-même, dont il a besoin dans son développement individuel et personnel, dont il a besoin pour survivre.

Nous pouvons poser que cette néoténie serait davantage une conséquence dans le processus phylogénétique d'homínisation qu'une cause, ce qui ne l'empêche pas, étape par étape, d'être une condition à la possibilité de création de nouveaux outils et de capacité d'invention. Socialisation, culture et technique seraient donc apparus avant le processus de néoténisation qui en serait la conséquence, tout en considérant des boucles de rétroaction positive, à chaque étape de néoténie supplémentaire, avec la socialisation, la culture et la technique. Chaque étape sociotechnique entraînerait une sélection favorisant une nouvelle étape de néoténisation laquelle provoquerait une évolution sociotechnique. Cette interaction entre culture sociotechnique et développement biologique et neurologique ressort bien de l'édition du colloque de Royaumont sur l'unité de l'homme (Morin et Piattelli-Pelmarini 1978). On comprend qu'il y a eu coévolution, sans plus de précision. Cela ne change pas grand-chose à l'analyse ontogénétique, mais en supposant que cela permette de comprendre le processus phylogénétique, cela ouvrirait la porte à des analyses et recherches intégrant évolution technique et développement humain. Cela pourrait aider à comprendre l'interaction nouvelle entre technique et humanité qui se déroule depuis la révolution industrielle et d'évaluer à la fois l'impact et le sens que cela prend pour nous aujourd'hui.

Comment la technique peut-elle, précisément, favoriser une néoténisation ? Y a-t-il un ordre définissable ? S'agit-il de déterminisme ou d'ouverture de possibles ? Et quelles techniques pour quelles néoténisations (et réciproquement) ? La proposition est la suivante : la néoténie est impossible avant que la technique puis l'organisation sociotechnique se soient mises en place. La technique précède la néoténie ; cette dernière a pourtant commencé il y a bien plus de deux millions d'années... Alors, qu'en est-il de la technique ?

Chapitre 5

Problématique néoténie-technique

Une conception très ancienne des « incapacités » humaines

Il est frappant de constater que, depuis Anaximandre, le premier théoricien de l'évolution, personne n'a poursuivi les réflexions sur le fait que ceux qui ont commencé la lignée dont nous provenons ne peuvent avoir été comme nous sommes : des êtres affirmés inachevés, en manque, dénués de capacité d'action directe sur la nature, et qui demandent un temps immense de dépendance pour acquérir leur autonomie d'adulte qu'ils n'obtiennent que par la maîtrise et l'usage permanent de nombreux outils (altricialité dite « secondaire »). Pline l'Ancien (2013, p. 320-362), six siècles après Anaximandre, s'étonne que ce maître du monde – ce qu'il considérait déjà comme évident – commence en étant un bébé nu abandonné aux larmes. Qu'est-ce qui permet à un être qui domine les autres de commencer comme un bébé qui pleure ?

Depuis les mythes les plus anciens jusqu'aux recherches des philosophes prémodernes, si l'incapacité naturelle humaine est reconnue, il est supposé que la technique soit apportée par les dieux, ou leurs acolytes, aux humains, après qu'ils sont pleinement devenus humains, ce qui est paradoxal. Ou bien qu'elle a été créée par les humains nus et désemparés, quoique capables de tout recréer par eux-mêmes pour survivre (Adam et Ève chassés du Paradis). Néoténiques, penauds, pleurnicheurs et superhéros ! Ainsi en est-il dans la mythologie grecque ; afin de permettre aux hommes de vivre, Prométhée leur apporte le feu. Comme si l'analyse ontogénétique de l'humain conduisait à l'idée de la construction, par lui, ou grâce aux dieux, d'un environnement protecteur, et non à l'idée que cette ontogenèse, phylogénétiquement parlant, a été possible par un environnement protecteur préalable, apporté par la technique, laquelle serait aussi sélectionnée par l'usage de ces techniques. L'axolotl reste lui-même à l'âge adulte dans des conditions de température et de lumière stables ; ce sont des conditions particulières dans un environnement protecteur qui induisent cette hétérochronie. Les Grecs de l'Antiquité savent que l'homme est un « animal outillé », mais ils l'interprètent selon la logique du mythe de Prométhée. Les Hébreux n'imaginent rien sur ce sujet ; l'homme apparaît déjà tout fini. L'imaginaire d'une évolution conduisant à l'humain était impossible (sauf pour Anaximandre, pionnier d'une pensée évolutionnaire ayant vingt-cinq siècles d'avance).

L'humain outillé et l'humain néoténique, deux concepts sans lien

Ceux qui insistent sur la définition de l'humain comme être outillé (Mauss, Oakley, Leroi-Gourhan, Haudricourt, par exemple) ou comme être de culture (Sahlins 1980 ; Sahlins 2009 ; Godelier 2010 ; Testart 2012 ; Stringer 2012 ; Vaesen 2012 ; Vaesen 2013) insistent peu, sinon pas du tout, sur l'aspect inachevé, néoténique, encore moins altricial, de l'humain. Souvent, ils en ignorent la problématique. Cet aspect transpire pourtant de la description de la multiplicité des sociétés humaines, ce qui conduit au concept de néoténisation de Simondon. De fait, on s'intéresse aux outils, à la culture, à l'ethnologie, à l'éthologie, à la sociologie, à la biologie, séparément. Pour chercher, il faut un axe de recherche, mais c'est plus facile en restant dans la même discipline.

Gilbert Simondon, puis Bernard Stiegler dont les objets d'études sont les techniques récentes (outils de métal, machines, numérisation) n'ont guère pris comme champ d'analyse la relation la plus ancienne possible entre technique et humain, avant l'émergence du monde industriel, et encore moins avant le néolithique. Gilbert Simondon montre que l'objet technique sert de médiateur entre l'humain et la nature, il en déduit que ce média peut, par son existence même, entraîner un retrait de l'humain par rapport au naturel. Son approche étant ontogénétique, il ne pense pas ce retrait phylogénétiquement parlant ; comment a-t-il pu se mettre en place ? Son objet est davantage l'évolution actuelle de la relation homme-technique que sa relation dans les temps originaires ; son analyse de l'individuation est ontologique. Or, il peut être judicieux de penser cette relation en constatant qu'une telle transformation a déjà eu lieu plusieurs fois, en plusieurs étapes, sur un temps long, durant la phylogenèse de la lignée des hominins qui mène à l'humain.

Les biologistes évolutionnaires qui tentent de penser leur discipline s'éloignent pour la plupart d'une philosophie substantialiste et, ce faisant, s'écartent de la philosophie occidentale classique. Jacques Monod (2010) par le titre de son ouvrage fait référence à la physique abdéritaine ; il commence par une citation attribuée à Démocrite. Cette philosophie, dont se sont écartés Platon et Aristote, a eu pour filiation l'épicurisme. Considérée comme matérialiste, la physique des ioniens et des épicuriens a été refusée par la majorité des philosophes. Elle a pourtant trouvé dans la reprise du concept d'atome, par les chercheurs en chimie, un début de consécration, puis davantage par la thèse darwinienne, même si Darwin ne cite pas ces penseurs qui auraient pu l'influencer. Pourtant, il s'agit de précurseurs d'une pensée moderne : celle de l'évolution.

Il y a eu, dès son amorçage, une faiblesse ontologique apparente dans la pensée darwinienne, car elle était focalisée sur le processus temporel de l'évolution. On voit que cela évolue, on ne

peut voir ce qui évolue. Penser l'être et penser l'évolution semble antinomique, car ce ne sont pas les êtres qui évoluent, c'est la succession des êtres qui dévoile une évolution. Cela demande ce que Kant appelle le « Jugement réfléchissant », dans *Critique de la faculté de juger*. Ce n'est pas une évolution de l'être, mais une évolution dans l'être – qui transforme alors ce que l'être est dit être –, ou une évolution des étants, dans leur succession temporelle. On peut estimer que cela a empêché l'implication de la pensée philosophique, sauf semble-t-il chez Nietzsche (2011), moyennant des ambiguïtés sources d'utilisations idéologiques et politiques abusives, et chez Bergson, au prix d'une approche orthogénétiq(u)e (vitalisme) qui ne peut plus être soutenue⁷. Les temps changent, car Gilbert Simondon, par sa critique de l'hylémorphisme et son apologie des présocratiques ioniens, a ouvert la porte à une réflexion philosophique de l'approche darwinienne, ce que montrent bien Victor Petit et Baptiste Morisot⁸.

Gilbert Simondon (2013) insiste sur l'influence de la technique dans la pensée ionienne antique ; il décrit les penseurs ioniens comme des techniciens ; il décrit Descartes comme un penseur marqué par le schème technique (par exemple, le concept d'enchaînement). Pour autant, il ne pense pas la technique comme moyen de transformation, comme condition de l'émergence, ou encore comme ferment, de l'humain. Même s'il connaît Darwin, il ne se saisit pas de la complémentarité que certains de ses lecteurs devinent. Le processus d'individuation simondonien exige un processus stochastique, comme sa description de la transductivité incorpore une approche probabiliste sélectionniste sous-jacente. Comme le remarquent Edelman et Tononi (2000, p. 255) : « On peut conjecturer qu'il n'existe que deux modes de pensée structurante : le sélectionnisme et la logique. Si on parvenait à en découvrir ou à en démontrer un troisième, ce serait un évènement dans l'histoire de la philosophie. » La transductique simondonienne, comme mode de pensée structurant peut se penser, par un détour, comme un sélectionnisme.

La pensée darwinienne, acceptée en un siècle par la majorité des biologistes cherchant à penser leur discipline, n'a guère intégré l'usage des outils dans sa réflexion sur l'évolution humaine, et cela malgré le fait, assez vite connu, que les espèces antérieures à, ou ancêtres de, *Homo sapiens*, étaient déjà outillées⁹. Elle reste cantonnée à une approche biologique et les tentatives de sociobiologie dites darwiniennes n'ont pas été convaincantes¹⁰. De fait, il manque un élément. Même si de nombreuses réflexions des paléontologues intègrent l'impact de la

⁷. L'*orthogénèse*, théorie désormais abandonnée, stipule qu'une lignée évolutive va vers une direction prédéfinie, même si la durée d'évolution dure des millions d'années.

⁸. Voir Barthélémy, J.-H. (dir.) (2009, 2010, 2012). *Cahiers Simondon*, 1, 2 et 4.

⁹. Dans *La filiation de l'homme*, si Darwin a bien compris la proximité de l'homme avec les grands singes et que les conditions d'existence exercent une pression de sélection, il n'évoque pas l'usage des outils comme une condition de sélection.

¹⁰. Spencer, dans *Principes de biologie*, 1864, et *Principes de sociologie*, 1876, montre qu'il est davantage lamarckien que darwinien.

technique dans le processus évolutif qui va des australopithèques à *Homo sapiens*, peu de théoriciens, semble-t-il, tentent de relier les données biologiques, anthropologiques et paléontologiques par des analyses plus transversales.

La philosophie de la technique : une discipline récente

Qu'est-ce qui empêche de voir d'un côté la problématique de cette interaction entre technique et humain dans le temps et de l'autre ses conséquences morphologiques et biologiques probables ? On sait que la philosophie et la science ont émergé de la technique longtemps après elle, et non avec ou avant la technique. Simondon montre que les premiers penseurs ioniens étaient marqués par l'approche technique. Il y a eu, de fait, malgré une longue parenthèse, une consonnance entre pensée philosophique et pensée scientifique, rendue visible avec l'émergence de la pensée scientifique moderne à partir du XVI^e siècle. La technique, nécessaire à cette pensée méthodologique, restait un impensé, voire un impensable, et pourtant nécessaire pour l'activité scientifique. Elle ne pouvait pas être pensée constituante, elle est constituée ou offerte, car une caractéristique de la technique est justement de s'intégrer à l'humain au point de passer inaperçue, comme l'a remarqué Xavier Guchet (2005).

Le système technique grec était très élaboré, même si les philosophes grecs y font peu allusion, et on oublie qu'ils auraient pu accéder à la machine à vapeur et à l'industrialisation s'ils avaient disposé dans leur système technique de la capacité à fabriquer des alliages de matériaux résistants à de fortes pressions internes comme, par exemple, l'acier. Que l'organisation sociale et les fondements culturels et intellectuels aient manqué est possible, nous n'aurons pas les moyens de le savoir. Mais techniquement parlant, il manquait un aspect nécessaire souligné par Simondon : les matériaux pour des conduits et des récipients résistants à des pressions internes de plusieurs bars, lesquels ne sont apparus que plus de 1 000 ans après la fin de l'évolution du système technique grec.

Il existe ainsi une sous-estimation générale de l'importance du rôle de la technique par la pensée philosophique. Durant le XX^e siècle, elle est peu à peu reconnue importante, quoique souvent négativement, alors que l'apologie du progrès se réduisait sans pour autant disparaître. Ne serait-ce pas parce que son évolution, de plus en plus rapide, la rend désormais tangible ? Elle ne peut plus passer inaperçue ; elle est devenue si importante qu'il faut entre quinze et vingt ans d'acquisition des outils indispensables pour vivre dans la société actuelle des pays dits avancés et parfois près de trente ans pour les métiers les plus complexes. Nous pouvons constater, à notre époque dite « postmoderne », que l'évolution technique entraîne une évolution humaine. La question de l'intégration des médias numériques, des ordinateurs, des smartphones, des robots, des biotechnologies, des nanotechnologies, devient obsédante (Ellul 1954 ; Stiegler 2013 ; Jarrige 2014 ; Tisseron 2015). N'est-ce pas l'indication qu'il faudrait revenir à la technique et analyser son rôle dans l'émergence de l'humain ?

Même si les schèmes techniques étaient utilisés dans la pensée scientifique et dans la pensée philosophique, ils n'étaient pas pensés comme tels (Simondon 2013). Ce n'est qu'avec les penseurs de la Renaissance que la technique commence à devenir un objet d'intérêt, davantage par un échange avec l'art qu'avec la philosophie (voir Léonard de Vinci, Bernard Palissy, etc.). Avec les Lumières et l'*Encyclopédie* de Diderot, d'Alembert et de Jaucourt, la technique est donnée à voir jusque dans ses détails les plus fins, tandis que Benjamin Franklin affirmait que « man is a tool-making animal ». La relation décrite est celle de l'humain producteur d'outils, et qu'en serait-il des outils producteurs de l'humain ?

L'origine des espèces de Charles Darwin, paru en 1859, est vite traduit dans toutes les langues européennes, alors que le livre d'Ernst Kapp, *Les principes d'une philosophie de la technique*, publié en 1977, en allemand, n'est traduit en anglais qu'en 1978, et en français en 2007. L'œuvre de Darwin a une immense postérité ; celle d'Ernst Kapp a connu des difficultés. Les causes sont identifiables : sa théorie de la projection organique inconsciente du sujet créateur d'un outil est peu crédible ; son livre combine des informations disparates, dont il n'émerge pas une vision coévolutionnaire entre l'humain et la technique ; quoique publiée après l'œuvre de Darwin, elle ne reprend pas le schème darwinien et s'avère encore hégélienne. La pensée d'Ernst Kapp sera néanmoins reprise, en partie, par quelques penseurs : Ernst Cassirer, Alfred Espinas, Georges Canguilhem, Raymond Ruyer. Car cette théorie revisitée par une pensée issue de la phénoménologie, de l'épistémologie et du bergsonisme, suggère plus que ce qu'elle dit *verbatim* ; par exemple l'idée que, pour se connaître, l'homme doit faire le détour par la technique et ses objets ; ou encore que dans l'invention, l'inventeur est rarement conscient des schèmes techniques utilisés ; ou encore qu'une technique est rarement développée en premier pour l'usage qui s'avèrera le plus important. En lisant Kapp à la lumière de Nietzsche, Mauss, Leroi-Gourhan, Simondon, on peut voir la gemme insérée dans des considérations qui paraissent aujourd'hui de peu d'intérêt.

En conséquence, une réflexion sur la relation entre les néoténisations des hominins et leur développement technique a été ralentie par : le peu d'intérêt pour la technique de la part des philosophes ; le peu d'intérêt des biologistes évolutionnaires pour l'impact de l'usage technique sur l'évolution humaine ; la difficulté des philosophes à penser l'évolution biologique et l'évolution technique des hominins, même séparément.

Néanmoins, à la suite de l'œuvre de Leroi-Gourhan, Franck Tinland et Peter Sloterdijk, puis François Sigaud ouvrent la voie. Pour eux, les artefacts ont eu un rôle dans l'évolution biopsychosociologique humaine. La néoténisation en provient. Il s'agit maintenant de saisir les processus en jeu.

Chapitre 6

Néoténie et conscience fœtale

L'humain avant la naissance

La néoténie humaine, sous l'angle du développement cérébral, c'est l'existence d'un fœtus à gros cerveau, dans lequel les connexions neuronales se mettent en place, tardivement, en relation avec l'environnement et le milieu humain, et qui n'est pas mature pour une vie autonome juste après la naissance. Ce cerveau continue de croître, intra-utéro, avant de se différencier. Le nourrisson a besoin de plusieurs années de soins, de protection et de relations avant de commencer à acquérir de l'autonomie. Son cerveau énorme est opérationnel dès la naissance, en particulier pour apprendre sans cesse et vite du monde humain. Il y aurait une conscience, même avant la naissance, mais laquelle ? Plusieurs approches de l'état de conscience du fœtus, c'est-à-dire durant les deux derniers mois de son développement, ont été mises en place, de manière plus ou moins académique :

- approche neurologique et philosophique : quelle évolution connaît le cerveau du fœtus, dans les derniers mois avant la naissance ?
- approche clinique de la naissance : peut-on saisir l'état de conscience d'un bébé néoténique (un bébé humain), à la naissance ?
- approches expérimentales de l'état de régression ou de désindividuation : peut-on revivre un état de conscience dédifférencié, natal ou prénatal ?

Pour Francis Kaplan (2008), il s'agit de saisir la différence entre « être vivant », ce qu'est tout organe dans un être vivant et « être un être vivant ». Dans le processus d'individuation ontologique, à quel moment le statut d'embryon, d'organe du corps maternel, se transforme en statut de fœtus et acquiert-il une individuation ? Comment l'embryon quitte-t-il le statut d'organe pour le statut d'individu à part entière qui dispose de l'autonomie psychique potentielle ? C'est lorsque les connexions neuronales s'installent et qu'une activité neuronale autonome est détectable que le statut d'être vivant est atteint, que la viabilité individuelle potentielle est reconnue. C'est à ce stade qu'il acquiert la qualité de fœtus. Un cerveau développé coïncide avec un processus d'individuation qui mène au psychisme, à l'interaction et à la construction de l'altérité. L'individuation humaine pourrait se construire avant même une naissance pourtant précoce comparée à celle des primates supérieurs et elle demandera un temps de maturation de l'enfance plus long. Cela est difficilement niable, car le nourrisson apprend le monde humain plus rapidement et plus profondément que les petits bonobos ou chimpanzés plongés dès leur naissance dans un monde humain. Par rapport aux paninés, le cerveau humain à la naissance

s'est accru, surtout à partir d'aires cérébrales moins spécialisées, modulaires et en fortes interactions, qui peuvent développer des interactions neuronales nouvelles, s'imprégner des informations venues des sens, les traiter et les retraiter selon le principe, analysé par les neurologues, de la coordination fonctionnelle et de l'intégration par des boucles de réentrance. Un état de conscience est un état unifié (Edelman et Tononi 2000).

Selon Jean-Marie Delassus (2001, 2005), la naissance n'est pas l'accouchement. C'est par facilité de pensée que nous croyons à une trame naturelle conduisant de manière linéaire du développement de l'embryon et du fœtus pour aboutir, au-delà de la mise au monde de l'enfant, à sa naissance. Pour lui, c'est une erreur. La naissance humaine nous invite à découvrir une dimension d'existence inouïe, car, si tout est prêt pour la naissance, l'expérience vécue par le bébé qui naît dépasse l'évènement d'accouchement. Il rejoint là le concept de « traumatisme de la naissance » d'Otto Rank (2010). Même si ce concept apparaît aujourd'hui décalé par rapport au sens de cet évènement – processus qu'est le passage de l'état fœtal à l'état de nourrisson –, il a eu l'avantage de faire prendre conscience qu'il s'agit d'un moment très particulier. L'image du nouveau-né criant, impuissant, masque en fait une souveraineté : celle de la vie en son état encore originaire. Aucun parent ne s'y trompe et, sauf circonstances spécifiques ou pression culturelle contraire qui seront léthales, tout est fait pour répondre à ce besoin de vivre.

Par le nouveau-né, nous entrevoyons ce que nous sommes. Un bébé, sans autonomie et sans défense, qui exige que tout tourne autour de lui, qu'il s'agisse d'alimentation, de contrôle de la température, de propreté : la toute-puissance, disent les psychanalystes. Pour envisager ce noyau d'inconnu recélé au cœur de ce que le mot de naissance ne sait nommer, Delassus élabore une « psychanalyse de la naissance ». Selon lui, l'observation clinique rigoureuse du nouveau-né mise en regard de la vie prénatale qui l'a structuré permet de mener cette tentative. Ses deux ouvrages fondateurs proposent un parcours complet de la vie prénatale, fœtale, à l'achèvement de la petite enfance. Il détaille les étapes constitutives de la naissance psychique. Fruits d'une exceptionnelle expérience clinique, les ouvrages de Delassus invitent à repenser à nouveaux frais les dimensions multiples de la naissance chez l'humain. La naissance est aussi une co-naissance.

Humanité du bébé à la naissance

Le bébé humain possède toutes les capacités à intégrer ce qui le fera entrer dans la communauté humaine (Mehler et Dupoux 1990). Il est néoténique, puisque qu'il naît tardivement, après un développement cérébral considérable, mais aussi trop tôt, et grâce à son cerveau volumineux, certains développements, dès avant la naissance, sont proprement humains et lui permettent de mettre à profit ce temps disponible après la naissance. Car son développement se construira dans et par une interaction multifonctionnelle avec un environnement techno-humain qu'il est capable d'intégrer. C'est ce que les anglo-saxons appellent les quatre E de la cognition (étendue, incorporée, intégrée, éactée¹¹). Il naît

¹¹. Pour *extended, embodied, embedded, enacted*.

apparemment trop tôt, après un long développement prénatal qui lui permet un cerveau démesuré, aux infinies connexions neuronales possibles, capable d'apprendre sans cesse et pendant longtemps en continuant à se construire par ses interactions avec son environnement. Les contacts avec son environnement seront autant de stimulus pour la poursuite du développement du cerveau.

Selon la troisième approche, que l'on pourrait appeler «expérientielle», ou clinique, des thérapeutes et chercheurs ont proposé de réaliser des expériences spécifiques supposées permettre de revivre l'expérience cruciale de la naissance, faite de la rencontre avec l'inconnu. Léonard Orr (1977) et Stanislav Grof (2014), indépendamment, ont développé une technique de respiration qui conduirait à une expérience identifiée comme une renaissance, que certains estiment être celle de leur naissance. Même s'il peut y avoir un biais dans ces expériences individuelles, car il ne s'agit pas de revivre de manière brute l'expérience fœtale et natale, mais d'accéder aux traces mémorisées et plus ou moins reconstruites, il reste que les récits témoignent d'une expérience de conscience indifférenciée, et, comme le suggère Delassus, d'une expérience de la totalité. Les discours sont d'ailleurs surprenants tant ils rappellent, sans que les auteurs en soient conscients, la conception de l'être selon Parménide puis Platon : un, total, englobant, indifférencié, sphérique. On trouve aussi cette sémantique chez Delassus.

Il est fort probable que la néoténie du fœtus, qui est doté d'un cerveau énorme par rapport à celui des grands primates les plus proches de l'humain, lui confère une forme de (pré)conscience, une aptitude à devenir pleinement humain, à condition que le développement se poursuive dans un environnement techno-humain protecteur. Pour pouvoir survivre, l'être humain à la naissance doit bénéficier d'un environnement minimum protecteur, que l'on peut qualifier de sociotechnique, même s'il est décrit le plus souvent comme relevant de la seule condition relationnelle et affective, alors que cette relation n'est pas spécifiquement humaine, le bébé bonobo ou chimpanzé l'exigeant aussi. Dans n'importe quelle culture humaine, la protection de l'enfant relève toujours d'une approche technique élaborée, même si cette technique favorise le contact direct avec la mère, ou au moins ne le contredit pas. Les quelques essais, connus dans l'histoire, de séparation volontaire de nouveau-nés de toute présence humaine, se sont tous mal terminés. Mais Élisabeth Badinter (2001) a décrit une situation dramatique au XVIII^e siècle, montrant que des raisons sociales peuvent conduire aussi à l'inverse de ce que la technique permettrait. L'instinct que la technique a soutenu s'avère fragile, néoténique, car la mère elle-même est néotène.

Protection très ancienne du bébé humain à la naissance

Cette compréhension de l'«état de bébé», spécifiquement humain, paraît importante pour réfléchir à la phylogenèse qui a conduit à l'humain. Il convient d'intégrer que ces caractéristiques du bébé humain étaient les mêmes en 170 000 BP, et *a fortiori* il y a 50 000 ans.

C'est-à-dire que les « hommes préhistoriques » qui sont allés en Australie, ceux qui ont traversé les glaciations et sont allés à pied jusqu'en Alaska puis dans toute l'Amérique, naissaient comme nous, et avaient les mêmes besoins durant les premières années. Comment était-ce possible ? Comment les humains, à ces époques, pouvaient-ils protéger suffisamment le nourrisson et lui offrir un environnement adéquat, dans un environnement hostile et dangereux, nouveau, souvent glacé, parfois brûlant, et avec lequel ils étaient, semble-t-il, en contact presque direct ? N'étaient-ils pas plus « armés » que nous l'imaginons ?

La réponse pourrait être que même si l'espérance de vie n'était pas si longue, que la mortalité infantile et la mortalité des mères en couches étaient élevées, les groupes humains depuis ces époques lointaines disposaient d'outils et de capacité de protection de l'enfance suffisants pour vivre dans des environnements rudes et... accroître leurs populations. Il est probable que la sélection liée au climat est restée forte. On peut la constater sur certains aspects corporels des différentes populations, qui sont des « adaptations », de fait des sélections, au manque de lumière ou au froid (baisse de pigmentation de la peau, longueur des membres, forme des narines et taille du nez, yeux bridés). Néanmoins, survivre à des remaniements de climat aussi forts et aussi rapides signifie que la protection technique a été très efficace.

Chapitre 7

Inversion de l'analyse : le biais lamarckien

Ambiguïté du concept d'adaptation

Réfléchir sur les processus de l'homínisation est un exercice difficile : il manque encore bien des archives paléontologiques ; le chercheur est affecté, cela concerne la problématique de l'humain en lui-même ; nous sommes tous marqués par une approche téléologique qui correspond à une conception inconsciente de notre modalité d'être. C'est de notre émergence qu'il s'agit. C'est de l'apparition d'un état d'être nouveau, mais comment et à partir de quoi ?

Aux XVIII^e et XIX^e siècles, le problème était semblable pour les approches transformistes. Darwin reconnaissait le manque des données archéologiques et géologiques, ce qui permettait facilement des critiques réfutées depuis. Dans le siècle qui a suivi, son approche a été spectaculairement confirmée par de nombreuses découvertes de fossiles, sans compter les autres approches (génétique des populations, biologie moléculaire, biologie du développement, etc.). On peut ici, comme Darwin, accepter le « manque de données archéologiques », et poser les hypothèses qui pourront être confirmables ou réfutables dans la durée par les études et observations *in situ*, ainsi que par les études moléculaires lorsqu'elles sont possibles.

Le biais qualifiable ici de lamarckien consiste à vouloir penser l'adaptation des lignées d'homíninés qui acquièrent ainsi de nouvelles capacités, parce que les individus s'adaptent, alors qu'il s'agit de comprendre le processus qui a permis de sélectionner en différentes étapes successives, durant environ sept millions d'années, les populations préhumaines puis humaines qui sont apparues, il y a entre 300 000 et 70 000 ans. Nombreux sont les auteurs qui montrent que l'évolution culturelle cumulative chez l'homme provoque l'évolution rapide des populations humaines comparée à celle des chimpanzés ou bonobos actuels (Dean *et al.* 2012). La question posée ici concerne d'abord le processus qui a mené à cette différence. Non pas comment les humains évoluent-ils aujourd'hui, mais comment des primates supérieurs sans culture accumulative initiale ont-ils peu à peu acquis cette capacité, jusqu'à donner des humains dont le goût de l'accumulation a un côté presque obsessionnel ? Ce sont les prémices du capital...

Il y a une difficulté spécifique à penser l'adaptation. On emploie le terme adaptation selon au moins trois sens différents, et être lamarckien c'est croire que ces trois sens sont semblables.

L'adaptation individuelle est une qualité de l'individu vivant qui a en lui des capacités à faire face à un changement ; certes, les primates, et bien davantage les humains, possèdent cette capacité à un haut niveau. Cette même adaptation peut concerner un groupe plus ou moins important. L'adaptation d'une population dans la durée décrit l'apparition, la sélection et la stabilisation d'un caractère nouveau dans une durée longue sur de nombreuses générations, par sélection naturelle. Les porteurs finissent par transmettre dans les générations suivantes le caractère, qui se répand par l'intermédiaire du processus de reproduction, biologique et/ou social. Pour une espèce qui vit en communautés, ce caractère nouveau n'a pas toujours besoin d'être général. Il peut suffire qu'une certaine proportion de la population l'exprime. Cet aspect limité et suffisant de la diffusion de caractères dans une population crée, de fait, une variabilité intrapopulationnelle. Cette situation provoque un troisième type d'adaptation qui décrit la plasticité d'une population à un moment donné, qui sera d'autant plus élevée que les individus porteront de nombreux caractères différents répartis dans la population et qu'ils seront eux-mêmes devenus adaptables selon le premier sens. Dans un discours sur l'adaptation, les trois sens différents s'intriquent, ce qui peut conduire à des représentations erronées.

De plus, la transmission de l'adaptation comporte plusieurs niveaux différents dès que les individus d'une espèce peuvent, par apprentissage, acquérir un comportement nouveau. Tout ce qui est de l'ordre de l'apprentissage, ce qui inclut de principe les techniques, peut se transmettre et aussi se perdre ; cette transmission se fait à un niveau individuel, tout en pouvant avoir un impact collectif. Cette variation comportementale ou technique, issue de l'apprentissage – lequel est une transmission –, peut être objet de sélection et donc d'adaptation dans le sens populationnel. On emploie ainsi le même terme, « adaptation », dans des sens différents, lesquels dépendent à la fois des capacités réelles des individus et du niveau d'échelle considéré. Il convient de faire attention à ne pas les confondre. Lors d'une épidémie de peste, comme au XIV^e siècle, l'adaptation, ce fut, de fait, la sélection de la population survivante (balayage génétique).

Ce déplacement de point de vue conduit à réfléchir à l'ordre des successions phylogénétiques. Une approche lamarckienne serait de dire que l'apparition de bébés à grosse tête a conduit à l'élargissement du bassin des femelles homininées, soit des doubles sélections improbables. L'inversion darwinienne serait de dire que c'est l'élargissement du bassin, antérieurement, pour d'autres raisons, qui a permis la naissance de bébés à plus grosse tête – tendance qui semble assez générale dans les lignées de mammifères¹². De même, ce ne serait pas l'insuffisance de cet élargissement qui a conduit à la naissance de bébés prématurés (par comparaison au stade de développement des petits primates supérieurs : chimpanzé, bonobo) ; la

12. Des découvertes récentes concernant la maladie de Huntington suggèrent que cette maladie humaine de dégénérescence vient de l'extrême multiplication d'un codon du gène HD. Or, cette duplication commence dès le début des chordés, avec les poissons, s'amplifie chez les mammifères, encore davantage chez les singes et encore davantage chez les humains au point d'atteindre un seuil critique qui pourrait être décalé par une autre mutation ailleurs. Cette duplication augmente à chaque fois la quantité de matière grise (donc de neurones) de l'espèce considérée (Lo Sardo *et al.* 2012).

naissance prématurée a été favorisée ou permise par des conditions spécifiques, plus efficaces, de protection à la naissance, qui peuvent avoir eu lieu antérieurement, pour d'autres raisons liées à l'évolution technique, ce qui a permis à la fois une croissance relative du cerveau et sélectionné des hétérochronies de type néoténique dans le processus de naissance. De même, maîtriser corporellement une technique ne signifie pas qu'on en a une représentation préalable ; elle peut apparaître longtemps après. L'action a précédé la représentation, de même que la représentation intentionnelle peut avoir précédé la verbalisation ou la visualisation de cette représentation. Avoir une représentation d'un objet, en association avec une action, ne signifie pas que la conscience de la représentation, autrement dit la réflexivité, est présente. Aucun joueur de tennis n'a de réflexivité sur ses mouvements lors d'un match, pourtant c'est par réflexivité et copie/mimétisme qu'il apprend à réagir si rapidement, sans réflexivité.

Inutilité de l'adaptation avec le concept de sélection naturelle

Lorsqu'un caractère collectif nouveau apparaît, c'est qu'il a été sélectionné ; les conditions de sélection doivent être présentes avant l'émergence du caractère. Cela ne signifie pas qu'une mutation neutre ne puisse pas apparaître et se maintenir avant la sélection qui va lui permettre de se répandre dans toute la population. L'installation d'un nouveau caractère dans une population exige une pression de sélection antérieure favorisant le caractère identifié sur une population qui est hétérogène pour ce qui concerne ce caractère. Par exemple, on sait désormais que les bonobos ont des capacités étonnantes d'apprentissage d'un prélangage de signes qui leur permet de dire leurs besoins. Dans leur contexte naturel, ils n'ont pas besoin de cette capacité. Or, c'est cette prédisposition qui a été sélectionnée lors de l'émergence du langage vers *Homo*. Certes, ses ancêtres ne vivaient pas dans le même contexte. De même, une espèce technicienne peut perdre une technique, faute d'usage, et la retrouver quelques centaines ou milliers de générations plus tard...

On sait aujourd'hui que ce n'est pas à partir de la formulation d'une loi ou d'une règle qu'on crée un outil, un instrument ou un ustensile ; c'est au contraire à partir d'un outil, instrument ou ustensile qu'il peut être possible, souvent longtemps après, de reconnaître puis de formuler la loi correspondante. Ernst Kapp l'avait déjà compris. Toute arme de jet, tout objet de frappe obéit au calcul de l'énergie cinétique ; pourtant le calcul est arrivé des centaines de millénaires après les usages. On a construit des navires durant des dizaines de millénaires sans comprendre les lois de la flottaison ou de l'effet du vent sur une voile ; l'usage des rames, pagaies et godilles, était aussi bien antérieur à la compréhension de leur fonctionnement. L'invention de l'hélice des bateaux à moteur est récente, et la théorie pour comprendre son fonctionnement n'existait pas avant sa conception, qui fut le résultat d'événements non prévus par l'inventeur ; il en a été de même pour la machine à vapeur ou l'usage récent des matériaux composites, etc.

Aussi est-il important de distinguer, d'un côté, le processus qui mène à un produit, un usage, ou un événement nouveau, et de l'autre, le sens (ou le calcul) et son déplacement qui émerge, le plus souvent après coup. Il n'y a généralement pas de possibilité de déduire le second du premier. C'est parce qu'il a été possible, récemment, de créer de nouvelles techniques à partir de découvertes scientifiques qu'on a cru que c'était la règle ; en réalité, c'était une nouveauté. Même aujourd'hui, après quatre siècles de développement scientifique, la majorité des inventions résulte d'une intrication de connaissances scientifiques et de savoir-faire, face à un problème spécifique. Comprendre la différence entre le processus et ce qu'il finit par produire, puis le fait que ce qui est obtenu peut être déplacé, conduit à définir ce qu'on appelle en biologie évolutionnaire une « exaptation ». Il s'agit de l'usage différent d'un organe par rapport à la cause de sa sélection initiale (Gould 2006). Des plumes sont sélectionnées pour la ventilation ; elles finissent par permettre de voler. Les os de la mâchoire des reptiles évoluent pour donner les articulations de l'oreille interne, etc. On pourrait multiplier les exemples.

L'usage d'un outil : un système sélectif

Selon cette approche, l'usage d'un outil peut aussi servir de système de sélection sur la main qui l'utilise au mieux ; ce n'est pas la main qui s'adapte à l'usage de l'outil. Le pouce s'allonge et se renforce, durant une succession de générations, comme résultat d'une sélection sur une population, comme conséquence de l'importance de l'usage de cette fonction pour la survie ; cette variation sera sélectionnée dans la durée et la succession des générations, et ce d'autant plus qu'une forte variabilité existe déjà à ce propos et que l'outil nouveau favorise la survie. Cela donne, pour notre sujet, que ce n'est pas la néoténie, ou l'altricialité secondaire, qui conduit à la création d'une culture et d'une technique compensatrices ; c'est la technique et la culture qui provoquent les conditions de sélection dans la durée d'une néoténisation (qui s'avère après coup créatrice).

Pourtant, selon Lazarus Geiger (cité par Ernst Kapp (2007)), une activité outillée est toujours décrite par un terme dont la racine primitive désigne un organe humain ; par exemple en langue germanique, *mahlen* (moudre), *Mühle* (moulin), *Mola* en latin, *μύλη* en grec, viennent de la racine *malmar*, fréquente dans la souche linguistique indo-européenne, qui signifie « écraser avec les doigts » ou « broyer avec les dents ». Que l'activité instrumentale reçoive le nom d'une activité simple, physiologique, serait universel. Selon Geiger, le terme qui décrit l'activité physiologique existait avant que l'homme n'utilise la technique : la langue serait donc, selon lui, apparue avant l'activité outillée.

Il est en effet manifeste que la mouture de céréale a été mise en place bien après l'apparition du langage, et c'est vrai de la plupart des outils récents encore utilisés. Le broyage de céréales aurait été mis en place quelques millénaires avant les activités systématiques de mouture au néolithique, c'est-à-dire à une époque où les humains parlaient des langues aussi complexes que

les nôtres. L'arc lui-même n'a probablement pas été inventé longtemps avant (20 000 BP), le propulseur a été inventé bien avant, puis a été supplanté par l'arc presque partout, sauf en Australie. Les deux ont néanmoins été inventés après le langage. La plupart des techniques et outils actuels ne se réfèrent pas aux outils du paléolithique moyen ou du paléolithique supérieur, mais bien davantage aux outils du néolithique, voire après. Qui pratique les anciennes techniques de taille de pierre ?

Qu'en est-il d'une activité comme cuire et tous les mots reliés à la cuisson ? La racine serait PEKw qui signifie « cuire, murir ». Ici, le terme racine se réfère à la fois à la technique et à un phénomène naturel. Or, le feu et la cuisson ont été inventés bien avant l'émergence du langage complexe propre à *Homo sapiens* ; ce n'est guère discutable. Cela pourrait vouloir dire que, pour enseigner et transmettre une technique, il faut prendre des termes simples proches de la réalité quotidienne de ceux qui apprennent, et que la technique n'était que l'apanage d'une minorité, même si elle apportait un avantage sélectif majeur au groupe. La référence à l'expérience vécue peut être présente même dans les mots techniques décrivant des pratiques antérieures au langage. On constate que pour nommer un outil, on passe par ce qui est immédiatement sensible. Il suffit d'analyser les mots de la physique moderne pour voir que, de fait, c'est le cas à l'époque de son développement : par exemple les termes « force », « travail », « poids », « masse », « courant électrique », « résistance », et récemment les « couleurs » des quarks. Si le langage, dans sa description moderne, est apparu approximativement entre 500 000 BP et 70 000 BP, cela signifie qu'au moins 60 000 ans se sont écoulés entre l'émergence d'un langage « moderne » et le début du néolithique. Le rythme de l'innovation depuis 50 000 ans a été tel qu'on peut en effet imaginer que la plupart des techniques outillées décrites par le langage ont été inventées après le langage, les autres ont peu à peu disparu ou ont été renommées.

Des procédés comme la cuisson et la cuisine sont restés stables et le langage le reflète. Il peut y avoir une autre raison. On peut concevoir qu'à l'époque de l'émergence du langage, les humains percevaient le fondement corporel de la technique. Toute technique, même maîtrisée depuis longtemps, devait trouver son référent corporel, on vient de voir l'équivalent en physique récente. On comprend mieux le point de vue d'Ernst Kapp. Tout se passe comme si la technique était perçue comme fondée sur l'expérience corporelle. Les concepts scientifiques relèvent du même constat.

De la technique outillée à la technique corporelle

C'est ce qu'il ressort de la lecture de Leroi-Gourhan ; la technique peut être conçue comme une externalisation de fonctions corporelles. Le premier caillou pour casser une noix remplace les dents. Cela dépasse l'externalisation, car l'action est plus efficace et le risque de se casser une dent est moindre. Mais nous ne pouvons mettre de côté le fait que ce cassage manuel et non maxillaire modifie les exigences corporelles. Dans la longue durée, l'externalisation des fonctions par les outils a pour conséquence de transformer le corps lui-même, par sélection généalogique, pour qu'il soit optimisé dans l'usage de ces outils. Il s'agit d'une externalisation

qui conduit, dans la durée, à une internalisation complémentaire qui améliore l'efficacité de son usage. Dans ce cas précis, la pression de sélection s'est construite longtemps avant l'apparition du genre *Homo*.

Le fait est que nous internalisons les outils que nous utilisons ; réciproquement, nous projetons notre perception sur ces outils. N'importe quel conducteur de voiture sent le moteur, perçoit un dérapage, il fait corps avec son instrument. Différentes expériences montrent qu'on sent l'extrémité d'une prothèse. Les pilotes d'avion regrettent la numérisation et les pilotes automatiques, car ils « ne sentent plus » le contact des roues à l'atterrissage. Notre perception dépasse largement notre corps et nous percevons à travers nos outils (Merleau-Ponty 1945). Maîtriser l'usage d'un outil, c'est percevoir à travers lui. C'est ce qu'a exposé Simondon dans l'usage d'un marteau qui est aussi un organe sensoriel. Tout outil a aussi un rôle perceptif.

Le langage moderne, pour décrire des processus ou des états psychiques, emploie souvent des métaphores ou analogies techniques. Simondon remarque que le concept d'enchaînement logique de Descartes s'appuie sur le concept de chaîne. Aujourd'hui, on parle de « freins à l'innovation », de « virer sur les chapeaux de roues », de « lâcher du lest », d'« appuyer sur l'accélérateur », de « changer de logiciel », etc. Depuis deux à trois siècles, voire davantage, à la place du corps qui sert de métaphore à la technique, c'est la technique qui sert de métaphore pour décrire le corps ou le psychisme. L'ensemble du corps est comparé à une machine et, aujourd'hui, le cerveau à un ordinateur. Est-ce qu'avec les techniques modernes le lien au corps s'est transformé ?

Suivons la séquence suivante : instrument, outil, se dit « ὄργανον » (organon) en grec et « organum » en latin ; il finira par décrire en biologie un ensemble de tissus, généralement bien différenciés, concourant à la réalisation d'une fonction physiologique ; d'expérience, on constate une plurifonctionnalité, comme pour un outil ; en même temps ou presque, Leibniz conçoit l'organisme, un ensemble vivant unifié, composé d'organes ; Kant, dans *La faculté de juger*, nomme les êtres vivants « êtres organisés » ; les concepts d'organisation et d'organisme vont être utilisés en politique (voir la constitution américaine), économie et sociologie ; l'analogie se poursuit et revient à son origine, on parle d'organe de presse, d'organe de transmission pour un véhicule, etc.

Notre thèse ici est que la technique ayant une origine corporelle est référencée par rapport au corps, depuis longtemps. À partir d'une époque identifiable, sa référence au corps diminue, au point même, non pas de disparaître, mais de s'inverser avec l'apparition des machines. On ne peut pas avoir la même relation à la technique lorsqu'elle est pensée selon des modalités corporelles, ou lorsque c'est au contraire le corps qui est pensé selon des modalités techniques. Réciproquement, penser le corps selon des modalités techniques, n'est-ce pas le juste retour des choses, si la pensée technique a dû au début se penser selon sa relation au corps ? Nous touchons ici un impensé de la technique que nous essayerons de saisir plus loin. Cette inversion du rapport corps-technique, une exaptation majeure, semble fondamentale pour comprendre la

transformation des temps modernes, même si elle s'est donnée à voir avant le développement de l'industrie, et probablement de l'agriculture.

Nouveaux récits évolutionnaires

En évacuant les raisonnements téléologiques et les conceptions lamarckiennes d'adaptations cumulatives, on peut changer quelque peu l'ordre de succession supposé des événements et les confronter aux archives archéologiques, paléontologiques et géologiques. Dans ce cadre darwinien, il faudra penser autrement le sujet de la sélection : qui ou qu'est-ce qui est sélectionné et qui ou quoi participe à la sélection, et comment ? Cette question, dont Stephen Jay Gould (2006) a montré qu'elle était fondamentale, est centrale pour la problématique « technique et hominisation ». En tenant un raisonnement lamarckien, qui est souvent une façon de replacer la téléologie dans l'évolution, on peut rater la question clé à poser aux paléoanthropologues. Comme le lamarckisme est notre approche la plus intuitive, mais erronée, de l'évolution, cela peut nous conduire à ne pas poser la bonne question, à ne pas questionner à partir des faits. Donnons quelques exemples.

Lorsque Darwin écrit que « nous étions prêts à tout admettre sauf d'avoir débuté par les pieds »¹³, il dit que nous étions prêts à accepter une évolution lamarckienne, voire, mieux, un dessein intelligent (commencer par la tête), ou – pourquoi pas ? – une création *ex nihilo*. Lorsque l'on a déjà l'idée de comment il faudrait avoir évolué, on a une conception téléologique de l'évolution ; on est, au mieux, lamarckien, au pire créationniste. Pourtant, comment une tête pensante nous conduirait-elle à savoir courir ? Comment réaliser à partir du concept ? N'est-ce pas généralement l'inverse ? Alors qu'une posture debout, surtout bancale, suggère un processus évolutif qui peut conduire à un cerveau augmenté. Darwin avait compris que la verticalité devait être la première étape, parce qu'il avait admis que le conceptuel est arrivé en dernier, ce qui paraît « raisonnable » ; il fallait des conditions de sélection favorables, qui puissent être apportées par la verticalisation.

Les présentations simplifiées de l'évolution humaine restent toujours téléologiques. Évolution de la stature verticale, évolution du cerveau, de la tête, etc. C'est une évolution dirigée et continue dans une direction : l'orthogenèse, dont l'évolution du cheval était le modèle. On a découvert depuis, pour ce dernier, que cela avait été plus compliqué ; il y a eu une évolution buissonnante ; la dernière lignée qui a donné le cheval a été présélectionnée... sur le continent américain, avant de se terminer sur le nord-est du continent eurasiatique. Il n'est pas certain qu'il aurait continué longtemps si les humains ne l'avaient pas sélectionné et domestiqué.

¹³. Citation reprise par Pascal Picq et Yves Coppens (2001).

Comme l'écrivait Charles Darwin, c'est le manque de documents archéologiques qui conduit à la possibilité de concevoir une évolution prétendue orthogénétique. Lorsque l'on n'a que deux points, on peut tracer directement une droite. Il a fallu plus d'un siècle pour conclure qu'*Homo neandertalensis* et *Homo sapiens* sont deux espèces différentes ; elles sont issues d'environ 500 000 ans d'évolution indépendante, quoiqu'aptées à se métisser, et ont coexisté quelques milliers d'années sur la partie ouest du continent eurasiatique.

Nous sommes en train de découvrir que lors de l'émergence de l'espèce moderne, *Homo sapiens*, vivaient encore plusieurs autres espèces relativement proches – *Homo erectus*, *Homo neandertalensis*, *Homo floresiensis*, *Homo denisova*, etc. – et que des métissages ont pu avoir lieu. Depuis Darwin, les scientifiques ont peu à peu compris qu'une différenciation est généralement buissonnante lorsque le biotope correspondant est éparpillé et segmenté sur de grandes surfaces. Teilhard de Chardin (1955) avait déjà remarqué ce phénomène d'arbre généalogique buissonnant pour les hominins.

Nous trouvons de nombreuses espèces d'australopithèques, puis de nombreuses espèces d'*Homo* préhumains (en considérant qu'un langage « moderne » est la marque de l'humanité), et plusieurs espèces qualifiables d'humaines. C'est parce que les besoins écologiques sont très proches chez toutes ces espèces et que la coopération intragroupe domine qu'il n'est resté qu'une espèce, capable de se répandre dans tous les biotopes planétaires. Il n'y a pas eu d'évolution dirigée vers l'humain pendant sept millions d'années, seulement une pression de sélection originale qui a conduit au même biotope : tout ce qui est habitable par des humains capables de transformer leur habitat.

La relation entre l'intelligence et la manipulation d'outils est un autre exemple de tendance à l'inversion générale des termes. Savoir concevoir et utiliser un outil peut être conçu comme preuve d'intelligence ; on en déduit qu'il faut de l'intelligence pour manipuler des outils et que l'Homme fabrique et utilise des outils parce qu'il est intelligent. Le raisonnement évolutif (néo)darwinien inverse la proposition. Ce sont les premiers outils qui ont permis la sélection de ceux qui étaient les plus capables de les utiliser au mieux, voire d'en concevoir de nouveaux, c'est-à-dire que la variabilité de l'intelligence – donnée empirique – a permis une sélection à partir de l'apprentissage/usage d'outils déjà inventés et disponibles. On a ainsi affaire à une coévolution humain-outil, avec un effet particulier de cette coévolution : une évolution humaine orientée par et pour l'usage, puis la fabrication, ainsi que la conception d'outils, par rétroaction positive. Il n'y a pas de synchronisme, mais des interactions fortes, dans la durée.

Chaque évolution biologique qui permet une meilleure utilisation d'un outil ou qui permet de fabriquer un outil plus performant sera sélectionnée, car le groupe qui l'a adoptée sera plus adaptable à divers environnements. On peut ici reprendre la pensée simondonienne et concevoir le premier outil ou l'artéfact élémentaire, comme le point de départ dans un système métastable (image du point de départ d'un cristal dans une solution saturée). En effet, l'usage de l'outil, aussi primitif soit-il, conduit à accéder à davantage d'énergie dans le milieu encore saturé de pré-

individuel. L'outil qui permet d'accéder au contenu de tout fruit à coque amplifie les ressources du milieu pour celui qui sait se servir de l'outil à moindre coût. Si cet usage est transmis et appris, cette capacité d'apprentissage pourra être sélectionnée.

Selon Jean Piaget (1976), le comportement serait un des moteurs de l'évolution. Il produit un résultat qui peut avoir une importance en termes de survie ; dans ce cas toute variabilité du comportement, ou de structures internes favorisant ce comportement, permettra la sélection de variantes favorables aux avantages du comportement qui est à la fois sélectionné et source de sélection. Vivre en pleine mer en cherchant à évoluer à différentes profondeurs sélectionne l'apparition de processus de contrôle de la densité, pour descendre de manière stabilisée à différentes profondeurs. Il y a eu plusieurs réponses selon les lignées ; requins, poissons téléostéens, cétacés ont trouvé trois solutions différentes ; en même temps le champ des profondeurs par espèce s'est accru. De même, entre les reptiles fossiles volants, les oiseaux, les mammifères et les insectes, l'adaptation au vol a pris au moins quatre voies différentes. Aux alentours de la séparation des chimpanzés/bonobos et des hominidés, c'est-à-dire lors de l'apparition de la bipédie (australopithèques ou autres espèces voisines), il est possible que ce fût une verticalité spécifique qui s'est imposée associée au comportement et à l'apprentissage, nous le verrons plus loin. Nous élargirons cette thèse piagétienne au processus de co-évolution entre technique et biologique, dans le contexte des hominidés.

Le biais lamarckien, que l'on peut appeler le biais téléologique, est issu d'un préjugé compréhensible. Lorsque les hommes ont commencé à penser sur eux-mêmes, ils se sont étonnés de cette capacité ; ils ont cru que tous les vivants, et même les objets inanimés, en étaient dotés. Ils ont pris comme point de départ cette aptitude. Chacun pense le monde en fonction des données structurelles et ontogénétiques qui l'ont fait ce qu'il est ; ce processus est en quelque sorte « engrammé » dans notre système d'accès au monde. Dès que nous pensons le monde, nous dotons de cette capacité tout ce qui suggère une individualité. Dans le processus de développement de la pensée, l'approche ontogénétique, puis ontologique, a ainsi pris le pas sur la pensée phylogénétique. La capacité d'action intentionnelle a été perçue chez les êtres vivants en fonction de notre nouveau mode de perception, structurellement modifié par notre intentionnalité ; même la compréhension des phénomènes physicochimiques ou telluriques a été concernée par cette nouvelle capacité d'accès au monde. On comprend ainsi que l'animisme ait été la première forme de pensée sur le monde (Descola 2005).

Ce biais peut être plus subtil, puisqu'il a été jusqu'à la théorie de la recapitulation : l'ontogénèse résumerait (ou récapitulerait) la phylogénèse¹⁴. Depuis cette théorie de Haeckel, il a été montré que l'ontogénèse peut reprendre, lorsque cela marche, les chemins de la phylogénèse.

¹⁴. Formule d'Ernst Haeckel dans son livre *Générale Morphologie der Organismen* en 1866, trouvable sur Internet en anglais. Il a aussi appelé cette théorie la « loi biogénétique fondamentale ». Son livre de base n'a été traduit ni en anglais ni en français. Plusieurs livres de vulgarisation, très « artistiques », sont accessibles.

Lorsque c'est moins coûteux, donc sélectionnable, une ontogenèse reconstruite évacue des parties inutiles de la récapitulation phylogénétique. Avec le temps, des ontogenèses de moins en moins récapitulatives peuvent être sélectionnées si elles sont moins coûteuses ou qu'elles ont toutes sortes d'avantages. Peu à peu ne restent que des traces, disparates, qui ne sont pas une récapitulation, mais plutôt un indice pour les chercheurs. Cette approche de l'ontogenèse signifie qu'elle fonctionne comme la phylogenèse, elle a des aspects darwiniens (Kupiec 2012). La théorie de la récapitulation peut être conçue comme une intuition qu'il y a dans l'ontogenèse quelque chose qui ressemble à la phylogenèse. Cela peut être accentué en ontogenèse philosophique, focalisée sur la logique de l'être. Selon le même processus darwinien, l'ontogenèse acquiert une forme d'autonomie et « gomme », partiellement, l'inscription de l'historique de la phylogenèse. Les traces phylogénétiques se retrouvent dans l'ontogenèse, de plus en plus atténuées, car l'ontogenèse a sa propre logique de variation-sélection qui permet de « shunter » certains aspects historiques, et d'effacer peu à peu certaines traces de la phylogenèse. Nous le vivons tous : le passé nous contraint mais nous cherchons, parfois, à court-circuiter ces contraintes.

Cette théorie de la récapitulation, comme celle de la néoténie de l'espèce humaine, est une intuition qui a permis de comprendre les processus. Néanmoins, dans ces deux cas, c'est le préjugé lamarckien qui a conduit au besoin de généralisation selon une « loi » intangible. Il faut prendre la récapitulation ou la néoténie selon l'approche phénoménologique, rester empirique, et ne pas croire avoir trouvé la loi qui expliquerait toute l'évolution humaine. L'évolution humaine, nous allons le voir, semble bâtie sur une logique d'interaction qui ouvre les possibles et ne permet de conclure que dans l'après-coup.

Chapitre 8

Éthologie : le bernard-l'ermite et sa coquille

Le bernard-l'ermite, un crustacé étrange

Il est dommage que Stephen Jay Gould, ce conteur scientifique hors pair, ne se soit pas intéressé aux bernard-l'ermite, ces animaux si originaux qu'ils nous disent quelque chose sur ce que nous sommes. Gould aurait vu la relation avec l'humain et la néoténie. Le cerveau des

bernard-l'ermite est celui d'un crustacé, avec un lobe olfactif important et des capacités réflexives non détectables ; les bernard-l'ermite utilisent systématiquement un outil, une coquille vide qui va leur servir de « maison ». Ils ne le fabriquent pas, mais ils sont capables de changer, parfois avec des stratégies collectives nécessitant de véritables interactions sociales demandant, pour au moins l'un d'entre eux, une forme de générosité, que des scientifiques humoristes ont appelée « chaîne de vacances ». Un bon nombre d'entre eux, de tailles différentes, se retrouve autour d'une coquille vide adaptée à la croissance du plus gros ; ce dernier quitte la sienne et s'installe dans cette nouvelle, laissant sa coquille disponible au suivant, et ainsi de suite. À la fin, il ne reste plus qu'une toute petite coquille, probablement plus facile à trouver qu'une très grosse (Rotjan *et al.* 2010).

Ils peuvent vivre, semble-t-il, au moins jusqu'à trente ans. Tout dépend de la disponibilité en très grosse coquille... La plupart des bernard-l'ermite sont aquatiques (eau salée ou douce) ; certains peuvent vivre dans un environnement terrestre humide et grimpent même dans les buissons ou les arbres pour brouter.

Les bernard-l'ermite font partie de l'embranchement des arthropodes (comme les insectes ou les araignées), sous-embranchement des crustacés, ordre des décapodes comme les homards, les crabes et les langoustes, de la superfamille des Paguroïdés. Je ne sais plus où en est aujourd'hui l'organisation taxonomique des Paguroïdés, car il y a une sorte de surréalisme dans celle qui nous vient du XIX^e siècle. La première famille regroupe les cénobitidés, avec les crabes de cocotiers et les « vrais » bernard-l'ermite terrestres, dont le genre est *Cenobita*. Le genre des cénobites est tiré du nom de ces moines chrétiens à l'origine des ordres communautaires, comme si les scientifiques qui leur ont donné ce nom estimaient que c'étaient des animaux sociaux, ce qui a permis la célèbre facétie d'Apollinaire sur « Les Cénobites tranquilles » (*Calligrammes, Obus couleur de lune – Du coton dans les oreilles*).

La deuxième famille regroupe ceux qui ont été appelés les Diogénidés, comme Diogène, ce philosophe dit cynique, vivant dans son tonneau. La facétie ici, c'est qu'il s'agit des bernard-l'ermite gauchers. Diogène était-il gaucher ? Depuis, il semble quand même que la majorité des pagures, dont le nom ne se référence plus qu'à partir de la forme en corne de l'abdomen, soient gauchers, même s'il en existe certains qui sont droitiers...

Le bernard-l'ermite, un technicien qui s'ignore ?

La particularité majeure des bernard-l'ermite, terrestres ou pas, est que leur abdomen est mou et non protégé par un exosquelette typique d'un crustacé. C'est pour cette raison, dit-on, que le port d'une coquille leur permet de protéger leur abdomen contre la sécheresse et surtout contre les prédateurs. De même leur gaucherie est plus efficace pour se défendre contre ceux qui voudraient les en extirper, un peu comme les tennismans dont chacun connaît la domination des

gauchers. Évidemment les bernard-l'ermite n'ont pas eu de philosophes pour spéculer sur leur nature première et seconde, la première « tout nu et mal protégé », la deuxième à la recherche de maison de taille adaptée à leur croissance, car la néoténie de leur abdomen ne les a pas conduits à cette capacité : leur cerveau, s'il eût été dans l'abdomen, toute l'organisation du monde aurait changé... Ils auraient cherché à construire leur maison et seraient partis à la conquête du monde.

Il reste que prétendre que la recherche de coquille vide est salutaire pour notre animal, devenu si humain, est du même ordre que prétendre que la néoténie humaine a obligé à fabriquer des outils. Le « choix » du premier petit décapode de se cacher dans une coquille ressemble à celui du premier primate supérieur à tenter de se tenir droit, même si les causes ou les raisons de le faire ne sont certes pas les mêmes. Les conséquences sont aussi différentes, car un primate supérieur social n'est pas un crabe ; leur très lointain ancêtre commun vivait il y a plus de cinq cents millions d'années. Ils ont eu le temps de diverger.

Chapitre 9

Le préjugé sur la priorité des valeurs

Le sens moral humain : une exception ?

Pour comparer ou différencier l'humain de l'animal, c'est le critère moral qui a paru le plus important à la plupart des penseurs de tout bord, depuis la naissance de la philosophie jusqu'aux temps modernes (Simondon 2004). Mais, comme le remarque Frans de Waal (2011b), c'est parce qu'ils ne connaissaient pas les chimpanzés et les bonobos. Ils ne connaissaient pas non plus gorilles et orangs-outangs. Aujourd'hui, on peut affirmer que tout ce qui relève de l'empathie et des sentiments associés (émotion, honte, humiliation, fierté, agressivité et réconciliation, sens des rapports de force, négociation, domination et soumission, altruisme, respects des petits, coopération, sens de la justice, etc.) est présent chez les singes supérieurs (De Waal 2011b). On trouve aussi des prémices de ces qualités chez bon nombre de mammifères. Qu'ils ne puissent montrer qu'il s'agit pour eux d'universels qui les dépassent va de soi : ils ne parlent pas et, semble-t-il, n'ont pas les capacités de représentation nécessaires. Que ces sentiments et émotions soient plus différenciés chez les humains est manifeste, mais c'est un processus de développement qui devrait être compréhensible, sinon explicable, dans le cadre d'un processus de différenciation plus général, qui est d'abord cognitif et qui s'appliquera à l'émotionnel et l'affectif, préexistants.

Il ne s'agit pas de nier ici la réelle différence qualitative entre un chimpanzé ou un bonobo et un humain sur le plan moral. Il s'agit de montrer que cette différence porte davantage sur l'aspect cognitif lié à la morale humaine, lequel permettra de mieux intégrer ces qualités disparates. Que l'indice de céphalisation humaine soit presque le triple de celui du chimpanzé ne paraît guère conciliable avec des retouches qui ne concerneraient que des domaines qui sont déjà largement développés chez nos lointains ancêtres ; de nouvelles qualités sont apparues ; elles sont bien davantage d'ordre cognitif et sensori-moteur qu'affectivo-émotionnel. Alain Prochiantz (2012) qualifie le cerveau humain de monstrueux. Comment cela est-il apparu ? On imagine mal comment ont pu être sélectionnées des qualités telles qu'on peut les découvrir chez les hommes politiques, savants, penseurs et inventeurs, les écrivains, musiciens, danseurs, chorégraphes, peintres, sculpteurs, poètes, architectes, sportifs, cinéastes, entrepreneurs, aventuriers, inventeurs, artisans, etc., bref toutes ces aptitudes humaines si variées et exprimées à différents niveaux chez

tous, qui font que, collectivement, l'humanité apparaisse si différente de n'importe quelle autre espèce, même proche. Comprendre le processus qui a permis de telles émergences serait une avancée certaine dans notre compréhension de ce qu'est l'humain. Cela ne peut concerner l'aspect affectif ou émotionnel de la vie éthique ou morale, car il vient de très loin.

Priorité du cognitif et du sensori-moteur dans les spécificités humaines

Il apparaît, et nous y reviendrons, que la différence centrale, entre les humains et les singes supérieurs les plus proches, pour tout ce qui est mental, ou psychique, serait l'aspect cognitif, mais aussi l'aspect sensori-moteur (cognition étendue) : capacité d'apprentissage aux limites inconnues, aptitude à la copie très précise et au mime, raisonnement, représentation intérieure, sélection intérieure des pensées, intelligence des processus, anticipation par projection de processus dynamiques (penser selon les *a priori* de l'espace et du temps), compréhension des liens et relations, capacité à mettre en récit une succession complexe d'évènements, sens de la spiritualité. Les philosophes ont surestimé les aspects éthiques, justement parce que les humains peuvent se les représenter et en parler, ce dont nos cousins sont incapables. Pour leur défense, il convient d'avouer que la connaissance des chimpanzés et des bonobos est très récente, ainsi que les connaissances sur les comportements des êtres vivants, de manière générale.

On peut citer Bergson avec son approche de l'*Homo faber*, et surtout Simone Weil (1934, p. 88-105). Elle remarque qu'avec la matière, nulle négociation n'est utile, elle ne sert à rien. C'est dans la compréhension des réseaux de nécessités que se situerait la spécificité de l'humain plus que dans la négociation, la ruse ou la stratégie qu'on trouve déjà chez le chimpanzé, le loup ou le requin. Une spécificité encore insuffisante si l'on en juge par les remarques de penseurs actuels sur la crise qu'affronte l'humanité au XXI^e siècle. André Lebeau (2006, p. 257) affirme : « Rien, dans le passé le plus lointain de l'espèce, ne l'a préparée au problème auquel elle se heurte, la rencontre avec une force antagoniste qu'on ne peut vaincre et avec laquelle on ne peut négocier. Seul son acquis culturel, récent et disparate, unique cependant dans le règne vivant, peut inhiber le comportement atavique de dominance qui la conduit à sa perte. »

On peut déduire que ce qu'il décrit comme le comportement atavique de l'espèce est de l'ordre du primate supérieur, et que, dans ce que nous affrontons, nous devrions exprimer alors notre humanité pleine, cognitive, dans son sens le moins restreint. Ce côté cognitif est-il pleinement développé ? Edgar Morin (2011, p. 27) suggère que non : « Le fait que ce caractère complexe de la crise planétaire est généralement ignoré indique que la multicrise est aussi cognitive. » Paul Seabright (2011) montre que le passage à la « société des inconnus » s'est effectué durant la révolution du néolithique et que les aptitudes humaines nécessaires préexistaient, aptitudes impliquant une posture cognitive particulière et entre autres un pari sur la confiance rendu possible par la construction des institutions qui ont peu à peu permis que celle-ci

s'instaure entre inconnus, facilitant des coopérations le plus souvent mutuellement bénéfiques. Nous ne voyons nos capacités cognitives que lorsqu'elles sont en situation d'être utilisables... De même les capacités techniques du bonobo n'apparaissent que lorsqu'il est plongé dans un milieu humain.

Nous différons des espèces qui nous sont les plus proches par les fonctions cognitives qui s'intriquent aux fonctions proprement affective, morales, ou même politiques (partagées avec les bonobos et les chimpanzés), et pourtant, en conséquence de notre action cumulative multimillénaire, nous affrontons une situation nouvelle exigeant un niveau cognitif supérieur. Maurice Pradines (1946) avait analysé que la fabrication et l'usage d'objets techniques exigent une pensée symbolique. L'intelligence technique se caractérise par « l'effort pour comprendre la raison des choses qui sont l'objet d'attention » alors que « l'animal comprend la signification des choses [...]. Un phénomène donné peut lui être un signe, un avis [...]. Il ne semble pas chercher à comprendre pour quelle raison les choses arrivent ».

Pour Pradines, « la technique est l'art de faire les choses d'après leurs raisons comme garants » (Pradines 1946, p. 21-22). Il faut à la fois être mobilisé sur la fin, ce que le chimpanzé ou le bonobo et d'autres espèces plus ou moins lointaines savent déjà faire, et en même temps sur les moyens, sur le sens et les raisons, et de pouvoir les transmettre. Cela a été montré dans le « langage » qu'est capable d'apprendre un chimpanzé ou un bonobo ; il est capable de demander avec des mots, mais pas de dire les raisons. Pour ces demandes, il dispose déjà des moyens de se faire comprendre sans utiliser de langage codifié. La relation entre le mot et la chose ne lui échappe pas ; en revanche apprendre un mot qui exprime une raison ou une nécessité lui est impossible. Il n'a donc aucunement besoin de parler, puisqu'il n'aurait rien à dire de spécifique en plus que ce qu'il sait communiquer sans langage. Il peut utiliser des signes construits par les humains et pratiquer un proto-langage, mais il peut aussi s'en passer. Parler n'est pas simplement communiquer. Comme le dit Jean-François Dortier, même lorsqu'il a appris les signes du langage, un chimpanzé n'a rien à dire, car il ne peut parler de liens, de relations, de conditions, de raisons ou de finalité. C'est ce que décrit Michael Tomasello (2004), plus de cinquante ans après Pradines : les singes, y compris les plus avancés, ne « voient pas des causes sous-jacentes et des états mentaux intentionnels ». Pradines l'avait compris sans savoir que, justement, cette capacité essentielle n'était pas acquise par les singes mêmes supérieurs. Et seuls les humains et leurs ancêtres font et utilisent des outils sans cesse. Mais depuis quand ?

Rôle de la technique dans l'émergence du langage

On peut encore une fois inverser le propos : c'est dans un contexte d'usage et de fabrication d'outils de plus en plus complexes que la pensée symbolique verbalisée, c'est-à-dire le langage, est sélectionnable. Lorsqu'il y a technicité, existent des conditions précises de sélection d'un éventuel langage qui permettra en retour une diversification technique accrue. On peut faire

l'hypothèse que s'il existe dans la succession temporelle qui mène des premiers hominidés à l'homme actuel une rupture identifiable dans et par la diversification sociotechnique et son adaptation aisée à des environnements différents, on peut identifier cette rupture à l'émergence du langage, à condition qu'il n'y ait pas de blocage neurobiologique. On voit que cela conduit à un modèle relativement tardif de l'apparition du langage dans sa complétude actuelle, et en tout cas après la constitution de tous les fondements, y compris techniques, rendant le langage possible, soit très certainement pas avant *Homo erectus*.

Le langage serait ainsi apparu comme aptitude nouvelle, dans le cadre d'un univers déjà technique et socialisé, amplifiant les possibilités d'adaptation aux nouvelles situations. Les humains de la période moustérienne, soit de 100 000 BP à 30 000 BP, sont des *sapiens* et des *neandertalensis*. C'est même à ce dernier que l'on attribue la majorité de la production lithique moustérienne. La méthode dite Levallois est la technique la plus avancée. L'artisan doit prévisualiser la forme souhaitée, et maîtriser les gestes techniques de frappe. Ce sont les conditions par lesquelles le langage peut être sélectionné, car il amplifie la transmission du savoir-faire. C'est encore accentué pour le châtelperronien, de 35 000 BP à 30 000 BP, caractérisé par des lames à dos courbe, culture attribuée aux premiers *sapiens* d'Europe (Cro-Magnon) et aux derniers *neanderthalensis* (site de Saint-Césaire). Sur cette raison, on peut conclure que l'homme de Neandertal devait parler d'une manière qui expose les raisons, les motifs ; il est capable de maîtriser la technique Levallois.

Cela signifie que les conditions exigeantes aux niveaux physiologique et neurologique, conduisant à la possibilité du langage, doivent être apparues bien avant et pour d'autres raisons. Imaginer une cosélection pour parler, de la maîtrise de l'ouverture/fermeture de la glotte et mouvements de l'os hyoïde pour émettre des sons modulés, le contrôle du souffle, des mouvements contrôlés de la mâchoire, des lèvres, de la langue, de la gorge, du traitement sémantique de ces sons et d'une représentation de ce qui est dit, c'est inverser l'ordre d'apparition des mutations. Ces changements ont eu lieu, de fait, dans des séquences spécifiques, plus ou moins indépendantes, selon des critères de sélection qui n'ont rien à voir avec le langage. L'usage des moyens corporels qui permettent de parler ont pu converger et le langage des mains, des yeux, et plus généralement du corps, avec production de sons approximatifs, a pu basculer, progressivement et tardivement, vers celui des sons articulés, parce que c'était devenu possible physiologiquement et neurologiquement.

Si l'aspect cognitif nous semble premier, ontologiquement parlant, c'est parce que dans un processus évolutif, tout ce qui est d'ordre informationnel (perception, traitement des informations, imagination, représentation, etc.), même si les organes correspondants se développent en dernier, prend le contrôle de l'ensemble, puisque ce sont des fonctions qui poursuivent le processus d'individuation. L'invention de la tête, pour reprendre l'expression d'une journée de conférence à l'ENS le 7 décembre 2002, c'est l'invention d'un organe central vers qui, durant le processus évolutif, tout traitement informationnel converge et d'où tous les

ordres d'action finissent par passer. Une grenouille décérébrée peut encore vivre un certain temps, de même un oiseau, mais moins longtemps, mais pas un mammifère, encore moins un primate supérieur. Cela signifie que le cognitif et l'universalisation de la pensée, fondements spéculatifs de la morale, se sont construits sur l'affectivo-émotionnel déjà présent depuis longtemps. Il s'est diversifié grâce à l'intrication du cognitif et du percepto-moteur développé plus tardivement. La morale universaliste est une émergence consécutive à celle du cognitif, du verbal, sur une base émotionnelle et affective voisine de celle d'un chimpanzé (Kaplan 2001).

Il y a une autre raison qui permet de saisir, dans l'intuition, que le cognitif exige l'affectivo-émotionnel et non l'inverse. L'affectif, l'émotionnel, permettent de vivre ; il suffit qu'existent des processus automatiques de survie (manger, fuir, attaquer, se reproduire) qu'ils mobilisent. À l'opposé, le cognitif, sans le support de l'affectif, est suicidaire. Il ne fournit pas un intérêt à vivre. Ce qui est intéressant ou attirant n'est pas définissable à partir du cognitif ; l'intérêt n'est jamais intellectuel, il est affectif. L'intérêt est ce qui apporte, ou est apporté, ce qui demande une forme d'adhésion et de retentissement intérieur. Cela conduit à l'intéressant qui est source de motivations. De là le concept de taux d'intérêt, concept financier enraciné sur des problématiques affectives... L'intérêt, lorsque le cognitif s'en empare, prend des proportions telles qu'il conviendrait de se pencher sur cette interaction psychique.

Chapitre 10

La première phase du processus d'hominisation

Les conditions d'accès à l'humain par la technique

Peut-on imaginer la première technique divergente menant aux hominés ? L'hypothèse générale que nous proposons est ici à la fois sociotechnique et organisationnelle. Il s'agit désormais d'inverser les raisonnements, de ne pas considérer la finalité, estimée ou reconnue, d'un comportement ou d'une capacité comme la cause efficiente de ce qui les rend possibles. Il faut répondre à la fois à l'exigence d'une nécessité, et à l'improbable d'un événement de bifurcation. Car chaque phase qui semble cruciale est marquée du sceau de la contingence, voire de l'improbable. Ce n'est pas propre à l'humain ; cela relève du vivant.

Les chimpanzés ont des pratiques techniques, des capacités d'apprentissage et des capacités de transmission de ce qu'ils ont appris. On a aussi trouvé ces capacités chez de nombreuses autres espèces de singes comme les babouins ou les macaques (par exemple, Kawai 1965 ; Cambefort 1981 ; Yamagiwa 2010). Les publications d'observations systématiques sont suffisamment nombreuses pour que cela puisse être pris comme une donnée. Les premiers groupes d'hominés à diverger des paninés avaient déjà une pratique technique, même si elle restait limitée. Il convient de réfléchir à la différence qui a accentué la technicité des hominés et non à la technicité d'origine, que l'on peut poser semblable à celle des chimpanzés et d'autres singes aussi avancés techniquement parlant. Qu'est-ce qui peut avoir conduit à une sorte d'amélioration et de continuité technique, auparavant discontinue et faible à l'échelle d'une génération, et peu à peu amplifiée dans la durée ?

Nous partirons des hypothèses de François Sigaut (2012) pour construire le modèle présenté ici ; il regrette la situation, qui perdure, de sorte de demi-désert philosophique en ce qui concerne le rôle de la technique dans l'histoire de l'évolution vers l'humain depuis les premiers hominés, et ouvre de nombreux chemins de réflexion. Il semble ignorer néoténie ou

néoténisation, mais, pour qui connaît cette problématique, elle apparaît en filigrane. Il reconnaît avec Bergson que l'intelligence humaine est d'abord une intelligence du faire. *Homo est sapiens* parce qu'il est d'abord *faber*. Simondon, dont la filiation bergsonienne n'est plus à prouver, ne dit pas autre chose lorsqu'il dit que les premiers philosophes, les présocratiques ioniens, étaient des techniciens. Mais tout technicien n'est pas nécessairement réflexif ; cependant, sans schème d'origine technique, comment commencer à penser ? La question devient : quel est le niveau de complexité technique qui pose un problème au point qu'il faille réfléchir aux raisons des schèmes techniques que l'on emploie pour les transmettre et conserver socialement une invention ? À partir de quand la technique exige-t-elle du relationnel, de la coopération, un prélangage, un protolangage, et finalement le langage ? Comment cela a-t-il pu être sélectionné ?

François Sigaut remarque que la technique est ennuyeuse. En effet, elle est ardue, s'apprend dans le tâtonnement, les erreurs, et demande de se confronter à la matière « sans indulgence ni perfidie » – pour paraphraser Simone Weill. Comme l'a écrit Einstein : « La nature est compliquée, mais elle ne ment pas. » Dans ce sens-là, jouer en professionnel d'un instrument de musique ou devenir danseur professionnel est ennuyeux pour celui qui n'est pas sensible à ce que transmettent la musique ou la danse, ou qui y est sensible mais estime le travail nécessaire trop astreignant et excessif. L'ennui de la technique indique simplement un désintérêt pour la technique en tant que telle... Mais si ce qu'elle permet d'obtenir est perçu intéressant, alors, l'acteur « oublie » l'ennui de la technique. J'ai détesté les travaux pratiques de biochimie à l'université. Mais j'aimais la génétique. Et j'ai d'abord travaillé en biologie moléculaire en oubliant qu'en pratique c'était de la biochimie. J'ai détesté le solfège dont j'ai oublié l'ennui en jouant d'un instrument de musique. L'intérêt pour les raisons de la technique font oublier la technique et son ennui.

On retrouve là l'opposition des deux cultures de Charles Percy Snow (2011) dans le cadre desquelles on trouve ennuyeux les problématiques de l'autre. C'est l'affrontement à cet ennui ou à cette difficulté qui peut tout changer : Jacques Boucher de Perthes, fondateur de la science préhistorique, a pu démontrer vers 1860 l'existence des hommes préhistoriques en sortant des arguments théoriques. Il a accepté de se confronter à la réalité matérielle, ennuyeuse, avec le support de la théorie qui lui a permis d'identifier ce qu'il cherchait. La technique est ennuyeuse et ardue, à peu près comme les sciences et les techniques nécessaires aux arts, pour les artistes. Nombreux sont les musiciens qui n'aiment pas non plus le solfège, au moins au début. C'est la puissance du désir qui permet d'affronter la difficulté initiale.

Pourquoi étudier les gestes techniques des animaux paraît-il si passionnant alors que l'ennui nous gagne lorsqu'il faut étudier ceux des hommes ? Parce que rien, pour un humain, n'est plus banal et quotidien que la technique humaine. Pour en retrouver la magie, il faut de nombreuses journées, et même des années, d'implication systématique et ardue. À l'intérêt pour les objets de la technique, il faut adjoindre celui pour les moyens et donc les raisons sous-jacentes qui

conduisent à ces objets. La technique est d'autant plus ennuyeuse qu'elle est omniprésente dans la vie humaine. Nous ne savons pas par quel bout prendre la problématique spécifique de la technique dans ce qui nous fait humain, puisque nous l'utilisons sans cesse, à moins de devenir un inventeur technique, ce qui est, certes, plus amusant, mais reste ardu et oblige à se coltiner la résistance de la matière. L'inventeur croit connaître les raisons, il est le plus souvent capable de décrire ce que son invention permet et ce en quoi les raisons qui en sont garantes sont nouvelles ; mais, souvent, il se trompe et ne le comprend que plus tard. Sans passion dans le « faire » il n'y a pas de technique.

Ne serait-ce pas aussi la raison qui rend les sciences humaines ennuyeuses pour les chercheurs des sciences de la matière ou de la vie ? Cela consiste à étudier, voire à déconstruire, ce qui, pour ces derniers est devenu un « allant de soi », de même que la plupart des techniques humaines de base. Le chercheur des sciences de la matière ou de la vie ou l'inventeur d'un nouvel objet technique estiment au contraire leurs raisons non déconstructibles en termes psychosociaux, ou, à tout le moins, estiment sans intérêt cette déconstruction, car leur intérêt va vers ce qu'ils ont découvert ou inventé. Peu importe que les raisons soient fausses si les résultats sont intéressants (Nietzsche). La technologie peut redevenir une science humaine, et dans cet objectif, la philosophie de la technique doit s'intéresser à l'humain dans les artéfacts et ce qui nous a fait devenir humains. Elle doit cumuler soit les deux ennuis, soit les deux cultures. L'étude de la technique peut devenir moins ennuyeuse pour certains, une fois admis qu'elle est l'un des fondements précoces de l'humanisation et que la compréhension de son fonctionnement devient un critère de la compréhension de ce qui nous oriente, sans que nous en soyons conscients.

En prenant comme base les ancêtres préhominiés, François Sigaut pose que quatre aspects psychologiques et comportementaux de l'espèce humaine, intriqués dans l'action outillée, doivent avoir été le résultat de mutations sélectionnées pour permettre cette action :

- le partage de l'attention, laquelle doit être concentrée à la fois sur les moyens et sur la fin, ce dont les grands singes sembleraient peu capables ;

- le plaisir de la réussite, qui n'est pas que la satisfaction de l'obtention d'un résultat, ni le plaisir de la récompense connu des mammifères et des oiseaux, mais le plaisir du savoir-faire, plaisir qui est aussi la réponse à une reconnaissance venue d'autrui ;

- le partage de l'expérience, qui permet à celle-ci de devenir transmissible et qui va de pair avec le plaisir de la réussite magnifié par le partage ;

- l'échange entre les sexes, car dans toute culture humaine accessible, on trouve un partage des techniques utilisées entre les hommes et les femmes ; il n'existe aucune technique sexuellement marquée. C'est après coup qu'une construction sociale a réparti des compétences techniques en fonction du sexe, ce que les théories du genre dévoilent. Cette répartition correspond à une sorte d'optimisation du partage des tâches qui n'est pas inscrite dans la biologie de l'espèce humaine,

mais dans un contexte sociotechnique historique donné, plus tardif, qui s'est montré plus compétitif.

Pour ce qui concerne le partage de l'attention, rien ne nous garantit que les grands singes n'en aient pas déjà une capacité embryonnaire. Frans de Waal (2011a) cite un chimpanzé capable de préparer un tas de cailloux, longtemps à l'avance, dans le but de les lancer en direction des visiteurs du zoo. Aussi devient-il difficile de suivre complètement Sloterdijk (2010) lorsqu'il écrit : « le préhomme, comme lanceur, opérateur du coup et démantaleur, est donc déjà, lui aussi, un coproducteur de la clairière », à moins de reconnaître au chimpanzé une préhumanité que Frans de Waal est en effet prêt à lui concéder. L'apprentissage du lancer des pierres dans un but spécifique, lequel n'est pas hors de portée d'un chimpanzé, bien qu'il soit un peu maladroit, pourrait être la première expérience du plaisir de la réussite.

Les chimpanzés ont une moins grande habileté que les humains à lancer une pierre de manière précise ; jouer aux fléchettes est frustrant pour eux. Pourtant, à condition que les proportions soient adéquates, un chimpanzé peut faire du vélo et y trouver un grand plaisir. On voit dans les films réalisés sur les chimpanzés que ceux-ci peuvent se congratuler d'une action collective réussie. Si nous trouvons une pratique technique première demandant le partage de l'attention, participant aussi au plaisir de la réussite, et qui se montre indépendante du sexe, il y a de fortes chances qu'il pourrait s'agir d'un processus fondateur, à condition qu'il soit dans la lignée qui conduit à l'humain. Sinon, il faudra concéder que la préhumanité commence déjà avant la séparation des paninés et des hominins. Le plaisir de la réussite serait évident chez le chien, en tout cas cela paraît hors de doute pour ceux qui en ont et ont fait l'effort de leur formation, si j'en crois ce que m'ont raconté des amis propriétaires de chiens et attachés à les élever. Ensuite, il reste à définir une mesure quantitative de ce plaisir, probablement variable donc sélectionnable si ce plaisir conduit à l'usage d'une pratique compétitive.

Si ces traits spécifiques décrits par François Sigaut sont nécessaires à l'acte technique et sont présents chez les humains, et non si nettement chez les primates supérieurs prototechniques, c'est bien qu'ils ont été sélectionnés ou, au moins, non contre-sélectionnés et associés à des traits sélectionnés. On n'a pas, à ce stade, à « expliquer » des mutations, si elles sont reconnues nécessaires, seulement montrer comment elles peuvent avoir été sélectionnées ou n'ont pas été éliminées. À la question « ont-elles produit, dès le début, des avantages suffisants pour passer l'épreuve de la sélection ? », François Sigaut répond : « Rien n'est moins évident. » Un biologiste évolutionnaire répondra : soit vos caractéristiques identifiées sont bien des entités homogènes et sélectionnables, et dans ce cas, il faut trouver ce qui les a sélectionnées, puisqu'elles l'ont été ; soit, vous ne pouvez concevoir comment elles ont été sélectionnées, et, dans ce cas, de deux choses l'une : soit il faut partir à la recherche de caractères plus précis qui peuvent être sélectionnables, soit il faut remettre en cause votre analyse. Le problème est conceptuel. Si ces caractéristiques n'ont pas produit des avantages suffisants, c'est qu'elles ne sont pas une raison de l'utilisation des outils. Elles en sont des conséquences.

Il suffirait que des processus de ramassage et de transport d'aliments à préparer, exigeant la bipédie, ou encore de protection par lançage de pierre contre des prédateurs ou concurrents, ou encore de lancer de pierre pour atteindre de petits animaux comestibles, ou encore de posture verticale comme protection d'un soleil devenu trop ardent, soient favorables, dans des conditions durables, pour qu'au moins les deux premières conditions posées par Sigaut soient dans une situation de réalisation possible.

Peter Sloterdijk identifie quatre « mécanismes » qui seraient nécessaires :

– celui d'insulation, qui correspond à une isolation du groupe, par création d'un espace social, le séparant de l'environnement ;

– celui de la « suppression des corps » qui conduit à la création d'un « monde » par distanciation à l'environnement qui devient moins contraignant, conformément aux thèses de von Uexküll (2010) ;

– celui de la néoténie qui signifie ici le maintien des capacités d'apprentissage, de découverte, d'invention à l'âge adulte ;

– celui dit de la transposition c'est-à-dire la capacité à utiliser un savoir-faire pour des buts différents.

« Aucun de ces mécanismes ne pourrait, à lui seul, provoquer l'homínisation » (Sloterdijk 2010). Comment, à partir de ces quatre processus identifiés, établir une phylogenèse ? Comment fonctionnent-ils les uns par rapport aux autres ? Apparaissent-ils séparément, lesquels sont la condition éventuelle des autres au point d'identifier une succession ? Déjà, il apparaît ici que les chimpanzés répondent à certains aspects. Ils disposent d'un espace social, leur prototechnique les conduit à un embryon de « monde », ils savent, dans certains cas, transposer une expérience. Quant à la néoténie, comment est-elle possible ?

Nous garderons ici, ces groupes d'hypothèses de François Sigaut et de Peter Sloterdijk, afin de les confronter à une hypothèse générale qui se veut phylogénétique et non ontologique, ni même anthropologique, au moins dans le déroulé du raisonnement de base.

La verticalité comme première expérience technique préhumaine

En première hypothèse nous poserons ici que ce qui fonde la lignée buissonnante des homíninés est une technique particulière qui différencie précisément la lignée des homíninés de celle des paninés. Elle est si significativement technique que, même après les sept millions

d'années d'évolution qui nous séparent des chimpanzés, nous devons encore l'apprendre et la maintenir. Elle répond à ce que François Sigaut appelle « le plaisir de la réussite » et le « partage de l'attention », ce fondement du psychisme orienté par la technique et qui la permet. Pour que puisse naître une véritable technique, il faut que la réussite technique procure un réel plaisir au point que celui-ci devienne un moteur de l'entrepreneuriat technique. Il faut aussi être attentif à la fois à la manière de faire et à l'objectif à atteindre. Il suffit d'observer un jeune chimpanzé tenter de casser une noix, pour voir que si le plaisir de la réussite est une motivation qui est présente en lui, en revanche il fait tout dans le désordre et en répétition aléatoire, sans attention spécifique, ni sur la manière de faire, ni sur son adéquation au but poursuivi. Il faut des années à un chimpanzé pour savoir casser des noix avec efficacité. Le fait que le jeune chimpanzé n'y arrive pas rapidement signifie soit qu'il n'a jamais existé de mutations améliorant les capacités d'un jeune – ce qui est improbable –, soit qu'il n'y a pas eu de conditions sélectionnantes, c'est-à-dire aucun avantage pour la suite. Or, nous le savons désormais, un petit bonobo ou chimpanzé dévoile, en milieu humain, des capacités d'apprentissage insoupçonnables en conditions « naturelles » (et réciproquement). Milieux différents, sélections différentes. Cela rejoint les hypothèses de Sloterdijk.

Mon hypothèse part de l'idée que la posture verticale n'a rien chez l'humain d'une posture purement biologique. Elle est socialement construite. C'est un apprentissage technique, généralement peu conscient, preuve supplémentaire qu'il est très ancien. Ceci peut, à bon droit, faire bondir les biologistes qui auront de nombreux arguments pour affirmer que cela ne « tient pas debout ». L'accord est remarquable entre cette posture et la spécialisation des jambes et des bras, la morphologie des pieds, ou les courbures de la colonne vertébrale, ou encore la concentration du système digestif, l'évolution du bassin, la position de la tête avec évolution de l'os occipital et déplacement du foramen magnum, etc. Cela est indéniable. Des australopithèques à l'*Homo sapiens*, l'évolution biologique est remarquable, et a eu lieu durant quatre bons millions d'années.

La thèse ici défendue, c'est que justement, ce sont des adaptations sélectionnées et cela est vérifiable et vérifié. Elles sont toutes le résultat d'évolutions, à des moments différents, durant les millions d'années après la position debout, celle des australopithèques, qui, il faut le reconnaître, n'était pas très adroite. La démarche était chaloupée, car la morphologie n'était que partiellement adaptée ; l'australopithèque est détecté par la paléontologie alors que la posture verticale semble acquise, mais loin d'être parfaite. Certains éléments musculosquelettiques le prouvent, même si cette adaptation morphologique est loin d'être complète. Elle a demandé déjà de l'ordre de deux millions d'années pour être stabilisée sans être complète. De l'ordre d'un à trois millions d'années avant, *Ardipithecus Ramidus*, *Ardipithecus Kadabba*, *Orrorin Tugenensis* et *Sahelanthropus tchadensis* suggèrent la bipédie sans qu'on en ait la preuve absolue. Entre la bipédie tâtonnante des débuts et la franche bipédie d'*Homo erectus*, il s'est passé à minima trois millions d'années.

Nous avons de nombreux arguments pour défendre l'idée que la posture verticale et la marche bipède sont des construits qui dépassent la seule biologie, même aujourd'hui, après au moins quatre millions d'années d'évolution durant lesquelles la biologie s'est adaptée et que la démarche verticale s'est imposée dans le cadre de la morphologie et biologie humaine moderne (longueur et forces relatives des jambes et des bras, position de la tête, courbure de la colonne vertébrale, articulation des hanches et des épaules, etc.).

En premier lieu, cette verticalité continue à poser des problèmes, par exemple, la fragilité des lombaires. Ensuite, il apparaît que l'enfant apprend à marcher, et ce progressivement, dans le cadre d'efforts réels en réponse le plus souvent à des stimulations parentales, et de toute façon dans le but d'imiter. Il est soutenu dans ses efforts sans jamais être puni de ne pas y arriver, ce qui est aujourd'hui considéré comme la meilleure pédagogie... Tous les enfants n'apprennent pas à marcher à la même vitesse, ni systématiquement de la même manière. Le plaisir de la réussite est visible chez l'enfant qui fait ses premiers pas. Apprendre à marcher est un effort récompensé, et le partage de l'attention entre comment s'y prendre et pour quoi faire paraît difficilement niable. Cet apprentissage est émouvant par l'effort qu'il demande, si important, malgré l'aspect hésitant des premiers pas ; il est récompensé par la réussite.

Cela ne signifie pas que la marche soit optimisée après quelques millions d'années. Il faut, encore aujourd'hui, apprendre à marcher de manière différente pour, par exemple, faire le métier de top-modèle, ou encore pratiquer la randonnée ou la marche en montagne, ou encore la marche collective cadencée, dont il existe de nombreuses variantes. La marche est une activité technique maîtrisée inégalement et différemment selon les cultures, ce que dévoilent de simples observations à l'international. Marcher, courir, nager, plonger sont des apprentissages. Mauss et Haudricourt ont montré qu'il existe de nombreuses techniques corporelles (Mauss 1936 ; Haudricourt 2010)¹⁵. Mauss écrit : « Le corps est le premier et le plus naturel instrument de l'homme. Ou plus exactement, sans parler d'instrument, le premier et le plus naturel objet technique, et en même temps moyen technique, de l'homme, c'est son corps. » Mauss et Haudricourt montrent que l'homme a fait de son propre corps à la fois le premier objet technique et le premier moyen technique. Le corps est à la fois l'objet technique immédiat de l'homme et ce par quoi il accède à la technicité qui va lui permettre de développer des outils et instruments. Notre hypothèse est que la première étape dans la technicité corporelle qui a mené à l'humain a été d'apprendre à se tenir droit et à marcher verticalement ; cela a créé les conditions de sélection d'une optimisation biologique de la marche, tout en libérant en continu les mains.

Ce n'est donc pas, selon ce raisonnement inversé, uniquement à cause des outils qu'il a construits que l'homme a fini par employer son corps comme un objet technique. C'est parce que ses ancêtres ont appris à utiliser leur corps techniquement dans un contexte de « résolution de

¹⁵. Les obstacles rencontrés par les deux auteurs pour leurs publications montrent le déni qu'elles ont affronté.

problème » impliquant aussi des outils que s'est développée peu à peu la « posture technique ». De là, leurs descendants ont pu, peu à peu, apprendre à la déployer sur les objets en prolongement de leur corps et ce d'autant que les prémices de l'utilisation d'outils étaient déjà présentes : on les retrouve chez le chimpanzé. Lorsqu'un chimpanzé lance des pierres, il faut bien qu'il trouve une posture libérant au moins un bras, cette posture peut n'être pas verticale. En revanche, s'il a besoin des deux mains, il sera obligé de ne se tenir que sur les jambes. Or le chimpanzé, ou tout au moins certains, sait chasser avec des outils (Pruetz et Bertolani 2007). Et justement, cela semble concerner les « immatures » davantage que les adultes.

Nous savons aujourd'hui que nous partageons avec les bonobos ou les chimpanzés énormément de caractéristiques, dont certaines plus développées chez l'homme, quoique parfaitement identifiables chez eux (de Waal 2011a, 2011b, 2015). En outre, nous maîtrisons une technique que nous devons apprendre et nous l'apprenons très jeunes, il suffit d'observer des enfants qui apprennent à marcher : porter et lancer des objets en marchant debout est l'un de leurs premiers plaisirs techniques. Les chimpanzés y arrivent avec difficulté, et de manière hasardeuse.

Georges Vigarello (2018) montre que la verticalité du corps chez les humains est une représentation. Le redressement du corps est issu d'une volonté, demande des exercices et un long apprentissage. Ce redressement demande un travail qui mobilise ce sixième sens dit kinesthésique et dont l'organe est le système vestibulaire de l'oreille interne (Berthoz 1997) lequel ne s'est développé de manière accentuée qu'à partir d'*Homo Erectus* (Skoyles 2006), permettant un accroissement de taille, puis la course d'endurance. Cette verticalité se travaille et les exercices de gymnastique qui demandent des courbures vers l'arrière sont impossibles pour les autres primates supérieurs (Skoyles 2006).

Si apprendre à marcher est un apprentissage pour un petit enfant, encore bébé, rendu possible par cette double caractéristique qu'est « le plaisir de la réussite » et « le partage de l'attention », que dire d'une telle réussite chez nos lointains ancêtres, avant les australopithèques ? Qu'est-ce qui a pu conduire à cet effort et comment cela a-t-il pu se passer ? Je propose ici une hypothèse qui risque d'être difficile à falsifier (dans le sens de Popper), sans être impossible ; je vais d'abord la déployer pour la critiquer et en même temps procéder à un élargissement par des variations possibles.

Les petits bonobos et chimpanzés sont capables de marcher verticalement, environ jusqu'à leur sevrage. Ils perdent cette capacité durant leur croissance morphologiquement incompatible avec une stature verticale stable. La marche verticale des petits, chez eux, n'est pas un construit collectif, simplement une donnée biologique. On peut donc supposer que c'était le cas de nos ancêtres communs. Ce qu'auraient appris ceux qui devinrent par la suite des ardiopithèques, australopithèques, ou d'autres espèces voisines, c'est seulement à maintenir la marche debout au-delà de l'enfance, selon une forme d'apprentissage transmis. L'évolution posturale des chimpanzés, en conditions « sauvages », a été étudiée par Sarringhaus *et al.* (2014). Il montre

que, dans leurs déplacements, les petits se tiennent bien plus souvent verticalement que les adultes que ce soit par suspension par les mains, en grim pant dans des arbres, ou en marchant. Ils passent presque deux fois plus de temps à se déplacer que les adultes. La marche quadrupède se développe progressivement avec l'âge. Des recherches sur le passage à la bipédie montrent que des conditions spécifiques (tas d'aliments, aliments en hauteur, portage d'objets, nécessité de vigilance) sont des processus plausibles qui peuvent avoir conduit à la bipédie chez les hominés puisqu'ils poussent des chimpanzés à être bipèdes (Videan et McGrew 2002). Par ailleurs l'étude de la bipédie facultative chez les primates non humains montre que la bipédie n'est pas erratique, elle est déjà structurée (Druelle et Berillon 2014). Les études sur la bipédie sont nombreuses et montrent que le passage à la bipédie des primates supérieurs peut être spontané mais aussi entraîné. La bipédie de type humain devient énergétiquement avantageuse (Sokol *et al.* 2007), une pression de sélection est donc possible si le comportement l'exige et qu'il existe une variabilité dans l'aisance verticale.

La stabilisation du corps, verticalement, sélectionne un développement cérébral accru, ce qui est proprement humain, et apparaît tardivement avec *Homo habilis* puis *Homo erectus* (Bramble et Lieberman 2004 ; Schmid 2004). La spécificité de la bipédie verticale humaine actuelle est fondée sur le sens de l'équilibre (Berthoz 1997 ; Skoyles 2006). Il a fallu plus de deux millions d'années pour passer d'une marche qui ressemble encore à celle d'un petit chimpanzé, même si la morphologie s'est déjà adaptée, aux spécificités de la verticalité humaine. C'est le temps qu'il a fallu pour que le cerveau double en volume et pour que la technicité atteigne un niveau élevé de spécialisation. Notons que les australopithèques sont relativement petits même si la variabilité de leur taille reste élevée : l'accroissement de la taille des hominés est une conséquence de l'acquisition du sens de l'équilibre.

L'argument contradictoire que le petit enfant humain apprend à marcher tard, rarement avant seize mois, ne tient pas compte de la phylogénèse ; l'enfant humain apparaît près de quatre millions d'années après l'apprentissage de la verticalité ; entre temps, il s'est passé de nombreux événements ; il garde, durant le premier mois, une sorte de « réflexe de la marche », trace de la phylogénèse, qui s'efface ; il marche à quatre pattes (à genoux) avant d'apprendre à marcher verticalement. Quant à l'australopithèque, sa néoténie concerne la verticalité ; il a un cerveau de grand singe, entre 350 et 450 cm³ ; il ne naît pas « prématuré » ; il commence à marcher petit, comme le petit bonobo ou chimpanzé. La néoténie du fœtus et du nourrisson n'existait pas chez l'australopithèque, elle est advenue des millions d'années après, ce qui a décalé l'apprentissage de la marche, déjà constituée au moins deux millions d'années auparavant.

On peut imaginer une hypothèse plutôt contre-intuitive qui éclaire sous un nouveau jour possible l'émergence de l'humanité. On peut imaginer un groupe dans lequel les petits amènent des noix, ou tout autre produit ou fruit sec à décortiquer ou à casser, aux adultes pour qu'ils réalisent ce travail. C'est ludique et efficace. Cela fonctionne si bien que peu à peu, dans ses déplacements, le groupe s'organise avec des mâles en périphérie pour protéger le groupe

(l'insulation de Sloterdijk), d'autres, au centre, mâles ou femelles, cassent les noix et les petits amènent toutes ces sources alimentaires potentielles qu'ils trouvent. Une sélection s'opère peu à peu sur les petits les plus actifs et les plus habiles. En bref, une forme de travail ou d'activité des petits, plus ou moins contrainte, probablement ludique et impliquant une forme de compétition, collectivement orientée, se met en place, car ils sont plus capables que les autres d'amener des produits à casser ; ils peuvent en prendre dans les mains et se déplacer. Cette exigence, qui peut être négative dans la survie des petits, favorise ceux qui sont plus efficaces et qui savent maintenir la posture verticale, libératoire des mains, plus longtemps. Cela favorise le « plaisir de la réussite » et le « partage de l'attention ».

Insistons sur le rôle du jeu. Il est connu que beaucoup d'enfants aiment jouer à des jeux dits dangereux comme celui du « foulard » ou de « la tomate », ce dernier consistant à retenir sa respiration le plus longtemps possible ; c'est la répétition d'un passage initiatique que l'on retrouve chez certaines tribus africaines. Il va de soi que si ce jeu dangereux avait été inventé il y a des milliers de siècles et si ce passage forcément dangereux était devenu un critère de sélection, dans la durée, il aurait sélectionné des populations plus aptes au contrôle de leur respiration (c'est peut-être ce qui a eu lieu...). Quant au foulard, il favoriserait ceux qui maîtrisent leur état de conscience (on s'arrête avant de perdre conscience). On peut imaginer ici un tel scénario, ludique et « agonal » selon l'expression de Huizinga (1951), c'est-à-dire construit selon la logique de la compétition, avec une sélection.

Dans un tel groupe, la posture verticale s'impose peu à peu dans la durée, jusqu'à libérer, après moult générations, les petits de l'obligation qui leur incombait dans la mesure où tous, peu à peu, deviennent verticaux. À cause du plaisir de cette posture, ils la conservent et l'exigent de leurs descendants. Cette mise en activité orientée des petits aura libéré tout le monde, dans la très longue durée, en produisant une obligation collective à la posture verticale qui va entraîner de nombreuses conséquences. Il peut y avoir de multiples modulations de cette hypothèse. On sait que chez certains groupes de chimpanzés, les immatures tentent la chasse avec des lances de 70 centimètres (Pruetz et Bertolani 2007). De fait, de nombreuses possibilités sont imaginables. Elles concernent le milieu et ses ressources ou les raisons de cette nécessité de rester vertical plus longtemps. Comme c'est un indicateur d'enfance, d'autres formes de compétition n'ont pas lieu. C'est un jeu de petits et d'enfants qui valorise peu à peu cet état chez les adultes. Le principe : une exigence collective sur un effort de verticalité prolongée apprise, mais dont la réussite a un avantage sur l'alimentation et la reproduction que ce soit à titre individuel ou collectif. Un tel schéma, maintenu approximativement, produit en quelques centaines de générations une population en début de verticalisation.

Cette hypothèse a quatre principaux intérêts : d'abord, elle est conforme à un schéma d'exaptation ; elle s'accorde avec la définition qu'en donne Nietzsche (en anticipation) et les biologistes évolutionnaires modernes, c'est-à-dire que la verticalité n'a été sélectionnée qu'à cause d'une forme de comportement collectif ; son intérêt multifonctionnel n'apparaîtra que bien

plus tard. Deuxièmement, même si la posture verticale libère les mains, c'est plutôt l'usage des mains pour transporter ou saisir des objets qui a poussé à sa conservation dans la durée, jusqu'à ce que, après de bons nombres de générations sous pression de la sélection collective, elle soit maintenue à l'âge adulte. Nous verrons plus loin la richesse de possibilités qu'offre cette méthode d'inversion, contre notre intuition, des rapports entre ce qui sélectionne et ce qui est sélectionné. Troisièmement, parce qu'une pratique considérée *a priori* comme une forme de désagrégation des logiques de survie biologique primaire pourrait avoir conduit à une posture favorisant les échanges et le relationnel, jusqu'à un développement du relationnel. Quatrièmement, cette hypothèse suppose qu'une légère évolution des rapports sociaux, qui peut avoir dépendu d'événements aléatoires, pourrait avoir conduit à un partage des tâches correspondant à des caractéristiques biologiques, elles-mêmes soumises à sélection, pour en retour mener à une transformation profonde des relations interindividuelles. L'intrication du social et du biologique construit la famille des hominins à partir d'un apprentissage spécifique : la verticalisation, laquelle est toujours associée à l'usage d'outils.

On peut imaginer que les groupes vivent dans un environnement où prolifèrent les petits rongeurs ou petits prosimiens qui vont parfois s'abreuver et de toute façon s'aventurent là où il y a de quoi manger. Le jeu des petits est d'assommer une de ces petites bêtes en leur jetant des pierres, voire en jetant des petites lances fabriquées ; j'ai moi-même testé cette méthode lorsque j'avais moins de dix ans et j'ai pu prendre une vipère de cette manière, en lui jetant d'abord à la tête des cailloux qui l'assommèrent un temps suffisant pour la prendre par la queue sans trop de précautions et la conserver vivante. Il faut juste savoir viser, ce qui correspond à, selon Sloterdijk, « être déjà un coproducteur de la clairière ».

Il faut certes imaginer un environnement suffisamment vaste et assez homogène, sur un certain temps, pour que de tels groupes puissent peu à peu se constituer. Il reste que si l'environnement alimentaire et de prédation est une condition essentielle, l'hypothèse d'un allongement dans le temps de la verticalité des jeunes doit être pensée selon des conditions sociales qui favorisent (sélectionnent) une verticalisation plus longue. Si c'est accompagné du plaisir de la réussite – c'est-à-dire qu'un aspect social est impliqué – il est manifeste que là encore, ce sera sélectionné comme apprentissage, même si la population reste réduite. On peut imaginer que la sélection a lieu en bordure de forêt, avec de nombreuses modalités favorisant le maintien de la posture verticale suspendue et érigée, une orientation type *Ardipithecus ramidus*, un million d'années avant les australopithèques (Lovejoy 2009). Il est cohérent qu'il s'agisse d'un apprentissage, sous pression collective ; il modifie les conditions d'existence ; celles-ci modifient la pression de sélection ; cette dernière favorise un apprentissage plus efficace. Il est concevable que cette pression de sélection pour une posture plus durable verticale des petits soit venue d'une conversion même légère de la vie collective, laquelle a été assez durable pour entraîner des modifications musculosquelettiques détectables.

Certains veulent naturaliser la verticalisation : ce serait une sélection de ceux qui restent verticaux parce que cela leur donne un avantage. Par exemple, être vertical est plus intéressant dans le cadre d'un climat plus chaud et plus sec. Dans ce contexte, les jeunes qui restent verticaux plus longtemps meurent moins de déshydratation, et, en quelques milliers de générations, un groupe deviendrait vertical. Supposons que le petit comprenne ou sente qu'en se mettant en position verticale, il résiste mieux au soleil et peut mieux profiter de l'ombre parcimonieuse, un peu comme les suricates qui restent droits en groupe pour résister au rayonnement. C'est un comportement. Est-il instinctif ou volontaire ? Spontané ou appris ? Si c'est appris, c'est l'apprentissage qui sera la source du changement, et ceux capables d'apprendre mieux transmettront cette capacité d'apprentissage qui s'accroîtra dans la durée, car elle favorise la survie. Il y a un ici écueil spécifique : où est le plaisir de la réussite ? Les suricates qui résistent au soleil en se tenant verticaux tombent souvent d'épuisement ; en tout cas, ils ne se congratulent pas... Si c'est juste une question de survie, sans relationnel, sans imitation, émulation et plaisir du succès, cela ne marche pas comme moteur évolutif pour autre chose, comme porter et amener des objets.

Henri Guillaumet, après un accident d'avion dans les Andes, grâce à une volonté hors normes, a pu survivre et il raconta à son ami Antoine de Saint-Exupéry : « Ce que j'ai fait aucun animal ne l'a jamais fait » (Saint-Exupéry 1939). En effet, et Sławomir Rawicz, l'auteur d'*À marche forcée*, pourrait dire la même chose à propos de son évasion de Sibérie, au printemps 1942, qui le conduisit à traverser le désert de Gobi en été, puis les plateaux tibétains en automne et la chaîne himalayenne en hiver¹⁶. Oui, l'homme est capable d'exercer sur son corps une emprise qu'aucun animal ne sait imiter. Il est capable d'utiliser son corps, comme dirait Mauss, comme son premier objet technique. Il a bien fallu apprendre à le faire. L'hypothèse que cela a commencé dès avant l'australopithèque n'est pas absurde. Car comment pourrait-il utiliser de façon si stupéfiante son corps aujourd'hui, si cela n'est pas venu du plus lointain des commencements de l'hominisation ? Notre hypothèse est une application du rasoir d'Occam.

Même un bonobo, un chimpanzé, ou un gorille peuvent entreprendre des exploits en forçant leur corps. Le film grand public *Bonobos*, réalisé par Alain Tixier, raconte l'histoire d'un petit bonobo orphelin du Congo, appelé Béni par ceux qui l'ont retrouvé. Claudine André, qui a ouvert une réserve unique au monde, l'a sauvé et va lui réapprendre la vie en communauté. Jaloux d'un camarade sachant nager facilement, le jeune bonobo, au risque de sa vie, va vouloir savoir nager mieux que son concurrent, car il y a une femelle à conquérir... Il n'est ni Henri Guillaumet, ni Sławomir Rawicz, ni Turenne ou le soldat de Marathon, il lui manque la maîtrise des efforts, de la concentration, de la « double attention », et la résistance, et pourtant, déjà, il peut se mettre en danger pour une réussite incertaine à laquelle il tient. Car les humains sont le

¹⁶. L'authenticité de l'ouvrage a été controversée ; il pourrait être un plagiat et certains aspects paraissent exagérés. Mais l'histoire originale semble réelle. La liste de tels exploits, racontés dans l'Histoire, est très longue ; on peut remonter aux mémoires de Turenne et plus loin au soldat de Marathon.

résultat d'une sélection de très longue durée sur ces aptitudes. Le dressage est aussi une manière de montrer qu'il est possible de conduire de nombreux mammifères à des apprentissages qui violentent le corps, même pour des animaux peu « volontaires » à ce type de torture, simplement par une pression exigeante, comme l'a montré Skinner. On pourrait appliquer le concept d'autodomestication à cette évolution qui a conduit jusqu'aux humains modernes.

Il n'est pas aberrant de supposer que la verticalité a été apprise, car elle l'est encore. Ce n'est pas la verticalité qui a été conservée, durant les millions d'années, c'est la volonté « d'être debout », expression qui garde encore aujourd'hui, des millions d'années après, le sens immédiat que chacun, chaque individu, chaque ancêtre de la lignée qui a conduit à l'humain a ressenti. Être debout, c'est être vigilant, attentif, précis ; c'est, pour un humain, « être vivant ». Selon cette hypothèse, être debout est l'acte fondateur qui va ensuite entraîner, sans que ce soit totalement déterminé, les différents « choix » qui conduiront à l'humain. Car s'il existe un critère, le plus ancien, qui nous sépare des paninés, c'est bien la verticalité et cette capacité d'attention soutenue. Ce n'est pas un hasard que le terme homininé ait été choisi pour séparer les lignées verticales des autres lignées d'hominidés. Comment cela s'est fait est une autre histoire. Un récit a au moins l'avantage de faire sentir où se situe « le nœud » du problème. L'hypothèse faite ici peut se résumer à : les premiers groupes dans lesquels le maintien et la poursuite de la verticalité durant l'enfance et indépendamment des sexes, selon un processus d'apprentissage, a amélioré la survie, la croissance démographique et plus tard la prolifération des groupes, ont créé la séparation progressive des homininés.

D'autres hypothèses sur les causes et/ou avantages d'une telle pression de sélection sont imaginables dans le cadre d'une hypothèse centrale : la posture verticale est une acquisition issue d'un apprentissage, qui a eu lieu sous une pression collective. C'est concevable parce que chez le chimpanzé et le bonobo, cela diffère au moment crucial : petits, ils se tiennent verticalement spontanément, puis leur morphologie évolue et les conduit à cette marche si particulière avec l'appui des bras sur le dos des mains. Le petit bonobo, à la naissance, a d'ailleurs des proportions corporelles étonnamment humaines ; il diverge après. Tous les individus des trois espèces de grands singes les plus proches de nous sont capables de se tenir quelque temps debout avec ou sans l'aide de bâtons. Ce qui suggérerait que les comportements de nos cousins si proches pourraient être une régression naturaliste, après l'effort vers la verticalisation, avec retour à la marche sur les quatre membres. Notre ancêtre commun se serait tenu à peu près droit, la verticalisation serait néoténique, technique, et les paninés seraient le résultat d'un moindre effort.

Cette hypothèse pourrait être poussée plus loin et nous avons quelques arguments pour la soutenir. D'abord, *Sahelanthropus tchadensis*, dit « l'homme de Toumaï », bien qu'il ne fût pas un humain, est contemporain des ancêtres des chimpanzés, peut-être bipède, mais ce n'est pas sûr. La marche quadrupède des chimpanzés et bonobos est particulière : ils ne posent pas leurs mains à plat sur le sol, alors que n'importe quel petit humain pose ses mains à plat. Il est donc concevable que cette évolution vers la bipédie ait eu lieu avant la séparation entre paninés et

homininés. Les chimpanzés et les bonobos seraient des branches qui auraient perdu cet apprentissage de la bipédie, ce qui, dans la durée, sélectionne la morphologie. Yvette Deloison (2013) défend cette idée de manière assez convaincante ; cela paraît possible et s'accorde avec notre thèse.

Tous les mammifères, et d'autant plus qu'ils sont évolués, apprennent une bonne part de leur comportement ; c'est le cas des paninés. L'australopithèque, lui, est issu d'une lignée qui a appris à marcher verticalement et qui a maintenu son apprentissage. Ce fut laborieux et long, de l'ordre de deux millions d'années, ce n'était guère élégant ; cette marche devait demander un réel effort qui devait pourtant avoir des avantages, sans avoir d'inconvénient majeur collectif pour les groupes ayant ainsi évolué. Cette tension permanente de la verticalité, que l'on peut imaginer comme provenant de la vie en bordure de forêt, à guetter sans cesse, nous dit cela aussi. L'être debout regarde au loin, plus loin. Ses mains sont libres, il peut mieux s'en servir... La clairière de l'être commence à s'entrouvrir.

On peut réfléchir dans l'autre sens ; si la verticalité est « naturelle », biologique, alors, comment va-t-on expliquer que le corps de l'humain, à la fois outil, instrument, ustensile de son propriétaire, soit si technicisé ? Comment a commencé cette technicisation si profonde du corps de l'Homme, et comment s'est mise en place cette résistance à la tension, cet effort permanent ? S'il n'a pas commencé par la verticalisation, quand commence-t-il ? Quelle que soit la source de cette tension, elle s'est manifestée dès le départ de ce long processus qui a demandé plus de deux millions d'années, puisque la divergence des premiers homininés date d'environ sept millions d'années et que, deux millions d'années plus tard, on ne peut pas dire que leur posture plutôt bancal et leur colonne vertébrale soient devenues simplement adaptées à la marche debout.

On peut même imaginer que, pendant deux millions d'années, ont existé des groupes de grands singes à la verticalité plus ou moins marquée dans le corps, différemment aptes à se reproduire, et que ce n'est qu'après un temps suffisant par émulation et entraide sociale que les verticaux se sont séparés ; plus toniques, plus adaptables et maîtres en lancer de pierre... Quant à ceux dont la verticalisation s'est naturalisée, nous avons, par quelques exemples, une sorte de contre-épreuve : ils perdent cette capacité de l'humain à s'inventer son propre environnement. La naturalisation, c'est soit le retour à une forme de quadrupédie, soit la biologisation de la verticalité.

Il reste une question philosophique. Est-ce que cette proposition n'est pas un simple déplacement de la question ontologique ? Comment vient la technique, même corporelle ? Il y aura lieu, en effet, de questionner davantage ce point supposé fondateur, mais, de fait, le but de cette hypothèse est de répondre à une question. Quel processus peut être mis en œuvre, durant ce lointain passé, pour qu'il puisse ensuite être un moteur évolutif compréhensible dans cette évolution vers l'humain, laquelle sinon reste juste un descriptif empirique ? Nombreux sont les chercheurs qui postulent qu'il y a une coévolution technique-biologique. Il faudrait expliciter :

comment ? Or, nous verrons par la suite qu'à partir de cette hypothèse, cela semble en donner la clé. Ce serait déjà suffisant de vérifier qu'en effet, c'est bien le cas. Après, il sera possible de philosopher sur cette ancienneté problématique. Il faudra prendre en compte que les bonobos et les chimpanzés savent aussi jouer et que, selon les conditions, ils se montrent capables d'inventer de nouveaux moyens de jouer. Ils ont vis-à-vis des objets des relations proprement techniques. Ils prennent et relâchent, ils peuvent échanger l'objet. L'objet peut servir de médiateur.

La deuxième question, à laquelle répond cette approche, est la question de la sélection de l'apprentissage, puisqu'il est souvent dit que l'apprentissage que notre gros cerveau nous permet conduit à un arrêt de l'évolution biologique ; nous saurons toujours nous adapter sans nécessité de sélection biologique. Or, la verticalité comme source permanente de l'usage technique appris met en place une relation nouvelle à l'usage des outils. L'usage technique devient un processus sélectif, même si, au début cela peut « n'être qu'un jeu ». Or, nous verrons dans la suite que l'interaction corps-outil permet une coévolution parce qu'il s'agit d'un apprentissage. On a une configuration où l'amélioration de l'apprentissage entraîne l'amélioration de l'outil et réciproquement. L'apprentissage peut être à la fois sélectionné et sélectionnant. Sans une technique nécessaire en permanence, il ne peut y avoir de sélection par et de l'apprentissage ; cette technique, même corporelle, se construit par la polarisation de l'individu biologique et d'un apprentissage qui vient d'ailleurs, qui s'apprend. C'est conforme à la thèse de suppression des corps de Sloterdijk.

Les conséquences de la verticalité

L'accentuation du partage de l'expérience est une conséquence de ce processus de verticalisation dont l'apprentissage est collectif, mêlant compétition et coopération sur les tranches d'âge du début de l'autonomie permettant un déplacement. Si cela peut s'apprendre, cela peut s'imiter, s'émuler. Les neurones miroirs existent chez presque tous les singes. C'est un groupe de neurones cérébraux qui sont activés aussi bien lorsqu'un individu exécute une action que lorsqu'il observe un autre individu exécuter la même action, ou même lorsqu'il imagine une telle action – ici dans un contexte humain (Rizzolati et Sinigaglia 2010). L'effort pour le maintien de la verticalité a été partagé, cela ne peut être un effort strictement individuel, il a mobilisé et mobilise toujours les neurones miroirs.

Il en est de même pour l'échange entre les sexes puisque cette technique aurait été acquise avant la différenciation sexuelle des individus prépubères. Si une sélection générale, non sexuelle, a lieu à la fin de la petite enfance, cela permet de comprendre la moindre différenciation sexuelle des humains et l'accès à la technicité indépendamment du sexe. C'est un collectif, mâles et femelles prépubères, qui concourt à la capacité de ramassage de nourriture ;

cela peut demander une décortication, ou la chasse aux petits rongeurs, ou encore autre chose à imaginer... La sélection est identique chez les deux sexes et ils sont mêlés dans la compétition. La faible différenciation morphologique et biologique entre fille et garçon avant la puberté, suggère qu'il a bien existé une sélection homogène indépendamment du sexe sur la petite enfance, pour tout ce qui concerne la verticalité.

Cette hétérochronie dans le développement, qui est sélectionnée par l'organisation sociale, ne concerne que la position debout et la libération des mains. Elle ne concerne pas le volume du cerveau. Faut-il y voir des modifications au niveau des gènes homéotiques ? La mutation supposée par François Sigaut est bien sélectionnable selon un processus concevable. De plus, ce processus de sélection favorise aussi toute mutation entraînant de nouvelles connexions neuronales accentuant le plaisir de la réussite – nous avons vu qu'il existait déjà chez les paninés, en moins accentué que chez les humains – et bien sûr le partage de l'attention favorisé par l'apprentissage d'une posture permettant des activités manuelles. Il s'agit d'un processus sélectionnant, par sa seule pratique, ce qui lui permet d'émerger. À partir de ce moment, une nouvelle pression de sélection se met en place, qui va favoriser toute révision cérébrale en faveur de l'aptitude à apprendre.

Les conditions de la sélection de cette posture sont décrites ici comme des problématiques d'organisation sociale, de partage des fonctions selon l'âge, une forme de spécialisation dans une structure déjà sociale. L'apprentissage est partagé au moins dans le cadre d'une classe d'âge, et ce, indépendamment du sexe. Il s'agit de modifications sociales, organisationnelles, associées à des techniques de protection du groupe et d'alimentation, permises par un environnement vaste et homogène : déplacement dans des zones productrices d'aliments à récolter, etc.

On a ici une hypothèse qui répond aux quatre critères nécessaires posés par François Sigaut pour l'émergence d'une technicité. Dès que des conditions sélectionnent l'allongement de la durée de la posture verticale des petits, par utilisation de leur activité naturelle de jeu, en profitant de leur mobilité et de leurs capacités à répondre à des demandes d'adultes, cela sélectionne aussi les deux premiers caractères, en relation avec la technicité du maintien d'une posture. Le cadre général sélectionne de fait les deux autres critères.

Cette hypothèse peut être affinée et répond aussi à une part de la problématique que Peter Sloterdijk avait identifiée. L'isolation, ainsi que la suppression des corps, se crée avec et par le « travail » des petits. Car l'optimisation de leur activité sera réalisée par la protection générale des adultes : d'un côté ceux, à l'extérieur du groupe, qui créent l'isolation, de l'autre, à l'intérieur, ceux qui utilisent ce qui est apporté pour le rendre consommable. Il semble préférable ici d'adopter un raisonnement darwinien. Ce sont de faibles variations dans les jeux des petits, associées à une protection des adultes, qui créent, par interactions progressives, dans la durée, une structure adéquate de la mise en activité des enfants, selon une logique ludique, quoique dangereuse, de compétition. On peut aussi imaginer la mobilisation des petits à lancer ensemble

des pierres vers les prédateurs, mobilisation qui peut être vécue par eux comme dangereuse et ludique tout en étant d'un intérêt immédiat.

Cette société reste celle d'un paniné, tout en étant structurée par une répartition des tâches impliquant les petits ; on a vu que les immatures peuvent chasser avec des outils. Dans la durée, cela crée une sélection qui provoque une transformation progressive des enfants évoluant comme adultes vers la verticalité. Il ne faut pas se tromper sur la sélection ; elle peut être intra et/ou intergroupe ; il faut, d'une manière ou d'une autre, que les groupes qui ont plus de jeunes dans cette activité demandant la verticalité soient plus performants pour le développement de leurs populations. Le différentiel intra ou intergroupe doit avoir un effet sur la reproduction. Ici, l'hypothèse séduisante serait de valoriser la sélection intergroupe ; les groupes favorisant ces pratiques seraient plus performants. Il reste que cette hypothèse implique que ce comportement collectif provoque un avantage sélectif. Il s'agit d'une sélection dite « hiérarchique » ; elle concerne des groupes, des ensembles de groupes, des populations plus ou moins importantes, mouvantes, interfécondes, sans oublier que chez les grands singes, les jeunes femelles quittent le groupe pour s'intégrer à un autre.

Cette verticalisation progressive est un processus d'hétérochronie néoténique. Les enfants, par la sélection sur leur activité, atteignent, au bout d'un certain nombre de générations, la puberté, en gardant une caractéristique d'enfant, la verticalité. C'est l'ouverture de la clairière heideggérienne ou l'ouverture des possibles... Le jet de pierre devient une conséquence de cette verticalité, car un chimpanzé, et son lointain ancêtre le plus proche commun avec les hominés, sait jeter des pierres, mais moins habilement. La verticalisation, associée au lancer d'objets, comme processus issu d'un apprentissage, sélectionnant la néoténisation, répond aux caractéristiques identifiées par François Sigaut et Peter Sloterdijk.

Il va de soi que d'autres hypothèses sont concevables : l'exercice de la confrontation aux analyses de Sigaut et Sloterdijk, tout en gardant en tête les analyses de Pradines, l'approche générale de la cognition humaine telle qu'exposée par Tomasello et les théoriciens de la cognition étendue, incorporée, intégrée, énoncée, montre qu'il faut des conditions générales qui comportent une pression de sélection sur la fin de la petite enfance pour conserver une verticalité qui ne dépende pas du sexe. Pour cela, la mise en place d'une émulation collective, un partage des tâches dans le cadre du groupe, une isolation relative de l'environnement comme conséquence de ce partage ne sont-ils pas nécessaires ? Cela a pu se mettre en place durant quelques dizaines de milliers de générations, en plusieurs endroits de cette grande Afrique, mère de l'humanité. Les tentatives ont été multiples, les grands singes verticalisés se multipliant dans la diversité.

Cet acquis d'une verticalité non « naturelle » mais construite pourrait se perdre, une naturalisation pourrait s'installer, et un primate « naturellement » vertical, ou revenant à la quadrupédie, se mettre en place. Notre hypothèse conduit à la nécessité que, dans la lignée

tortueuse qui mène à l'Homme, cette naturalisation n'ait pas eu lieu. Or, les données disponibles montrent qu'il a existé plusieurs « espèces » verticales, en forte proximité de la pépinière dont ils proviennent, dont certaines se sont spécialisées et ont fini en impasse. En effet, d'après la confrontation des données moléculaires paléontologiques, il semble que la séparation entre paninés et hominés ait eu lieu il y a environ sept millions d'années, date voisine de celle de *Sahelanthropus tchadensis*. Sur une durée qui va de quatre millions à deux millions BP, de nombreuses espèces d'australopithèques ou de genres proches ont été découvertes. Parmi eux, il est frappant que *Australopithecus afarensis* et *Australopithecus africanus* soient considérés comme les plus proches de nos ancêtres, *Australopithecus anamensis* pouvant être encore plus ancien; il s'agit des plus graciles, ceux dont le caractère néoténique est le plus accentué. Implicitement, la néoténie est la marque de l'amplification de l'apprentissage.

Cela signifie que leur force, ce qui leur a permis de traverser les millénaires et de donner des successeurs, vient de cette fragilité propre à l'espèce technicienne, dont la marche n'est pas biologiquement assurée. Elle est le résultat d'une pression collective, d'une émulation, d'un apprentissage, qui définissent l'approche technicienne. Plus gracile, mais plus technique, plus gracile parce que plus technique, tel serait le secret de notre origine et de notre évolution. Cette bipédie a été inscrite dans la pierre. À Laetoli, en Tanzanie, des marches d'hominidés, dont celles d'un adulte accompagné d'un enfant à ses côtés, ont laissé des traces de pas préservées dans la cendre volcanique pétrifiée. En 2016, de nombreuses autres marques de pas ont été découvertes, un véritable groupe d'individus de tailles variables, dont certains plus grands que les squelettes à ce jour découverts (Hatala *et al.* 2016 ; Masao *et al.* 2016).

C'était il y a trois millions et demi d'années. Ils n'avaient pas peur du volcan et ils marchaient verticalement. Ces traces de pas sont attribuées à *Australopithecus afarensis*. Mais rien ne semble définitivement gagné ; à chaque étape nouvelle, la bifurcation est signifiante. Soit c'est la régression et la naturalisation, soit c'est la poursuite de l'effort technique, de la construction d'une enveloppe sociale protectrice et émulative, ce qui se voit physiquement par l'apparition de nouveaux outils, ou par les traces de ces outils.

En effet, après la marche, ou parallèlement, selon différentes lignées, il y a la course, le développement des aptitudes manuelles, l'intensité relationnelle, la formation du couple, l'accroissement de la solidarité collective et de la fermeture relative du groupe, laquelle permettra d'explorer l'environnement en emmenant son monde avec soi. La sélection collective technicienne, dès l'aube de l'hominisation, et maintenue telle quelle, est le secret de ce qui – en sept millions d'années, de quoi produire au moins sept successions d'espèces différentes – a donné l'*Homo sapiens*.

Chapitre 11

Vers la verticalisation du genre *Homo*

Ancienneté des acquis techniques

Cette première hypothèse de l'acquisition des fonctions fondamentales pour l'émergence de la technicité à partir de l'apprentissage de la position verticale pose ainsi que ces quatre fonctions, décrites par François Sigaut comme condition de la technicité, ont été acquises bien plus tôt qu'il ne le supposait lui-même. En outre, les conditions de sélection ont été produites par le comportement collectif du groupe, et cela sur une durée suffisamment longue. Il restera à comprendre comment cet apprentissage acquis va se décaler dans le temps, avec perte totale de la posture verticale du nourrisson, durant l'évolution, puisque le bébé humain se retrouve, quelques millions d'années plus tard, à ne pas pouvoir marcher avant dix-huit mois. Le bébé d'*Homo erectus* ne devait pas non plus être très précoce.

La perte de fourrure et les capacités de sudation semblent là aussi n'être que des conséquences biologiques sélectionnées par un déplacement des conditions d'existence. Darwin conclut que le corps des humains n'a pas pu être « dévêtu » par la sélection naturelle et que pourtant cela a eu lieu bien avant la dissémination des humains sur toute la planète. La perte de la fourrure et la sudation sont des conséquences de la relation technique au corps. Le singe devient nu, selon l'expression d'Edmond Morris (1971). Il dévoile sa fragilité, il attise le désir. Il est difficile à partir des squelettes de savoir quand les humains ont commencé à se couvrir. On a imaginé que c'est en quittant l'Afrique, le froid aidant, que les vêtements ont été inventés ; ou encore que c'était pour l'esthétique et l'apparence... Mais on imaginait mal une invention antérieure de 30 000 ou 40 000 ans au temps présent. C'est en étudiant les poux de la tête et du corps que la date a pu être définie d'abord à 70 000 BP puis à 107 000 BP (Kittler *et al.* 2004), et peut-être remonterons-nous encore plus loin, car cette date correspond à la séparation des lignées des deux espèces de poux, ce qui signifie plus de 107 000 ans sans discontinuité... Bref, au moins quelques dizaines de millénaires avant la visibilité de la révolution « humaine », en accord avec l'hypothèse darwinienne. Il devrait y avoir un lien avec le langage, car se vêtir, c'est cacher ses spécificités biologiques, dire quelque chose de soi, et entrer de manière visible dans un

monde qui affirme la relation sociale avant la relation corporelle. Là encore, selon notre thèse, c'est venu des petits, émouvants, emmaillotés, protégés, de plus en plus longtemps, jusqu'à ce que tous soient vêtus, même à l'âge adulte, la fourrure étant peu à peu contre sélectionnée, à cause de son surcoût inutile dans les nouvelles conditions de protection technique.

C'est une constante de nos connaissances dans la découverte de l'émergence de fonctions importantes peu identifiables matériellement. Nous les positionnons au moment mesuré de leur apparition, telle que fournie par les archives paléontologiques, puis, selon les différentes découvertes ou observations, nous sommes obligés de les déplacer vers des temps plus anciens.

La première raison est évidente : c'est le manque de données archéologiques dont parlait Darwin. On fait remonter une technique, ou une donnée corporelle, à la date la plus ancienne de la découverte qui lui correspond... jusqu'à ce qu'on en trouve une plus ancienne. Il en a été ainsi des poumons ou des plumes des oiseaux dont nous savons maintenant qu'ils ont été élaborés du temps des dinosaures. Les oiseaux ne sont pas que les descendants des dinosaures, ils sont leurs représentants actuels.

Il existe une autre raison. On voit des plumes dans les empreintes fossiles des dinosaures, alors qu'on ne les voyait pas jadis, car on ne l'imaginait pas. Cela a été le cas avant la compréhension de ce qu'était un fossile ; on ne les voyait pas comme fossiles, on imaginait des phénomènes physiques. On ne peut pas voir ce qu'on ne conçoit pas préalablement. La théorie des équilibres ponctués a montré que l'évolution n'est pas constante, alors qu'avant cette théorie, on supposait que les évolutions progressives se voyaient peu par manque d'archives géologiques (Gould et Eldredge 1977). Depuis la théorie des équilibres ponctués, de multiples « stases » ont été décrites sur de nombreuses lignées, alternant avec des époques d'évolution plus rapide. On ne voit bien un phénomène que lorsqu'on le comprend bien, qu'on peut le concevoir et qu'il est identifié. Déjà, Cuvier disait qu'un bon observateur devait être un bon théoricien. On voit ici que la théorie n'est pas ce à partir de quoi mettre en place une pratique, c'est ce qui se construit, pas à pas, en interaction avec l'observation. Une « bonne théorie » permet de mieux observer, mais elle peut être construite à partir des observations issues d'une théorie précédente.

La sous-estimation de l'antériorité de l'usage des pierres cassées/taillées, tant pour le raclage des peaux ou des os pour récupérer une alimentation plus riche que les produits végétaux, que pour le cassage des os afin de récupérer la moelle, a duré longtemps. C'est récemment qu'il a été prouvé que cela datait au moins des australopithèques (Ferraro *et al.* 2013). On ne voit pas pourquoi un groupe qui maîtrise l'apprentissage de la verticalité, c'est-à-dire dont les individus sont devenus des praticiens techniques de leur propre corps, avec une libération des mains et l'usage d'outils divers, ne poursuivrait pas dans cette direction. Lancer des pierres, les casser, même aléatoirement, les utiliser à d'autres fins pour froter, racler, agir de manière coordonnée en groupe, c'est ce qu'un primate vertical au cerveau semblable à celui d'un chimpanzé devrait pouvoir réaliser sans trop de difficultés. Ce faisant, il modifie les processus sélectifs de sa propre

évolution. Car ceux qui savent faire mieux pourront aussi transmettre ; et cette activité sélectionne, en intragroupe comme en intergroupe, des capacités d'imitation accrue, l'attention conjointe, la coordination sensori-motrice, etc.

À partir des premiers primates verticaux, qu'il s'agisse des australopithèques ou des autres espèces concurrentes, quelque chose de nouveau se dessine : une prédation plus active. On a longtemps prétendu, et on le prétend encore, qu'il s'agissait de charognards. Pourtant, même les chimpanzés n'hésitent pas à faire des chasses actives coordonnées ; on sait qu'ils chassent au moins le colobe. On imagine les australopithèques chasser en groupe, même prudemment, en utilisant pierres et bâtons taillés. Blesser une gazelle avec des pierres, la faire tomber, peut devenir un « jeu d'enfant ». Dès que l'idée de prédation active est acquise, on va regarder différemment. S'attaquer à un cob dans la force de l'âge devient une preuve de chasse active (Bunn et Gurtov 2014). On voit ici que le registre de la preuve change dès que la théorie change, ce que tout épistémologue sait désormais.

On pourrait reprendre l'expression de Sloterdijk, reprise elle-même de Heidegger : le geste fondateur, apprendre à rester vertical le plus longtemps possible, savoir porter des objets ou les lancer, produit la distance et la clairière, mais pas immédiatement, car même sous pression de sélection, l'évolution des êtres vivants est relativement lente. Notre récit technique décrit aussi que l'aventure humaine est une très longue aventure technique, même si elle peut être traduite, après coup, comme celle de l'émergence de l'être, de l'art, de la civilisation. L'humain qui se profile dans cet acte technique de copie et de coordination émerge de l'environnement pour s'ouvrir à un monde qu'il invente. Pour commencer son aventure technique, il se prend aussi, lui-même, comme objet technique. Il pourra alors utiliser une pierre, pour casser des noix ou des os, pour la lancer vers un gibier éventuel, élargissant son espace et créant une distance entre lui et son environnement.

Ainsi, avec un cerveau de moins du tiers du cerveau humain, déjà tout ou presque est prêt à s'ouvrir sur l'humain qui va advenir, en dépendance d'éléments contingents, non prévisibles, qui seront sélectionnés selon de nouvelles conditions d'existence. Prométhée n'a pas apporté la technique à l'homme, il a enseigné à ceux, dont les descendants deviendront des humains, à se tenir droit, à l'apprendre, le maintenir et à utiliser leurs mains et leurs bras pour faire et utiliser des outils. Son effort permanent sur lui-même, dans une tension ludique et agonistique, le conduit à un effort incessant vers ce qui l'entoure. Dans cette perspective, Épiméthée a créé un primate qui était prêt à l'accepter, courbé sous l'effort, mais qui se relève sans cesse pour l'action.

On peut commencer à réfléchir à la possibilité que nombre de qualités sont apparues plus tôt qu'imaginées, sont variables et ont été sélectionnées peu à peu en fonction de ce qu'elles apportaient à un usage technique en cours de constitution. Elles deviennent des conditions de sélection des qualités biologiques identifiées comme humaines, puis des qualités reconnues

comme humaines et dépassant le pur biologique. Une tension vers la verticalité, l'effort correspondant, le plaisir de la réussite sont déjà les prémices d'une forme de sortie du pur biologique, dans le même sens que de dire que « le vivant sort de la matière ». Cette « sortie » est aussi une pression de sélection sur le biologique, à partir d'usages techniques en cours d'apprentissage, lequel évolue par sélection sur des milliers de générations.

À partir de ceux qui ont conduit aux australopithèques les plus fragiles, un inconcevable a lieu, une rupture analogue à celle qui a conduit de la physicochimie à la biologie : celle du passage du biologique à l'anthropologique. Comme la vie a émergé de la matière, l'humain émerge de la vie. La vie aurait pu avoir d'autres bases que la physicochimie connue, l'humain aurait pu avoir d'autres bases que la lignée des hominoïdes ; il s'avère que dans la contingence des processus évolutifs, c'est le chemin qui a été suivi : à partir d'un grand singe, un apprentissage qui favorise le partage de l'attention, le plaisir de la réussite, l'échange entre les sexes, une absence de sélection sur le sexe, un groupe plus en relation, un intérêt pour l'outil, l'apprentissage collectif organisé.

Les capacités techniciennes émergentes, et en particulier les techniques corporelles, peuvent conduire à *Homo habilis* par différents moyens qui paraîtraient autrement peu imaginables. En particulier, qu'il s'agisse de l'utilisation des branches, feuilles, écorces, tiges, peaux et boyaux d'animaux, os, il semble fort probable que cette dernière se soit développée bien avant la taille précise des pierres de l'acheuléen. Le savoir-faire de la taille de pierres est bien plus difficile que celui de la taille de branches, encore que celle-ci va dépendre des outils de pierre tranchants ; en revanche, la maîtrise de la percussion, du raclage, du frottement, des découpes fines ouvre des possibilités infinies, et crée une pression de sélection sur la capacité à réaliser des outils plus précis. Un chimpanzé peut casser des noix en choisissant l'enclume et le marteau, il lui faut des années. Pourquoi, une fois libéré par la position verticale, n'y a-t-il pas d'autres possibilités ? Gardons à l'esprit que les archives archéologiques auront du mal à montrer des objets organiques, même du temps d'*Homo erectus*, mais qu'il est possible de conclure de leur existence, par leurs effets induits....

Il convient d'oser poser que certaines techniques ont pu être acquises et parfois perdues, de temps à autre réacquises, se sont superposées, associées. Aujourd'hui, nous pourrions refabriquer des silex taillés au tranchant parfait à la place de couteaux, tout en utilisant des ordinateurs pour écrire. Mais le savoir-faire, l'habitude et notre imaginaire nous en empêchent. Avant d'aller plus loin, il convient de réfléchir à ce que peuvent produire et montrer des groupes d'êtres préhumains verticaux déjà socialisés, capables de se répartir des tâches et capables de quitter « le lieu de leurs pères », car désormais leur monde s'est amplifié, ils l'emmènent avec eux.

Il n'y a pas de linéarité simple dans l'évolution des savoir-faire et des savoirs. La théorisation de ce qui empêche ou permet une invention ou une découverte, un développement, une diversification, ne peut être générale. Il faut se pencher sur le contexte et l'expérience montre

que même avec ces données, cela n'est pas évident. N'est-ce pas ce que nous montrent les techniques de taille de pierre ? Les découvertes du *middle stone age* en Afrique, lequel est finalement élargi de 290 000 BP à 40 000 BP suggèrent que de nombreuses techniques ont été mises en place plus de 100 000 ans avant ce qui se montrera en Europe (Douze 2011). Le fait qu'une technique s'apprenne a pour conséquence qu'elle peut se perdre et le suivi des seules techniques, surtout après l'émergence d'*Homo sapiens*, va acquérir une forme d'autonomie par rapport à la biologie de l'humain qui évolue constamment, sous la pression de sélection de l'usage technique, bien plus lentement. Il faudra la corréliser avec la culture et les besoins, qui peuvent être associés à l'environnement.

Robert Bednarik (2012) soutient avec Katja Douze (2011) que ce que l'on appelle le « comportement moderne humain » est bien plus ancien que supposé. Tout semble plus graduel, et, encore une fois les prémices sont plus anciennes que supposées. La néoténie commence avec la bipédie puisque les mains et les pieds humains ressemblent davantage à ceux des chimpanzés ou bonobos embryonnaires, qu'aux mains et pieds des singes adultes. Ce pied de l'australopithèque aurait-il été obtenu par néoténie ? Une sélection sur des jeux d'enfants, n'est-ce pas une première néoténisation, de fait ?

Phylogénèse des caractères et des lignées

C'est une donnée connue des théoriciens de l'évolution que les traits sélectionnés puissent suivre des trajectoires différentes de celles des lignées conçues comme populations plus ou moins homogènes, parce que des individus de différentes lignées peuvent se croiser et donner des descendants qui rejoignent une autre lignée ou population. Ainsi l'humanité dite « eurasiennne » contient-elle des gènes de Neandertal et de l'Homme de Denisova, et s'il est facile de distinguer d'un seul coup d'œil les populations extrême-orientales des populations européennes ou des populations africaines, pour les gènes c'est différent. On trouve presque tous les allèles de gènes¹⁷ dans toutes les populations ; leurs fréquences peuvent varier plus ou moins fortement et la variabilité des différences entre les groupes est bien inférieure à la variabilité générale. Ce qui sépare visuellement les groupes est mineur ; ce qui pourrait les séparer génétiquement est rarement perceptible. C'est la raison pour laquelle les généticiens estiment que le terme de races, en ce qui concerne l'espèce humaine, n'est pas adapté, même s'il est possible de suivre superficiellement certains allèles marqueurs de séparation de groupes parce qu'ils sont à l'origine de formes immédiatement visibles (couleur de peau, structure de cheveux, longueurs des membres, couleur des yeux, largeurs et formes des ouvertures (bouches, narines, yeux)).

¹⁷. Un gène peut avoir plusieurs formes dites alléliques. Le patrimoine génétique d'une population n'est pas que la somme de tous les gènes, c'est aussi la somme de tous les allèles. Les maladies génétiques viennent le plus souvent d'un allèle d'un gène et non du gène lui-même.

Lors des migrations eurasiennes vers l'orient, la variabilité génétique baisse parallèlement à la diversification des morphologies

Cette donnée peut nous permettre de comprendre la nature de l'évolution qui va des sahelantropithèques, australopithèques, ardiopithèques, kenyanthropithèques au genre *homo*. Depuis qu'on sait qu'*Homo neanderthalensis* et *Homo sapiens* se sont métissés, on peut imaginer facilement qu'avant *Homo habilis*, des métissages ont été possibles entre toutes ces formes supposées préhumaines. Ce sont en effet les conclusions auxquels arrivent les scientifiques. Des métissages entre des individus de la lignée qui mène aux chimpanzés et ceux des espèces pré-australopithèques les plus anciennes ont eu lieu. Ces métissages entre groupes qui divergent lentement ont pu impliquer des espèces qualifiées d'humaines (comme *Homo habilis*, lequel serait considéré par de nombreux chercheurs comme un australopithèque « à plus gros cerveau »). Ces échanges auraient pu durer quatre millions d'années, toute la durée qui va du début de la séparation des panines et des hominines à l'émergence d'*Homo habilis* (Patterson *et al.* 2006). L'arbre qui mène à l'humain moderne est en fait un buisson étagé qui ressemble à un treillis où des branches peuvent coalescer et bifurquer à nouveau. Le concept d'espèce, qui est déjà flou en soi, semble l'être encore plus ici. Nous connaissons chez les animaux à grande aire de répartition des gradients qui font qu'aux bords extrêmes les interfécondités sont difficiles et pourtant se produisent sans problème dans les régions intermédiaires (par exemple les goélands).

L'orifice occipital (*Foramen magnum*) avancé, qui correspond à la position de la tête sur le corps, se déplace, dès l'australopithèque ; néanmoins, il se centre davantage avec *Homo habilis* et de plus en plus avec *Homo erectus*, puis *Homo sapiens*. Cette centration accentuée sur les différentes espèces à partir d'*Homo habilis*, qui a lieu avec l'augmentation de la capacité cérébrale et la diminution du prognathisme de la face, est une conséquence : si la face diminue et si l'arrière du crâne se développe, la centration s'accroît. Ainsi l'avancement de l'orifice occipital peut être compris non comme un déplacement, mais comme la conséquence de la pression de sélection sur une verticalité/bipédie toujours plus efficiente ; c'est un indicateur fort de la « lignée » des hominines.

Sur la base des données actuelles, les genoux plus solides permettant une meilleure résistance à la posture debout apparaissent deux millions et demi d'années après le début des australopithèques ; il faut encore 400 000 ans pour que le pied s'arque et que les orteils se raccourcissent. Il s'agit d'une sélection subséquente à l'amplification de la marche, voire de tentative de course ; c'est la marche et la course, devenues nécessaires par le changement de comportement certainement lié à la chasse, qui provoquent en retour une sélection sur les meilleurs marcheurs-coureurs. Cette nouvelle aptitude vient d'une « volonté » de marche, qui existait déjà depuis presque trois millions d'années. Comme pour la chasse, la marche, la course, la coordination, c'est à partir d'une activité nécessaire, et d'une variabilité dans les capacités correspondantes que la sélection devient opérante.

Les canines deviennent plus petites, indépendamment du sexe. Chez *Ardipithecus ramidus*, il y a près de six millions d'années, les canines des deux sexes sont devenues petites et semblables (Lovejoy 2009). Cet indicateur de différenciation sexuelle et de polygynie – le taux de différence des canines selon le sexe – suggère que, pour cette espèce, les mâles ne se battent plus pour conquérir les femelles ; c'est donc bien avant l'apparition de ce remaniement de dentition que la tendance à la monogamie s'est installée et que le combat des mâles pour la conquête des femelles s'est arrêté. Qu'est-ce qui a pu, dans un groupe, contre sélectionner ce caractère ancien des primates supérieurs ? On peut imaginer un processus conduisant à une coopération précoce entre les sexes, chez certains groupes, à une époque bien antérieure, lors de la différenciation des lignées bipèdes, ce qui correspond à notre hypothèse, car la sélection vers la bipédie semble liée à celle de la monogamie. Si elle est semblable sur les deux sexes, comme nous l'avons supposé, elle devrait faire baisser les différences entre les sexes et faire tendre à la monogamie.

C'est seulement il y a 3,2 millions d'années que le bassin se raccourcit et s'élargit, que le pouce de la main s'allonge ; il faut 300 000 ans de plus pour que les jambes et la taille s'allongent, que l'articulation fémorale se consolide. La course, qui indique une chasse active, était devenue le facteur de sélection : après les genoux puis les pieds, les hanches et la taille (lombaires) sont modifiées. Réinsistons : la chasse ne peut pas être apparue à ce moment-là. C'est elle, au contraire, qui, devenue nécessaire pour la survie du groupe, a sélectionné cette évolution dans la durée ; les meilleurs chasseurs survivaient mieux (que cette sélection soit groupale, voire inter-groupale, ne change rien), car la chasse était déjà indispensable pour la survie.

On peut même faire l'hypothèse que la chasse s'était mise en place, comme comportement systématique et nécessaire à la survie, il y a au moins cinq ou six millions d'années. Rappelons-nous, tout a lieu longtemps avant que ce soit visible dans la morphologie ; un ajustement morphologique ne peut apparaître que sous une pression de sélection spécifique. Le nombre important de modifications, sur une durée relativement courte – car il faudrait rajouter la torsion de l'humérus et l'abaissement des épaules (qui permettent des mouvements amples du bras, utiles pour la chasse outillée) –, suggère que tout cela pourrait n'avoir pas eu lieu en même temps dans les mêmes populations et se trouver réuni par métissage.

Car tous ces caractères ont-ils été sélectionnés dans un ordre précis ? Les données archéologiques montrent au contraire que les différents types retrouvés mélangent souvent des caractères dits archaïques avec d'autres « avancés » (par rapport à notre représentation de l'évolution vers l'humain) ce qui devient un casse-tête pour les théoriciens qui voudraient une évolution linéaire. Ceci accentue au contraire encore davantage la justesse de notre hypothèse. Cette conception d'une évolution orthogénétique, quasi téléologique, est encore un avatar de créationnisme qui se présente lamarckien.

Si la bipédie est bien fondée sur la technicisation du corps, chaque choix technique d'un groupe crée une pression de sélection particulière qui peut demander des centaines de générations et une modification corporelle progressive spécifique. Si les populations de primates bipèdes se répandent sur de larges surfaces, débordant l'Afrique originelle, des évolutions différenciées auront lieu selon les environnements. La rencontre de groupes qui se déplacent sans cesse peut faire s'associer des caractères sélectionnés séparément qui « font système ».

Au début du XX^e siècle, la population des chimpanzés dépassait, semble-t-il, deux millions d'individus. Aujourd'hui les 250 000 chimpanzés et bonobos disposent d'une variabilité génétique supérieure à celle des 7,5 milliards d'humains... Pourtant la verticalité favorise le nomadisme et en conséquence le métissage. Chez tous les grands singes, y compris les verticaux, ce sont les femelles qui quittent le groupe pour en rejoindre un autre ; les flux de gènes entre groupes sont donc importants. La taille des groupes de chimpanzés observés aujourd'hui est située entre 10 et 50 individus selon la disponibilité en alimentation. Ils sont aujourd'hui soumis à une très forte pression face à l'expansion des humains, jusqu'à mille fois plus nombreux autour de leurs territoires.

On peut considérer que lors de la grande expansion des bipèdes, il y a six à sept millions d'années, paninés, homininés et autres primates supérieurs pouvaient ensemble atteindre plusieurs millions d'individus sur une surface totale se comptant en dizaines de millions de kilomètres carrés. L'Afrique a été longtemps globalement verte, même si les variations climatiques ont été nombreuses. Les bipèdes devaient couvrir une surface supérieure à celle des autres primates à cause de leurs capacités d'adaptation plus large, la bipédie étant mieux adaptée aux espaces ouverts, et probablement être répartis dans des centaines de milliers de groupes. On sait aujourd'hui, par exemple sur l'étude des goélands de la grande zone holarctique, que la distance et le temps finissent par donner des espèces différentes, même si les zones de recouvrement permettent des hybridations. Il a pu en être de même entre les espèces très bipèdes, autrement dit plus verticaux, marcheurs, coureurs, et aussi avec ceux qui l'étaient moins.

Ceci permet de comprendre que des caractères particuliers puissent apparaître dans différents groupes, comme conséquences de pratiques sociales et de technicisations du corps différentes, et que le métissage permette d'associer des traits apparus dans différentes populations. Même si la torsion de l'humérus est apparue à la même époque que l'allongement des jambes, il est possible que cela ait eu lieu dans des groupes différents, et les rencontres de ces groupes puisse avoir entraîné des sauts évolutifs. C'est la fonctionnalité, l'embryologie et la génétique évo-dévo qui permettent de préciser l'ordre d'apparition des transformations.

On peut concevoir des évolutions buissonnantes dues à l'expansion des bipèdes, dans de nombreux environnements très différents, avec des fusions de traits favorisés à la fois par les rencontres de groupes différents après de longs déplacements. Cela entraîne une combinaison d'évolutions incrémentales et d'évolutions plus spectaculaires. On comprend dans ces conditions

que les lieux d'origine de l'humanité (genre *Homo*) puissent être débattus : du côté du Tchad ? En Afrique du Sud ? En Afrique de l'Est ? Ou désormais au Maroc ? Comme on n'a pas fouillé partout en Afrique – certains spécialistes estiment à moins de 3 % de la surface potentielle celle qui a été explorée par les chercheurs – il est fort probable qu'on trouvera d'autres sites. Cela dépendra autant des conditions politiques, des possibilités de financement que des conditions propres à la possibilité de fossilisation.

La bipédie stabilisée, posée ici comme résultat d'une technicisation du corps, permet de quitter la forêt, de franchir des obstacles et de modifier son alimentation. Dès que le bipède technicisé, déjà prométhéen, apparaît, il bouge plus ou moins vite, et découvre des environnements moins effrayants ; et de moins en moins effrayants au fur et à mesure de son évolution technique. Ceux qui vont trop loin (en particulier hors d'Afrique) risquent de perdre le contact avec les autres populations, leur évolution par métissage se ralentit, le milieu est moins favorable, cela peut finir en impasse. Pourtant certains sont allés loin, comme *Homo erectus*, jusqu'en Chine et en Indonésie, où cela s'est terminé en impasse évolutive

C'est une constante de l'évolution humaine que tout isolement de groupes préhumains en nombre limité arrête ou ralentit l'évolution de ce groupe. Ce constat conforte que l'évolution humaine est groupale et hiérarchique. Il nous permet de comprendre qu'il y ait eu plusieurs *out of Africa*. C'est bien dans l'immense région qui couvre toute l'Afrique, y compris le Sahara, verdoyant à certaines époques, comportant presque tous les climats supportables par un grand singe bipède que l'évolution jusqu'à l'humain s'est poursuivie. *Homo erectus*, le premier, semble avoir montré la capacité à aller en régions plus froides ; il est ainsi allé plus loin ; c'est une question de niveau technique. Néanmoins il semble que les *Homo rudolfensis*, *ergaster* ou *georgicus* ou tout au moins des *Homo erectus* archaïques soient sortis d'Afrique précocement, jusqu'à atteindre la Chine et les îles indonésiennes.

Tout va dépendre d'hybridations autant biologiques que culturelles ; à partir des australopithèques, l'évolution est tirée par la technicisation et plus largement la culture dite matérielle, car le facteur limitant à la pression de sélection issue de l'environnement technique et de l'usage des techniques est le biologique, dont le rythme de mutation est une donnée indépendante de l'évolution des techniques. Comprenons : le pied finit par s'arquer, car toute amélioration dans ce sens est favorisée par la pratique de la chasse ; il faut mieux marcher et courir, car toute la vie du groupe de chasseurs le demande, et non l'inverse ; la torsion de l'humérus est sélectionnée, car la chasse est ce qui permet de vivre ; sudation et perte de fourrure sont des conséquences, sélectionnées par la chasse sur longue durée et par les protections d'enfance qui se poursuivent. L'usage d'outils et le comportement collectif créent un milieu sélectif, en soi, même si l'environnement fournissant les matières des outils et la nourriture accessible a aussi un rôle sélectif. Mais la pratique technicienne crée une modification des conditions d'existence et en conséquence une modification de milieu et de pression de sélection.

Nous avons, hors du monde humain, des exemples de comportement qui conduit à une modification biologique partielle et à une forme d'inadaptation physiologique. C'est le cas du grand panda, lequel est un ours, c'est-à-dire phylogénétiquement un carnivore. Il possède tous les enzymes pour digérer de la viande et ne peut digérer que peu de cellulose. Son microbiote intestinal serait celui d'un carnivore. Pourtant son régime est végétarien ; sa dentition s'est adaptée, en partie, et il dispose d'un « faux pouce » qui lui permet d'éplucher le bambou, sa nourriture préférée. À ce jour, la seule raison que l'on trouve à son absence d'intérêt pour la viande viendrait d'une mutation dans un gène codant pour un récepteur de la saveur carnée : en somme, il n'a plus de goût pour la viande. On peut imaginer que c'est son intérêt pour le bambou qui a sélectionné cette mutation ou au contraire que protégé dans des forêts de bambous, ce gène a pu être sélectionné, car cela a élargi ses possibilités alimentaires dans un environnement le protégeant de prédateurs.

Il reste que dentition et faux pouce sont des caractères sélectionnés après son intérêt pour le bambou ; en revanche, son système digestif a peu évolué ; c'est une contrainte qui ne peut pas évoluer aussi vite, tant elle est complexe, ce qui entraîne, chez notre « grand panda » de longues digestions. Il est possible qu'il soit plus facile de muter d'une structure digestive d'herbivore vers une structure de carnivore que l'inverse. Cependant, le loup, domestiqué en chien, a connu une évolution vers un régime plus omnivore ; le chien, après quelques millénaires de sélection de consommation de produits amylacés, a des amylases alors que le loup n'en dispose pas. L'humain est un sélectionneur impitoyable. Ainsi, le bambou est au panda ce que la mer est au dauphin et la technique à l'humain.

Comme il existe des milliers de tels exemples chez les êtres vivants, la première conclusion est qu'on ignore, *ex ante*, ce qui pourrait ou peut muter. On ignore encore si toutes les mutations, sans exception, sont aléatoires, ou si certaines pourraient être dirigées, presque préprogrammées, en fonction de l'environnement. Il existe des exemples comme les processus de défense immunitaire, chez les mammifères, ou d'adaptation à ces processus par un parasite comme le *Plasmodium falciparum* ; le système biologique mis en place permet de fabriquer des composants aléatoirement recombinaisonnés au niveau génétique, qui seront soumis à une sélection de type darwinien, le plasmodium réagissant selon les mêmes logiques.

Dans le monde des vivants, de tels systèmes existent. On ne sait pas si une espèce, soumise à une pression de sélection orientée et forte, pourrait réagir par des mutations plus nombreuses et variées dans les domaines sous pression. Cela paraîtrait lamarckien et incertain. Tant que le binôme variation-sélection est maintenu, on est bien dans l'approche probabiliste-sélective. Ce n'est qu'après coup que l'on voit ce qui a évolué, ce à partir de quoi l'évolution se construit (par sélection de variations), ce qui a difficilement changé, ce qui ne change pas. Aujourd'hui, l'épigénétique suggère des possibles, ignorés il y a vingt ans.

Pourquoi la lignée de mammifères qui a donné les cétacés s'est-elle si bien « adaptée » morphologiquement parlant, tout en restant homéotherme (maintien de la température interne), respirant comme un mammifère, mettant au monde comme un mammifère, s'occupant des petits encore plus que la majorité des mammifères ? C'est parce que certaines fonctions ne peuvent pas être modifiées, même sous pression de sélection forte et continue sur le temps long, tant elles sont issues de fonctions complexes et indispensables. Il est plus facile d'évoluer vers un soin plus important des petits, caractéristique d'un mammifère, que de transformer des poumons en branchies ou de mettre au monde en un nombre de générations limitées des petits plus précoces. Les contraintes structurelles et fonctionnelles propres aux mammifères ne sont pas modifiables sur une courte durée, en revanche, ce sont les variabilités qui sont propres aux mammifères qui évolueront. Un groupe évolue dans les domaines où il montre une forte variabilité, à condition qu'il existe une sélection sur ces caractères variables.

Des australopithèques au genre *Homo*, la sélection de la technicité

On lit encore que les traits sélectionnés durant l'évolution humaine facilitent les deux tendances de notre évolution que sont la bipédie et l'utilisation d'outils (Wood 2014). C'est une thèse lamarckienne au possible... Notre thèse ici est que la bipédie, parce qu'elle est une technique apprise, et conséquemment aussi l'usage des outils qui en sont le corrélat, sont les conditions de sélection orientant cette évolution. Le moteur de l'évolution vers l'humain aurait commencé par la technicisation corporelle, laquelle ne pouvait que favoriser le développement technique. Chaque sélection d'un trait génétique nouveau, sous la pression des conditions créées par l'usage technique, favorise une technicisation supérieure qui à son tour accroît la pression de sélection dans le même sens. C'est dans ce sens que je propose l'expression heideggerienne « d'ouverture de la clairière ». L'animal technicisé construit un milieu sélectionnant toujours plus de technique, comme la grenouille Goliath, constructrice de piscines, est sélectionnée pour devenir plus forte. Il cherche une clairière toujours plus vaste ; l'ouverture de la clairière est un facteur sélectif de l'aptitude à vivre dans cette ouverture. Il faut à la fois une variabilité génétique du facteur considéré, un avantage sélectif lié à cette variabilité, et une pression de sélection sur cet avantage dans la durée.

Ainsi les premiers traits à évoluer sont tous ceux qui améliorent la bipédie, c'est-à-dire qui améliorent la technicité de la marche. De même qu'un outil évolue, car il existe une variabilité dans sa réalisation, s'il existe une pression pour qu'il soit plus performant (la technicité de l'humain), de même le corps évolue par sélection le rendant plus performant comme outil technique. Ainsi sont apparus les nouveautés musculosquelettiques et sensori-motrices, de mieux en mieux utilisables pour la chasse. Chaque variante entraîne des effets collatéraux : la position verticale conduit à amplifier le relationnel, qui lui-même favorise les actions collectives, plus efficaces pour nombre d'actions : chasse, découpage des proies, compétition intraspécifique. Cela modifie le relationnel sexuel : formation du couple, protection des enfants accrue.

L'élargissement du monde en est une conséquence. Celle-ci, dans une société technicienne, entraîne une exploration et une utilisation de l'environnement accrue ; elle a donc un rôle sélectif.

La technique demande « double attention », concentration, coopération. Elle demande « l'attention conjointe », qui signifie que deux personnes sont attentives en direction du même objet. Elle fait apparaître l'altérité, car cette expérience de l'autre est d'abord vécue intérieurement : soi-même, sous l'action technicienne corporelle, devient un autre : « je » est un autre. C'est « l'appel de la conscience », dans le même sens que dans l'expression « appel d'air ». Tout « conspire » pour favoriser des mutations amplifiant la conscience de soi, de l'autre et du monde. Nous pouvons reprendre ici le point de vue de Robert Bednarik. Si la « théorie de l'esprit » définit la capacité de tout animal à attribuer des états mentaux à soi-même et aux autres, et à comprendre que les congénères ont des croyances, des désirs et des intentions, et que ceux-ci peuvent être différents des siens, alors les premiers primates supérieurs en cours de bipédisation avaient une théorie de l'esprit, certes faible, vacillante, variable donc sélectionnable. Nul n'est besoin d'une théorie explicative à propos de la théorie de l'esprit, de la conscience, de la conscience réflexive ; il suffit d'admettre qu'elles existent, de fait, qu'elles sont neuronalement fondées et qu'il existe une variabilité.

Perte de fourrure et sudation sont des conséquences par sélection de caractères permettant de répondre à ce besoin d'exploration et d'élargissement de l'horizon. On sait que l'endurance à la marche et à la course sont des caractéristiques humaines ; ce sont aussi des conséquences sélectionnées pour répondre à cette exigence technique de plus d'efficacité, à cette tension incessante issue de la verticalisation. L'efficacité accrue des techniques du corps s'associe à l'efficacité accrue des techniques des objets. Cette efficacité n'est pas toujours enracinée dans la néoténie, même si la verticalisation complète peut, en partie, l'avoir été au moins au début. Cependant, l'accroissement de cette efficacité, lorsque la technicisation est présente, passe par la diminution de la spécialisation « dentition, mâchoire, système digestif, aptitudes corporelles directes ». La pression de l'efficacité collective, dans un environnement changeant et variant (climat, nomadisme) conduit de fait à une néoténisation des caractéristiques. Ainsi, ce sont les australopithèques graciles qui auraient ouvert le chemin évolutif conduisant à *Homo*. Le plus technique appelle le plus technique en déspecialisant l'usage de l'environnement et du corps. En technique, mieux vaut un corps gracile et adroit qu'un corps plus robuste, mais empoté.

On lit maintenant que l'homme est devenu chasseur il y a plus de deux millions d'années, soit antérieurement à ce que l'on croyait. Notre hypothèse mène à penser que nous remonterons bien avant encore. Les chimpanzés ne dédaignent jamais un peu de viande, mais ils disposent de peu de moyens techniques pour accéder à des espèces grosses ou rapides. Un primate vertical lanceur et casseur de pierres (*pebble culture* primaire) peut déjà accroître son spectre alimentaire. Comme l'accès à une alimentation plus riche sélectionne la technicisation du corps et l'amélioration des objets techniques, la chasse technicisée a évidemment commencé bien avant

l'adaptation admirable à la chasse. Si, il y a plus de deux millions d'années, nos ancêtres étaient déjà des chasseurs de bon niveau, comme le suggèrent les dernières découvertes, cela signifie que la chasse a commencé longtemps avant. Le chasseur n'a pas besoin d'être un champion, il suffit qu'il soit « suffisamment bon ». De même que la mère « suffisamment bonne » de Winnicott (2008), qui a permis que nous existions, nos ancêtres en processus de verticalisation sont devenus de « suffisamment bons » chasseurs des gibiers pour que leurs lointains descendants deviennent « d'excellents chasseurs ».

Ce sont les groupes australopithèques (ou leurs ancêtres, ou les espèces proches), inventeurs de la chasse, qui ont créé les conditions d'évolution vers l'humain. Les autres ont fini par s'éteindre. Car la chasse, si elle permet de se nourrir mieux, n'empêche en rien d'utiliser les ressources végétales ; les premiers chasseurs sont, biologiquement, plutôt végétariens ; devenir omnivore rend plus fort dans la compétition pour l'alimentation d'origine végétale. L'organisation collective pour une chasse efficace demande une énergie supplémentaire, récompensée par une alimentation plus riche. Pour confirmer notre propos, une publication donne des « évidences » que des australopithèques anciens de plus de 3 millions d'années étaient capables de couper, racler, broyer des os pour extraire viande et moelle (McPherron *et al.* 2010). Encore plus récemment, les découvertes datant de 2012-2015 du site Lomekwi 3, près du lac Turkana, au nord du Kenya, ont dévoilé des objets de pierre taillée datant de 3,3 millions d'années et attribuable à une espèce de genre *Australopithecus* ou *Kenyanthropus* (Harmand *et al.* 2015). Dans ce contexte, ils chassaient déjà.

L'argument à retenir est que tout organisme vivant bien adapté à une activité donnée ou à une « niche » donnée est le descendant de populations ayant subi des sélections stables depuis longtemps ; mais son activité est créatrice de conditions de sélection nouvelles. Comme l'évolution de l'humain est tirée par la technique, et ici, en l'occurrence, la chasse, cela signifie qu'il a commencé à chasser longtemps avant d'en devenir le champion planétaire toute catégorie. Ne nous bloquons pas non plus sur la chasse ! Avoir des pierres tranchantes peut aider à couper des branches (habitat), ouvrir des fruits divers, découper des peaux, des boyaux (vêtements, abris, cordes, etc.). Car on sait faire bien d'autres choses lorsque l'on est capable de tailler des pierres. Si c'est ce qui est le plus remarqué, c'est probablement parce que ce sont les artefacts les plus stables, les moins dégradables.

Comment notre gros cerveau a-t-il été sélectionné ? C'est aussi par la technique, une fois que celle-ci avait permis la sélection des modifications physiologiques qui le rendaient possible. Pour que le crâne pût se développer, il fallait que les muscles maxillaires fussent diminués. Ce serait il y a environ 2,4 millions d'années que la mutation, monogénique, diminuant la taille des muscles maxillaires, serait apparue (Stedman *et al.* 2004), soit plusieurs centaines de milliers d'années après l'accès à une nourriture riche n'exigeant plus de maxillaires puissants. Mais en retour, ce raccourcissement, qui limite l'énergie biologique de la mastication, exige le maintien d'une alimentation riche.

Comment cette mutation rendant la mastication entre vingt et cinquante fois moins efficace a-t-elle pu s'imposer ? Parce que la mastication puissante ne servait plus à rien, au contraire, elle était coûteuse en énergie. L'accès à l'alimentation riche animale ne demandait plus de broyage puissant, les outils de pierres permettaient une préparation alimentaire. Toute mutation dans ce sens n'était plus contre-sélectionnée. À l'inverse, elle libérait d'autres possibilités avantageuses. L'économie énergétique résultant de la disparition de ces muscles puissants, et le temps gagné à accéder à une alimentation plus riche, durant toute l'année, ont rendu le groupe plus performant. La technique permettant l'affaiblissement du système digestif existait bien avant cette transformation biologique. Néanmoins cette transformation biologique a conduit à une irréversibilité ; la naturalisation n'est plus devenue possible, la technique est devenue indispensable. On peut remarquer que l'élargissement des hanches, comme conséquence de la verticalité peut avoir eu comme conséquence qu'un bébé à plus grosse tête ait été possible. Cette adaptation des hanches à la posture verticale est en effet antérieure à l'apparition d'*Homo habilis* ; elle est le résultat d'une évolution vers une verticalité plus forte. Par rapport aux chimpanzés, les australopithèques ont, relativement, les épaules plus étroites et les hanches plus larges.

Prendre la variété des climats de l'Afrique dans l'espace et dans le temps, entre sept et deux millions et demi d'années BP, comme un moteur en soi de l'évolution préhumaine est un peu exagéré, bien que portant une part importante de véracité. Pourquoi ce processus aurait-il fonctionné sur les lignées d'hominidés, mais pas sur celles des lions, des girafes ou des éléphants ? C'est en effet la technicisation des groupes humains qui a été favorisée par la variabilité climatique spatiotemporelle, car elle accentuait l'avantage de l'accès à une alimentation variée et l'adaptation, lamarckienne pour une fois, aux fluctuations climatiques. Lorsque les conditions climatiques changeaient, les plus technicisés s'adaptaient ; les plus naturalisés ne pouvaient résister et disparaissaient (de Menocal 2011). Les oscillations climatiques ont eu un rôle d'accélérateur parce que la technicité existait déjà. Il reste que durant l'évolution des hominidés, il y a eu aussi la valse de l'évolution des félins, des antilopes, des proboscidiens, tous changeant mais restés à peu près dans les niches de leurs ancêtres. À titre analogique, la covid 19 n'a pas créé la visioconférence ou le télétravail ; la technique était prête. Mais elle a été une modification de milieu rendant cette technique très compétitive.

On le sait : les sociétés humaines les plus techniciennes s'adaptent plus vite et sont plus combattives. La technique corporelle est d'abord un combat contre son propre corps ; c'est un entraînement incessant ; c'est une force motrice. Elle conduit à développer des outils externes qui, par rétroaction, créent les conditions de sélection d'une approche technicienne supplémentaire. Dans ce sens, les variations spatiotemporelles climatiques de l'Afrique, durant cette époque, ont pu accélérer le processus évolutif. En tout cas elles constituaient un facteur avantageant les groupes les plus adaptables, ceux qui, dans ce cas précis, étaient les plus techniques. Même si on ne peut pas évacuer à priori les simples dérives génétiques de groupes isolés, si la technique n'apporte pas d'avantages, on ne voit pas comment elle peut se maintenir.

Si elle se maintient, elle conduit inéluctablement à une évolution biologique dans la durée à double niveau : sélection des meilleurs utilisateurs (individus ou groupes) de la technique correspondante, sélection des individus ou groupes tirant le mieux parti de cet usage collectif.

La technicisation outillée, parce qu'elle demande une technicisation du corps, est une lutte contre le corps lui-même. Dans un système métastable, ce déséquilibre est une pression de sélection. Les ancêtres des humains ont créé un puissant moteur d'évolution en étant en état permanent de déséquilibre. Ce n'est pas d'aujourd'hui que la technique est une violence. La réponse du corps, dans la succession des générations et des sélections, est de devenir plus flexible, dans les limites de ses possibilités. Le corps cède à la pression technique en y répondant de deux manières : la technicisation intérieure – une sorte de passivité réagissante et de flexibilité – ou la fragilisation – un transfert vers les outils des capacités d'agir et de médiation avec le milieu. Le cerveau se développe d'autant, autant au niveau des aspects cognitifs (néocortex) que des aspects percepto-moteurs (cervelet).

Le groupe le plus technique peut n'être pas le plus important, il suffit qu'il puisse se développer. Il pourra explorer des contextes plus variés, il construira son propre milieu, élargira son horizon. Lors d'une transformation de climat, les spécialistes naturalisés peuvent être balayés et les groupes technicisés prendre la place libre. Il peut y avoir des métissages, des combinaisons, tant sociotechniques que techno-biologiques.

Chapitre 12

Évolution technique et néoténie du genre *Homo*

Nous avons analysé la néoténisation qui a mené aux hominés, c'est-à-dire aux grands singes verticalisés, sous la pression de sélection d'un nouveau milieu combinant technicité corporelle et technicité outillée. Le site de Lomekwi devient un indicateur que la production d'outils de pierre vient bien de ces hominés. La taille des pierres est apparue avant l'accroissement du cerveau. *Homo habilis*, longtemps considéré comme l'emblème du passage à un cycle nouveau, celui des « humains », change de statut. Ne serait-il pas simplement un indicateur de la fin du règne des pionniers de la verticalisation (Orrorin, Sahelanthrope, ardiéthèques, australopithèques, paranthropes) ? Certains estiment qu'*Homo habilis* est seulement une forme d'australopithèque à plus gros cerveau. Le débat risque de rester ouvert pendant longtemps, car les lignes de rupture dans un processus évolutif ne sont jamais nettes. Entre 2,5 millions et 1,5 million années BP sont identifiés au moins sept « espèces » d'hominés. En particulier, *Homo habilis* et *Homo erectus* ont probablement quelques centaines de milliers d'années de vie en parallèle, sur des niches écologiques légèrement différentes. On retrouve une situation qui ressemble à celle du début des hominés : la buissonnance (Spoor *et al.* 1994 ; Leakey *et al.* 2012 ; Spoor *et al.* 2015).

***Homo habilis*, époque d'un nouveau développement buissonnant ?**

Homo habilis a un cerveau dont le volume se situe entre 550 et 680 cm³. Ramené à son poids, son indice de céphalisation dépasse d'environ 30% celui des grands singes, dont les australopithèques, sans pour autant être démesuré. La naissance d'un bébé à plus grosse tête a été rendue possible par la posture verticale, qui a conduit, en un bon nombre de milliers de siècles de sélection, à un raccourcissement et un élargissement notable du bassin.

La position verticale demande de nouvelles qualités, l'effort de contrôle de cette verticalité exige plus de neurones et des connexions entre la perception et l'action. De fait, cette verticalité conduit à regarder au loin ; c'est une double tension à la fois d'élévation, de distanciation, et de regard qui repousse l'horizon. Passer d'une verticalité approximative comme celle d'un

ardipithèque ou d'un préaustralopithèque archaïque, encore limité à la forêt, même clairsemée, qui ferme son horizon potentiel, à celle d'un *Homo habilis* qui désormais accède à tous les paysages et à l'immensité des savanes, demande des transformations musculosquelettiques et un développement neurologique considérable. La réentrance synchronisée de neurones de plus en plus nombreux, indicatrice de la conscience, devait déjà être accrue ; une forme de conscience élargie se mettait en place. La technicité améliorée sélectionnait des développements cérébraux spécifiques ; elle sélectionnait la multifonctionnalité de nombreuses zones cérébrales. Lorsqu'une nouvelle technique apparaissait, la réponse à la sélection était à la fois l'apparition de nouveaux lobes cérébraux, le développement d'anciens, l'interchangeabilité des fonctions neuronales, le développement de d'axones neuronaux.

On sait que certains neurones semblent impliqués dans des fonctions qui relèvent d'aptitudes mentales dites supérieures et en particulier, de disposer d'une « théorie de l'esprit », la conscience, la conscience réflexive ou conscience de soi, mais aussi la reconnaissance devant un miroir, l'empathie. Il s'agit des neurones en fuseaux ou encore neurones de Von Economo, ou VEN, du nom de celui qui les a découverts en 1929. Il y en a juste quelques dizaines de millions concentrés dans le cortex cingulaire antérieur, le cortex fronto-insulaire et le cortex préfrontal dorsolatéral du cerveau des hominidés, grands singes compris. Ces neurones en fuseaux ont été retrouvés chez les dauphins, les baleines et les éléphants. La technique ne peut donc pas être la cause directe de la conscience. Néanmoins, ce sont bien ces régions du cerveau qui s'accroissent dans le passage des australopithèques et confrères au genre *Homo*, peut-être tout simplement en relation avec la croissance cérébrale globale.

C'est une véritable transformation sociotechnique et technobiologique. On comprend qu'un peu plus de quatre millions d'années aient été nécessaires, soit quatre fois le temps moyen pour faire émerger une nouvelle espèce. De nombreuses voies de naturalisation, c'est-à-dire en fin de compte de spécialisation, se sont développées et ont finalement échoué dans le contexte de grande variabilité spatiotemporelle de l'Afrique, entre 7 et 2 millions BP. On continuera à trouver de nouvelles espèces sur les voies d'une éventuelle hominisation, sachant qu'il n'y a qu'une succession qui a fini par conduire à *Homo sapiens*, mais des métissages peuvent compliquer l'arbre évolutif. L'effet de la double technicisation corporelle et outillée montre sa force, quelque chose de nouveau émerge du côté du corps. Le cerveau est intégré dans cette transformation corporelle. La lecture des descriptions des paléanthropologues à propos d'*Homo habilis* dévoile les raisons profondes qui ont conduit ceux qui l'ont découvert à définir désormais le genre *Homo*. On n'est plus dans les prémices de l'humain, comme le découvrent les primatologues étudiant les grands singes du temps présent, on est bien dans un monde qualifiable d'humain, et ce, même si *Homo habilis* n'est peut-être pas tant *Homo* que cela.

Il s'agit d'un monde de groupes qui peuvent atteindre 80 individus, selon Dunbar (2007), spécialisés à l'intérieur de chaque groupe, c'est-à-dire socialisés, capables d'aller chercher en équipe la nourriture qui leur convient. Ils sont omnivores même si l'alimentation végétale peut

rester dominante. Les individus dans les groupes s'entraident, ils commencent à savoir s'échanger des informations, des apprentissages techniques. La marche est devenue assurée ; la pression sélective de la verticalité la favorisait ; marche rapide et course sont épanouies, même si des évolutions – qualifiées d'améliorations – auront lieu après. Ils peuvent éventuellement sortir d'Afrique et se répandre au loin (les *Homo rudolfensis*, *ergaster*, *georgicus* en seraient-ils des indicateurs ?). Il leur manque encore, vu de notre position d'humain moderne, une capacité de conceptualisation supérieure. Il existerait encore aujourd'hui des *Homo habilis* que nous serions prêts à les considérer comme des frères, encore davantage que les chimpanzés et bonobos ; nous voterions des lois pour les défendre. Mais leurs aptitudes à échanger resteraient limitées.

Le contact avec des bonobos ou des chimpanzés se dévolie déjà troublant. L'acuité du regard, le sens moral et collectif, la capacité émotionnelle et affective, tout cela est si proche... Un chimpanzé qui danse sous la pluie, qui tente des vocalises, qui exprime sa jalousie, trouble les primatologues les plus rationnels. L'*Homo habilis* ajoute quelque chose qui semble invraisemblable : la capacité de technicisation corporelle, la précision du geste, la proximité relationnelle, l'aptitude à la relation différenciée, et probablement la famille nucléaire. C'est sans doute vers cette époque que la sclérotique de l'œil est devenue blanche, ce qui devrait pouvoir être confirmé par la biologie moléculaire ; suivre le regard de l'autre, indispensable pour la vie collective, devient plus facile. Certes, il restera difficile, sinon impossible, d'avoir avec lui une conversation élaborée, mais nous pouvons imaginer qu'une activité de travail collaboratif deviendrait possible. Car l'activité technicienne d'*Homo habilis* est apprise et transmise : il pourrait, il aurait pu, perdre tout ce savoir accumulé durant des millénaires ; dans ce cas, le groupe concerné pourrait disparaître. Mais cela signifie aussi qu'à partir de ces époques, les techniques vont évoluer de manière plus indépendante, avec des transferts interspécifiques (dans la mesure où *Homo* est considéré comme un genre). Une technique s'apprend ; si le corps y est adapté, cet apprentissage peut provenir de n'importe où, et la perte avoir lieu dès que l'usage disparaît.

Avec *Homo habilis*, le développement technique, construit sur la technicisation du corps, approche d'un point de rupture. Le choppeur a été inventé depuis bien longtemps, avec la culture « lomekwienne » (3,3 millions BP) puis oldowayenne (2,6 millions BP) ; le biface est presque là (acheuléen). Tout ce qui permettrait la pensée semble éclos, le soubassement de ce qui permettrait de penser et de dire la pensée est présent. Il ne manque qu'un nouvel outil, spécifique, qui, tel un miroir, renverrait l'impensé technique – impensé car fondement de la possibilité de penser – vers l'acteur technique lui-même, lui permettant de transmettre sa technicisation en des termes utilisables. Mais en a-t-il besoin ? Chez *Homo habilis*, par l'apprentissage direct, par mimétisme et tâtonnement, la transmission a lieu, dans un contexte de tension technicienne et de communication fonctionnelle. Double attention et attention conjointe sont déjà présentes, ainsi que des gestes associés à des sons et des articulations sonores, un prélangage. Selon une approche théorique, il paraît cohérent qu'*Homo habilis* utilise un prélangage fait de sons et de gestes et, qui sait, de sifflements (Meyer 2008).

Ce nouvel outil est incommensurable à l'aune des outils déjà existants. C'est en quelque sorte l'outil de l'outil, la réflexivité de l'usage de l'outil sur lui-même. Ce n'est plus une question musculosquelettique, proprioceptive ou sensori-motrice ni même une simple question d'organisation sociale et de partage des tâches, ni même une coordination collective. Les loups et les chimpanzés sont capables d'organisation collective coopérative. Mais il leur manque, pour arriver à l'humain, l'interaction de ces capacités collectives et techniques, dans le cadre d'une réflexivité sur ce qui se passe afin de le recopier très précisément, de le reconstruire et de l'échanger. Or, *Homo habilis*, sur cet aspect, semble presque aussi démuné que le chimpanzé ou le loup. Tout au plus dispose-t-il d'un prélangage, car l'aire de Broca, déjà importante chez les grands singes, est plus développée. Notons que certains dauphins semblent avoir une sorte de prélangage. Le sifflement pourrait-il être un prélude ou est-il une divergence ?

Or, un saut technologique va apparaître, celui qui sépare *Homo habilis* d'*Homo erectus* et *Homo heidelbergensis*. Si la première néoténisation concerne d'abord la posture, la deuxième concerne d'abord le cerveau. Il y a 2,4 millions d'années, selon les analyses moléculaires, la mutation, monogénique, diminuant la taille des muscles maxillaires, serait apparue (Stedman *et al.* 2004), après plusieurs centaines de milliers d'années d'accès à une nourriture riche, chasse oblige et – qui sait ? – découpage, broyage, trempage, fermentation des aliments, plus riches, plus digestes, exigeant de moins en moins de maxillaires puissants. La comparaison aux datations des paléoanthropologues est troublante. Elle aurait eu lieu sur une lignée contemporaine, mais différente des *Paranthropus boisei* et *robustus* et aussi d'*Homo habilis* puisque celui-ci était présent à cette date et a continué son existence au moins pendant 600 000 ans.

Alors que les *Homo habilis* vivent encore leur vie tranquille, c'est chez celui qu'on nomme *Homo erectus* qu'apparaissent presque concomitamment, sans-doute à la suite de mélanges entre différents groupes, la musculature maxillaire et la dentition moderne, le système digestif moderne (peu détectable directement, mais déduit logiquement), le fémur et l'articulation fémorale moderne, la cage thoracique « en tonneau », la colonne vertébrale souple au niveau des lombaires, et... un cerveau qui atteint voire dépasse 1000 cm³. À cette époque de fin de lignée d'*Homo habilis* existaient de nombreux type ou espèces d'humains proches. L'évolution buissonnante est là, des verrous évolutifs ont sauté, après un cumul de mutations sélectionnées par la pression de la tension technique ou de l'organisation sociale, ou d'autres paramètres incertains mais associés comme les ruptures climatiques.

Il semble cohérent, à ce jour, qu'en matière de filiation, *Homo heidelbergensis* puisse être un chaînon qui conduise à *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis*. Toutefois, ils ne peuvent être sur la même ligne généalogique pour des raisons de comparaison des datations et des différences entre eux. Pour la simplicité du raisonnement, nous ne garderons que trois jalons : *Homo habilis*, *Homo erectus* et *Homo sapiens*. Une autre généalogie, fondée sur l'analyse génétique des poux des humains (tête et corps) a été proposée par Reed *et al.* (2004) et ne modifie pas notre

réflexion. La filiation serait : *Homo ergaster* d'où viennent *Homo erectus* et *Homo antecessor* ; de ce dernier provient *Homo rhodesiensis* d'où viendraient séparément *Homo neandertalensis* et *Homo sapiens*. Des métissages féconds étaient possibles, et ont certainement eu lieu, ce qui permet de comprendre que « l'archaïsme des caractères » pouvait être varié selon les individus ou les groupes.

Notre hypothèse, ici, est que la configuration antérieure à *Homo habilis*, vers 2,6 millions BP, est devenue « métastable », de même que celle du début de la verticalisation (*Ardipithecus* et consort). *Homo habilis* serait une fin de lignée ne menant pas à l'humain. Lorsque l'on trouve de nombreux squelettes, on est au maximum du développement quantitatif. Les formes nouvelles proviennent de petites populations. Vers 2,4 millions BP, grâce à des innovations techniques ouvrant de nouveaux possibles biologiques, de « nouvelles espèces » sont apparues. Un nouveau buissonnement se montre, après celui qui a produit les australopithèques : c'est celui des protohumains. Comment franchir le seuil, qui ne peut être conçu qu'après coup, c'est-à-dire dans la connaissance historique de ce qui a eu lieu, autrement que par un codéveloppement des technicisations accrues du corps et des techniques collectives plus poussées ? Tout est là pour le permettre, mais le cerveau est insuffisant. Là encore, la sélection a favorisé une nouvelle hétérochronie associée à une régression morphologique de tout un ensemble : le système digestif. Cette régression est rendue possible par la technique disponible : alimentation désormais riche et variée, isolation globale du groupe qui élargit la clairière de l'être, selon l'expression heideggérienne, possibilité que l'enfance s'allonge et que la naissance soit prématurée. Analysons ces différents traits.

***Homo erectus*, l'avènement d'une humanité technicienne**

Homo erectus montre un système digestif global semblable au nôtre. Les muscles maxillaires se sont raccourcis, ils ne s'accrochent plus au sommet du cerveau ; en conséquence, la pression sur le crâne diminuant, le cerveau peut se développer sans antagonisme, par de « simples » hétérochronies obtenues par une modification/ mutation de gènes de régulation dits homéotiques dans le développement du cerveau, mutants qui pouvaient exister déjà, sans effet constructif. La face peut rester celle d'une face de fœtus de singe supérieur, avec une mâchoire diminuée et des dents plus faibles sans nécessité de longue mastication, selon le même type d'évènement ; le système digestif peut être réduit sans risque, puisque l'alimentation est riche et digeste, et il est plus facile de diminuer un organe que de le complexifier. On voit là que le passage à *Homo erectus* correspond à une néoténisation « massive ». L'ensemble de ces modifications favorise une posture verticale encore plus agile dans l'utilisation des outils. Chaque modification peut être avantagée de manière indépendante, elle peut apparaître dans des groupes différents et être combinée à d'autres par du métissage.

C'est, selon les données de la paléontologie, entre 2 et 1,5 millions BP, que se serait produite cette transformation majeure. Il est frappant que la diminution du système maxillo-digestif soit apparue, génétiquement, quelques milliers de siècles avant ; elle est sélectionnée par le fait

qu'elle améliore l'agilité et la souplesse corporelle, sous pression sélective de la verticalisation technique... mais il faut du temps. Un ventre plus léger permet la libération de la souplesse des lombaires, accroît la possibilité de longues marches, voire de courses d'endurance. Cela correspond aussi à la consolidation des épaules et des bras, ainsi qu'au développement pulmonaire, même s'ils peuvent être obtenus séparément et recombinaison avec la diminution du système digestif. Cette évolution correspond à la situation humaine actuelle ; pour la course soutenue et longue, la musculature du haut du corps doit être bien développée. C'est bien ce vers quoi tend *Homo erectus*. Une longue sélection par l'usage et les effets de l'usage des techniques a eu lieu.

Comment cette mutation rendant la mastication entre vingt et cinquante fois moins efficace a-t-elle pu s'imposer ? La réponse est que la mastication puissante ne servait plus à rien, elle était coûteuse en énergie. L'accès à l'alimentation riche animale ne demandait plus de broyage puissant, les outils de pierres permettaient une préparation alimentaire. Les produits végétaux étaient fermentés, supprimant les facteurs anti-digestifs. Toute mutation dans ce sens n'était plus contre-sélectionnée et libérait d'autres possibilités avantageuses. L'économie énergétique résultant de la disparition de ces muscles puissants et le temps gagné à accéder à une alimentation plus riche, durant toute l'année, ont rendu le groupe plus performant. La technique, tant de chasse que de traitement des aliments – c'est à dire d'accès à davantage d'aliments - permettant l'affaiblissement du système digestif existait bien avant cette transformation biologique. De fait les publications se multiplient sur l'alimentation des hominidés avant *Homo erectus*. Nous avons encore beaucoup à découvrir. Certes, l'invention du feu a été une rupture, mais auparavant l'alimentation était déjà processée et fermentée, ce qui améliorait la digestibilité des aliments (Carmody et Wrangham 2009 ; Wrangham et Carmody 2010 ; Henry *et al.* 2014 ; Zink *et al.* 2014 ; Zink et Lieberman 2016 ; Wrangham 2017).

Cette transformation signe l'apparition d'*Homo erectus*, porteur du gène diminuant la taille des muscles maxillaires, puisque son cerveau atteint 1000 cm³, et que sa dentition est fortement diminuée. Selon la courbe de Dunbar (1992), il vit en groupes d'une bonne centaine d'individus. *Homo erectus* et *Homo habilis* ne peuvent être sur la même filiation. Ils diffèrent sur trois points essentiels : le dimorphisme sexuel plus accentué chez *Homo habilis* que chez *Homo erectus*, le régime plus carnassier et plus cuisiné chez *Homo erectus* et son nomadisme accentué.

Pour moins de 500 000 ans d'écart initial entre les deux espèces, il y a trop de **différences morphologiques** entre *Homo habilis* et *Homo erectus* ; de plus, ils ont été contemporains et leur niche écologique est différente. Une hypothèse raisonnable serait qu'*Homo erectus* vienne d'une espèce non identifiée, un rameau contemporain (concurrent ?) du début d'*Homo habilis*, déjà plus carnassière (plus chasseuse) et plus technique ; son apparition a dû avoir lieu après 2,4 millions BP, car disposer d'un raccourcissement des muscles maxillaires et avoir à la fois une mâchoire et une dentition diminuée et un cerveau augmenté ne peuvent pas être simultanés ; c'est une conséquence dans la durée d'un milieu technique préindividuel en coévolution. La date la

plus ancienne de reconnaissance d'*Homo erectus* est de 1,9 million BP, soit 500 000 ans après cette mutation des muscles maxillaires ; si nous avons de la chance, la paléontologie nous permettra de remonter de plus de 300 000 ans dans le passé en trouvant les formes intermédiaires. Le fait de n'avoir toujours pas trouvé d'ancêtre proche d'*Homo erectus* suggère que les populations étaient réduites, ou qu'il est apparu en un lieu d'Afrique non encore exploré... On peut estimer crédible que les transformations concernant à la fois la taille du cerveau et une dentition adaptée à une alimentation riche soient possibles en peu de mutations. Néanmoins, cela pose d'autres problèmes. Certes, *Homo erectus* est plus vertical, plus chasseur, ses hanches sont plus larges, un bébé à plus grosse tête est possible, mais comment est-il possible que la dentition soit déjà adaptée à une nourriture moins dure et plus riche ? Cette diminution de taille des molaires a été trop rapide pour en être la conséquence. Il fallait une sélection technique pour à la fois accepter un bébé à gros cerveau et pour proposer une alimentation riche et facile à assimiler.

Toutes les conditions sélectives devaient être en place il y a plus de deux millions d'années. Qu'a-t-il pu avoir eu lieu, techniquement parlant, pour sélectionner la propagation de ces mutations majeures ? Timothy Taylor (2010) suppose que c'est à cette époque d'avant *Homo erectus*, c'est-à-dire chez un australopithèque, qu'aurait été inventé le « porte-bébé ». Lorsque l'on voit ce qu'est capable de réaliser un chimpanzé avec des tiges et des feuilles, des pierres, ou différents objets trouvés dans la nature, on ne voit pas pourquoi un groupe contemporain d'*Homo habilis*, meilleur chasseur que lui et plus carnassier, capable de casser des pierres pour avoir du tranchant, de gratter des os et des peaux, de fendre des os, ne serait pas capable avec peaux et boyaux de faire un porte-bébé. L'invention du porte-bébé a un avantage énorme : la mère est moins vulnérable, elle peut rester active et elle ne ralentit pas le déplacement d'un groupe nomade. Le porte-bébé est un atout majeur pour permettre les déplacements d'un groupe de chasseurs-cueilleurs. Il a un autre avantage : disposant d'un porte-bébé, la mère est moins pressée que le petit prenne son autonomie. Ceci signifie que si une mutation d'un gène de régulation conduit, par hétérochronie, à un mutant disposant d'un plus gros cerveau ou naissant un peu précocement, le fait d'avoir un porte-bébé fait disparaître une éventuelle contre-sélection, l'enfant peut être porté plus longtemps ; les naissances sont suffisamment éloignées.

Cette plus grosse tête est désormais rendue possible par le retrait des muscles maxillaires, nous l'avons vu antérieurement. Si la nourriture riche et « processée » permet la sélection d'un système masticateur digestif réduit sous pression de la sélection d'une verticalité toujours plus efficace, le porte-bébé, lui, élimine la contre-sélection d'un cerveau plus gros et d'une maturité tardive. Le bébé incapable de marcher ou de s'accrocher à sa mère est apparu ; son apprentissage nécessaire de la position verticale est encore plus visible, mais, comme il existe depuis longtemps et a sélectionné une marque neurologique profonde, son manque de précocité, progressif, reste acceptable. Comprendons que si le porte-bébé est inventé, tous les moyens de protéger le petit, de l'envelopper, de le laver, sont mis ou se mettent aussi en place. C'est le principe du « système technique » de Bertrand Gille (1993). Cela est possible, car corrélativement

ce sont des humains plus relationnels, plus coopératifs, plus entreprenants. Il est concevable que durant l'époque de l'invention du porte-bébé, les humains ont commencé à perdre leur fourrure au moins en partie ; le bébé n'avait plus rien à quoi s'accrocher, mais savoir s'accrocher devenait inutile, il est enveloppé, porté. Le développement cérébral, obtenu par quelques mutations déjà présentes, contre-sélectionnées jusque-là, peut s'épanouir. Timothy Taylor argumente, conformément à notre approche, que c'est la technique qui a conduit à cette situation : nous serions des « singes artificiels ».

Par ailleurs, un bassin féminin d'*Homo erectus*, daté d'environ 1,2 million d'années, permet de conclure qu'*Homo erectus* pouvait donner naissance à des bébés à plus grosse tête (Simpson *et al.* 2008). Le pelvis féminin d'*Homo erectus*, à cette date, est d'une largeur proche de celui d'*Homo sapiens*, et le canal par lequel passe le bébé d'un diamètre voisin. C'est le résultat d'une verticalisation accrue. Il n'y avait aucun obstacle à la naissance d'un bébé à plus grosse tête.

On peut alors poser la question de l'alimentation processée : de quoi parle-t-on ? Sur ce sujet, nous pouvons être imaginatifs. D'abord, il est désormais connu que les chimpanzés n'ont pas spécialement peur du feu. Ils l'observent, le suivent et n'éprouvent aucune panique. D'une certaine manière, ils le conceptualisent et en observent les effets. Par ailleurs, Sue Savage-Rumbaugh, primatologue au Great Ape Trust de la ville de Des Moines (Iowa), a étudié un bonobo nommé Kanzi qui a passé son enfance en contact avec les humains ; à 31 ans, celui-ci a développé un sens primitif de l'art culinaire. Kanzi a vu de nombreux films, dont *La guerre du feu* qu'il a revu de nombreuses fois. Il a « longtemps été fasciné par la manière dont les gardiens de son camp faisaient cuire les aliments, puis on l'a encouragé à interagir avec les humains et à les copier ». Sur une vidéo, accessible sur Internet, on peut le voir faire du feu, en ramassant du bois et des feuilles mortes, tout en tenant compte de la position du vent. Puis il saisit une poêle, la met sur une grille et laisse le contenu mijoter. Dans une autre, il prépare un feu pour griller de la guimauve, délice pour lui¹⁸. Pourtant, les bonobos ne sont pas réputés pour leur usage d'outils dans la nature.

La conclusion est ainsi assez aisée. Il paraît évident, sur la base de la morphologie et de la physiologie d'*Homo erectus*, que le feu venait de très loin... Nous pouvons faire l'hypothèse ici, conforme à notre analyse depuis le début, que l'utilisation du feu et/ou de la fermentation a eu un rôle très important dans la sélection de la régression du système maxillaire et digestif d'*Homo erectus*.

C'est ce que suggère une publication relativement récente (Organ *et al.* 2011). La conclusion est que l'alimentation cuite est apparue plus tôt qu'estimé. La possibilité de faire la cuisine, même de manière « archaïque », permettrait de comprendre comment est apparu *Homo erectus*.

¹⁸. Ce film est directement accessible à l'adresse suivante : http://www.maxisciences.com/singe/un-bonobo-allume-un-feu-de-bois-pour-faire-griller-des-guimauves_art32300.html. Copyright © Gent-side Découverte.

L'absence de trace de feu, ou l'extrême difficulté à en déceler, provient du genre de vie nomade ; mais comme le montrent les auteurs de l'article en question, l'analyse de l'évolution de l'anatomie permet de conclure. Cela dit, il semble évident que l'utilisation du feu est bien plus ancienne qu'affirmé officiellement aujourd'hui (Gowlett *et al.* 1981 ; Karkanas *et al.* 2007 ; Beaumont 2011 ; Hlubik 2018). *Homo erectus* n'aurait pas inventé le feu, il en proviendrait... Du porte-bébé et du feu, a minima, telle serait la paternité technique d'*Homo erectus*.

On peut aussi aller plus loin et poser avec Sonia Ragir (2000) que nous devons reconsidérer l'alimentation des préhumains. Elle a dû être processée dès que la capacité à fabriquer des outils de pierre est avérée, c'est-à-dire découpée, broyée, mise à fermenter en utilisant une panoplie d'aliments d'origine animale ou végétale. Qu'il s'agisse de protéines animales, de tubercules, de rhizomes ou de plantes à bulbes, dès que les procédés ont permis leur digestibilité, c'est un accès nouveau aux aliments qui élargit « la clairière de l'humain ».

La possibilité de faire la cuisine même de manière « archaïque », c'est-à-dire sur la base de fermentation davantage que sur la cuisson, permettrait de comprendre comment est sélectionné un *Homo erectus*. La bipédie, la taille des pierres, la chasse, la cuisine, la domestication du feu, la protection des enfants, etc., tout cela a commencé avant les dates supposées, sur des lignées antérieures en termes de dates à la fin d'*Homo habilis*. Ce dernier est une fin de phylum, et non l'ancêtre d'*Homo erectus*. La domestication du feu est un événement dans l'évolution vers l'humain tant elle est porteuse d'un monde nouveau (Bachelard 1949). Nous pouvons dire qu'elle est bien plus précoce que ce qui est affirmé, donc plus structurante dans l'inconscient humain et dans son corps.

Ajoutons que la domestication du feu a comme corolaire probable la sélection de la maîtrise du souffle, car pour maintenir un feu, on sait d'instinct qu'il faut savoir souffler de manière contrôlée. Or, la maîtrise du souffle est indispensable pour une parole fluide. Avec la maîtrise de la chasse, une technique de protection de l'enfance, l'intérêt pour la cuisine, le feu domestiqué, un protolangage qui permet de transmettre les savoir-faire, *Homo erectus* sort complètement de l'animalité « normale ». Il peut tenter de partir à la conquête du monde. Il ira d'ailleurs jusqu'en Chine et en Indonésie.

Si la population était faible, les conditions de constitution (dont l'étude s'appelle la taphonomie) et de découverte des archives paléontologiques sont telles qu'il y a peu de chance qu'elles puissent nous faire saisir quand le feu est utilisé de manière courante, surtout si le groupe est nomade. Si le feu est fait par frottement de bois, cela ne laisse rien non plus. On peut noter que savoir-faire du feu avec des silex est bien plus facile que de tailler des pierres. Il suffit de l'essayer soi-même. La domestication initiale du feu pourrait donc dater d'environ 2,4 millions d'années. Il ne nous resterait qu'à faire des découvertes pour en trouver des traces ; à partir du moment où l'on sait ce qu'on cherche, cela devient plus facile.

La domestication du feu a eu une incidence énorme sur l'évolution des groupes d'hominines, et ce selon plusieurs opérations différentes : la protection contre les prédateurs, l'alimentation plus riche et plus saine, la maîtrise du souffle, la gestion prévisionnelle et collective du temps (car un feu a besoin d'être nourri sans cesse), la création des « soirées » collectives, avec un développement du sens des relations plus personnelles. Ici nous rejoignons Robert Bednarik (2013) : on peut prétendre que le début de l'humanité, même si elle n'avait pas le cerveau qu'elle aura plus tard (et que nous n'avons plus), a commencé bien avant *Homo sapiens*, sur la lignée qui a produit *Homo erectus*.

Quiconque a cherché à faire un feu dans son jeune âge découvre que l'usage de silex, de « pierres à feu », est plus facile que la production de bifaces. La taille de la pierre exige une toute autre dextérité que de faire démarrer un feu avec une pierre. La conclusion est évidente ; une fois découvert l'intérêt de la cuisson en utilisant un feu d'origine naturelle, celui qui sait tailler des pierres aura l'expérience de la production d'étincelle et de l'odeur du feu ; il cherchera à faire du feu. Il pourra, ensuite, trouver d'autres solutions avec des tiges de bois sec. Le feu est une protection pour un groupe et sécurise la nuit. On peut augurer que l'usage du feu a d'abord eu un but de protection, puis son usage s'est répandu pour durcir les pointes. Et mettre un tubercule dans des cendres brûlantes, quoi de plus facile ? L'absence de trace de feu stable avant 800 000 BP est liée au comportement des nomades qui évitent de laisser des traces. Aucun feu nomade, bien nettoyé en partant, ne peut laisser de trace après des milliers d'années. Cela n'empêche pas des préhistoriens comme Henry de Lumley (2017) d'estimer que le feu n'aurait été domestiqué qu'il y a 400 000 ans ! Il confond la preuve de sédentarité avec la preuve de domestication du feu. Il reprend d'ailleurs la logique de l'homme chasseur considéré comme tel seulement lorsqu'il en est devenu le champion planétaire universel. Il avait commencé des millions d'années avant.

La cuisine et le porte-bébé, l'usage des peaux comme protection, des outils de chasse et de cueillette bien développés, la capacité à construire des abris, entre autres et de toute façon associés, auraient construit les conditions de l'émergence d'*Homo erectus*. En effet, lorsque l'on sait faire du feu, casser des pierres pour en faire des racloirs ou des outils de percussion, nouer un porte-bébé, il est évident qu'on sait faire beaucoup d'autres choses. On peut ajouter : des armes de jet de plus en plus précises, des lances, pointes, pieux plus acérés, une stratégie collective de chasse de plus en plus élaborée, des habitats de plus en plus protecteurs, des vêtements faits de peaux, et un intérêt accru pour les petits à la naissance, protégés et entourés. *Homo erectus* est issu d'une néoténisation rendue possible par le développement de la technique à deux niveaux : technique corporelle, car le bébé, même néoténique, est soumis à une exigence de verticalisation continue, à un nombre d'apprentissages corporels et comportementaux croissants, et à une technique toujours plus outillée.

Homo erectus est sorti d'Afrique. D'un côté, il est allé jusqu'en Chine et par ailleurs on l'a trouvé sur des îles indonésiennes. Il était capable de s'adapter au froid, de construire des bateaux

et de naviguer. Si le feu – et le porte-bébé – a été utilisé avant *Homo erectus*, la preuve de navigation la plus ancienne le concerne (Bednarik 2003). Prétendre qu'il ne pouvait pas parler paraît peu cohérent avec la reconnaissance de telles capacités. Mais s'agissait-il d'un protolangage ? Peu articulé ? Répondre à cette question semble, à ce jour hors de portée. Et la question reste : pourquoi n'a-t-il pas continué à évoluer ? La réponse relève du fonctionnement de l'évolution. Une lignée, ou plusieurs, est restée elle-même ou sans modifications importantes, et finalement s'est éteinte. D'autres lignées ont eu des conditions leur permettant d'autres possibles, dont l'un est bien connu.

***Homo sapiens*, l'avènement de la vie intérieure et de l'imaginaire**

Tentons de comprendre le passage d'une lignée voisine d'*Homo erectus*, conduisant à *Homo heidelbergensis*, candidat possible d'un chaînon intermédiaire conduisant, entre autres, à *Homo sapiens*, l'homme dit, ou prétendu « anatomiquement moderne ». Quelle que soit la date la plus ancienne de l'utilisation réelle du feu, les preuves archéologiques confirment qu'*Homo erectus* utilisait le feu de manière stable et continue, dans la sédentarité, au minimum 300 000 ans avant l'émergence d'*Homo sapiens*. Nous avons compris ce que signifiait cette date peu ancienne. De même, les archives paléontologiques montrent que, à cette époque, l'espèce correspondante possédait l'équipement neurologique et anatomique nécessaire à la production de la parole ; il est évident qu'elle maîtrisait le souffle depuis longtemps. Si tout semble en place pour la parole, pour les individus de type *erectus*, des centaines de milliers d'années avant *Homo sapiens*, cela ne signifie pas que ces humains parlaient comme nous : il faut d'un côté que l'organisation neurologique le permette et de l'autre que la sélection d'une telle aptitude ait été présente pendant de très nombreuses générations. Or, le cerveau d'*Homo Erectus* semblerait insuffisant pour produire des représentations complexes, mais c'est discutable, et il convient de laisser les cognitivistes et neurologues en faire l'étude. L'hypothèse ici est qu'*Homo erectus* est un humain à part entière. Il montre d'ailleurs une telle variabilité morphologique dans la durée que cela permet de comprendre la quantité d'espèces décrites sur ce laps de temps par les paléoanthropologues. Nous sommes ici au troisième buissonnement de l'évolution vers l'humain, ce buissonnement dont une branche conduit à *Homo sapiens*.

Nous avons de nombreux arguments pour estimer qu'une parole, non achevée, était fonctionnelle à cette époque. C'est par la parole, telle que nous la connaissons, que le champ du possible s'élargit et que les humains peuvent à la fois transmettre les savoirs et savoir-faire proprement techniques, c'est par elle que des possibilités d'objectivation et de subjectivation peuvent se mettre en place. L'évolution technique durant *Homo erectus*, et durant le paléolithique le plus ancien d'*Homo sapiens*, suggère que le langage, dans la forme achevée que nous connaissons n'était pas abouti et nous allons l'étudier ci-après.

Comprendre le phénomène *Homo erectus* est la clé de la compréhension de l'étape suivante. Cette espèce a vécu durant plus de 1,8 million d'années, un record dans la durée de vie des espèces d'homininés, partagé peut-être par une ou deux espèces d'australopithèques. Comment

cela a-t-il été possible ? Qu'est-ce que cela nous dit ? Cela montre un état stable et adapté aux bouleversements environnementaux et climatiques, tels qu'*Homo erectus* les a rencontrés... Avec l'utilisation du feu, la protection technique de l'enfance, une méthode de chasse éprouvée, une technologie de la taille de pierre stabilisée (acheuléen), un travail du bois efficace, un protolangage efficace *Homo erectus* est préparé à une longue vie nomade de par le monde.

Lors de l'émergence d'*Homo erectus*, d'autres possibles se sont développés conservant un état métastable. Cela a conduit à des multiplications d'espèces tant diachroniquement que synchroniquement, des populations plus faibles, plus éclatées et des traces archéologiques plus réduites. *Homo erectus* a traversé un million d'années durant lesquelles des nouvelles espèces dont l'avenir montrera la performance sortent du schéma *erectus* et acquièrent un cerveau encore plus important tout en pratiquant un débitage de pierre plus efficace dite « méthode Levallois » (Boëda 1994, 2013; Eren, 2012). Pourquoi, et surtout comment ?

Nous obtenons la séquence approximative suivante : prélangage avec la lignée menant à *Homo habilis*, car la position verticale libère le larynx ; développement du cerveau selon les modalités déjà décrites précédemment, car le prélangage, comme outil, crée de nouvelles conditions de sélection ; possibles retouches morphologiques améliorant les possibilités de vocalisation déjà présentes ; différenciation cérébrale sélectionnée par l'impact d'une vocalisation de plus en plus nuancée ; émergence d'un protolangage, aux alentours d'*Homo erectus* ; et émergence d'une parole doublement articulée permettant la représentation du réel, qui, associée à l'aptitude à l'imagination, conduit à l'invention de l'individu humain dans le sens « moderne ». *Homo sapiens*, l'homme « morphologiquement moderne » apparaîtrait sur une frontière floue entre les deux dernières étapes ; la dernière étape est neuropsychosociale, soit non détectable biologiquement parlant. Et avant, se situerait *Homo heidelbergensis*.

Pour Stanislas Dehaene (2007), « notre cerveau n'est pas une table rase où s'accumulent des constructions culturelles, c'est un organe fortement structuré qui fait du neuf avec du vieux. Pour apprendre de nouvelles compétences, nous recyclons nos anciens circuits cérébraux de primates – dans la mesure où ceux-ci tolèrent un minimum de changement ». À partir de l'émergence de la parole, cela va devenir la règle, ce qui permet de comprendre la quantité de futures innovations et l'adaptation du cerveau humain aux nouveaux outils qui vont être développés. Ce processus correspond au concept d'exaptation qui sera repris et développé plus loin.

Nous avons montré à plusieurs reprises que toute date prouvée pouvait laisser supposer une date réelle bien antérieure ; ici cela semble presque évident tant il est plus facile de faire du feu avec des silex que de tailler un biface, n'importe quel jeune qui s'y est essayé a pu le constater. Bachelard (1949) nous a décrit l'imaginaire procuré par la présence du feu, ce même feu que les mythes grecs imaginaient offert par Prométhée, preuve s'il en est de l'importance qu'on lui accordait. On est en droit d'estimer que, entre le début de la domestication du feu et l'émergence d'*Homo sapiens*, plus d'un million d'années se sont écoulées, largement le temps de créer une

nouvelle espèce par la sélection artificielle, fondée sur de nouvelles conditions d'existence offertes par l'activité technique « moderne » : feu, cuisine, vêtements, habitats, armes de jet, capacité de découpe, etc. La nourriture ne manque pas, le temps passé à fabriquer des outils, à créer des vêtements, à chercher les matériaux nécessaires, à apprendre, est de plus en plus important.

La vie collective fonctionne autour d'un feu ; des systèmes de protection de l'enfance, y compris le porte-bébé, les vêtements et une organisation sociale de plus en plus spécialisée permettent une vie facile, au point que les déplacements s'enchaînent. *Homo erectus* était parti à la conquête du monde, jusqu'en Chine et dans les îles indonésiennes. Il pouvait affronter le froid, la mer et rencontrer des mondes nouveaux. Cela signifie des vêtements, des enveloppes pour les pieds, une protection attentionnée à la naissance, bref, tout le nécessaire pour une néoténisation accrue sous une pression continue, technique et culturelle. Partir, visiter le monde, découvrir de nouveaux territoires. La capacité de tonalisation et de parole est encore primitive, en tout cas il s'agit d'échanges sur les buts, les moyens, les intérêts, les échanges affectifs ; le langage représentatif doublement articulé n'est pas abouti, mais quels moyens avons-nous pour le prouver ? Et si le sifflement avait été le début (Meyer 2008) ?

On connaît les vocalises du chimpanzé ; on peut estimer que sous la pression continue de la technicisation, le besoin de transmission s'est amplifié (voir Pradines, Sigaut, Sloterdijk, Tinland, Laland). Il est difficile de savoir si un langage avec les mains s'est mis en place en premier. C'est une hypothèse qu'il est possible de tenir (les aires cérébrales du langage et celles qui correspondent à l'aspect sensorimoteur des mains sont très proches. Aujourd'hui les humains ont besoin des mains pour parler, d'autant plus que la parole est conceptuelle). Le chimpanzé ne peut nous fournir des informations à ce sujet, car, justement, sa maîtrise manuelle est réduite par rapport à celle de l'humain.

On voit là une autre logique de sélection d'un langage. La technique demande de la précision et le sens du détail crucial ; il faut nommer les parties articulées de chaque objet technique ou issu de la technique, leur assemblage et l'objet fini. L'attention à l'objet, propre à la technicité et à sa transmission, exige de nommer chaque articulation. La technique, dès qu'elle se développe, exige un vocabulaire croissant. Autrement dit, l'apprentissage technique est accéléré par l'usage de la parole, ce qui est désormais universellement reconnu. Les études scientifiques ont montré que la taille de la pierre s'acquiert plus rapidement que des explications techniques sont fournies et ce d'autant qu'on a affaire aux techniques les plus complexes : acheuléen, comparé par exemple à l'oldowayen (Laland 2022).

Pour qu'un langage émerge qui soit tel que de multiples langues sont imaginables, il faut de nombreuses conditions morphologiques, physiologiques, musculaires, neurologiques, qui « font système » et fort probablement des pressions de sélection différentes selon l'ordre dans lequel les différentes modifications ont pu avoir lieu ; sans oublier les mélanges qui peuvent faire se

rejoindre des capacités complémentaires qui, associées, génèrent du nouveau. Nous l'avons vu, la principale pression de sélection qui favorise le langage est, au moins au commencement, le développement technique, qu'il soit corporel ou externe, dans la mesure où il demande une description de plus en plus précise des objets qui distingue la fin, le résultat à atteindre, des moyens à mettre en œuvre ; il s'agit d'identifier ce dont on parle. Parler de finalité, d'objectifs, suppose que chacun reconnaisse l'intentionnalité de l'autre. Socialisation et développement technique, qui se sont sans cesse améliorés et complexifiés, depuis le début de la verticalisation, conduisent à une pression sans cesse accrue pour que des modalités langagières émergent.

Bergson a cru que le langage était apparu pour répondre à des besoins de communication face à un danger, alors que tous les animaux trouvent les moyens de communiquer à cet égard, sans langage articulé, et ce, y compris les primates supérieurs, comme le chimpanzé et le bonobo, pourtant déjà largement socialisés. Ces derniers savent communiquer entre eux sans langage. C'est Pradines qui, le premier, a identifié que les besoins de l'usage et du maintien de la technique sont parmi les conditions les plus importantes pour sélectionner un langage. Mais il s'agit ici de bien comprendre qu'il s'agit ici de techniques corporelles et outillées en synergie, dans le cadre d'une organisation sociale préalable d'un primate supérieur.

Parallèlement, André Leroi-Gourhan (1964), selon une approche paléontologique, conclut : « L'Homme fabrique des outils concrets et des symboles, les uns et les autres relevant du même processus ou plutôt recourant dans le cerveau au même équipement fondamental. [...] Il y a possibilité de langage à partir du moment où la préhistoire livre des outils, puisqu'outils et langage sont liés neurologiquement. » Pris à la lettre, cela supposerait que le langage pourrait être apparu avec les premiers outils, soit avec l'australopithèque. Or, c'est difficile à soutenir, car, chez l'australopithèque, les déficiences concernent l'anatomie de la production de sons articulés, dont la forme du palais (Jeusel et Mafart 2003, 2006), la maîtrise du souffle et de nombreuses connexions neuronales sensori-motrices. Leroi-Gourhan s'intéressait d'abord à *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis*, dans un contexte où l'hominisation avait déjà commencé à changer de nature, et il sous-estimait probablement *Homo neanderthalensis*, si proche d'*Homo sapiens*.

La verticalisation modifie l'angle du pharynx et de l'axe buccal, qui passe de moins de 30° chez le chimpanzé à 90° chez *Homo habilis*, ce qui dégage une structure importante pour la modulation des sons tandis que la position de la glotte et de l'os hyoïde sont primordiaux pour la production de sons (cf le brame du cerf). Pour que les sons puissent être produits et modulés correctement, il faut un contrôle fin de la production de souffle qui, lui, dépend, entre autres, du système nerveux central. Les australopithèques devaient vocaliser mieux qu'un chimpanzé et *Homo habilis* encore davantage. L'analyse effectuée par Jean Granat et Évelyne Peyre (2004) montre que, de fait, dans la lignée des hominés, tout est déjà positionné pour une parole possible, anatomiquement parlant, grâce à la combinaison de la verticalité, qui change l'angle du pharynx et de l'axe buccal, et de la séparation basse entre respiration et absorption d'aliment

(descente de la glotte). « Les représentants du genre *Homo* avaient un os hyoïde et un larynx, qui par leurs places et leurs dimensions, sont proches de ceux des Hommes actuels. Leur conduit vocal leur donnait potentiellement la possibilité de parler. » La position de l'os hyoïde et du larynx n'est pas la conséquence du besoin de parler., mais davantage le simple résultat d'une verticalisation améliorée. En revanche, ce besoin de parler de tout ce qui concern les activités techniques permettait une sélection dans la très longue durée de cet outil phonatoire putatif.

Lieberman (1984) identifie l'apparition du langage à « la descente du larynx », communément appelée « descente de la glotte » ; on peut remettre en cause cette affirmation¹⁹. Pour qu'il y ait une évolution qui mène à la parole, il faut que l'appareil phonatoire existe avant, pour d'autres raisons. Produire un langage est plus complexe qu'une simple « descente de glotte » et demande toute une évolution cérébrale, maxillaire, buccale, etc. Là encore, on a raisonné à l'envers de manière lamarckienne, en prenant le résultat *ex post* pour un objectif *ex ante*.

Le développement de la technicisation corporelle et de la technique externe, outillée, jusqu'à *Homo habilis*, a pu se réaliser sans besoin de langage tel que nous le connaissons. Si, la position du pharynx étant déjà descendue, on affirme aussitôt que tous les moyens existent pour parler, c'est que l'on considère que toutes les autres fonctions conditions de la parole ont été mises en place. Comment ? Si le système nerveux permettant la maîtrise sensori-motrice des articulations (mâchoire, lèvres, langue, palais) n'est pas mis en place, ce n'est pas l'aptitude à produire des sons qui suffira pour un langage articulé et réciproquement. Néanmoins, cela rend les vocalises possibles et cela « donne prise » à la sélection d'une activité phonatoire plus précise.

On peut concevoir trois grandes catégories de possibilités. Les deux systèmes, neuro-articulaire et descente du pharynx, ont lieu indépendamment pour des raisons différentes, dans un ordre ou l'autre, ou bien ils ont lieu approximativement ensemble, dans la durée, par boucles rétroactives. S'ils ont lieu ensemble, il va falloir arriver à comprendre comment l'ensemble du système est sélectionné. Alors que l'explication de Jean Granat et Évelyne Peyre est simple : tout est prêt pour pouvoir produire des sons et c'est dû à la verticalisation. La question devient seulement l'ordre des fonctions sélectionnées qui concourront au langage et que l'on peut séparer en trois : la maîtrise du souffle ; la modification profonde du système musculomaxillaire, modifiant la forme du palais ; le contrôle neurologique de la production de sons articulés. Pour cela, il faut une pression de sélection favorisant une préparole existant de manière moins fluide et variable.

En début de la technique, il est concevable que des moyens rudimentaires suffisent : regarder, recopier. Le bonobo Kanzi copie l'activité d'obtention d'un feu et de mise en place d'une cuisson. Pour parler, il faut spécifiquement un contrôle du souffle, volontaire ou semi-volontaire,

¹⁹. Cette théorie de la « descente de la glotte » est visiblement lamarckienne et peu crédible.

et cette capacité est physiologiquement différente de celle des articulations du langage. Nous pouvons en conclure que pendant plus d'un million d'années le feu a été utilisé avant que la parole fluide et courante apparût. Le maintien d'un feu demande un souffle contrôlé. Il suffit d'observer de jeunes enfants soufflant sur un feu, ou de se souvenir de sa tendre enfance, pour voir que devant un feu qui s'éteint, chercher à souffler en ajoutant du combustible est quasi spontané. Les hommes de cette époque soufflaient-ils sur le feu avec des cannes creuses, ou des bois creusés ? Ils avaient manifestement les moyens techniques de le faire.

Bien dirigé, le souffle est plus efficace ; l'utilisation, et donc la sélection, d'une technique corporelle avant la technique outillée, lorsque les prémices des capacités corporelles sont présentes et variables, semble plus plausible. Souffler sur un feu de manière dirigée est une technique corporelle évoluée, comme la verticalité. Si le feu est utilisé un million d'années avant que la parole n'apparaisse, on peut imaginer que l'aptitude à souffler sur un feu ait été un avantage sélectionné : le positionnement bas de la glotte va être sélectionné pour ce contrôle, et ce, d'autant plus qu'il existerait une variabilité à ce niveau.

La production de sons modulables, permise par la maîtrise du souffle, peut avoir été une exaptation, comme cela a été décrit pour la bipédie. L'aptitude au souffle contrôlé est une condition de sélection du positionnement de la glotte et de l'os hyoïde, qui, dans cette hypothèse, résulte de l'usage du feu et de son maintien. Un chimpanzé arrive à souffler, mais c'est la maîtrise de la rétention et de la régularité du souffle qui est déficiente. À partir du moment où le feu existe, son maintien, qui conduit à la maîtrise du souffle volontaire, peut avoir bien d'autres effets, comme l'accès au rythme et à des états modifiés de conscience (Orr 1977 ; Grof 2014). Une telle expérience peut devenir fondatrice d'un comportement nouveau.

Celui qui peut souffler sur un feu, de manière plus stable et plus continue, favorisera son groupe. On peut admettre que cela crée les conditions de la sélection du contrôle de la glotte (qui sépare le conduit respiratoire du conduit alimentaire) et permet alors d'utiliser les articulations que lèvres mobiles, langue et autres muscles de la bouche et de la gorge rendent possibles. La fermeture de la glotte, lors de la déglutition, provoquée par le mouvement vers le haut du larynx, n'est pas volontairement contrôlée. Elle l'est lors de la rétention du souffle, que tout humain est capable de réaliser avant quatre ans, alors que tout chimpanzé a les plus grandes difficultés à y arriver. Le contrôle de la glotte permet d'émettre des sons précis.

La maîtrise du souffle a un autre avantage, elle est un amplificateur de la verticalisation. Ce n'est pas pour rien que les maîtres spirituels, en Orient, insistent tant à la fois sur la verticalité et la maîtrise du souffle. N'importe qui peut faire l'expérience que de travailler le souffle pour atteindre la méditation est plus facile allongé que debout ou assis. Se tenir raide, dans une posture martiale, est peu favorable à un souffle stable et ample. Maîtriser les deux, verticalité et souffle contrôlé, reste un secret de base pour les arts martiaux. On peut en conclure que la verticalité souple et détendue est un des derniers maillons pour l'atteinte de l'humain. *Homo*

erectus a presque tout, y compris les organes oolitiques de l'oreille interne réagissant aux accélérations linéaires et des canaux semi-circulaires du labyrinthe aux accélérations angulaires (Skoyles 2006). Le chemin qui mène à l'humain moderne concerne probablement davantage l'intégration neurologique sensori-motrice et cognitive.

Le feu domestiqué est un lieu de rassemblement protecteur, surtout en période de froid ou la nuit ; les besoins d'échange ont dû s'accroître, créant des conditions de sélection favorisant l'émergence d'un langage articulé, surtout pour des groupes plus ou moins nomades. Si le positionnement de l'os hyoïde est correct et modulable, chanter devient possible. Le chant modulé serait d'abord apparu, puis le chant articulé émis la nuit autour du feu, faisant fuir les prédateurs. C'est l'hypothèse de Darwin, dont les multiples prémonitions et intuitions donnent une idée de son génie. Ainsi, un protolangage a pu se bâtir longtemps avant que la parole pût se développer pleinement, la grammaire se construisant à partir d'un langage des mains, par exemple, pratiqué longtemps avant le langage parlé (Bickerton 1995) et nécessaire pour les langages sifflés (Meyer 2008). Toute variation dans le fonctionnement du pharynx et de la glotte, améliorant la production de son, aurait ainsi été sélectionnée par les conditions sociales et la capacité à maintenir un feu, malgré ses inconvénients pour la déglutition et la respiration.

On voit ici que l'argument de la descente de la glotte chez le dugong, le lion de mer ou chez le cerf, n'implique pas une sélection semblable. Mais ce sont des convergences qui confirment que ce processus biologique existe ; chez les premiers, c'est une sélection sur l'aptitude à émettre des sons puissants. Chez *Homo*, cela peut être tiré par le besoin de maîtriser le feu. Davantage que pour d'autres phénomènes biologiques, l'apparition du langage pourrait être une succession d'exaptations, à cause même de sa complexité. Les avantages du langage sont si nombreux et variés, à partir du moment où la vie en groupe est complexe et demande de nombreuses techniques, qu'il pourrait exister plusieurs chemins menant à son apparition. On sait que nommer ses peurs et angoisses permet de diminuer ses phobies ; la garde du feu la nuit, avec ses lumières et ombres fantomatiques, a-t-elle éveillé des angoisses et des émerveillements que nos ancêtres avaient besoin de partager ?

Pouvoir s'étouffer en mangeant n'apparaît pas comme un avantage biologique. En revanche, l'avantage social et technique de la maîtrise du souffle est tel que les inconvénients biologiques directs deviennent négligeables. Le relationnel social et sociotechnique, lequel protège de la fragilité biologique, fait plus que compenser la déficience biologique, il la permet et sur certains aspects peut même la favoriser. La maîtrise du souffle, qui conduit à des expériences de modification de la conscience, pourrait être le germe des croyances qualifiables de chamanistes. Elles étaient dominantes longtemps avant l'agriculture, encore avant la rupture du VI^e siècle av. J.-C. et n'ont toujours pas disparu.

Ceux qui parlent avec la langue des signes mobilisent le cerveau gauche et le cerveau droit. Des chercheurs estiment même que le cerveau droit serait impliqué dans les métaphores, les

aspects figuratifs du langage, les intonations. Toutes ces hypothèses sont largement discutées par les chercheurs. Ne voit-on pas que c'est la technique, corporelle, dans sa pluralité, qui conduit à un processus sélectif différent, qu'il s'agisse de contrôle du souffle ou du contrôle cérébral des différents muscles du système phonatoire ? Dès que l'aptitude à émettre des sons ou à faire des signes complexes avec les mains, pour un langage représentatif, commence à apparaître, elle sera sélectionnée par les avantages techniques qu'elle apporte au groupe, et ce d'autant plus que l'aptitude à produire une gamme large de sons est pratiquée.

Parler est une technique ; cela s'apprend, se transmet, se modifie. La possibilité d'un nombre de langues quasi infini aux multiples grammaires, montre bien la technicité du langage. Certains sont plus doués que d'autres, comme il en est pour toutes les techniques. Parler une langue spécifique s'apprend aussi ; on peut parler plusieurs langues. L'un des rares aèdes au talent célébré, dont le nom est passé dans l'histoire, est Homère. La magie que l'on éprouve devant la maîtrise du verbe ressemble à celle que l'on ressent devant la maîtrise que dévoile un acrobate, un danseur, un musicien, un sportif. Toute maîtrise technique exceptionnelle fascine. On comprendrait mal qu'une population qui maîtrise désormais de nombreuses techniques corporelles et de nombreuses techniques outillées, et qui les améliore sans cesse sous une pression de sélection multiforme et constante, n'améliorerait pas la technique corporelle du langage à partir du moment où elle commencerait avec des sons mal articulés et/ou des tons hésitants. Car le langage, en apparaissant après que tout ce qui concerne la phonation, le souffle, et même une partie des maîtrises techniques des articulations labiales, linguales, vélares ou glottales, peut être soumis à une pression de sélection : besoin de transmission-apprentissage des techniques outillées, besoins d'échanges plus précis sur les intentions et les raisons, les rêves et des désirs, les plans de chasse, les inquiétudes, ainsi que l'existence d'une vie nocturne auprès d'un feu. Tout existait pour sélectionner un langage plus performant. Jean-Louis Dessalles (2000) a montré que la sélection finale pourrait être le besoin de créer des alliances stratégiques dans des groupes de plus en plus nombreux.

Dans un contexte sociotechnique comme celui d'où a émergé *Homo sapiens*, la maîtrise technique corporelle générale, y compris vocalisation et articulation sonores, englobe les capacités techniques propres au langage. Celui-ci a été le dernier vecteur favorisant la transmission générale des techniques et leur foisonnement à partir de cette période qualifiée de « révolution humaine », ou « révolution cognitive » c'est-à-dire durant la période antérieure à 50 000 BP. Chris Stringer (2012) montre que le coefficient d'encéphalisation a commencé à croître après le régime carné et la fabrication d'outils, donc après la chasse. Il montre que le *middle stone age* africain, qui s'étend d'au moins 200 000 BP à 50 000 BP, ouvre sur une nouvelle humanité qui montrerait dans ses artefacts les capacités que nous imaginons être celles de l'humanité, en tenant compte du fait que les populations de l'époque n'étaient pas sédentarisées et peu nombreuses. On peut en déduire que, comme pour la marche, la parole a dû émerger de façon hésitante et approximative. Elle aurait son accomplissement durant cette époque. Rappelons-nous qu'il a fallu plus de deux millions d'années pour que la posture verticale soit

anatomiquement identifiable, et autant pour avoir une marche verticale équilibrée, souple et ample. Qu'il faille des dizaines, ou centaines, de millénaires pour finaliser un langage doublement articulé accessible à l'apprentissage, même avec les bases neurophysiologiques et anatomiques désormais présentes, ne paraît pas excessif. De plus, pour que ce soit marqué dans les archives paléontologiques, il faut encore un temps supplémentaire d'expansion et de production ainsi que les conditions de conservation adéquates.

Résumons : les outils et l'habileté manuelle (porte-bébé, cuisson, protection de l'enfance, actions collectives, échanges techniques intra et inter sexuel, etc.), qu'il faut savoir transmettre précisément, créent des conditions de sélection du développement du cerveau et de décalage du moment de la naissance, par une meilleure protection de l'enfance. En interaction avec ce développement, une vie sociale enrichie (groupes plus importants) et un protolangage plus ou moins performant, avec les mains ou des sons divers, créent une pression de sélection sur un langage plus performant. La domestication du feu provoque une sélection sur la maîtrise du souffle, rendue opérationnelle, pour la parole, dans le contexte du développement cérébral qui suit. Cela peut conduire à un larynx plus long ; le chant devient possible, accompagnant le développement du sacré, du métaphorique, du signifiant, ce qui renforce le groupe. Un groupe qui chante et qui danse autour du feu est plus attirant ; on sait que chez les hominidés, ce sont les femelles qui quittent leur groupe pour en rejoindre un autre. La fête autour du feu peut avoir été un élément de sélection vers l'humain. Encore aujourd'hui, chant, parole et danse, chaleur et éclairages nocturnes, sont les ingrédients dominants de l'attraction, dont l'attraction sexuelle. Le chant et la danse semblent d'ailleurs être si profondément enracinés dans les tréfonds de l'humain qu'il est fort possible que cela a été pendant des milliers de siècles une activité des *Homo (erectus* et autres), le soir, autour du feu.

C'est alors, nous montrent les archives archéologiques, que le cerveau augmente de 30 %, dépassant 1 500 cm³ ; *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis* entrent en scène ; au niveau cérébral, surtout dans le cadre du cortex préfrontal et frontal, tout semble exister anatomiquement. Prétendre que le langage vient après paraît peu réaliste. S'il faut un cerveau plus important pour mieux agir, parler, chanter, penser, concevoir, réfléchir, c'est bien l'action, la parole, le chant, qui sont les conditions sélectives de cette amélioration. Il est plus difficile de bien articuler en chantant, la pression de sélection peut donc être plus forte. Imaginons des scènes nocturnes autour du feu, des chants qui chassaient autant les prédateurs que les peurs, des chants collectifs et dansés qui parlaient déjà des mystères de l'existence, liant la nuit aux expériences quotidiennes, métaphores de la vie diurne, trouvant dans les images intérieures ce qui révèle le sens de celles des journées²⁰. L'imaginaire collectif pouvait être mis en scène, des

²⁰. Le fondement du langage est métaphorique et nous l'oublions tant sont lointaines les origines des mots d'aujourd'hui. Il suffit de voir comment apparaissent les nouveaux mots et concepts, même en science (Lakoff et Johnson 1986). « Sans analogie, il n'est de concept, et sans concept, il n'est de pensée » (Hofstadter et Sander 2013). Les épistémologues qui vitupèrent la métaphore le font selon des expressions métaphoriques

compétitions pouvaient apparaître : jeux collectifs sacrés, rituels « chamaniques ». Les groupes dotés des meilleurs chanteurs, des meilleurs souffleurs, des meilleurs danseurs, disposaient d'un avantage sélectif, puis ceux qui disposaient des meilleurs conteurs diurnes, car le groupe devenait plus solidaire. La capacité au langage permettait un apprentissage et des innovations continues : le langage se mettait en place, sur de nombreuses générations.

Cela s'est fait sur une période longue. Entre la pleine extension d'*Homo erectus*, l'expansion d'*Homo heidelbergensis* et l'apparition d'*Homo sapiens*, il y a 800 000 ans, au moins. Or, une simple mutation, apparue il y a environ 500 000 ans, c'est-à-dire 200 000 ans avant qu'*Homo sapiens* soit attesté dans les archives paléontologiques, a entraîné une multiplication considérable des neurones cérébraux (Florio *et al.* 2016, 2017). Dans les régions de bonne conservation des squelettes, on pourrait trouver des *Homo sapiens* plus anciens que supposés.

Il y a 300 000 ans, environ, le volume cérébral avait atteint le niveau que nous connaissons, même un peu au-delà. La parole devait être tâtonnante, pas au niveau de celle l'humain moderne. En effet, si des ancêtres dits « anatomiquement modernes » apparaissent vers cette époque, rien ne permet de distinguer leur outillage des autres *Homo*, ils vivaient comme eux. Le gros cerveau sélectionné, pour des raisons qui relèvent à la fois de l'affectivo-émotionnel relationnel et de l'évolution technique, ne se montrait guère plus efficace techniquement parlant, dans l'immédiat. Il devait jouer un rôle dans la qualité de la vie nocturne mais aussi lors des chasses. En revanche, il paraît cohérent de penser que la variabilité de son opérationnalité devait être grande. Cela entraîne un pouvoir accru de la sélection par le langage, processus de sélection devenu d'abord psychosocial. Cette aptitude au langage peut avoir conduit à la légère diminution de la taille du cerveau, car parler est une externalisation, ce que montrent les archives.

C'est durant une époque qui va de 100 000 à 50 000 BP qu'une transformation considérable est détectée dans les archives paléontologiques ; ce qui signifie que la transformation s'est faite longtemps avant 70 000 BP, durant cette époque appelée *middle stone age*. La biologie moléculaire nous suggère que la population correspondante finale – d'où provient l'humanité actuelle – était réduite, de l'ordre d'une dizaine de milliers d'individus. Curtis Marean (2015) montre néanmoins que la taille d'une population joue un rôle important dans le maintien d'un système technique complexe, car la division du travail s'accroît d'autant plus. Ces groupes devaient être soudés... Il est tout à fait concevable qu'une population de dix mille ou vingt mille individus suffisait pour la maintenance de l'ensemble des techniques de l'époque. Cela signifie que la dernière vague de sortie d'Afrique, correspondant aussi à une vague d'expansion intra-africaine, venait d'humains capables de toutes les adaptations et très coopératifs face aux multiples environnements de la planète. Elle a submergé le monde tout en se métissant avec

dont ils sont inconscients. « Cela saute aux yeux. » Que dire d'une « pensée *claire et distincte* » ? De l'*enchaînement* d'un raisonnement ? Bachelard (1938) écrit : « Une science qui accepte les images est [...] victime des métaphores. Aussi l'esprit scientifique doit-il sans cesse *lutter contre* les images [...] »

quelques *Homo* très proches, plus ou moins archaïques, pour certains aspects, et présents déjà sur place, nettement moins nombreux. Ce scénario semble cohérent.

Les chimpanzés, qui étaient plus d'un million au début du XX^e siècle, sont probablement un peu moins de deux cent mille en 2019. Ils sont certes menacés ; cela revient à dire que, dans la dernière étape du processus d'homínisation, la menace sur *Homo sapiens* était encore plus forte. Car pour un collectif, quel qu'il soit, l'innovation a un coût : l'extinction possible. C'est la raison pour laquelle les évolutions qui réussissent sont buissonnantes. Sur un chemin évolutif, une réussite compense dix échecs. Lorsque les conditions métastables ne favorisent pas une structure évolutive buissonnante – l'ouverture des possibles –, la probabilité d'échec s'accroît. Réciproquement, une espèce stabilisée, non évolutive, est une espèce sans histoire. Dans certains cas cela dure très longtemps (par exemple le cœlacanthe ou le gingko), il faut avoir la chance d'être dans une « niche » stable ultra protégée.

Conformément au raisonnement que j'ai suivi dès le début, ce qui s'est passé avant cette période paraît concevable. La sélection d'un gros cerveau peut avoir été l'effet de critères esthétiques, affectifs, relationnels. Le bébé à grosse tête, tardif et pleurant, peut avoir entraîné une centration, une isolation supplémentaire du groupe ; c'est-à-dire, en termes internes aux groupes humains, une coopération accrue. De toute façon le groupe avait les moyens de vivre et de se développer, car la maîtrise du feu et des techniques classiques d'*Homo erectus* permettait la survie dans un environnement aux ressources extractibles diverses et une capacité accrue d'utilisation de son environnement, aussi variable fut-il.

Les capacités supplémentaires de ces humains à cerveau plus élaboré allaient, en quelques milliers de générations, entraîner des modifications incrémentales, tant techniques que verbales, et donc conceptuelles, qui, au bout de ce long parcours, feraient système : transmission aisée des techniques, conception de nouvelles, intégration sociotechnique et culturelle. Ces nouveaux savoirs et savoir-faire sont, dans le sens évolutionnaire, des exaptations contingentes, imprévisibles. Le gros cerveau humain, qui donne « l'espèce humaine anatomiquement moderne », apparaît bien avant la fin de la période d'*Homo erectus* et avant cette révolution humaine (voir ci-avant) qui commence probablement plus de 100 000 ans après l'acquisition de ce cerveau – dont la différenciation ne pouvait se construire que dans l'interaction/interrelation pendant de nombreuses générations. Vers 70 000 BP, c'est une humanité familière qui apparaît. Elle laissera, plus tard, des marques conservées dans les grottes somptueuses de l'Aurignacien et du Solutréen. C'est une humanité qui tente même d'exposer quelque chose de sa vie intérieure sur les parois des grottes.

Partie 2

Technique et ontologie de l'humain

Chapitre 13

La technique comme fondement de l'humain

Retour sur la taille de la pierre : l'apport des neurosciences

On pourrait estimer nos propositions très spéculatives. Il faudrait de l'expérimentation et il s'avère que sur la production de pierres taillées, deux anthropologues américains, Kathy Schick et Nicolas Toth, ont proposé, dès 1990, d'observer le fonctionnement cérébral lors de la taille de pierres. Ces travaux ont été poursuivis par plusieurs chercheurs, et leurs conclusions sont conformes à la logique de notre présentation depuis le début (Shea 2016). L'apprentissage de la taille de pierre selon la méthode oldowayenne demande déjà des dizaines d'heures de concentration, celle de la méthode acheuléenne tardive, capable de produire des haches taillées, peut demander jusqu'à 300 heures d'apprentissage à un *Homo sapiens* d'aujourd'hui. La méthode dite Levallois, datant du moustérien au paléolithique moyen, est plus conceptuelle et ne peut se transmettre sans explication verbale.

La corrélation établie avec les activités cérébrales permet de comprendre la nature des difficultés. Le plus difficile et le plus exigeant en activité cérébrale semble être la taille de la pierre. Il faut maîtriser la force de la frappe en fonction de la pierre à tailler et de l'outil de frappe, disposer d'un intermédiaire et d'un support ; la précision est de l'ordre du millimètre. Comme pour une sculpture au burin, on retire des fragments à chaque taille, qui ne peuvent être remis en place : une erreur et c'est tout l'ouvrage qui est raté.

Le partage de l'attention est l'intuition géniale de Pradines ; il s'agit de conserver à l'esprit l'objectif et d'ajuster la force et la précision des coups. Ce contrôle exige un long apprentissage. Celui-ci a pu être précisé grâce à des techniques d'imagerie cérébrale. La taille oldowayenne mobilise le cortex ventral prémoteur, les sillons intrapariétaux antérieur et supérieur et le gyrus supramarginal du lobe pariétal inférieur, ce dernier étant connu pour être impliqué dans la conscience de la localisation du corps dans son environnement spatial. Les exigences du travail acheuléen sont supérieures ; elles demandent entre autres une mobilisation supplémentaire du cortex prémoteur supérieur et du gyrus frontal inférieur gauche.

Il faut à la fois un raisonnement de planification et un contrôle moteur précis. La technique Levallois (moustérien) est d'une complexité qui surprend ; Éric Boëda a pu l'étudier et présenter le « concept Levallois ». On ne peut qu'être admiratif devant une telle ingéniosité. Les

chercheurs ont montré que cette activité entraînait une modification détectable des réseaux neuronaux. Durant toute activité d'apprentissage, une reconfiguration neuronale a lieu lors du processus. Celle-ci définit de nouveaux comportements qui seront soumis à la sélection, favorisant les variants les plus efficaces. L'usage de l'outil est bien une force motrice du développement cérébral. La taille d'un silex demande un effort continu et ingrat, récompensé par... le plaisir de la réussite ; celui-ci est amplifié par la nécessité d'être accompagné et soutenu. C'est une activité collective. Il faut une maîtrise et une concentration soutenues. Tout tailleur de pierres, encore aujourd'hui, sait qu'il faut comprendre les caractéristiques de la pierre à tailler. Cela demande un long apprentissage qu'il faut savoir/pouvoir transmettre (Firth *et al.* 2009 ; Hecht *et al.* 2015 ; Morgan *et al.* 2015 ; Stout *et al.* 2015). Le cerveau avait donc acquis sa plasticité actuelle avant le moustérien, permettant l'apprentissage des méthodes les plus avancées de taille de pierre (Gärdenfors et Högberg 2017).

Après la verticalité, la pression de sélection sur une marche plus efficace a favorisé l'élargissement du bassin, permettant indirectement un accouchement plus facile. Une pression de sélection, par la technique, sur le développement du cerveau pouvait ainsi devenir efficace. La plasticité neuronale, déjà bien expliquée par Jean-Pierre Changeux (1983), fait qu'une même aire pourra être mobilisée pour diverses activités. C'est le cas de l'aire de Broca (gyrus inférieur gauche), souvent décrite comme l'aire du langage, et mobilisée aussi pour la musique, les mathématiques, ainsi que dans des actions exigeant de l'habileté manuelle. On peut donc penser que ce qui a été sélectionné par la technique outillée a été mobilisé aussi pour le langage, gestuel ou oral. Ce qu'il faut saisir, c'est que cela marche aussi dans l'autre sens, preuve supplémentaire que le langage est une technique. Avec l'invention de l'écriture, c'est une autre mobilisation neuronale qui est réalisée (Dehaene 2007). L'association technique corporelle et technique mentale (la parole) est extériorisée par un dispositif associant technique corporelle et technique outillée (l'écriture). Paradoxalement, l'écriture, parole externalisée, économise l'énergie cérébrale, de même que la parole complète, par rapport à un protolangage.

C'est toujours l'évolution de la technique, laquelle crée les conditions d'une pression nouvelle de sélection, qui oriente l'évolution. Si une évolution paraît lente, comme celle qui va des premiers primates verticaux jusqu'à *Homo habilis*, c'est que contrairement à ce qui a pu être estimé par certains, la technologie de la taille de pierre, associée à la verticalisation et à la chasse, requiert des capacités multiples et en interaction complexe. C'est une transformation qui demande de nombreux réarrangements neuronaux au cours des générations. Il faut donc une pression de sélection constante sur la longue durée.

Même si au départ cette « taille » de pierre se mettait en place selon un processus darwinien d'essai-sélection avec copie, le résultat a peu à peu conduit à des approches de plus en plus systématiques. Chaque succès est stabilisé par des copies entre les individus. Cela signifie que l'apprentissage collectif de la verticalisation a sélectionné des capacités de copie que n'ont pas les primates supérieurs, et ce, d'abord sans croissance visible du cerveau. L'usage de pierres de

la *pebble culture*, la casse de pierres aléatoire, le Lomekwien puis l'Oldowayen ont sélectionné des capacités plus avancées. À ce dernier stade, les capacités de compréhension de ce qui est copié sont plus avancées. La taille de la pierre demande un contrôle des gestes et un choix des matériaux qui revient à une sorte d'anticipation, même approximative. Dès l'époque d'*Homo habilis*, pourtant simplement qualifiable d'australopithèque à cerveau un peu accru, les pierres de qualité voyageaient pour être taillées dans des centres compétents (Putt 2015).

La qualité des pierres utilisées est un avantage sélectif fort dans le cadre d'usage de ces pierres, pour la chasse ou la récupération d'aliments ; être capable de réaliser de tels objets, c'est être capable d'agir de manière ciblée, précise, adaptée, même si, déjà à cette époque, des partages de compétences existaient. De même que savoir écrire donne un avantage général indéniable, de même, à cette époque, savoir tailler des pierres conférait une supériorité certaine. Dans la durée, cela produit, par sélection, des groupes sachant à la fois apprendre par copie et améliorer la méthode. De génération en génération, la pression de sélection favorise l'anticipation, la réflexion, la précision manuelle, l'adéquation des raisons aux méthodes et aux finalités. Chaque amélioration est une pression nouvelle de sélection pour des capacités cérébrales supérieures en termes de contrôle des gestes, de maîtrise de la précision, d'adéquation de celle-ci à une perception de l'objectif à atteindre, du choix du matériau. Le choix de ce dernier conduit à chercher les « bonnes pierres » et à les transporter sur le lieu de taille. Il faut une coordination collective, un partage des tâches, une anticipation de ce qui est attendu. La sélection s'applique ici autant au groupe, voire à des groupes en interaction, que simplement aux individus.

On comprend qu'il aura fallu plus de deux millions d'années pour passer de la casse aléatoire à la méthode de l'acheuléen : un niveau tel que pour l'apprendre, aujourd'hui, il faut plusieurs centaines d'heures.

La technique n'explique pas l'humain : elle le rend possible

La technique est modificatrice des conditions d'existence, conditions qui, dans la durée, sont autant de sélections des populations qui l'utilisent. Tout glissement des conditions d'existence d'une population crée une sélection qui, dans la durée, conduit à une évolution des populations qui en proviennent. Ce n'est pas spécifique de l'humain. Ce qui évolue, ce sont des groupes, plus ou moins grands, qui peuvent rassembler une espèce dans la mesure où l'interfécondité entre groupes a lieu et se conserve.

La spécificité humaine est une conséquence du « moteur » principal de son évolution : la technique, corporelle et outillée, puis mentale. D'un côté, elle change les conditions d'existence et, de l'autre, elle est produite par le groupe lui-même. On est là dans un système instable/métastable, car la technique maîtrisée à un moment donné, dès le commencement, a un

effet sélectif, dans la longue durée, sur la biologie de ceux qui la maîtrisent. Elle crée une pression de sélection qui oriente vers une population aux capacités plus proches d'un meilleur usage de la technique pour le développement des groupes, ce qui demande un couplage plus précis entre ses conditions d'utilisation et les conséquences de cette utilisation. Cette adaptation devient, de fait, une pression de sélection pour l'apparition d'une technique, ou d'un technicien, plus efficace. Si l'environnement naturel est changeant aussi bien dans l'espace que dans le temps, la technique sera sélectionnée en fonction de son aptitude à permettre au groupe son adaptation, sa survie en conditions extrêmes. C'est le propre de la technique d'offrir des moyens d'adaptation immédiate plus importants, grâce au milieu technicisé, médiateur entre l'environnement et les humains (ou autres vivants techniques).

Ainsi, il semble aussi vain de chercher la naissance de l'humain hors d'Afrique que de la chercher en un lieu spécifique de l'Afrique, sauf peut-être sur la toute dernière étape. Ce continent, à l'origine tant des paninés que des hominés, a offert toutes les conditions d'évolutions différenciées, sans pour autant provoquer isolation et rupture trop brutale (comme, par exemple, les glaciations en Eurasie). Les différentes sorties d'Afrique ont presque toutes échoué dans la durée, parfois longue, sauf celle d'*Homo sapiens*, à partir de 60 000 BP, lequel pouvait s'adapter, techniquement, à presque tous les climats de la planète. Les questions sur la durabilité, au sens fort, arrivent seulement maintenant quand les populations atteignent des niveaux « terrifiants ».

Prédire ce qu'une nouvelle technique permet de sélectionner est un défi. C'est le principe de la contingence de l'évolution ; la technique n'y change rien. Rien n'empêche d'imaginer les possibles qu'elle dévoile et de les confronter au réel. Dans le buisson de l'expression des possibles, existe au moins le cas de la naturalisation ou renaturalisation, une forme de respécialisation biologique. Le cas le plus cité est celui de *Paranthropus boisei*. Se réadaptant à une alimentation végétale, et provenant de la lignée venue de la verticalisation, il est contemporain d'*Homo ergaster*, *Homo habilis* ou *Homo rudolfensis*. Il n'a pas pu s'adapter à un climat qui lui enlevait ses possibilités alimentaires spécialisées. Le « désoutillage » ou la « dé-technicisation », toujours possibles, dans les lignées qui mènent à l'homme, et qui conduisent à une spécialisation environnementale, seront des impasses si l'environnement change vite. Dans le rapport à l'impasse, *Homo habilis* est à *Homo erectus* ce qu'*Homo erectus* est à *Homo sapiens*, une terminaison, mais dont une branche antérieure a repris le flambeau de la coévolution humain-technique.

Parler d'explication de l'évolution qui mène à l'humain par la technique est donc excessif. La technique n'explique pas l'évolution, elle ouvre des possibles à une espèce qui en dispose, que ces possibles soient déjà sous-jacents ou qu'ils apparaissent par mutations de toute sorte. Cette technique originelle est au moins double : corporelle et outillée. À partir d'un stade de la phylogénèse, aux alentours d'*Homo erectus* et *Homo heidelbergensis*, elle devient triple, car s'ajoute la technique mentale. Celle-ci se construit par le besoin d'identifier les raisons, les

motifs et les fins ; ce besoin est accentué par la nécessité de transmettre et de maintenir le savoir collectif. Cela pourrait se traduire par une rude sélection. Plus tardivement, à partir du mésolithique, de nouvelles familles de techniques se mettent en place.

La question se transforme ; pourquoi, dans les lignées d'homininés, et jusqu'à l'humain d'aujourd'hui, est-ce l'avantage technique qui favorise l'évolution biologique, qui se trouve aussi favorisé par elle ? La première réponse est que, dans un environnement immense, foisonnant, varié et changeant, la technique est favorisée, car elle offre à la fois une protection, une création d'un environnement reconstruit et stabilisé, et une utilisation plus efficace de l'environnement non humanisé : tout être vivant devient une proie dont peuvent être extraits les nutriments nécessaires à la continuation des groupes constituant l'espèce vivante en évolution. Ainsi, les multiples innovations techniques améliorant ces trois paramètres sont à la fois des conditions nouvelles d'évolution biologique qui sont sélectionnées par l'usage des outils, et des conditions de croissance démographique dans l'environnement. Une boucle de rétroaction positive s'est mise en place entre technique et biologique.

La protection par la technique modifie les besoins physiologiques dont la variabilité est sélectionnée en rapport avec ce que la technique apporte, ainsi que les capacités d'usage de la technique qui sont aussi variables. On assiste à une évolution apparemment paradoxale. La technique déspecialise l'espèce qui la développe ; on l'a vu avec les différents australopithèques ; celui qui se situe dans la lignée qui mène à l'humain est plus gracile et plus indifférencié en termes alimentaires. Grâce à des outils, il peut chasser et consommer de la viande. Plus gracile, il est néanmoins un prédateur plus efficace.

Par la technique corporelle, aussi « minime » qu'elle soit – à l'origine, la verticalité, la libération des mains et l'usage d'outils simples –, le corps est mis en position d'être sélectionnable par la technique outillée. Celle-ci devient le premier média entre l'homme et son environnement, dans le même sens précis que celui de Simondon, pour lequel l'outil est un médiateur entre l'homme et son environnement. On peut ici reprendre les concepts proposés par Augustin Berque (2015, p. 206) : « La médiance, c'est bien le moment structurel instauré par la bipartition, spécifique à l'être humain, entre un corps animal et un corps médial. » Le « corps médial » est celui qui est capable de technique corporelle. L'humanisation, qui commence avec la verticalisation apprise et transmise, fait apparaître le début d'une médiance. L'australopithèque se crée un milieu propre protecteur et en même temps sélectif. Celui-ci va se développer par co-évolution durant tout le processus qui mène à *Homo sapiens*.

En conséquence, il y a à la fois une structure évolutive buissonnante et l'impression d'une directivité : une lignée se différencie par une meilleure adaptation biologique aux outils, une capacité d'innovation technique permettant l'accès à une alimentation plus riche et plus variée et une protection de l'enfance et des mères qui les mettent au monde. Le système de rétroaction étant positif, le « système collectif humain » évolue de fait dans une « direction » constante,

même si de nombreuses possibilités conduisent à des espèces diverses qui n'ont pas enclenché la rétroaction positive et s'arrêtent là.

Il s'agit d'une fonction probabiliste d'autant plus efficace qu'elle produit des variants. Le coût de toute fonction probabiliste s'évalue par les pertes de variants non adaptés, compensées par une efficacité moyenne supérieure et la possibilité, parfois, qu'un chemin nouveau apparaisse. Car un système se maintient dans les moyennes, mais évolue par les extrêmes, selon une paraphrase de Valéry. Cela n'empêche pas des stases, conformes à la théorie des équilibres ponctués, qui peuvent donner l'impression que rien ne change durant un certain laps de temps. Dans le cadre de la tendance évolutive qui a mené à l'humain, la stase peut être interprétée comme une difficulté spécifique de l'évolution biologique. Accroître le cerveau et/ou ses capacités dépend à la fois de la forme des hanches et de l'ouverture pelvienne, de la diminution des muscles maxillaires, de la protection des petits à la naissance, de la rééquilibration du corps, de mutations de gènes homéotiques, etc. Cela demande du temps, même si c'est une réponse à une pression de sélection constante, car c'est contingent, dépendant des mutations aléatoires sélectionnables.

Développer la parole demande des modifications aussi nombreuses. On peut ainsi comprendre la longue durée qui sépare *Australopithecus* d'*Homo habilis*, et celle du début d'*Homo erectus* à *Homo sapiens*. C'est la même analyse qui permet de saisir la stase entre *Homo sapiens* anatomiquement moderne (avant 300 000 BP) et l'émergence de collectifs humains plus créatifs (entre 100 000 et 50 000 BP). Les transformations exigent soit des séquences d'innovation, soit des mixages, soit les deux. C'est la même règle dans la conception intellectuelle ou la création artistique durant les temps historiques d'*Homo sapiens*. Un nouveau concept ou une nouvelle approche artistique ne peuvent apparaître que lorsque les conditions les rendent possibles et qu'existent à la fois de la variabilité dans les capacités des individus et une pression de sélection favorisant la création.

Michel Foucault (1966) le montre au niveau mental ; pour concevoir une idée nouvelle, il faut des conditions intellectuelles rendant possible cette conception, que cette pensée puisse être accueillie, reprise, développée. Tout n'est pas pensable à tout moment. Un nouveau concept, ou une nouvelle pratique, ou un nouveau processus cérébral ouvrent la voie en faisant sauter une sorte de « facteur limitant ». On répond ici par l'équivalent d'une théorie de la rencontre (Morizot 2016). Le nouveau est un événement qui est issu d'une rencontre contingente entre un nouveau possible et une fonction (ou une structure) qui peut s'en saisir.

On peut simplifier le modèle. Ce sont les techniques, corporelles et outillées, en interaction, voire en intrication, qui sont le principal moteur de coévolution ; la variabilité de l'environnement, externe au milieu spécifique constitué grâce à la technique, est le système de sélection qui favorise la technicité ; la capacité de prédation (chasse, cueillette, capacité à processor les produits sources de l'alimentation) est favorisée. L'émergence de l'humain, dans

son positionnement écologique, n'est pas de l'inachèvement, au contraire. C'est l'achèvement complet de populations faites pour l'optimisation de la chasse et de la cueillette, fondées sur des approches techniques. À partir de 50 000 BP, aucune espèce ne peut plus résister à la prédation humaine. L'expansion planétaire est une simple conséquence. Il paraît même étonnant qu'elle ne soit pas plus rapide. Ceci pourrait être mis sur le compte des maladies infectieuses. Il restera à analyser ce que signifie ce sentiment d'inachèvement de l'humain, exposé en référence à la néoténie (Dany-Robert Dufour 2012).

Ce modèle est probabiliste, on ne peut prévoir ni la nature de la variabilité ni celle des mutations ; on sait seulement que lorsqu'une pression de sélection par la technique et son usage existe, elle sélectionnera, dans la durée, des mutations qui ouvrent le champ des possibles d'une manière dépendante de la biologie de l'espèce. Des possibles apparaissent en nombre plus ou moins restreint, et une sélection (ou un choix) finit par y répondre. La stase peut être pensée comme la succession de processus améliorants ponctuels et l'évolution buissonnante comme la conséquence d'une ouverture nouvelle permettant de multiples chemins. L'évolution buissonnante, c'est l'indication d'une innovation de rupture.

L'exaptation mentale comme nouvelle norme du développement humain

Sloterdijk note que la capacité de transposition est une capacité humaine qui distingue l'humain des autres espèces. On comprend que la pratique de la technique, son usage incessant, puisse sélectionner une telle capacité. On l'a vu avec le développement neuronal de l'aire de Broca qui va avoir des conséquences beaucoup plus larges. On peut s'attendre à ce qu'elle se généralise. La transposition, cas particulier de l'exaptation en biologie évolutive, n'est pas propre à l'humain. Ce qui lui est propre, c'est sa généralisation qui se place au niveau cognitif et comportemental. Être capable de transposer, c'est être capable de découvrir à partir de schèmes communs des usages nouveaux pour des situations différentes. L'usage de techniques conduit à sélectionner cette aptitude, si elle peut apparaître, ce qui fut le cas. On peut, *ex post*, le comprendre : l'exaptation ayant été « utilisée » maintes fois de le cours de l'évolution du vivant, on ne voit pas pourquoi cela n'aurait pas continué. La nouveauté vient de la pression de sélection exercée par l'usage technique. Il favorise un développement cérébral qui va conduire à développer la capacité d'exaptation généralisée – la transposition mentale – fondée aussi sur une capacité technique corporelle.

La réentrance synchronisée cérébrale décrite par Edelman (1992, 2004), en se généralisant par étape successive, finira par conduire à la conscience réflexive²¹. Et il n'est pas de conscience

²¹. La thèse générale de Gerald Edelman peut être considérée comme un darwinisme neuronal ; il a eu le prix Nobel pour ses études en immunologie, où, là aussi, il a appliqué des concepts darwiniens.

réflexive qui ne soit exaptatrice, elle est en transposition, métaphorique ou analogique. De manière générale, l'exaptation coïncide assez bien avec des changements qui paraissent importants après coup et qui semblent échapper à la logique. En effet, le processus ressemble à ce que Simondon appelle la transduction, c'est-à-dire un « raisonnement » qui suit les formes, les contours, les liens, les relations, le connexe et l'apparenté.

Dès l'australopithèque, l'exaptation biologique, comportementale, est sélectionnée. Elle devient aussi mentale par l'exercice de techniques corporelles et outillées favorables à la survie. C'est une marque de l'influence décisive de l'usage de la technique. La main, par exemple, grâce à la technique, va pouvoir connaître une gamme d'usages sans cesse accrue. La bouche, organe d'agression, de préhension et d'absorption, servira à l'expression des sentiments, à la parole, au baiser, etc. La lenteur apparente du processus est imputable à l'unité de temps des transformations biologiques sélectionnables. Une fois l'exaptabilité devenue une capacité mentale, une autre forme d'adaptation devient possible. Dans la mesure où le corps le supporte, toute forme d'exaptabilité peut s'exprimer. Ses modalités d'expression sont d'abord sociotechniques avant de devenir biologiques, car le corporel et le neuronal ont acquis une souplesse qui déborde largement les possibilités d'innovation strictement biologiques, lesquelles se sont montrées externalisables par la technique. Lorsque l'exaptation, ou transposition, devient la norme, elle s'est dégagée, en partie, du génétique. La plasticité neuronale est telle que le cerveau, à chaque génération, est issu d'une sorte de reprogrammation légèrement modifiée par l'usage technique. Le rythme évolutif peut s'accélérer ; chaque génération a le potentiel pour vivre une rupture technique. Cela n'élimine pas la sélection biologique, cela la déplace de manière encore moins prévisible car ce ne sont pas les plus forts mais les plus flexibles, les plus techniques qui pourraient être sélectionnés.

L'intentionnalité est sélectionnée par l'usage des outils et projetée sur l'outil ; elle s'exapte ; elle devient exaptation permanente. Dès que la technique devient assez complexe (avant *Homo erectus* ?), elle devient une condition de sélection de la capacité de transposition qui est de fait de l'exaptation ; elle devient la règle et non l'exception, car toute capacité à développer une technique plus efficace est favorisée et peut être réalisée à partir de schèmes mentaux dirigeant le corps selon le principe d'une technique corporelle. L'évolution vers l'humain est tirée par la technique, même si le mental, technicisé, prend aussi en main les leviers de commande des processus de sélection.

Les chemins peuvent être tortueux. La diminution du système de mastication et de digestion, qui a eu lieu du temps d'*Homo habilis*, sur une lignée parallèle, est favorisée, ou sélectionnée, par l'usage de la technique et non provoquée par elle. Elle correspond à une amélioration de la position verticale, et à une baisse des dépenses énergétiques biologiques, ce qui indirectement ouvre la voie à une possibilité de croissance cérébrale. Cette dernière n'est plus soumise à une pression sélective négative (muscles maxillaires initialement fixés sur le haut du crâne).

Le corps humain a ainsi été modifié par l'usage technique, durant plusieurs millions d'années, ainsi que le comportement, plus adapté à l'usage technique. Les capacités cognitives, dont les variations ont été sélectionnées selon leur correspondance aux exigences de la maîtrise technique, sont elles-mêmes construites selon la logique technicienne. Il paraît, aujourd'hui encore, impossible de prédire et d'expliquer l'émergence psychique ; nous ne pouvons que la constater. De même, nous constatons que les primates ont un cerveau plus développé que les autres espèces animales (hors cétacés) ; cela est mis sur le compte à la fois de l'importance des relations sociales chez ces espèces et de la complexité des environnements dans lesquels ils vivent. La spécificité du psychisme est de n'être pas analysable selon l'approche technique, alors que les capacités cognitives le sont. Car les capacités cognitives sont liées au fait de pouvoir apprendre et enseigner ; c'est de l'internalisation technique. Néanmoins cette distinction peut être discutée et controversée.

Le développement de la technique outillée va renforcer la tendance à une technicisation du corps et du mental. Cela est à mettre sur le compte de la nécessaire coopération dans les activités techniques qui permettent l'accès à l'alimentation. Il est excessif et irréaliste de parler de technique sans faire référence au social, quoique parler de social – dans le contexte humain – sans référence à la technique soit pire. La coopération sociale non seulement favorise le développement technique, mais dans sa définition même elle en est une composante irréductible. Sans relation, pas de technique, ce qui ne signifie ni que la relation soit d'essence technique, ni que la technique ne puisse fonctionner sans relation. Il est préférable, d'un point de vue éthique, que la technique implique une relation. Mais c'est un autre sujet de grande ampleur qui prend sa place après l'hominisation.

La coopération technique, dans et par la relation, est spécialisante au niveau individuel. Cette spécialisation signifie que chaque individu a un potentiel plus large que ce qu'il va développer ; l'acte, de fait, supprime des possibles. Chacun trouve une place spécifique. C'est un système qui se met en place et qui peut être décrit de différentes manières complémentaires, en particulier sous l'angle technique ou sous l'angle social, et aussi, *in fine*, sous l'angle mental ou psychologique. On peut parler de système sociotechnique très tôt dans cette évolution, quasiment dès l'origine, car l'usage continu et obligatoire de la technique apparaît dans un monde de primates supérieurs déjà sociaux. Cela dit, si tout ce texte est placé sous l'angle de la technique, c'est parce que cet aspect me semble historiquement peu étudié ; tout l'humain ni tout de l'humain n'est technique. Mais tout l'humain et tout de l'humain s'appuie, s'étaye, sur la technique. Le rêve, humain, de pouvoir acquérir toutes les forces et puissances issues de la technique, sans technique, est un rêve de toute-puissance. C'est celui du superhéros qui n'a quasi besoin de personne et qui se libère de sa propre histoire.

La généralisation de l'exaptation dans l'évolution humaine se traduit chez *Homo sapiens* par une capacité unique : l'exaptation mentale, c'est-à-dire l'usage de l'analogie et de la métaphore. Une caractéristique qui paraissait biologique se manifeste dans et par les processus psychiques,

c'est-à-dire grâce aux processus neuronaux. De fait, toutes les figures de rhétorique sont des cas particuliers d'une fonction technique plus générale qui est l'essence de la pensée. Nous avons déjà montré son importance dans la formation de la pensée et du langage (Lakoff et Johnson 1986 ; Hofstadter et Sander 2013). C'est une exaptation par réflexivité, devenue mentale/neurologique. La métaphore est une extension de l'analogie, technicienne, dans le champ psychique qui est celui de la signification et de la construction de sens (Dubois 2017).

Relation entre technique corporelle et technique outillée

La thèse ici défendue est que ce qui a été le catalyseur au départ de ce long processus évolutif de plus de sept millions d'années est l'apparition de la première technique corporelle à usage permanent. Il n'y a pas ici une innovation d'une nouvelle technique outillée. C'est l'acquisition d'un apprentissage particulier que sont la verticalisation du corps, la marche bipède, la libération des mains pour la pratique outillée. Le regard est orienté en direction perpendiculaire et ventrale par rapport à l'axe longitudinal corporel. C'est dans le cadre de cette technique particulière, et en coévolution, que se développent des apprentissages de technique outillée : évolution des mains et des pieds, meilleure visibilité, précision des gestes. On sait que la marche des premiers primates bipèdes est hésitante, ballotée, instable, et que le corps n'y est pas bien adapté. Cette posture a encore un coût spécifique, aujourd'hui, après des millions d'années d'évolutions diverses. Elle a été créée dans des conditions collectives qui stimulent un dynamisme incessant chez les êtres bipèdes. Tout le corps évolue vers davantage d'endurance, un tonus permanent, des besoins énergétiques cérébraux supérieurs, la protection de l'enfance accrue. Ce n'est pas pour rien que l'humain a besoin d'« activités physiques » permanentes, c'est par elles que se sont développées ses capacités mentales.

Il ne peut y avoir de technique outillée élaborée sans technique corporelle, sauf si l'adaptation à l'outil est biologique, comme le corps de l'escargot est adapté à sa coquille, celui de l'araignée à sa toile, etc. Si l'outil nouveau est élaboré selon une utilisation particulière qu'il faut apprendre, ce sera la capacité à apprendre qui sera sélectionnée. L'élaboration, la fabrication et l'usage des outils, dans la mesure où ils s'apprennent, conduisent à un milieu sélectif des techniques corporelles à apprendre et du développement cérébral idoine. Le désapprentissage ou la naturalisation arrête le processus. Dans l'évolution vers l'humain, il y a eu bien des impasses naturalisantes qui n'ont pu résister aux divers changements climatiques et à l'adaptation des autres espèces capables de s'adapter grâce à l'usage des outils : par exemple *Paranthropus boisei*, et, peut-être, c'est d'abord une hypothèse, *Homo neanderthalensis*.

Parler et chanter sont des techniques corporelles sans outil matériel. On peut parler en chuchotant, c'est-à-dire sans utiliser ses cordes vocales ; on peut chanter sans paroles, en n'émettant que des sons, correspondant à des voyelles, et même une seule, c'est-à-dire sans utiliser les articulations provenant des lèvres, de la langue, des dents et du palais. On peut

souffler – et inspirer – de manière ample, rythmée ou saccadée, sans utiliser ni les cordes vocales, ni le système articulaire de la parole. On chante dans l'expiration ; dans l'inspiration, les cordes vocales semblent fonctionner aussi bien, mais les effets d'amplification sont réduits. On parle dans l'expiration, dans l'inspiration c'est extrêmement difficile, mais il est possible de chuchoter dans l'inspiration, les cordes vocales n'étant pas mobilisées. On peut aussi siffler selon des techniques très élaborées n'utilisant pas les cordes vocales (Meyer 2009).

L'usage du souffle, sans la maîtrise duquel il est impossible de parler, de chanter ou de siffler, est technicisable à l'extrême. Qu'il s'agisse du rythme ou de l'amplitude, de l'insistance sur l'expiration ou sur l'inspiration, de la respiration costale ou abdominale, dorsale ou ventrale, nasale ou buccale, il apparaît que malgré le maintien d'une respiration autorégulée, selon un fonctionnement de base inconscient, il est possible d'en prendre le contrôle consciemment presque à tout moment. C'est seulement lorsque le souffle est mobilisé par un effort physique intense qu'il devient difficile d'en contrôler l'amplitude et le rythme, quoique la marge d'apprentissage, même dans ces conditions, soit importante. On peut estimer que dans la technicisation du corps, le souffle a été une étape tardive, quoique cruciale, dont j'ai ici posée comme hypothèse de base que l'usage du feu fut la condition de son contrôle. On peut imaginer dans un avenir lointain, d'autres technicisations possibles : circulation sanguine, digestion, mobilisation différenciée des sens, etc. Mais c'est toujours dans un contexte d'usage technique que se construit un apprentissage, ce qui peut conduire à la sélection correspondante s'il existe une variabilité de cet apprentissage.

Les techniques de course, de saut, de nage, de plongeon, sont des techniques purement corporelles. Si la course, comme la marche, procède par autorégulation, il n'est pas niable qu'une maîtrise technique s'acquiert par l'apprentissage. La succession des records mondiaux montre que le potentiel corporel n'est pas encore totalement accompli et pourrait se dévoiler plus important qu'on ne le croit sur la longue durée. On peut remarquer que les techniques de combat peuvent se pratiquer à mains nues et qu'elles mobilisent toutes les capacités corporelles. Il est intéressant que de nombreuses techniques de combat, basées sur le corps et un minimum d'armes, se soient développées récemment. Arts martiaux, lutte, boxes, sports de combat, les innovations continuent aujourd'hui et la tendance évolutive actuelle est double : avec des outils spécifiques et sans outil. Cela signifie que les possibilités corporelles n'ont pas encore été toutes explorées, plus de 50 000 ans après que le potentiel a été élargi.

Si un certain nombre de techniques corporelles ne nécessitent pas, ou peu, d'outils, on peut constater que bon nombre d'entre elles en ont besoin. La plus ancienne, la marche bipède, dénote le besoin d'outils spécifiques : des chaussures. On peut marcher et courir plus longtemps et plus vite avec des chaussures que les pieds nus, et si un entraînement prolongé de course pieds nus améliore certes les capacités corporelles, il ne change pas le fait que l'outil « chaussure » permet une meilleure efficacité et protège le corps, comme si l'évolution du pied n'était pas allée jusqu'au bout de l'optimisation. Les chaussures peuvent être considérées comme des prothèses

qui permettent, pour des activités aussi basiques que la marche et la course, d'améliorer leur efficacité. Les outils prothétiques, remplaçant, suppléant ou améliorant une pratique de base ne datent pas d'hier. De même pour l'escalade qui se fait mains nues, mais les pieds dotés de chaussures spécifiques. Cet outil est ici un artefact qui améliore la technique corporelle. Il est apparu, dans le processus évolutif menant à l'homme, alors que la marche devenait bien assurée. Le pied ne serait donc toujours pas idéalement adapté à « la » marche... Il ne le sera plus jamais, car son évolution éventuelle est désormais sous la sélection d'utilisation de chaussures qui elles-mêmes évoluent en fonction des besoins multiples. Les différentes marches sont rendues possibles par l'usage de chaussures différentes et non par une évolution biologique désormais orientée vers l'élargissement du potentiel d'adaptation aux outils. C'est bien sur cette relation spécifique technique corporelle – technique outillée que peuvent se concevoir des outils prothétiques augmentant les capacités humaines.

La maîtrise d'un ensemble complexe de techniques corporelles conduit à un phénomène nouveau proprement humain que je qualifie de théâtralisation, ou mise en scène, de la vie et du monde. La maîtrise du souffle, des articulations musculosquelettiques qui permettent la parole, des connexions neuronales qui en permettent le contrôle cérébral, et le développement cérébral qui permet à la fois la réflexivité, la représentation intérieure des paroles dites et entendues, et le contrôle sensori-moteur, l'ensemble de ces capacités associées aux fondements préexistants conduit à la possibilité de dire et montrer la vie et le monde, de recréer une situation, de raconter une histoire, et par un récit de reconstruire ce qui s'est passé. La source de cette théâtralisation est ancienne et s'enracine précocement dans le jeu, lequel est, du moins jusqu'à une époque récente, associé au sacré. Les prémices de ce qui deviendra la vie sociale dès que les populations seront importantes se construisent à partir de, dans et avec le jeu, le sacré, le rituel, la mise en scène. Si le théâtre, dans son organisation spécifique tel que nous le connaissons depuis le V^e siècle av. J.-C., est devenu un ensemble technique collectif organisé, ce sur quoi il s'appuie est cette capacité de mise en scène dont on peut supposer qu'elle était opérationnelle il y a 50 000 ans.

Cette nouvelle maîtrise technique ouvre un champ relationnel et conceptuel nouveau ; ce qui lui a permis d'émerger ne pouvait provenir des possibilités ouvertes par cette capacité. Il ne s'agit pas d'« expliquer le théâtre », à partir de ce qu'il permet, mais de tenter de comprendre comment il a pu émerger. Le théâtre lui-même, comme construction complète, élaborée, apparaîtra longtemps après que la capacité à théâtraliser la vie a émergé. Le fait que la théâtralisation de la vie et du monde conduise un groupe à se construire une représentation commune, des organisations sociales stables, tout un ensemble culturel partagé, accentue la cohésion du groupe et crée une frontière invisible entre les groupes ne partageant pas cette représentation. Elle peut être considérée comme un des fondements d'un quatrième champ technique qui reste à explorer (cf tome 2).

Cette théâtralisation relève du jeu. Il est dit, dans la plupart des langues modernes, que les acteurs « jouent » leur rôle. On retrouve ici les fonctions ludiques, préludes des champs techniques ; plus ces champs techniques deviennent supra-individuels, plus la marque du jeu, dont les règles devront être apprises, est forte. Le jeu devient un moyen de produire un sens collectif. Cette capacité au jeu et à la mise en scène dépasse la vie quotidienne faite de détails techniques et d'exigences concrètes ; on sort du profane. C'est sans doute cela qui a conduit à cette séparation si forte entre le sacré et le profane. C'est parce que les premiers ethnologues provenaient d'un monde d'où le sens du jeu avait été altéré (deuxième moitié du XIX^e siècle et première moitié du XX^e siècle) qu'ils ont été frappés par cette séparation entre sacré et profane chez les peuples prétendument primitifs. Ici aussi, cela mériterait une exploration qui dépasse le cadre de cet ouvrage.

L'évolution des langues va aussi créer des « frontières invisibles », ces deux frontières se recouvrant, de manière empirique. Le langage est une technique corporelle d'une complexité extraordinaire articulant physiologie, contrôle musculaire, traitement cérébral et interaction sociale. Elle s'appuie sur au moins deux sens perceptifs importants, l'ouïe et la vue, outre l'intégration cœnesthésique et le contrôle corporel global sur et par le mental. Elle établit des connexions avec tous les autres sens. Comme pour toutes les techniques corporelles, le langage demande une utilisation et conduit donc à la sélection d'une transformation du corps pour répondre aux exigences de sa pratique. L'efficacité du langage l'a conduit à être un outil de sélection puissant. Une découverte récente en apporte une confirmation : les consonnes labiodentales F et V seraient apparues après le néolithique, en relation à une modification de la fermeture des mâchoires, associée au changement alimentaire post-néolithique (Blasi *et al.* 2019). Le basculement du V en B, comme en espagnol, serait en quelque sorte une régression. Cette découverte est aussi une nouvelle confirmation que des évolutions morphologiques et biologiques sont tout à fait concevables sous la pression de sélection de l'usage technique sur des temps inférieurs à 10 000 ans. Nous avons déjà donné des exemples en alimentation (amylase, lactase, utilisation du gluten).

Les instruments de musique à vent sont des prolongations du chant et pourraient répondre à la définition de Kapp des outils comme remplaçant et prolongement d'un organe. Ils demandent en outre des techniques impliquant les mains, avant-bras et bras, et même parfois le corps tout entier, y compris le souffle. Tous les instruments de musique demandent des capacités techniques corporelles précises, pouvant impliquer mains, bras et même pieds et jambes. Jouer du violon, du piano, de la guitare, ou de l'orgue n'est certes pas utiliser le prolongement d'un organe, selon la théorie de Kapp. C'est surtout profiter des propriétés vibratoires de cordes tendues pour produire des sons. C'est prolonger et enrichir les fonctions du chant selon un mode d'accompagnement. Tous ceux qui ont pratiqué un instrument de musique ont découvert que l'apprentissage n'était pas qu'intellectuel. C'est tout le corps qui doit s'adapter à l'instrument ; la « domestication » de l'instrument va de pair avec une intégration, une concrétisation dirait Simondon, de la relation du corps et de l'instrument ; tout le corps doit s'autocorréler avec les

caractéristiques de l'instrument qui devient un avec le corps. Le plus souvent, l'instrument de musique demande une adaptation corporelle difficile. Jouer d'un instrument de musique relève d'un dressage qui peut être comparé à une torture du corps, une autodomestication.

Il en est de même de tous les outils portables de chasse, de combat, de guerre, et de ceux de production (racleur, marteau, hache, couteau, scie, pince, aiguille, etc.). Ces outils se sont mis en place, précocement, dès l'australopithèque ; ils ont évolué et se sont diversifiés, d'*Homo habilis* à tous les *Homo* jusqu'à *Homo sapiens*. Tous ces outils, y compris ceux qui apparaissent jusqu'au début de l'agriculture, exigent pour une utilisation optimale une technique corporelle élaborée déjà possible. Il suffit de considérer l'ensemble des techniques corporelles nécessaires à l'utilisation d'un arc de manière adéquate : c'est presque tout le corps qui est concerné (Haudricourt 2010). Cette pratique demande aussi des capacités à fabriquer cet arc et ses flèches.

Tous ces outils ont le potentiel à devenir des compagnons. C'est chose commune de posséder un outil qui reste une sorte de collaborateur fidèle et fiable, presque complice, que nous gardons par-devers nous avec affection, et il peut être différent selon la culture, la coutume, le métier (instrument de musique, bâton de pèlerin, « couteau suisse », brosse à dents, couvert et assiette, smartphone, etc.). Le fait qu'un outil est un compagnon sûr montre que l'usage d'un outil ne mobilise pas que des fonctions cognitives : il demande une relation de confiance. L'utilisateur sait qu'il peut compter sur son couteau, sa pioche, son épée, etc. Les mythes ont plusieurs fois célébré l'épée (par exemple Roland et Durandal, ou l'épopée du roi Arthur sélectionné par sa capacité à déloger l'épée plantée dans la roche, ou la célèbre épée Mo-ye, beaucoup plus antique, du roi de Wou). Encore aujourd'hui, nombreuses sont les personnes qui ne se séparent point de leur couteau multifonctionnel, ou d'autres de leurs aiguilles à tricoter. Depuis, le smartphone est en train de trouver une place nouvelle. La relation affective, émotionnelle, semble nécessaire, au moins dans le premier contact, pour savoir utiliser un outil, selon la remarque de Lamartine : « Objets inanimés, avez-vous donc une âme qui s'attache à notre âme et la force d'aimer ? » (Lamartine 1963).

Depuis la plus haute Antiquité, la technicisation accrue des pratiques est le plus souvent perçue comme du raffinement : la cuisine, la table, les vêtements, jusqu'à l'amour. Depuis le *tao* de l'art d'aimer, le *kama sutra*, l'*Art d'aimer* d'Ovide et le grand roman chinois *Jin ping mei*, il apparaît évident qu'une culture raffinée non seulement ne détechnicise pas l'humain, mais au contraire le technicise davantage. L'apologie d'une vie pure, prétendue naturelle, c'est une vie d'austérité, ou mieux de sobriété, détachée, mais jamais totalement, de l'usage d'outils. Tout s'apprend et cet apprentissage demande concentration et méthode. Il mène à l'ouverture à l'altérité, car l'outil, nous venons de le voir, est un autre, neutre et amical, porteur d'humain. Ce n'est pas une donnée récente, nous l'avons vu, c'est au fondement de l'humain, si prégnant depuis si longtemps que notre corps est marqué, ainsi que notre cerveau, notre psychisme.

La technique, comme constituant médiateur d'un milieu, a favorisé le développement cérébral. De plus le cerveau a lui-même été sélectionné en fonction de cet environnement technique, c'est-à-dire dans sa capacité à contrôler des activités techniques et être un avec elles. Il a montré de nouvelles possibilités (exaptation) interprétables aussi sous l'angle de la technique. L'homme utilise son cerveau en bonne part comme un outil. Sa plasticité est devenue telle qu'il est en quelque sorte l'outil à tout faire ; il suffit de savoir utiliser les autres organes objets de technicité corporelle en bonne synergie. C'est un outil qui a désormais une forme d'autonomie et impose ses modalités fonctionnelles propres. Le cerveau comme outil multifonctionnel devient l'indicateur de l'humain, sans pour autant dévoiler tout son potentiel. Il faudra du temps et la transformation contingente de l'environnement humain qui en résulte, pour découvrir, à chaque nouvelle étape technique, de nouvelles capacités qui seront des exaptations neuronales.

Variabilité des capacités techniques

Longtemps avant l'émergence d'*Homo sapiens*, une seule personne ne pouvait pas maîtriser de manière optimale l'ensemble des techniques outillées et les techniques corporelles associées que pratiquaient les hominidés. Même la marche était mal assurée avant *Homo erectus*, et il est fort probable – même si les archéologues-paléo-anthropologues n'ont encore rien vu – qu'*Homo sapiens* avait, durant les premiers millénaires de son apparition, amplifié la gamme des techniques possibles. Sinon, comment se serait-il multiplié ? Il y a deux aspects différents : la variabilité des niveaux de compétence technique, corporelle ou outillée selon les personnes et la largeur de la gamme de ces outils dans des usages divers. Différents partages des tâches se sont mis en place, et une maîtrise technique globale devait demander un nombre croissant d'individus. Il faut être en nombre suffisant pour déployer des compétences techniques complexes. On sait qu'aux alentours de l'époque d'*Homo habilis*, les pierres étaient transportées pour être taillées dans de véritables ateliers. Il est probable que la taille minimale des groupes a été un facteur de sélection. En effet, la taille du groupe est corrélée à la variété, donc à une possibilité d'évolution ; elle est liée au nombre de techniques qui sont pratiquées et maintenues. Plus les techniques sont complexes, plus le groupe doit être important pour les conserver, ou encore doit-il échanger avec d'autres groupes les savoir-faire et les produits.

Il a dû exister une pression de sélection non négligeable sur l'optimisation de la taille d'un groupe, croissant au fur et à mesure de l'évolution des hominidés. Le nombre de Dunbar définit le nombre d'individus avec lesquels une personne peut entretenir simultanément une relation humaine stable. Il a été démontré que cette limite est inhérente à la taille de notre néocortex. Robin Dunbar (1993a) l'a estimé à 148 personnes pour l'espèce humaine avec une certaine variabilité ; des groupes de 200 personnes semblent tout à fait possibles, alors qu'un groupe de chimpanzés ne peut dépasser 50 individus. On en déduit qu'un groupe d'*Homo sapiens* peut être au moins trois fois plus grand qu'un groupe de chimpanzés, ce qui est bien corrélé à la nécessité d'un partage des tâches associé à la croissance de la complexité du système technique.

Le niveau de maîtrise des différentes techniques corporelles est extrêmement varié dans les populations humaines. On ne peut pas parler d'un individu précis qui maîtriserait toutes les techniques corporelles au plus haut niveau. C'est tout simplement impossible, car contradictoire. Il suffit d'observer des athlètes aux Jeux olympiques. Avec un peu d'expérience, il est possible de différencier en un coup d'œil un sprinteur, un marathonien, un sauteur à la perche, un lanceur de poids, un nageur, qu'il s'agisse d'hommes ou de femmes. Ces différences sont telles qu'on imagine volontiers, que, malgré la motivation individuelle, des impératifs musculosquelettiques propres à chacun des sports, à eux seuls, peuvent permettre d'atteindre l'excellence ou au contraire empêcher d'atteindre un haut niveau, et cela malgré une forte motivation. C'est bien ce que savent les entraîneurs.

Inversement, dans une population, tous les individus sont médiocres, voire quasi incapables, dans au moins une technique corporelle. Les premiers artisans fabricants de pierres taillées n'étaient pas ceux qui savaient utiliser au mieux les outils qu'ils fabriquaient. Cette variabilité se situe à tous les niveaux : dans une famille, dans un groupe de taille restreinte, une communauté, une ethnie, et bien sûr toute l'humanité. Cette variabilité et sa répartition sont reconnues et affirmées par les généticiens des populations étudiant les populations humaines. On ne voit pas pourquoi les relations sociales supprimeraient ces variabilités ; au contraire, elles les amplifient ou s'y ajoutent.

La variabilité génotypique humaine, qui apparaît beaucoup plus faible que celle des chimpanzés, est immense en termes phénotypiques. On a même pu observer, dans l'analyse des migrations de l'ouest à l'est de l'Eurasie, à la fois une baisse de la diversité génotypique et une croissance de la variabilité morphologique. Cela se voit facilement dans l'usage technique tant corporel qu'outillé, mais c'est encore plus important dans les techniques mentales.

On peut supposer qu'une bonne part de cette variabilité est dépendante des besoins techniques individuels et collectifs et que son expression phénotypique, c'est-à-dire la capacité technique réelle de l'individu, se construit par l'apprentissage. Cela conduit à l'extraordinaire différenciation des populations, à différents niveaux d'échelle et selon les lieux. La sélection des capacités d'apprentissage, dites épigénétiques, accentue l'effet de l'environnement humain sur les capacités développées par les individus.

On comprend que l'exaptation devienne le mode dominant de l'évolution de l'humain et ce, dès que le genre *Homo* est identifié. Elle permet l'apprentissage de nouveaux outils en utilisant les technicités corporelles ou outillées déjà existantes par transposition. Depuis dix millénaires, de très nombreux outils sont apparus sans qu'on puisse montrer qu'ils aient joué un rôle majeur dans l'évolution biologique. Mais restons prudents : c'est la domestication des bovidés qui a sélectionné des populations munies de lactase, ou la domestication du blé qui a sélectionné des populations capables de digérer le gluten et nous venons de voir que les consonnes labiodentales sont apparues après une alimentation transformée, moins dure.

Il existe donc chez *Homo sapiens* un nouveau type de relation entre évolution technique et évolution humaine. Il s'agit de coévolution comme pour les *Homo* précédents, avec une différence dans la relation à la taille du groupe ou de la communauté. Si la taille du groupe est trop faible, la différence spécifique à *sapiens* peut ne pas être perceptible. À partir d'un certain seuil, l'innovation s'accroît. On peut imaginer un modèle dans lequel le taux d'innovation serait proportionnel aux nombres d'interactions possibles qui croissent, comme $n(n-1)/2$ avec n égal au nombre d'individus du groupe. Ce modèle doit être complexifié, car la capacité à transposer, c'est aussi la capacité à transposer des interdits. Des expériences négatives peuvent provoquer des blocages durables. La stase – l'absence d'innovation –, chez *Homo sapiens*, peut aussi être relativement longue. L'innovation explosive peut aussi apparaître. *Homo sapiens* pourrait reprendre les schémas d'évolution selon la logique des équilibres ponctués, sur des échelles de temps plus resserrées.

Toute nouvelle technique sélectionne, de fait, dans une population, ceux qui savent l'utiliser au mieux. Le piano est une invention récente et on trouve rapidement des « génies » du piano. Maintenant que cet instrument s'est répandu en Asie, de très grands pianistes asiatiques apparaissent. Il en est de même avec le vélo, le football, les mathématiques, l'informatique, etc. Tout se passe comme si, dans une population, des capacités techniques invisibles étaient sélectionnées par une nouvelle technique ; en tout cas, elles sont mises en évidence. Ce n'est pas la technique qui crée ces nouvelles capacités ; elles sont là, latentes, apparaissent par exaptation, et nous ne pouvons pas avoir les témoins d'une expérimentation imaginaire nous permettant de savoir ce que seraient devenus ceux qui montrent ces capacités, non détectables, en absence de l'outil correspondant. Comment de telles capacités ont émergé en l'absence initiale de pression de sélection par ces nouvelles techniques n'est pas en soi un problème, car c'est justement la capacité à l'exaptation neuronale qui a été sociotechniquement sélectionnée durant le long processus décrit précédemment. La neurologie devrait pouvoir, à terme, nous permettre de comprendre, d'expliquer, et un jour, d'anticiper. Il reste certain que de nouvelles techniques apparaîtront et que ceux qui s'en montreront les experts ne seront pas identifiables *ex ante*.

Chapitre 14

La domestication du loup : un avantage décisif ?

La plus ancienne domestication

La domestication du chien est désormais décrite comme une domestication du loup ; elle est un autre exemple de la problématique des acquis plus anciens que supposés. On a cru d'abord que le loup avait été domestiqué après les grands herbivores. Il y a une trentaine d'années, on supposait le loup domestiqué un peu avant les animaux à intérêt agricole, il y a 14 000 ans, à partir de relevés archéologiques. Ce qui posait en soi des problèmes difficiles pour les raisons suivantes. D'abord, le chien est présent dans toutes les cultures humaines, y compris en Afrique, ce qui fait remonter cette domestication avant la dernière « grande sortie d'Afrique », dans les Andes sud-américaines et en Australie, où l'on trouve le dingo, un chien de couleur jaunâtre retourné à l'état sauvage (Smith et Litchfield 2009). Or, les humains sont arrivés en Australie il y a plus de 40 000 ans, ils étaient sans doute accompagnés de chiens. Des hypothèses *ad hoc* supposaient une arrivée du chien il y a 5 000 ans, ou même 3 500 ans, par des navigateurs austronésiens, qui aurait permis sa diffusion depuis l'Inde du Nord-Est, l'Indochine, l'archipel indonésien, les Philippines, la nouvelle Guinée. C'est typiquement l'hypothèse *ad hoc* pour résoudre une question embarrassante. Car on le sait maintenant, la domestication avait eu lieu bien avant.

La variabilité morphologique entre les races de chiens est exceptionnelle, au point de dépasser toutes les variabilités connues chez un mammifère. Elle est en outre confirmée par une forte variabilité génétique (Vilà *et al.* 1999) et des modifications neurologiques profondes (Frederick 2019). Tout ceci suggère une domestication très ancienne, associée à des apports par croisement ultérieurs lors des mouvements humains depuis 50 000 ans (Druzhkova *et al.* 2013 ; Thalmann *et al.* 2013 ; Skoglund *et al.* 2015 ; Pires *et al.* 2019). Par ailleurs le chien, au contact de l'Homme, s'est transformé de manière profonde, tant au niveau cognitif, affectif, qu'alimentaire (Cohn 1997 ; Hare 2002 ; Kaminski 2004 ; Hare et Tomasello 2005 ; Axelsson *et al.* 2013 ; Losey *et al.* 2013). Même si les données sont variées et parfois contradictoires (Perri 2016), pour la raison qu'il est toujours possible de croiser des chiens et des loups, on peut considérer qu'une sorte de convergence théorique pourrait être dessinée.

En quelques années, Mietje Germonpré (2009, 2012) a transformé l'idée d'une domestication tardive, estimée à 14 000 BP, en trouvant sur des sites aurignaciens des fossiles de chiens. Par ailleurs, des métissages semblent avoir eu lieu (Druzhkova *et al.* 2013). On peut parier qu'on remontera bien au-delà de 35 000 BP, pour l'observation archéologique des premières « domestications », elles-mêmes suivies de croisements multiples avec des loup. Car le genre *Canis*, malgré sa variabilité morphologique de fait, est un genre dont presque toutes les espèces sont interfertiles, ce qui, par ailleurs, a pu être le cas pour le genre *Homo*... Les données moléculaires, outre qu'elles confirment l'étonnante variabilité du chien, montrent que la proximité maximale est avec le loup gris du Moyen-Orient et fait remonter la séparation théorique à plus de 100 000 ans (Vilà *et al.* 1997, 1999), mais cela peut dépendre des races de chiens considérées. Il semble qu'il faille reconsidérer l'originalité de la relation humain-chien plutôt comme une coévolution que comme une domination de l'un par l'autre. La comparaison de l'histoire des genres *Homo* et *Canis* est intéressante pour une réflexion générale sur la relation

entre humain et chien. Dans le genre *Canis*, c'est bien le chien qui a réussi, de même que dans le genre *Homo*, c'est l'humain moderne. Le loup sauvage actuel est peut-être une spécialisation du *Canis* ancien, qui serait l'ascendance du loup et du chien (Schleidt et al. 2003).

Il est difficile de remettre en cause la séparation qui apparaît la plus nette entre chien et loup gris du Moyen-Orient, en termes moléculaires, en 135 000 BP (Vilà *et al.* 1999). Y aurait-il eu un *out of Africa* (l'avant-dernier) il y a plus de 100 000 ans qui n'aurait pas dépassé le Moyen-Orient ? Des groupes d'*Homo sapiens* seraient allés au Moyen-Orient et auraient rencontré un animal pasteur de troupeau avec lequel une « amitié » se serait établie. Il reste donc bien des inconnues avec une hypothèse forte : la domestication initiale du loup est très antérieure à ce que l'on suppose et a eu lieu au Moyen-Orient, bien avant la « grande sortie d'Afrique ».

La coévolution de l'humain et du chien

On pourrait formuler le scénario suivant : l'adoption progressive du loup a eu lieu durant cette avant-dernière sortie d'Afrique. Cette domestication va entraîner une transformation morphologique du chien en plusieurs grands groupes. Même si les races canines n'ont été stabilisées et répertoriées qu'assez tardivement, vers le XVIII^e siècle, les données archéologiques suggèrent que les grands groupes de chiens existaient dans l'Antiquité (molosses, chiens d'arrêt, chiens de course). Par exemple, il existe aujourd'hui une bonne trentaine de races de lévriers dont les provenances vont de l'Asie centrale à l'Europe de l'Ouest en passant par l'Afrique. Les courses de lévriers étaient déjà d'usage courant durant l'Égypte ancienne. Transformer un loup en lévrier ne demande pas que quelques siècles de sélection artificielle ciblée.

La coévolution chien-humain se révélant être de longue durée, on ne voit pas pourquoi, dans cette relation si étroite, l'humain aurait moins évolué que le chien. Miguel Benasayag (2016) écrit : « Grâce à cette spécialisation des chiens, les hommes ont été libérés de cette fonction [l'odorat] et, ce faisant, ont progressivement transformé leur structure faciale, en particulier le nez et la bouche [...] qui ont rendu possible la sélection ou le développement d'organes permettant la production de sons vocaux plus élaborés, jusqu'à la parole articulée. » Même s'il pousse le bouchon un peu loin, la structure faciale et la parole ayant évolué bien avant, lors de l'émergence d'*Homo neanderthalensis* et d'*Homo sapiens*, l'image est parlante. L'idée de Benasayag est que la domestication du chien aurait été l'ultime stimulant pour la libération de la parole, ce qui est conforme à notre hypothèse, au moins en termes de datation. À la coévolution humain-technique-société se serait ajoutée une coévolution humain-chien. Cela signifie que des chiens accompagnaient déjà les humains il y a 70 000 ans, ce qui est conforme aux données moléculaires, et que la coévolution chien-humain peut avoir été l'ultime pression de sélection menant à l'humain de la « révolution culturelle » ou « révolution humaine » (Chris Stringer 2012), que nous appellerons désormais la « première révolution cognitive ».

Il pourrait paraître étonnant que la référence au chien, dans les fouilles archéologiques sur les sites datant de 50 000 à 15 000 BP, soit si faible. Cela confirme ce que nous avons déjà montré, que, sans théorie, il est difficile d'observer correctement. On ne voit pas dans les faits ce qu'on ne se représente pas... Il a suffi d'une archéologue, en cinq ou six ans, pour faire reculer de plus de 25 000 ans l'observation de chiens sur les sites archéologiques. Depuis que les données sur la domestication du chien sont confirmées, des chercheurs découvrent l'importance du chien dans la dernière sortie d'Afrique, vers 60-50 000 BP. On peut donc supposer que les groupes qui ont domestiqué le loup gris du Moyen-Orient, il y a environ 100 000 ans, l'ont « ramené » en Afrique. Croire que les populations africaines sont restées isolées, à mariner en Afrique, pendant que les groupes partant à la conquête du monde faisaient l'histoire humaine est aussi une croyance qui empêche de saisir la complexité des échanges entre les groupes humains.

Il n'existe presque aucun groupe humain qui n'ait pas de chiens. Celui-ci est communément appelé « le meilleur ami de l'homme ». Lors de la dernière sortie d'Afrique, les groupes humains auraient pu être accompagnés de chiens, ce qui signifie que ceux qui ont effectué l'avant-dernière sortie sont revenus avec des chiens ou que des échanges de chiens ont eu lieu. C'est un peu comme si l'avant-dernière sortie avait été une prospection. En réponse au trésor trouvé – le loup « ami » ou allié –, ils l'ont ramené au pays de leurs ancêtres au point de faire une révolution. Cela reste une hypothèse, car les traces de chiens dans les grottes du paléolithique, qu'il s'agit de traces de pas ou de représentation dans les peintures sont rares, voire absentes. Les scènes de la vie quotidienne sont exceptionnelles ; le chien est, au niveau du quotidien, quasi jamais sacralisé. Plusieurs peuples mangent du chien, encore aujourd'hui.

Dans l'éparpillement sur tous les continents, tous les groupes sont arrivés avec des chiens, lesquels ont souvent été sélectionnés en fonction des besoins (par exemple les chiens de traîneaux dès qu'on arrive dans des régions enneigées). Des croisements ont probablement été entrepris avec d'autres loups et/ou d'autres canidés, ce qui ouvre la porte à une autre compréhension des théories supposant de multiples domestications possibles à partir du loup de Sibérie, de renards argentés, de coyotes, de loup européen. Les chiens du paléolithique européen semblent être issus de croisements spécifiques. Aujourd'hui, il est toujours possible de croiser un chien et un loup, et toute espèce du genre *Canis*. En conséquence, les généalogies risquent d'être compliquées. Comme c'est le cas, cela renforce la plausibilité de l'hypothèse : domestication très précoce, multiples hybridations ultérieures, au point que les traces des domestications les plus anciennes sont difficiles à détecter.

Le chien a été acclimaté à la vie humaine au point de devenir omnivore, ce qui ne peut pas se faire en quelques milliers d'années. On suppose que la consommation humaine de produits amylicés en grande quantité est assez récente (moins de 20 000 ans) ; cela peut être, selon une analyse théorique, remis en cause. L'usage du feu a conduit à la consommation de produits amylicés, graines ou racines, c'est-à-dire il y a bien plus de 500 000 ans. Attendons les analyses des biologistes moléculaires et des chimistes. Le chien peut consommer des produits amylicés

alors que le loup en est incapable, car dès le début de la domestication il a dû être nourri des restes de produits cuits. Il a subi une pression de sélection dans le cadre du rôle qu'il jouait dans les relations avec les humains ; cette sélection a été si forte que les catégories de chiens correspondent à des spécialisations. À ce jour, la date des mutations correspond avec l'apparition de l'agriculture. C'est l'indication des dernières mutations sélectionnées. Dans le buissonnement initial des races de chiens, il est possible que de nombreuses lignées se soient éteintes. Et par croisement n'importe quel gène peut être transféré entre populations du genre *Canis*.

Rétrospectivement, on peut considérer que les humains ont domestiqué le chien en le soumettant à une pression de sélection typiquement technique et orientée au début sur la protection, la chasse et le divertissement. Comme il semble raisonnable de poser que ce début de domestication a eu lieu bien avant ce qu'il est convenu d'appeler «révolution humaine» ou «révolution cognitive», on est en droit de se demander : quel rôle cette domestication a-t-elle joué dans cette révolution ? On peut faire l'hypothèse que ce serait le résultat de ce retour du Moyen-Orient avec ce nouveau compagnon, des loups apprivoisés en chiens. Cela a transformé les rapports de force. Les groupes accompagnés de chiens devenaient quasi invincibles. Car n'importe quel chien de protection ou de chasse n'hésite pas à se sacrifier pour sauver son maître.

S'associer un animal qui était de fait un concurrent pour le même type de gibier et qui, hormis la composante technique, chassait de la même manière, en groupe, avec une stratégie hautement élaborée, a certainement été une expérience supplémentaire fondatrice de l'altérité. Au point que la question est de savoir qui a adopté qui : serait-ce le loup qui a choisi l'humain²² ? Nous rejoignons des réflexions de Schleidt *et al.* (2003). On peut imaginer que le comportement du petit louveteau a été si apprécié que la sélection des hommes a favorisé le maintien de ces caractéristiques à l'âge adulte, en plus d'une recherche d'adaptation à des tâches spécifiques. Cela signifie que les humains ont imposé au loup ce que leurs lointains ancêtres avaient imposé à leurs enfants, et probablement avec moins de ménagement. En s'imposant ce compagnon, ils ont évolué avec lui. Dans l'environnement technique humain est apparu le chien. Il suffirait que les groupes humains domestiquant le loup se soient progressivement approprié des individus différents, ouverts à la relation avec l'humain, moins sur la défensive, pour que, avec une sélection modérée, une population nouvelle de loups différents commence à s'associer aux humains.

Les humains ont adopté vis-à-vis du chien un système de sélection voisin de celui auquel ils se sont soumis pendant des millions d'années. Avec trois composantes spécifiques évidentes : un loup n'est pas un primate supérieur, il n'a pas les prémices d'une main ; la relation établie est une relation de dominance ; l'usage direct de techniques outillées par le loup n'était pas imaginable, même s'il pouvait tirer des charges. L'évolution si rapide du loup en chien a inspiré Darwin dans

²². Une recherche a remis en question une domestication unilatérale ; il existe au moins un cas de coopération entre singe et loup, en Éthiopie (Venkataraman *et al.* 2015).

son analyse de la sélection. On ne peut qu'être frappé par l'impact morphologique, comportemental et physiologique qui a fait du chien un allié incontestable dans la conquête du monde. On sait que les molosses sont des chiens de guerre qui ont été utilisés par les Romains lors des guerres puniques ainsi que par les Espagnols lors de leur conquête des Amériques. On ne peut pas dire qu'il en a été fait une grande publicité. Aucun animal terrestre, aussi gros, puissant, agressif, et vivant en groupe fût-il, ne pouvait désormais résister à un groupe de chasseurs humains accompagnés de chiens prêts à se sacrifier pour leur maître. Le chien, sélectionné sur sa capacité d'aboiement (néoténisation), existante et toutefois moins développée chez les louveteaux, devenait une protection nocturne supplémentaire. La vie sociale nocturne, autour d'un feu, a pu continuer à se développer, sous la protection des chiens ; les nuits pouvaient être encore plus sereines.

La faiblesse de l'analyse de la domestication, qui est un processus dépendant de la technique, puisque la sélection du chien a été réalisée dans un milieu technique humain, rejoint la faiblesse des réflexions sur la technique dans la vie humaine. La domestication du chien a été le premier accueil d'un autre dans le milieu humain. Il semble que certaines races aient été sélectionnées pour la protection des enfants, tant sont frappantes l'amitié et la délicatesse du comportement de certaines races avec les enfants (terre-neuve, labrador, golden retriever, saint-bernard, etc.). On est en droit de se demander si, sans chien, l'agriculture et l'élevage auraient pu se mettre en place. Avec des chiens, les cultures et les troupeaux pouvaient être protégés.

La force de l'association de l'humain et du chien

Lors de la rencontre d'*Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis*, en Eurasie occidentale entre 40 000 et 30 000 BP, si les rapports de populations ont joué en faveur d'*Homo sapiens*, il est fort probable que la présence de chiens a joué un rôle. Avec un tel compagnon, il pouvait mieux profiter des différents gibiers et accéder plus facilement à une nourriture variée. De plus, les techniques utilisées par les *sapiens* semblent plus différenciées et adaptables. Il suffit qu'il ait existé un différentiel de croissance démographique pour que les néandertaliens aient été débordés (Cohen 1999, 2007 ; Maureille 2008 ; Hublin 2011). Des hybridations entre les deux « espèces » ont eu lieu, même s'il y a eu des confrontations, comme entre tout groupe. Sur un simple différentiel de 10 % par génération, durant entre 5 000 et 10 000 ans, la croissance différentielle modifie les rapports de populations d'un facteur supérieur à 1000. Or, la population de néandertaliens était faible, probablement moins de 200 000 individus, et semble-t-il, stable depuis plusieurs millénaires, sur un territoire immense. La population humaine mondiale était

estimée à déjà quelques millions à l'orée du néolithique. L'hypothèse majeure de l'hybridation et du débordement démographique semble la plus vraisemblable.²³

Cela dit aussi qu'à partir de la « première révolution cognitive » vers 100 000 à 50 000 BP, les populations humaines sont en croissance démographique, et ce, malgré les mortalités prématurées diverses, ce qui permettrait de comprendre d'un côté les migrations permanentes, et de l'autre les régulations par différentes pratiques culturelles. Mettre sur le compte de la technique une fécondité supérieure des *sapiens*, par rapport aux ancêtres préhumains, est probablement osé ; il reste que, s'il est confirmé qu'il y a eu un goulot d'étranglement peu avant cette époque, le seul fait de l'expansion qui a suivi juste après signifie que le potentiel de croissance des populations était fort, qu'il s'agisse de fécondité naturelle ou de protection générale de l'enfance.

La multiplication par mille des populations humaines en environ 40 000 ans, ce qu'indiquent les faits, signifie une augmentation de moins de 3 % par génération. Car malgré un potentiel de fécondité plus important que celui d'un primate, la femme étant féconde tous les mois et plus longtemps, le mode de vie nomade entraîne une relation entre la mère et ses enfants très étroite durant trois ans. La mère porte son enfant (cf la théorie de Timothy Taylor) qu'elle allaite en continu ce qui retarde la reprise du cycle menstruel après la naissance. Le porte-bébé, s'il a libéré le groupe, lui permettant des déplacements plus importants, a probablement été un régulateur de naissance tout en allongeant la durée de fécondabilité. Et des chiens étaient là pour porter ou tirer des charges.

Au moment où *Homo sapiens* est devenu le « maître » d'une espèce faisant déjà partie des « seigneurs », des grands prédateurs, au sommet de la pyramide alimentaire, on conçoit que cette nouvelle condition ait été favorable démographiquement parlant. Le gros et le petit gibier devenaient encore plus accessibles, la protection des enfants assurée, la quiétude des nuits garantie. On se demande encore ce qu'il s'est passé durant cette période qui a ouvert une transformation technoculturelle nouvelle. Probablement trois événements en interaction : la domestication du chien, la finalisation de la maîtrise d'un langage doublement articulé et une croissance démographique accentuant par étapes les capacités d'innovation. Diriger un animal n'exige peut-être pas le langage ; il exige néanmoins de se faire comprendre précisément, de prévoir, de comprendre le comportement, d'être à l'écoute d'un langage corporel différent, de

²³ Notons qu'on sait aujourd'hui que la première grande et longue rencontre entre *H. neanderthalensis* et *H. sapiens* est bien plus ancienne qu'estimée et aurait eu lieu en Palestine entre 180 000 BP et 120 000 BP. Le nombre de recherches et de débats sur ce sujet est croissant, et bien sûr devient quasi idéologique en relation avec les événements récents en cette région du monde qui est un lieu de croisement entre Afrique, origine du genre *Homo*, et Eurasie. C'est durant cette époque très longue qu'une cohabitation aurait eu lieu entre les deux « espèces » humaines, avec métissage ; elle serait à l'origine du processus de domestication et aurait conduit à la domestication du loup. Il est trop tôt pour que cela remette en cause ce que nous analysons ici. Il s'agit juste ici de noter que, entre *H. neanderthalensis* et *H. sapiens*, l'histoire de leur hybridation est à la fois plus complexe et plus ancienne que décrite généralement, et qu'il semble exister un lien entre cette relation, la domestication du chien et même le port permanent de vêtements.

créer des liens affectifs transcendants l'espèce. La louve élève ses petits dans des terriers et il semble que les humains ne se sont intéressés aux grottes qu'après la rencontre avec le loup. Avoir un compagnon d'une autre espèce, après avoir su inventer un compagnonnage avec ses propres outils, exige une flexibilité psychique unique. Dans les deux cas, il fallait un nombre suffisant de générations, à la fois pour capitaliser les savoirs et stabiliser les populations des groupes, probablement accrues.

Nous avons une donnée supplémentaire pour soutenir que la domestication du chien a été très précoce. Elle vient de la linguistique. Parmi les vingt-sept racines mondiales sélectionnées par Merritt Ruhlen (1994, 2007), lesquelles permettent de concevoir l'existence d'une langue mère de toutes les langues actuelles, comme on a recherché l'Ève originelle par les mitochondries et l'Adam originel sur la base des gènes du chromosome Y, on trouve le mot qui nomme le chien. Avant la différenciation des langues à travers le monde, car on retrouve ce terme dans les langues africaines, le mot désignant le chien existait au point d'être une racine collective identifiable (Kuan). Pour désigner le chien, il fallait qu'il soit déjà présent dans le monde humain qui est à l'origine des langues actuelles, c'est-à-dire en Afrique.

Il est fort possible qu'encore aujourd'hui nous sous-estimions l'impact de cette « amitié » si particulière entre l'homme et le chien dans la constitution de l'humain. Il apprend désormais à vivre avec un être vivant d'une espèce différente, dont les besoins sont différents, et pourtant, il le fait entrer dans le clan des humains. Cette association diminue de fait la différence entre l'humain et l'environnement vivant ; d'autres êtres vivants peuvent être accueillis ; la possibilité de modifier l'environnement pour le rendre propice à d'autres que seulement à la vie humaine vient d'émerger. Selon les écrits des primatologues, un (ou une) chimpanzé intégré(e) à un groupe humain (celui de chercheurs en primatologie) se classera dans le monde des humains et non des chimpanzés. De même, le chien fait désormais partie du groupe humain et non de celui des loups.

Chapitre 15

Refonder notre pensée de l'humain ?

Le propre de l'humain : une recherche sans avenir ?

Ni la néoténie, ni la bipédie, ni la croissance de l'indice de céphalisation, ni l'usage d'outils, ni le goût pour les jeux, ni même l'apprentissage ou le langage ne sont absolument spécifiques de l'humain ; on en trouve toujours les prémices, à différents stades de développement, chez d'autres êtres vivants, et cela va au-delà des primates, des mammifères et mêmes des chordés, puisque les arthropodes et même certains « mollusques » montrent des orientations techniques. De même, le cerveau humain, y compris le cervelet, fonctionne à partir des mêmes processus neurologiques et biochimiques que ceux qui sont présents chez tous les mammifères. Il est « seulement » beaucoup plus gros et plus différencié, les fonctions intermodales prenant de plus en plus d'importance, mais certains modules se sont aussi accrus avec, parfois, des fonctions spécifiques. Le processus évolutif dont il provient peut être pensé selon le schème darwinien, à condition d'ajouter le rôle de la technique qui a pour conséquence d'inverser souvent les caractéristiques sélectionnées.

On ne peut même pas affirmer que la technique, selon la définition que nous avons donné au chapitre 2 serait propre à l'humain. Ce qui est propre à l'humain, c'est-à-dire après et/ou à partir des australopithèques, c'est-à-dire à partir de la bipédie et de la verticalisation, c'est la nécessité absolue de techniques, en continu, pour la survie des groupes. Cela entraîne une coévolution entre technicité et biologique. La technicité entraîne une modification des conditions d'existence et une modification des conditions de sélection sur l'usage technique. Cette boucle de rétroaction s'accélère à partir de la mise en place de la technicité mentale, c'est-à-dire approximativement à partir de l'acheuléen et surtout après, moustérien, etc.

Chercher un propre de l'humain qui soit unique et qui lui permette d'affirmer son originalité absolue dans le monde des vivants est-il jouable ? Depuis Descola (2005) et la fin de la séparation conceptuelle nature/culture, on se doutait que non. Il reste qu'une combinaison spécifique, qu'il conviendra d'analyser plus précisément, a conduit à cet être vivant parlant, lequel peut, à la fois, ressentir et contempler la beauté du monde, l'imiter, la représenter, créer du

neuf, chanter, danser, jouer des rôles, analyser les raisons et les nécessités, dérouler une histoire complexe, établir des liens et comprendre les relations, dessiner une image du monde sur une surface, dire le temps qui passe et imaginer l'éclosion du monde, transmettre et sublimer des émotions, construire des règles et des lois collectives et s'y adapter, anticiper indépendamment de ses besoins du moment, aimer et se mettre en colère, détruire et créer, et intégrer toutes ces capacités dans l'action en construisant des mondes nouveaux. C'est cet ensemble de qualités, épanouies différemment selon les individus, les groupes, les populations, les ethnies, etc., qui nous paraît extraordinaire et nous conduit à vouloir séparer l'humain des autres vivants et à en chercher le propre, d'autant que l'action a toujours été première pour tout être vivant, et l'Homme, sans, en cela, être original, ne fait que poursuivre l'intégration de nouvelles capacités à l'action et par l'action. Ces qualités dites humaines sont collectives. Aucun humain ne les développe toutes jusqu'à leur climax possible. Il faut un groupe de taille suffisante et des conditions particulières pour qu'elles se révèlent et s'épanouissent. L'évolution humaine, après l'émergence d'*Homo sapiens*, nous le montrera amplement.

Le rire n'est pas le propre de l'humain, ni non plus le sens artistique ou politique, ni l'imitation, ni le chant, ni l'aptitude à émettre une succession de sons transmettant une information. Pourtant, on sent intuitivement qu'il y a quelque chose de faux dans cette recherche qui veut nous faire admettre qu'il n'y a rien en l'humain qui soit différent du reste du vivant. Pascal Jouxtel (2005) avoue qu'il s'amuse à détruire toute prétention d'originalité de l'être humain. Cependant, il est douteux que des individus d'une autre espèce s'amuse ainsi. Francis Kaplan (2001) et Jean-Louis Dessalles (2000) ont bien montré que le langage doublement articulé et représentatif, lequel tend à universaliser ce qui est dit, est unique à l'espèce humaine. On peut y ajouter une liste immense des réalisations humaines qui n'ont pas d'équivalent et dont rien ne garantit que cela provienne du langage. Nous l'avons vu avec les outils : l'intelligence et la pensée perceptive se sont développées longtemps avant le langage, à partir de la technique. Il convient ici de comprendre cette apparente contradiction, ainsi que le sentiment souvent exposé d'un inachèvement. L'être humain comme être inachevé, toujours en mouvement, n'est pas non plus quelque chose de nouveau, c'est d'une certaine manière le propre du monde des vivants considéré dans son ensemble. L'humain le dévoile de manière plus intense. Le fait de vouloir se répandre, se multiplier, heurter les limites de l'existence, les repousser, transformer son environnement, c'est être vivant. Mais, en ce qui concerne l'humain, nous n'en savons pas les limites, elles semblent dépasser le champ du monde vivant lui-même et ce problème devient en soi un domaine d'étude.

La morale ne semble pas spécifique à l'humain. Les primatologues défendent l'existence d'un sens moral chez le bonobo ou le chimpanzé. On a pu croire que, dans le mal, l'homme était fondamentalement différent. Même là, les *a priori* ont été contredits. Chez de nombreuses espèces, les combats entre mâles pour la conquête d'une femelle peuvent conduire à la mort d'un des prétendants. Pire, le gagnant peut tuer tous les petits des femelles qu'il convoite. Les combats destructeurs, de vraies guerres, entre groupes ont pu être montrés chez les chimpanzés.

La prétendue loi naturelle à appliquer dans le monde humain serait catastrophique si on prenait cette affirmation à la lettre. Ce serait la lutte individuelle pour la vie et la prolifération de chaque groupe contre chaque groupe où tous les coups seraient permis.

Comment sortir, si c'est possible, de cette étonnante contradiction qui nous conduit à la fois à la conclusion que l'humain est absolument original et à celle qu'il ne fait que poursuivre une tendance propre à la vie ? Nous allons reprendre le récit exposé précédemment et, à partir de lui, analyser la source de cette contradiction.

L'innovation majeure des techniques corporelles

Edgar Morin remarque que les fêtes foraines, jeux de cirque, tours de magie, sont universels. Il reprend les analyses de Johan Huizinga (1951) et de Roger Caillois (1967, 1992). Comme si, là encore, un propre de l'humain se dévoilait. Dans les jeux de cirque et les tours de magie, ce qui attire, c'est l'affrontement à des difficultés techniques et émotionnelles, et la démonstration de leur résolution par le fait. L'émerveillement vient de l'exposition de capacités qui dépasse celles que chacun peut éprouver pour lui-même. Avec cette question spontanée : comment est-ce possible ? Comment en effet sont possibles les acrobaties invraisemblables que certains savent réaliser ? Comment est-il possible de dompter des animaux féroces qui sont capables de tuer un humain en un seul coup de patte ? Comment est-il possible de réaliser des tours de magie au « truc » insaisissable ? Comment certains sont-ils capables de composer et réciter des textes qui envoûtent et transportent dans des lieux imaginaires ? Et d'autres capables de « parler » en sifflant ? Car, depuis la plus lointaine Antiquité connue, il a existé dans toutes les cultures des jeux de compétition dans tous les domaines.

L'attention à notre monde humain nous dévoile que cet « émerveillement » peut être beaucoup plus général. Comment est-il possible d'envoyer des humains dans l'espace et sur la Lune ? Comment a-t-on pu réaliser des avions transportant à 900 km/h des centaines de passagers ? Comment a-t-on pu décrire les propriétés des électrons ? Comment peuvent exister ces « villes surhumaines » ? Comment une symphonie peut-elle être conçue et écrite ? Comment a-t-on pu bâtir ces cathédrales durant le Moyen Âge ? Comment ont fait les Égyptiens anciens pour construire de telles pyramides ? Comment les mégalithes ont-ils pu être érigés, il y a plus de 6 000 ans ? Comment a été maîtrisé l'art pictural dès l'Aurignacien (grotte de Chauvet) ? Comment les groupes humains ont-ils pu traverser la dernière glaciation en Europe et Asie alors que leurs ancêtres venaient des régions chaudes et que leurs petits demandent soins, attention et protection ? Comment les premiers primates verticaux ont-ils pu survivre, eux qui ne savaient pas courir, face aux prédateurs divers ? La liste est longue des émerveillements possibles, à condition d'en garder les capacités, face aux réalisations des humains et de leurs ancêtres. Celui qui a lieu devant les exploits de cirque est parlant, car tout humain est allé au cirque (ou

l'équivalent). Pour Kevin Laland (2022), une petite part d'émerveillement s'est estompé dans notre compréhension de l'homínisation, mais notre admiration demeure.

Dans ce dernier cas, les exploits de cirque, nous voyons immédiatement la maîtrise technique corporelle qui nous fascine et nous questionne, car nous sentons qu'il s'agit d'une expression ancienne et profonde de l'humain, comme si nous l'avions en partie perdue. Ainsi en est-il devant la découverte d'exploits de fakirs ou de chamanes. Comment font-ils pour maîtriser leur corps à ce point ? Ou encore, dans une approche égocentrée : pourquoi, moi, qui suis humain, je n'y arrive pas ? L'humain qui nous fascine, qui nous impressionne parce que nous savons en faire partie, nous pose un problème, car nous sommes le plus souvent obligés de reconnaître notre inaptitude en ce lieu précis où il exprime une forme de magnificence. Pousser une qualité humaine à son excellence ne semble pas être réalisé par la majorité des humains.

Oui, il y a des compositeurs et des musiciens, des architectes, des peintres, des écrivains, des chorégraphes, des scientifiques, des ingénieurs, des sportifs, des stratéges, des philosophes et des théologiens, des enseignants, des artisans, sculpteurs et tailleurs de pierre, forgerons, potiers, maçons, forgerons, etc., tant de talents divers dont la liste est immense, disséminés dans les populations humaines. Celui qui réfléchit et se considère appartenant à cette communauté, qui reconnaît cette grandeur de l'humain, s'étonne qu'elle soit portée, apparemment, par un relativement faible nombre, dont le renom s'étend à tous. Il se demande : comment cela se fait-il ? Comment font-ils ? Pourquoi est-ce si humain et pourtant exceptionnel ? Qu'est-ce que ce monde humain qui apparaît si empreint du sens de la coopération, dont des capacités remarquables se montrent dans un nombre apparemment restreint d'individus, lesquelles existent collectivement dans et par cette minorité, et dont la provenance est à la fois universelle, répartie chez tous et en même temps limitée ? C'est comme s'il existait un potentiel humain, fragile, capable de fleurir si les conditions sont favorables, mais qui, génération après génération, reste un peu avare de se montrer pleinement. Ce qu'on voit facilement, et qui nous effraye, ce sont les crimes, les violences, les maladies, la souffrance, etc.

Les techniques corporelles sont multiformes ; elles peuvent être apprises par tous. Ceux qui en maîtrisent certains aspects au mieux sont admirés comme exceptionnels alors qu'ils révèlent ce qui ressortit de cet humain collectif, cette aptitude à utiliser les capacités humaines du corps et de l'esprit pour des actions qui demandent, le plus souvent, mais pas toujours, une maîtrise d'outils extérieurs. Il en est ainsi de la verticalité, de cette posture dont, selon mon analyse, provient ce développement incessant et protéiforme des techniques outillées, et qui a orienté le devenir humain ; verticalité apprise par tous et donnée à tous, bien que, là aussi, certains la mettent en œuvre plus excellemment que d'autres. Verticalité à la fois banale, car tous les humains se tiennent verticalement, si difficile puisque de nombreuses cultures insistent sur sa maîtrise, que certaines activités en exigent un niveau d'excellence réservé à une élite, alors que les lombalgies et autres problèmes vertébraux sont le lot de tous.

La verticalité qui conduit à l'humain serait apparue il y a bien longtemps, entre dix et cinq millions d'années. Elle a dû être balbutiante, hésitante, perdue et reprise plusieurs fois, et, comme c'est souvent le cas des processus évolutifs, de manière buissonnante, certaines lignées s'éteignant. Ainsi, la verticalité a engendré de nombreuses lignées différentes. Il en reste encore des traces chez les chimpanzés et bonobos. C'est d'ailleurs une tendance si forte chez les grands singes que, lorsqu'ils marchent à quatre pattes, ils posent leurs mains à l'envers, comme si c'était juste pour se reposer. La position assise ou accroupie, en posture partiellement verticale, est courante chez les singes. On peut la trouver chez les rongeurs ou les ours. La question n'est donc pas l'originalité de la posture verticale, c'est la mise en place d'une tension construite socialement, apprise et transmise, qui oblige à se redresser de manière permanente et qui est sélectionnable, c'est-à-dire qu'elle s'est maintenue durant longtemps sur de nombreuses générations et qu'elle est valorisée. Cette pression à la verticalisation peut être pensée comme une pression collective d'intégration collective, ce que l'on peut qualifier de domestication, car il s'agit d'un processus qui s'est mis en place dans une espèce déjà sociale selon un processus socialisé. Lorsqu'un processus typiquement humain est considéré comme naturel – qu'il est naturalisé –, il sort du questionnement, il est pris comme une donnée de fait. Dès qu'il est considéré comme humain, comme non naturel, il entre dans le questionnement de ce qui nous fait humains. On le voit, aujourd'hui, dans l'alimentation. La remise en cause contemporaine de la naturalité de l'alimentation humaine est un réel bouleversement. On voit fleurir des alimentations dites paléolithiques ou des alimentations végétariennes, véganes. Verra-t-on fleurir une alimentation précolombienne, tibétaine, aborigène australienne, taoïste ? Il en est de même de la verticalisation que nous posons comme une caractéristique de l'humain et un moteur évolutif, dès le commencement. Elle peut alors être questionnée, et on découvre son importance dans bon nombre de cultures.

On pourrait croire que, après plus de quatre millions d'années de pression de sélection, et une adaptation morphologique et musculosquelettique impressionnante, cette verticalisation est définitivement gagnée, et intégrée biologiquement. L'expérience personnelle et l'observation montrent à chacun que c'est un « combat » permanent. La bande dessinée et le cinéma insistent sur la difficulté des adolescents à l'acquiescer et les termes péjoratifs ne manquent pas pour dire que « droiture », « volonté » – ou « énergie » – et verticalité sont directement liées.

Les grandes civilisations qui ont développé des méthodes de méditation insistent toutes sur la posture. Qu'il s'agisse de l'hindouisme, du bouddhisme, du taoïsme, du tchan, du zen, etc., l'insistance est forte sur deux points : la posture verticale, même assise, et la maîtrise de la respiration. Ce sont deux techniques corporelles fondamentales, sur lesquelles nous avons longuement insisté, la première apprise lors du buissonnement de l'époque des australopithèques, et la deuxième lors d'un autre buissonnement qui a produit *Homo erectus* puis *Homo sapiens*. Jacques de Panafieu (1979) retrouve ces savoirs ancestraux, dans ce qu'il appelle « illumination intensive » et découvre que, dans l'intensité de la recherche de soi-même, les participants à ses séminaires se redressent peu à peu, sans qu'il soit nécessaire de le leur demander. Tout se passe comme si, pour devenir pleinement humain, et se découvrir soi-même, cette tension verticale était nécessaire. Se poser la question « qui suis-je ? », qui ne peut entraîner une réponse

rationnelle et objective, conduit à se redresser et à contrôler sa respiration. Le yoga et les arts martiaux associés au taoïsme ont précisément formalisé cette exigence. La circulation de l'énergie, de la respiration ou du chi est pensée selon une logique verticale. Il n'existe guère de culture qui n'ait pas symbolisé la puissance du vertical en mettant systématiquement le divin attirant ou le « principe » en haut, et le méprisable ou à rejeter, en bas. Le langage est rempli de métaphores privilégiant le haut et devant, par rapport au bas et derrière. Symboliquement être debout c'est être libre et répondre à un appel ; la soumission se montre en s'inclinant, s'agenouillant, s'accroupissant, voire en s'allongeant. Les cultures issues du monothéisme moyen-oriental semblent ne pas se préoccuper explicitement de démarches intérieures de verticalisation ; en revanche sa symbolisation y est partout, dans les images, dans l'art, dans l'architecture.

La verticalisation reste un apprentissage, encore maintenant ; cela ne fait guère de doute. Comment s'est-elle mise en place ? J'ai proposé un récit, en sachant qu'il y a de nombreuses autres possibilités. Lesquelles pourraient-elles être les plus crédibles ? Sans aucun doute celles qui font appel à des processus collectifs, puisqu'il s'agit d'un apprentissage générationnel. Peut-il exister une exigence intérieure hors d'un appel venu de la relation et du collectif ? Chacun naît dans un réseau de relations et se construit dans l'interaction, ce n'est pas qu'humain, c'est vrai des mammifères, et bien sûr encore davantage des singes et parmi eux des grands singes. Si la verticalisation accentue ces interactions, elle en vient aussi. Si les chimpanzés n'ont pas été plus loin dans la production d'outils, c'est probablement par absence d'un processus d'investissement collectif et individuel en technique corporelle. Dans la lignée des hominidés, notre hypothèse est que c'est la verticalisation qui a été le processus enclenchant ; ce n'est pas un hasard si certains ont proposé une matrice aquatique, fondée sur l'absence de fourrure : cela aurait pu être la natation... Tant qu'une attention et un effort sur le corps lui-même n'existent pas, une technique outillée demandant une double attention ne semble pas possible. La pratique de la natation est différente des activités corporelles qui poussent à la verticalité ; en tout cas, encore maintenant, la plupart des techniques dites de « développement personnel » favorisent et valorisent la verticalité et affirment une interaction entre conscience de soi et verticalisation. L'horizontalité de la natation ne mène guère à la recherche d'activité outillée, au contraire, elle conduit à une régression. Les mains ne sont pas libérées, elles sont nécessaires à la nage. C'est tout récemment que l'outil s'y est introduit. Cela pourrait avoir un sens important.

La technique et le jeu : une intrication fondamentale

Le nom d'*Homo sapiens* selon Edgar Morin pourrait être revu en *Homo sapiens-demens*. L'histoire le montre bien ; les mêmes individus, ou communautés, voire nations, dévoilent à la fois la sagesse et la folie humaines, et il serait facile de montrer à quel point la pure sagesse est folie, et dans certains cas que la folie est une forme de sagesse (Foucault 1972). Le terme *Homo faber* est plus proche de ce que nous avons cherché à montrer. Il serait plus précis de parler d'*Homo technicus*, à condition de prendre le terme « technique » dans le sens où nous l'avons défini, ou encore *Homo docens*, selon Gärdenfors et Högberg (2017), mais c'est plus limité.

La proposition de Johan Huizinga (1951) dans son livre fondateur *Homo ludens* a eu une large filiation ethnologique et anthropologique, car le jeu et le sacré sont inextricablement liés. Nous avons, dès le début, suggéré que la fonction ludique devait être présente lors de la fondation de la technique. La définition du jeu, proposée par Johan Huizinga, l'inscrit dans la technique, puisque tout jeu intègre notre définition de la technique. Le jeu peut être considéré comme un cadre dans lequel s'inscrit la technique ou comme un fondement à partir duquel la technique peut se mettre en place. Dans le jeu, le savoir-faire dans le cadre de règles consenties est bien une relation à l'apprentissage. Quant au ravissement et à l'enthousiasme que provoque le jeu, il n'est pas sans relation avec le plaisir de la réussite, le plaisir du savoir-faire et le plaisir de l'œuvre accomplie. Le fait est que la technique, comme le jeu, exige une action située, c'est-à-dire limitée dans le temps, l'espace, le contexte.

Comme il n'y a aucune spécification d'utilité *a priori* dans la technique, on en déduit que la meilleure façon d'apprendre à utiliser une technique, c'est de la jouer, en temps, lieu et situation où l'enjeu n'est justement pas la survie. C'est ce qu'il apparaît dans l'usage du jeu chez les petits des mammifères et des oiseaux. Plus ils sont évolués, dans le sens cérébral, plus ils jouent. Ils jouent à des jeux spécifiques de leur espèce et apprennent ainsi les techniques dont ils auront besoin à l'âge adulte. On sait que, chez les espèces les plus « évoluées », certains jeux sont maintenus à l'âge adulte. Le documentaire *Bonobos* le montre largement, puisque même dans une situation tendue comme le contact avec un serpent, l'aspect ludique reste présent²⁴.

Johan Huizinga suggère que le jeu est inscrit dans toute pratique technique, il en devient à la fois le moteur et la conséquence. On joue pour apprendre, et on joue pour le plaisir de montrer son savoir-faire. On peut jouer pour conjurer le sort, définir des « règles du jeu » nouvelles pour éviter des affrontements meurtriers. On joue dans un espace défini, durant un temps défini, et selon des règles qui ne sont pas celles de la vie quotidienne. Lorsque l'on joue, on sort de l'espace-temps du quotidien. Les expériences les plus fortes de l'enfance s'enracinent dans cet espace-temps hors du quotidien.

La technique et le jeu sont deux façons complémentaires de comprendre le rôle de la technique dans le développement vers l'humain. La technique peut être comprise comme un jeu d'enfant qui finit par prendre tant de place parce qu'elle offre des moyens nouveaux de satisfaire des besoins d'adulte, comme le goût du pouvoir. Le jeu, comme maîtrise d'une technique, devient un *serious game*.

On peut considérer que toutes les techniques sont aussi des jeux et il apparaît que si la technicité se dévoile comme un fondement de l'humain, c'est probablement par le jeu qu'elle ne cesse de s'imposer, car non seulement le jeu a probablement été au fondement du processus technique qui mène à l'humain, mais il s'épanouit d'autant plus que l'humain se dévoile davantage. La néoténisation de l'humain, c'est l'élargissement à l'ensemble du monde humain de

²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=kv7P2KDzMOE>

ce qui semblait réservé à l'enfant apprenant et découvrant. Inventer est bien un jeu d'enfant, et la difficulté de l'invention vient surtout de celle qui consiste à garder l'esprit d'enfance présent à l'âge adulte. Il restera à comprendre le rapport entre technique, jeu et sacré et son évolution du commencement à notre époque.

De nouveaux récits d'émergence de la culture

Quel peut être l'effet, dans la durée, d'une telle posture, dont l'héritage s'accumule et s'amplifie dans le temps ? Pensons avec Darwin : quel est l'effet d'une « petite » tendance, probabiliste, sélectionnable, qui dure de génération en génération au moins sept millions d'années ? Elle doit transformer progressivement les êtres vivants qui la manifestent dans une succession incessante de générations ; de plus, il faut prendre en compte l'aspect systémique des interactions entre le préhumain et ses outils ainsi que le rôle de médiateur de l'outil dans la relation à la nature. Darwin (1879, 1882) a montré à maintes reprises qu'une petite variation cumulée dans la durée peut finir par créer des phénomènes macroscopiques importants. Si ce petit avenant s'établit dans une relation systémique avec rétroaction positive, l'effet sera encore accentué.

La première transformation s'est manifestée en trois grandes étapes jusqu'à l'émergence d'*Homo sapiens*, prêt pour une évolution culturelle visible et accélérée, c'est-à-dire entre 70 000 et 50 000 BP. La verticalité, comme tension interne et contrôle social, peut être pensée, après coup, comme une prise de pouvoir du groupe sur la « nature » par la construction d'une organisation « sociale » plus protectrice ; ce phénomène collectif qui se maintient et s'amplifie crée une terrible pression de sélection qui s'avère, tout au moins pour les lignées qui maintiennent cette pression, plus efficace que tout retour à une naturalisation spécialisante qui finit par s'éteindre. La verticalité, et en conséquence l'ouverture à un monde plus vaste, conduit à élargir l'horizon et, dit concrètement, à élargir le champ du consommable et de l'extractible ; chaque modification sélectionnée qui élargit ce champ accentue la pression de sélection dans le sens de la technicité. Ni les pires des prédateurs, ni même les phénomènes naturels terrifiants n'effrayent plus le groupe verticalisé, conquérant et agissant de concert, sauf au cinéma où justement on joue à avoir peur. L'apprentissage corporel est une flamme qui s'amplifie de génération en génération ou qui s'éteint.

Les pas, marqués dans la pierre à Laetoli et datés de 3,5 millions BP, donnent à penser. Le singe bipède semble n'avoir plus peur de rien, ou, s'il a peur, il affronte néanmoins les éléments et l'inconnu, il marche pieds nus dans les poussières volcaniques. Ce n'est pas sa faiblesse qui va le conduire à créer une culture ; cette dernière vient des protocultures d'avant la verticalisation. Elle s'intensifie comme une émergence nouvelle issue de cette tension à se redresser et à regarder au loin, tension qui se transmet et se poursuit, de génération en génération, dans un corps plus contrôlé par un cerveau de plus en plus complexe. La culture se développe avec la protection technique qui a permis de répondre corporellement à cette exigence de verticalité en accroissant le potentiel

cérébral jusqu'à provoquer des capacités nouvelles de représentation. Finalement, la technique est l'étayage de la culture, laquelle est le sens construit à partir de la technique. Détachés peu à peu d'un monde dit naturel, les humains entrent dans le monde « magique » des représentations, de la recherche des raisons et des liens, de l'intégration de la durée, celui du langage, de la culture, aux significations floues et fluctuantes, changeantes et manipulables. La complexité du cerveau montre la complexité de ses relations avec le corps, ses organes et tout cet « exosomatique » propre à l'humain : le monde artificiel qu'il produit et le transforme.

Sa fragilité apparente s'épanouit dans la protection technique, comme le bernard-l'ermite est protégé dans sa coquille, mais aussi dans la protection collective, sociale, culturelle. Chez l'homininé, cette coquille est transparente, mouvante, en construction permanente, à la fois abstraite et concrète, et tous ses sens lui font percevoir l'immensité et la variabilité de son monde. Pour trouver les raisons qui le font sortir du monde et pourtant voir partout des âmes semblables à la sienne, il imagine une protection magique de son groupe par ce dont son groupe provient, dans les temps anciens, et qu'il vit comme une réalité vivante... Le processus ne peut que se poursuivre sauf s'il s'aliène à un autre pouvoir qui lui prend sa liberté, ce qui devient possible dès qu'un groupe humain dépasse largement la limite du nombre de Dunbar et que des stratégies politiques instituantes deviennent nécessaires pour la survie du groupe.

À partir de l'analyse de Peter Sloterdijk, on peut imaginer un début d'insulation, d'isolation du groupe, correspondant à l'amplification de l'espace social créé par l'exigence de la verticalisation, le séparant de l'environnement devenu un espace de conquête. La distanciation à l'environnement, dans le sens de von Uexküll, qu'il appelle la « suppression des corps », conduit à la création progressive d'un « monde », le sien, qui est un monde collectif, un milieu, et qu'il incorporera peu à peu, après quelques centaines de milliers de générations, suivant le développement cérébral permettant aux individus d'intérioriser ce monde. Il aura traversé plusieurs phases de néoténisation : celle de la verticalisation stable, celle de la croissance du néocortex cérébral, celle de l'allongement de l'enfance, celle de la conservation de l'esprit d'enfance même à l'âge adulte, ce qui exapte la néoténisation elle-même. « Il » est bien sûr une métaphore, car les centaines de milliers de générations se sont poursuivies, et si nous pouvons, aujourd'hui, acquérir une conscience de l'évolution vers l'humain et de l'aventure transgénérationnelle qu'elle suppose, cela ne concerne, pour le moment, qu'un petit nombre d'entre nous. Les seules évolutions perceptibles sont les ruptures techniques, économiques, sociales et modernes.

Dès le début de la verticalisation, « il » apprend peu à peu à transposer ses nouveaux savoirs. Après le lancer des pierres, c'est l'usage des pierres cassées, puis la taille des pierres, l'usage des pieux, la construction d'habitats, de porte-bébés, l'utilisation du feu, l'enrichissement des méthodes de chasse, etc. La clairière étroite s'ouvre et s'éclaire. Tout ce qu'il apprend peut s'exapter, tout ce qu'il comprend devient source d'apprentissage de la compréhension. À force de chercher des raisons à tout, il en cherche pour répondre à l'étonnement de sa propre existence ; peut-on être conscient de

soi-même et du monde, modifier le monde et en même temps être du monde ? Tout le cheminement vers l'humain est mis en route, certes plein de pièges, de hasards heureux ou malheureux, avec des risques d'échecs – et il y en a eu de nombreux. Finalement, nous reconnaissons, dans ce démarrage, après-coup, ce qui a fait l'humain.

Comment ce récit intègre-t-il les exigences de François Sigaut ? Certes le partage de l'attention est demandé pour une technique corporelle, la posture verticale. C'est bien un mouvement, une position physique fondatrice, mais il serait naïf de croire que ce partage de l'attention ait émergé soudainement. Les premiers groupes de primates ont probablement évolué dans cette direction de manière approximative, en tâtonnant, peut-être en jouant, car ce sont les petits qui sont concernés en premier lieu. Il n'y a aucune raison qu'il n'y ait pas de variabilité individuelle dans cette capacité. En conséquence, une pression de sélection collective a dû se mettre en place (voir l'insulation de Peter Sloterdijk et la retouche du récit néoténique).

Le plaisir de la réussite n'est pas propre à l'humain, mais il est plus intense chez lui. On peut douter qu'il puisse émerger sans le regard d'un autre, et ce, même s'il y a, dans le plaisir de la réussite, le seul fait de réussir ; des graduations existent. En posant que l'évolution vers la verticalisation est apprise, marquée de l'empreinte du relationnel, la réussite ne peut que conduire au partage de l'expérience et à son amplification. On peut, ici, ajouter à l'analyse de François Sigaut deux aspects. Dans l'activité technique existe un plaisir singulier, celui de la perception intérieure d'une maîtrise dans l'activité. Cela ne peut que s'ajouter à la réussite, mais amplifie le désir de recommencer, de reprendre, selon le terme de Kierkegaard ; c'est une forme de communion au corps et aux objets utilisés qui fait percevoir l'interaction fluide qui va du psychisme à la nature en passant par le corps, les outils et instruments. La maîtrise technique conduit souvent au désir de retrouver les perceptions intérieures correspondantes, quasi magiques. Le deuxième aspect, certes après le plaisir de la réussite, c'est le goût du « bel ouvrage ». Sans même avoir besoin du soutien collectif, chacun perçoit lorsqu'il s'agit d'un beau travail, ou au contraire d'un « sale » travail, d'un travail « salopé » ou « bâclé ». Réaliser un bel ouvrage est un plaisir fort, même s'il n'est pas partagé. On pourrait ajouter, selon Huizinga, l'aspect agonale, c'est-à-dire le goût du défi et de la compétition, associé à la gaîté et l'enthousiasme.

Les chimpanzés parfois chassent en groupe ; la verticalisation apprise conduit à plus de partage, plus de coopération. On peut concevoir que la verticalisation progressive conduise peu à peu à une sélection d'un partage de l'expérience plus intense, de manière indirecte, par l'action collective. Nous avons déjà vu que, là aussi, dans la mesure où la verticalisation adulte correspond à un allongement de qualité d'enfance, c'est une expérience *de facto* de l'échange entre les sexes. Ainsi, on peut conclure que l'échange entre les sexes et, en conséquence, une moindre différenciation sexuelle a dû suivre le processus de verticalisation. Les archives archéologiques donnent à voir cette dédifférenciation. Gardons en tête que ce récit suggère que la

différenciation des sexes dans l'utilisation des techniques a dû être bien plus restreinte durant le parcours jusqu'à *Homo sapiens* qu'elle ne le deviendra par la suite.

Tout cela entraîne une métamorphose dans l'organisation sociale et un début de monogamie. On peut imaginer, sur une longue durée, dès les premiers primates verticaux, des activités multiples partagées entre mâles et femelles. Une étape importante est l'intérêt du mâle pour ses enfants. L'accouplement se faisant face à face, comme chez les bonobos, du fait de la verticalité, c'est l'ouverture à une forme d'égalité dans la relation. Dans ce cadre, toutes les prémices d'une société humaine sont présentes avec un mélange des rapports domination-soumission et des échanges égalitaires.

L'influence des techniques sur les processus évolutifs

Le langage est une technique corporelle complexe ; parler s'apprend, c'est un savoir-faire (Carus 1893). Tout est déjà construit ou en construction, à la naissance, selon un processus ontogénétique, pour pouvoir apprendre ; même si c'est dans l'interaction que le système nerveux central se complexifie et que des réseaux neuronaux se mettent en place, pour que parler soit possible, il y a des composantes morphologiques qui ne sont prêtes que vers deux ans : mouvement dit « de descente » de l'os hyoïde, dégagement des cordes vocales, etc.

L'apprentissage du langage est rarement rapide ; il demande souvent deux ans pour une acquisition de base, et ensuite la maîtrise de la langue exige de nombreuses années et peut dépendre de la maîtrise parentale. Apprendre à parler se fait à la fois par copie et par un long processus d'essais et d'erreurs. Sans personne avec qui échanger, l'enfant ne parlerait pas. La manipulation d'objets est un long apprentissage. Si la variabilité des talents se montre dès ce très jeune âge, il reste que les premières années de l'existence sont à la fois un développement corporel et une maturation cérébrale qui sont imbriqués dans l'acquisition de techniques corporelles diverses, de techniques outillées (le plus souvent sous forme d'objets) et bien sûr du langage. Le langage lui-même est construit à partir de techniques corporelles communes au chant : contrôle de la respiration, émission de sons, articulation de phonèmes en utilisant la langue, les lèvres, le palais et son voile, les dents.

Toute technique corporelle est fondée sur des processus inconscients associés à des commandes conscientes. De fait, nous ne commandons pas volontairement tous les muscles qui pourraient l'être et le plus souvent nous laissons un pilotage automatique se mettre en place. Notre cerveau, aussi monstrueux soit-il, ne semble pas capable d'exercer un contrôle coordonné complet de tous les muscles striés, de même qu'il est incapable de maintenir ensemble deux représentations différentes d'un même dessin. C'est ce que nous disent de nombreuses « illusions d'optique », canard/lapin du psychologue Joseph Jastrow proposé en 1899 ou jeune fille/vieille

dame, ou encore les profils de la reine Élisabeth II et du prince Philip entourant un vase²⁵. Ce ne sont pas des illusions, c'est une façon de montrer que nous n'arrivons pas à voir simultanément deux images différentes d'une même réalité. De même, nous ne pouvons pas soutenir une conversation intense en ayant une autre activité manuelle aussi intense. Notre cerveau est tel qu'aucun d'entre nous n'est capable de le développer tous azimuts : il faut choisir. Il est à la fois très grand et trop petit. Il ne peut exprimer son potentiel qu'à l'échelle collective, dans une société qui offre des gammes d'activités différentes. Ce développement sera, pour chaque individu, partiel ; il ne concernera pas tout le champ de ses possibilités. Il est concevable que, à chaque phase de son développement, les groupes se sont agrandis, car le partage des nouvelles tâches et les processus d'apprentissages correspondants demandaient plus de personnes. L'humain est, de fait et de principe, collectif ; il est partagé ; il se construit dans et par le « nous ». Il s'accomplit individuellement en se spécialisant.

La recherche de la succession possible des différentes acquisitions demande d'entrer dans la logique d'une pensée évolutionnaire, c'est-à-dire fondée sur l'algorithme darwinien « variation-sélection ». Nous allons prendre comme exemple un type de raisonnement non évolutionnaire appliqué à ce processus et montrer pourquoi il mène à l'impasse.

Jean-François Dortier (2004) présente l'analyse des liens éventuels entre la naissance de l'outil et la naissance du langage, et expose, à partir des controverses scientifiques, que quatre figures se présentent et sont débattues :

- langage et technique se sont développés comme deux facteurs indépendants ;
- le langage est « la cause motrice » de l'apparition de l'intelligence technique ;
- l'intelligence technique (outil) est la cause de l'apparition du langage ;
- langage et technique sont l'expression d'une aptitude plus fondamentale qui a conditionné leur développement.

Cela semble, à première vue, logique : on utilise l'axiome du tiers exclu et il n'existe que quatre combinaisons des deux paramètres pris en compte ; sauf que l'on n'étudie pas un problème logique, statique, mais un processus évolutionnaire. Hegel avait compris, il y a plus de deux siècles, que la logique, utilisant l'axiome du tiers exclu, n'est pas adaptée à l'analyse du changement. Dans un processus évolutif, s'il faut penser l'évolution, il faut arriver à penser le hasard et la contingence, ce qui est un exercice difficile pour un logicien ou un métaphysicien. C'est le problème de ces quatre figures ; elles ne se situent pas dans les mêmes ensembles de possibilités.

Le premier cas de figure suggère que si langage et technique sont indépendants, ils ne doivent avoir aucune interaction, or c'est contraire aux faits. Le hasard est décrit depuis Antoine

²⁵. On trouve toutes ces « illusions d'optique » sur Internet.

Cournot (1843) comme la rencontre de séries indépendantes. La réponse à ce cas de figure est donc « oui et non » selon ce qu'on entend par indépendance. Qu'ils montrent une forme d'indépendance réciproque, à préciser, est évident ; qu'ils ne soient ni en interaction ni en relation conditionnelle est contraire aux faits.

Le deuxième cas énonce directement une sorte d'absurdité : comment le langage peut-il être une cause de l'apparition d'une pratique ? On parle ici de la cause efficiente d'Aristote, la cause des scientifiques. L'adjectif ajouté (motrice) obscurcit encore davantage le propos. La réponse est donc « non ». En revanche, si l'on veut dire que l'existence du langage pourrait être une condition favorable nécessaire, sous une pression de sélection spécifique, à l'apparition de l'intelligence technique, alors on dit que l'australopithèque pourrait parler. Or, il semble que l'aire cérébrale de Broca y est trop réduite pour que ce soit crédible, sans compter la position de l'os hyoïde, et tout le système respiratoire, qui ne semblent pas prêts. La réponse serait « non », sous conditions, même si le langage a eu un rôle dans l'évolution technique.

Le troisième cas énonce une absurdité voisine du précédent, et en conséquence la réponse immédiate est « non ». Si l'on veut dire que l'intelligence technique est une condition nécessaire, mais non suffisante, la réponse peut être « oui », d'autant que le langage est une technique. Nous l'avons vu, cette intelligence est, entre autres, l'intelligence des raisons. Si des chimpanzés peuvent apprendre un protolangage strictement descriptif, qui est de fait un prélangage, aucun ne semble accéder à l'expression de conditions ou de raisons, ni à parler de passé ou d'avenir ou encore exprimer du conditionnel. Comme il a été montré précédemment, ils peuvent parler, mais ils n'ont rien à dire, sous-entendu : dire, c'est exposer les motifs, les raisons, les liens, les devenirs ; c'est s'adresser à un autre. Ce qui est le cas des premiers papotages d'un enfant de deux ans. L'intelligence technique pourrait être une condition sélective des possibilités de langage, mais pas de son développement final. Disons que l'intelligence technique peut être conçue comme une condition sélective première des possibilités de base du langage qui, de plus, est une technique.

Dans le quatrième cas, on change de registre ; il n'y a plus de cause, seulement des conditions. Il y aurait une condition fondamentale commune à la technique et à la parole. Ici la réponse est claire : « oui », il existe au moins une condition commune : la possibilité de développement de techniques corporelles, car sans elles, il n'y a ni technique outillée, ni langage/technique mental(e). Ce ne sont pas nécessairement les mêmes et il s'agit ici de savoir s'il existe une source commune à toutes ces techniques corporelles. Notre hypothèse pose qu'à partir de la verticalisation comme construit psychosocial, c'est-à-dire comme technique corporelle, il y a possibilité, par transposition/exaptation, de faire émerger d'autres techniques corporelles, puis outillées en rétroaction positive, à condition d'avoir un binôme variation-sélection validable.

Néanmoins, cette dernière figure est d'une généralité telle qu'elle ne permet pas de comprendre. Ce serait comme de parler de la vertu dormitive de l'opium : la tentation créationniste est perceptible. Il existerait, ou aurait existé, une aptitude fondamentale qui aurait produit la technique et le langage, c'est l'aptitude à devenir humain... Le langage est une technique corporelle : elle mobilise des muscles nombreux et variés, ainsi qu'une structure musculo-osseuse et/ou cartilagineuse complexe, et demande pour pouvoir être maîtrisée une innervation complexe et un système de traitement centralisé qui est capable de fournir interprétations, recherche de raisons, questionnement divers. Les techniques outillées et leurs pendants corporels peuvent être classés par ordre de complexité croissante, ou mieux encore d'efficacité croissante, cela correspond à un ordre chronologique dans les lignées qui mènent à l'humain.

Il faut donc revenir au questionnement : existe-t-il un niveau de complexité technique dont la transmission efficace exigerait un langage adapté ? Cela revient à sous-entendre que le langage est apparu comme la technique se complexifiait ; il suffirait de chercher ce moment. Cela mène à la question inversée suivante : le langage, quelles que soient les raisons de son apparition, peut-il influencer la technique et son usage ? Ces deux questions conduisent à des analyses d'interactions et de conditionnalités réciproques, qui reviennent à poser les exigences d'une pensée évolutionnaire.

Le langage, tel qu'il fonctionne, exige une telle complexité structurale et fonctionnelle qu'on se doute qu'il a fallu beaucoup de temps. Les premières techniques étaient déjà présentes à l'Oldowayen précoce²⁶, il y a plus de trois millions d'années. Il est donc « évident » que la technique est apparue longtemps avant le langage ; il n'y a plus à le théoriser, mais à comprendre. Comment peut-on parler sans que le souffle ne soit maîtrisé au moins un minimum ? Comment peut-on parler si la nécessité (ou le besoin) de dire les raisons, les motifs, les liens, le devenir, est absente ? Il faut aussi des conditions morphologiques corporelles, fonctionnelles musculaires, la capacité à l'exaptation des techniques corporelles, un intérêt pour les raisons et les liens, et une pression sélective collective favorisant les échanges.

Les techniques oldowayennes ou lomekwiennes, pourtant si anciennes, sont d'une complexité étonnante qu'un chimpanzé est incapable de maîtriser. Il faut à la fois une connaissance des réactions de la matière et une dextérité du geste. Cette précision du geste suppose un développement des techniques corporelles manuelles. Il faudra que le changement des conditions d'existence acquis à partir de cette technicité – qui évolue elle-même, car elle crée les conditions de sélection de sa propre amélioration – dure longtemps pour qu'elle induise une évolution biologique, certes contingente, des australopithèques à *Homo habilis*, ou *ergaster*, ou les autres plus ou moins contemporains. En effet, plus d'un million et demi d'années ont été nécessaires au bouleversement profond du corps, du cerveau, et à l'émergence d'une technique plus avancée.

²⁶. Certains parlent désormais du Lomekwien (– 3,3 millions d'années), clairement identifié comme antérieur à *Homo habilis* et donc relevant d'un australopithèque.

Lorsque l'on sait sculpter intelligemment des pierres, on sait ou saura faire bien d'autres choses, exaptation oblige.

Chercher les mots, les expressions, les formulations, les enchaînements pour exposer sa pensée est une expérience commune. « Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement » n'est pas universel... Lorsque c'est vrai, c'est que tout a été pensé en termes de langage ; ce n'est quasi jamais le cas lorsqu'il s'agit d'une invention, d'une découverte, d'une ouverture à l'inconnu. Einstein l'expose avec une humilité remarquable. Ce seul argument suffit pour comprendre que la technique est antérieure, mais qu'à partir d'un certain niveau de complexité, son maintien et son évolution demande un langage représentatif, et non simplement un système de communication.

Nous disposons ainsi d'un « outil » intellectuel qui peut remettre en ordre la succession des processus : la pensée évolutionnaire à partir de laquelle est réalisée l'intégration de l'influence des outils sur les modifications des conditions de sélection. L'usage d'outils, en changeant les conditions d'existence, accentue, déplace ou modifie la pression de sélection, et en conséquence peut jouer un rôle majeur sur l'orientation de l'évolution elle-même.

Les changements climatiques, dans le temps et dans l'espace, sont de redoutables systèmes de sélection ; ils favorisent, à chaque fois, les collectifs qui se sont créés un milieu qui leur soit propre et robuste. En effet, les groupes qui sont les moins dépendants des spécificités d'un contexte seront ceux qui traverseront les obstacles avec le moins de dégâts. Des variations fortes d'environnement favorisent ceux qui savent utiliser les opportunités qui s'offrent à eux ; elles provoquent une élimination progressive de ceux qui sont trop spécialisés, et ce même si les différents groupes sont interféconds.

C'est ce processus qui donne l'impression étrange, presque contradictoire, à la fois de buissonnement et d'une évolution qui paraît garder un cap. Si la pression de sélection est la même – le succès de la technicisation –, elle apparaît dans les vagues de disparition lors de changements climatiques, ou dans le nomadisme permanent, car la technicisation referme toujours plus, sur lui-même, le groupe technique, ce qui lui permet le nomadisme. C'est le processus d'« insulation » de Sloterdijk.

Que se passe-t-il dans ces groupes toujours plus techniques ? Dans *Le lion*, Kessel décrit la vie d'un Massaï. Pour devenir adulte, un jeune doit combattre un lion et le tuer. Voilà la mise en place d'un terrible système de sélection. On comprend qu'une maîtrise technique aussi impressionnante que celle qui permet à un primate jeune adulte de combattre un lion victorieusement puisse permettre une sélection impitoyable et donner à un tel groupe une forme d'invincibilité par rapport à n'importe quelle autre espèce animale (hormis la sienne propre). Il s'agit d'une spécificité Massaï ; dans d'autres tribus, le passage à l'âge adulte demande d'autres rites d'initiation. Nous décrivons ici un système sélectif global, qui s'exprime de diverses

manières, dans le cadre de l'humanité moderne, après la longue histoire évolutive de la lignée des hominés.

On ne voit pas pourquoi, dès que s'est mise en place la combinaison qui associe technique corporelle et technique outillée à l'organisation sociale qui la favorise, il n'y aurait pas un processus qualifiable d'autocatalytique, par analogie avec la chimie, qui, de génération en génération, soit poursuivi sans cesse, parfois accentué, parfois diminué, en tout cas incessant, à l'échelle des dizaines de milliers de groupes en compétition-coopération. Dans les groupes eux-mêmes, la différence peut paraître mineure entre ceux qui maîtrisent mieux les techniques que les autres, les aléas environnementaux peuvent parfois dépasser les variations techniques entre les groupes. Dans la durée, une meilleure maîtrise technique permet une meilleure adaptation aux variations climatiques.

Le rapport entre comportement technique et évolution biologique

Quoi qu'il advienne, sauf transformation technologique profonde, l'évolution biologique ne peut dépasser le rythme propre à la reproduction, l'apparition de mutations, de recombinaisons génétiques, qui est un processus en partie aléatoire. Les pas de changement sont peu compressibles quoique variables. Cela signifie qu'un remaniement au niveau biologique/morphologique n'est pas perceptible par les populations elles-mêmes ; il en est de même aux temps modernes, où on peut déceler une sorte d'angoisse de « dégénérescence de la race » comme résultat de la médecine et d'une éducation moins violente, alors que ce n'est pas décelable à l'échelle de quelques générations. Ce genre de préoccupation se retrouve aussi loin qu'on remonte dans le passé. La dégénérescence de la jeunesse est récurrente, dans toutes les civilisations, dès qu'il a été possible de l'écrire (Babyloniens, Chinois, Grecs, Romains, etc.). Cela montre bien que la coévolution humain-technique n'est pas comprise : on sait, on perçoit, ce qu'on perd avec l'innovation technique ; on comprend rarement ce qu'on gagne.

Il existe au moins trois niveaux hiérarchiques de sélection biologique. Dans un groupe, un individu ou un couple, s'il dispose d'une autonomie suffisante dans le cadre du groupe, pourrait, grâce à ses capacités techniques, réussir mieux et avoir plus d'enfants qui deviennent adultes. Au niveau du groupe, une meilleure coordination ou stimulation ou émulation, si cela rend le groupe plus performant, peut le conduire à « essaimer ». Au niveau d'un espace territorial, des échanges entre les groupes, qu'il s'agisse d'individus, mâles ou femelles, ou de techniques, favorisent la « circulation des gènes », les mixages, les innovations, les transmissions. Au niveau des espèces, plus un effet de territorialisation limité s'installe, plus grand est le risque d'atteindre une impasse, mais « l'innovation de rupture » reste possible. La relation entre chaque niveau d'échelle n'est pas non plus simple et les généticiens ont déjà modélisé certains cas. Avec l'apparition de la technique, laquelle se transmet de plus en plus indépendamment des gènes, une nouvelle logique de sélection s'ajoute, ce qui ne simplifie pas l'analyse.

Il ne peut y avoir un rapport de cause à effet entre le comportement technique et l'évolution biologique, c'est une relation probabiliste, dans la succession des générations. Nous l'avons vu, la maîtrise technique conduit à des modifications de conditions d'existence, et par là à une modification des conditions de sélection. Cela ne veut pas dire que toute forme d'adaptation est imaginable ni qu'il soit possible de prévoir ce qui peut muter et ce qui sera sélectionné.

L'évolution des mammifères terrestres qui devinrent des cétacés provient d'un retour à la vie marine par des animaux quadrupèdes. Il a même été possible de suivre la séquence qui a eu lieu dans la région aujourd'hui représentée par le sud du Pakistan. Il y a eu une adaptation extraordinaire à la nage au point que, dans l'Antiquité, on pouvait confondre un dauphin avec un poisson. Pourtant les cétacés ne se sont pas adaptés à la respiration dans l'eau, ils respirent de manière aérienne, même si certains sont capables de plonger à des profondeurs surprenantes, ce qui signifie une maîtrise technique corporelle de la respiration. De même, ils n'ont pas changé leurs modalités de reproduction, et le petit tête sa mère. Cela peut poser des problèmes réels ; le petit nourrisson de la dauphine, n'étant pas capable de contrôler sa respiration, peut se noyer à tout moment ce qui exige une vigilance maternelle incessante, laquelle a été sélectionnée. L'autre pression de sélection, c'est la nage, et il est plus facile par des successions de mutations d'avoir des pattes palmées que d'avoir des poumons qui se transforment en branchies, car leur origine embryologique diffère. De même, la nageoire caudale des cétacés respecte les conditions hydrodynamiques ; elle n'est pas verticale comme celle des poissons pour des raisons de morphologie initiale. La différence entre un humain et un dauphin est qu'ils sont issus de deux lignées qui ont poursuivi des *choix* différents, la verticalité et la différenciation technique des mains, préexistantes, même si elles sont à l'origine moins performantes, contre l'horizontalité et le bonheur dans l'eau.

Quant au problème des bébés dauphins, les mères étaient si attentionnées que c'est elles qui ont évolué pour être capables de rester éveillées durant plusieurs mois ; et la taille énorme de leur cerveau, sélectionné pour y répondre, leur permet de « dormir à moitié » tout en veillant sur le petit. Ce qui est sélectionné est peu prévisible à l'avance, il faudrait connaître les variabilités de chaque facteur, leur incidence sur d'autres aspects, les contraintes structurelles, etc.

La sélection s'applique à ce qui connaît de la variabilité et qui a un lien avec la survie et la reproduction ; elle ne choisit pas un « plus apte » théorique. Il est ainsi difficile de trouver le point de départ d'une évolution. Pour l'humain, le processus évolutif qui a mené à son épanouissement était quasi impossible à imaginer il y a cent ans. On le voit aujourd'hui, où on trouve encore l'idée que c'est l'humain achevé qui a inventé la société et les outils selon un processus d'autodomestication récent. Les outils sont multiformes et transforment les conditions d'existence au point que cela va entraîner des effets sélectifs. Il faut l'analyser pour chaque cas, et les effets dans la durée sont difficiles à concevoir. En revanche, on peut concevoir que les néoténisations humaines actuelles soient des réponses à cette pression sociotechnique.

Par exemple, vivre dans une région très ensoleillée exige des protections contre le soleil, par des badigeonnages du corps et des cheveux, des vêtements qui protègent d'autant mieux qu'ils offrent une protection par la couche d'air entre le corps et le vêtement, et des protections des pieds nus sur le sol surchauffé. Dans certains cas des ports de visières peuvent être nécessaires pour protéger les yeux. Les habitats sont plus ou moins fermés et massifs, dans le but de créer de l'ombre et une inertie thermique ; ce sont des abris qui concernent le groupe. La protection contre le froid demande des stratégies voisines avec une différence : l'orientation est moins importante. La protection contre la pluie et le vent peut être dissymétrique puisqu'il s'agit de se protéger des vents dominants. Toutes ces techniques de protection ont pour effet, dans la longue durée, de moins sélectionner les humains sur leur résistance aux effets des variations extrêmes de température, d'humidité, de lumière.

Toutes ces protections semblent être apparues assez tard, probablement avec le genre *Homo*, autour de l'époque d'*Homo habilis*. Il va falloir que nous prenions « l'habitude » inverse de celle qui a prévalu jusqu'à maintenant. Des capacités que nous croyons récentes peuvent être anciennes. Il est improbable que la révolution dite humaine avant 50 000 BP corresponde à l'invention de la parole, déjà ancienne. Qu'il y ait eu quelque chose de spécial, sans aucun doute, ce serait de l'ordre d'une amélioration du langage en relation avec une nouvelle organisation sociale, même si cela reste difficile à penser. Une autre hypothèse est la mise en place d'un nouveau processus qui ne prendra sa pleine ampleur qu'avec la fin du paléolithique qui correspond au début de l'holocène.

Pour Steven Pinker (1994), qui défend une approche darwinienne, cet « instinct » du langage s'est donc construit et sa pratique (et sa sélection) aurait fini par inscrire dans le corps cette capacité, au même titre que « la marche sur deux jambes ». Il va de soi que son application *stricto sensu*, en consonance avec notre thèse, signifie qu'il a bien été appris, pas à pas, sur une longue durée et que son usage a eu une fonction sélectionnante. Il peut être conçu qu'une forme de langage opératoire ait pu apparaître, très simple, qui a mobilisé le cerveau, et que par coévolution entre le langage et le cerveau, toutes ses fonctionnalités aient émergé.

Si nous concevons le langage comme issu d'une technique originelle apprise, et dont l'apprentissage, la transmission et l'usage ont fini par jouer un rôle sélectionnant sur son usage même, il nous faut tenter de concevoir une succession de prélangages puis de protolangages à significations approximatives, floues, peu récurrentes, autrement construits au début, car s'appuyant non pas sur des représentations intérieures, mais sur des pratiques. Le langage est sélectionné sur son efficacité en termes de poursuite de la vie. Dans son amélioration continue, il intégrerait différents modules du fonctionnement cérébral, jusqu'à ce que le cerveau soit organisé pour apprendre à contrôler la parole. Le processus peut ressembler à celui de la verticalisation. Dans ce cas, la verticalité de l'australopithèque aurait pu le conduire à « baragouiner », et la poursuite de l'expérience technique aurait joué son rôle pour la marche comme pour la parole. On arriverait à la quatrième hypothèse de Jean-François Dortier. Le

commun c'est la technique corporelle, associée à la technique outillée, ce qui conduit à la technique mentale. Il convient donc de penser le langage, dans ses prémices les plus anciennes, non comme un moyen de penser le monde, mais comme un outil permettant d'agir mieux sociotechniquement. Cet outil pourrait prendre des formes différentes et par exaptation successive prendre toutes les fonctions qu'il a aujourd'hui, sans pourtant être biologiquement engrammé, mais en restant hautement sélectif.

L'opposition qui a eu lieu en biologie entre le « structuralisme morphologique » de D'Arcy Thompson et l'approche darwinienne est parlante. Darwin avait bien saisi la difficulté de la question : comment une structure complexe, stabilisée au bout de millions d'années par des fonctions spécifiques, a-t-elle pu apparaître ? Ici aussi, pour toutes les techniques, il nous faut nous exercer à penser coévolution, sachant que pour le langage, c'est une coévolution triangulaire, technique corporelle, technique mentale/neurologique, technique culturelle/relationnelle elle-même en coévolution avec la technique outillée. La première sélection de l'aptitude à articuler des sons porteurs de sens provient-elle d'une raison encore difficile à imaginer : séduction ? Transmission de l'usage d'outils ? Expression d'émotions ? Relations sociales, politiques ? La « marche moderne », l'aptitude à la course, ont demandé plus de trois millions d'années d'évolution, et en conséquence une « profonde inscription biologique » ; les aspects culturels, appris, de la marche et de la course, restent pourtant évidents. Que peut-il en être pour le langage ? Est-ce si différent ? Quoi qu'il en soit, il est plus récent.

Il y a une différence manifeste. Les deux premiers champs techniques sont des savoir-faire dans le sens de l'action sur la matière, mais, ce faisant, ils transforment le corps qui étape par étape est sélectionné pour l'usage toujours amélioré des techniques et pour la capacité à améliorer l'efficacité des outils. C'est la raison de cette coévolution : sélection sur les capacités d'apprentissage et sélection sur la capacité d'amélioration des outils. On pourrait imaginer une sélection uniquement sur l'apprentissage. Cela aurait produit un singe très adaptable, sans langage. Ce n'est pas ce qui s'est passé. Car cette transformation du corps est aussi une transformation neurologique. Nous l'avons montré, *Homo habilis*, *Homo erectus* sont des êtres en état de métastabilité, quoique moins qu'*Homo sapiens*... Capables d'apprendre à apprendre, ils accélèrent la sélection sur des capacités d'exaptation cérébrale. La technicité mentale suppose une individuation au niveau mental, l'émergence d'une fonctionnalité différente. Par le langage, il est possible de parler du monde sans agir sur le monde. Néanmoins, parler du monde à d'autres qui l'écoutent modifie leur représentation du monde et leurs actions.

Terrence Deacon (1997), neuro-anthropologue, chercheur sur les processus évolutifs de la cognition humaine, a proposé un modèle évolutionnaire qui a des analogies avec celui que nous recherchons. Deacon propose une relation entre le langage et le cerveau, qui serait, métaphoriquement, celle d'un parasite et de son hôte. La conception de la pensée qui va et vient intérieurement est considérée, dans le bouddhisme, comme un parasite du cerveau, pour celui qui ne la maîtrise pas. D'*Homo habilis* (ou même avant ?) à *Homo sapiens*, langage et cerveau auraient coévolué, c'est-à-dire, dans notre approche, seraient chacun sélectionnant de, et

sélectionné par, l'autre. Si l'on conçoit le langage comme une technique inventée, apprise et transmise, peut-on concevoir une évolution semblable à celle de la marche, de la taille de la pierre, de la chasse, de l'usage du feu ? Dans tous ces cas, le cerveau a évolué de concert. Quel langage aurait, par rapport au langage « moderne », le rapport qu'ont les pierres cassées de la *pebble culture* aux pierres taillées du paléolithique supérieur ? Quelles capacités symboliques minimales, dépassant les besoins d'un chimpanzé, pourraient être suffisamment utiles pour devenir un milieu de sélection ? Il paraît cohérent, en accord avec Terrence Deacon, que si ces premières formes prélangagières sont devenues des prolongements techniques utiles à l'existence, elles ont exercé une pression sélective sur le développement cérébral.

De toute façon, si un protolangage a pu apparaître, et se développer, il faut qu'il ait eu un usage, avant même l'émergence d'un langage « moderne ». Toute la question est : « Lequel ? » Comme cette question évolue dans le temps, avec l'évolution de l'humain, c'est un sujet non seulement d'analyse, mais aussi de prospective. Comme toutes les fonctions complexes, l'apparition des techniques a eu lieu peu à peu. Il a été montré que l'apprentissage par des étudiants de la méthode acheuléenne de taille des pierres était largement améliorée en cas d'accompagnement oral. Cela ne signifie pas que le langage était pleinement développé chez *Homo erectus*, et que la fabrication de l'outil était un facteur de sélection d'un « proto » langage, surtout si ce dernier était anatomiquement possible. Nous l'avons vu, sans contrôle du souffle, le langage ne peut être précis et stable. En revanche, dès que ce contrôle commence à être utilisé par ailleurs, il peut être mobilisé et source de sélection pour le langage articulé. Mais l'exigence d'un langage articulé peut aussi conduire à la sélection de la maîtrise du souffle.

Une dernière remarque : en langage, comme dans toutes les autres formes de techniques, l'écart entre une maîtrise admirable et le niveau de base est considérable. Nous savons tous marcher, courir et contrôler notre respiration, mais notre niveau dans ces trois pratiques est très variable. Il en est de même du langage. L'influence parentale, et plus généralement du milieu, est manifeste. Il reste que l'apprentissage sur toute la vie et le travail montrent, dans tous ces cas, des possibilités de progrès individuel considérable. S'il y a sélection, c'est sur l'ensemble des niveaux, de l'individu aux sociétés, ce qui semble à ce jour peu modélisable.

La sélection de la néoténie

La première néoténie serait donc la conservation à l'âge adulte de la position verticale déjà acquise par le petit primate, avec la sélection d'un pied de grand singe immature. Le fait de la maintenir correspond à des décalages de développement, ou hétérochronies, de type néoténique. À la fin des lignées buissonnantes des australopithèques, c'est-à-dire avec *Homo habilis*, il est possible que l'accroissement du cerveau soit aussi issu d'un processus hétérochronique de type néoténique, sachant que l'accroissement du cerveau n'est pas en soi un argument. Il peut être

intéressant de se poser la question de l'état du bébé *habilis* à la naissance, même si les données archéologiques semblent réduites.

Préférons les hypothèses les plus vraisemblables et les plus simples. *Homo habilis* a un cerveau plus gros, celui du bébé doit être accru dans les mêmes proportions. On a ici un indice fort : les hanches se sont élargies, depuis l'australopithèque, comme adaptation à la bipédie. Dans ces conditions, une véritable néoténie ne semble pas nécessaire, juste l'hétérochronie permettant l'accroissement du cerveau ; la marche bipède a créé une pression constante d'adaptation à la marche (pied, hanche, colonne vertébrale), et l'une des conséquences a été la possibilité de naissance de bébés à plus grosse tête. L'accroissement de la taille adulte associé à un élargissement des hanches conduit à une possibilité de « réglage » de l'ontogenèse prénatale, conduisant à des bébés à plus grosse tête en absolu et en relatif. C'est ici un problème physique de rapport surface/volume. Coup de chance ? Non. Loi physique.

Dans l'article déjà cité sur le pelvis féminin d'un *Homo erectus*, daté d'environ 1,2 million d'années, les auteurs ajoutent que ce large pelvis démontre une évolution en réponse à l'accroissement du cerveau du fœtus et concluent que ni l'adaptation aux environnements tropicaux, ni la course d'endurance n'ont été des facteurs de sélection primaires déterminant la morphologie pelvienne d'*Homo erectus* (Simpson *et al.* 2008). Certes, mais il n'est pas possible qu'un accroissement du cerveau du fœtus ait conduit à l'élargissement pelvien. C'est inverser la cause et l'effet, selon une approche lamarckienne qui ne se dit pas. Sans des préconditions autres conduisant à cet élargissement, la naissance avec un gros cerveau ne peut avoir lieu ; c'est la mort en couche ou la fausse couche. Nous l'avons vu, la bipédie améliorée suffit.

La question se transforme : qu'est-ce qui peut créer une sélection favorisant les bébés à plus grosse tête, sachant que, même si c'est possible, c'est plus risqué, surtout si le bébé devient de plus en plus dépendant ? La réponse peut se situer dans une tendance à l'attendrissement face au bébé et au goût pour les bébés dépendants et fragiles. En effet, c'est une règle générale chez les mammifères que les bébés naissent non viables. Ils sont tous, à des degrés divers, dépendants de leur mère, et, pour les espèces vivant en groupe, dépendants de la protection de ce dernier. Chez les primates supérieurs, cette dépendance est très marquée, et durant les deux millions d'années séparant *Homo habilis* d'*Homo sapiens* s'accroît cette dépendance, sachant que des inventions, comme le porte-bébé, peuvent modifier l'effet de sélection en améliorant les conditions d'existence.

Cette dépendance accrue peut générer une deuxième forme de néoténie, le bébé naît en état de fœtus par rapport à ses ancêtres et poursuit un plus long développement postnatal ; il est à la fois plus gros et moins viable. Il peut se développer plus longtemps dans un environnement devenu suffisamment protecteur. Cette tendance a dû se mettre en place longtemps avant l'apparition d'*Homo sapiens*, dit « humain biologiquement moderne », dès le début des hominés. En effet, à la naissance, le cerveau humain ne représente que 25 % de ses dimensions

adultes et on retrouve le même rapport chez le chimpanzé, alors qu'il est de l'ordre de 70 % chez les macaques et les gibbons. Quant à la forme du bassin et de son détroit, il ne s'est guère adapté aux fonctions obstétriques, mais, longtemps avant, à la bipédie et au support des viscères, et son évolution a commencé dès les premières espèces bipèdes. Chez les australopithèques, les dimensions cérébrales néonatales semblent inférieures à celles d'un chimpanzé actuel ; la première néoténie du bipède, c'est que le bébé devient plus immature dès la naissance... De là, la pression précoce d'invention d'un porte-bébé qui lui-même permet l'immaturité accrue.

Malgré la largeur pelvienne des *Homo erectus*, les processus d'encéphalisation humains auraient été un handicap si la croissance cérébrale fœtale n'avait pas été ralentie (deuxième néoténie) ; les membranes entre les os du crâne sont largement ouvertes, permettant une véritable compression au moment de la naissance (Rebato *et al.* 2003, p. 305-310). On le constate ainsi, cette deuxième néoténie n'en est une que parce que le volume global du cerveau est très élevé chez l'humain, dès la naissance. Il représente 10 % du poids corporel à la naissance, au lieu de 5 % pour le chimpanzé, alors que la croissance du cerveau, après la naissance, est en proportion, du même ordre de grandeur pour les deux espèces ; le bébé humain naît deux fois plus cérébral et accroît même son avance. Cela conduit encore à cette conclusion : de nombreuses caractéristiques de l'espèce humaine étaient déjà latentes il y a très longtemps.

Il existe dans l'espèce humaine, et aussi chez les espèces antérieures, un attendrissement face à la vulnérabilité et la fragilité. Devant un bébé à la naissance, nous gardons, pour la plupart, notre capacité d'émerveillement. Comment ce petit être, si gracile, au si petit minois, aux grands yeux flous et au crâne si imposant et fragile, peut-il exister et devenir à terme, un adulte ? La naissance génère chez les parents, le plus souvent, un sentiment de responsabilité. Ce sentiment est fondamental pour la survie de l'espèce ; et c'est bien lui qui, sur une longue durée, devient le moteur évolutif vers la néoténie cérébrale ; il est à la fois sélectionné et source de sélection. À volume cérébral semblable, une immaturité accrue sera, paradoxalement, sélectionnée par l'accroissement de la protection du bébé réalisé de fait par la capacité technique et organisationnelle du groupe. C'est le même processus pour le bébé dauphin. Le petit du chimpanzé acquiert un début d'autonomie vers deux ans (ce qui est déjà énorme) alors qu'il en faut au moins le double pour un petit d'humain.

Indépendamment des recherches et réflexions des anthropologues et des philosophes, on peut percevoir la force du mythe de l'être resté petit enfant tout en devenant adulte. On peut le trouver dans le cinéma où les extraterrestres sont systématiquement décrits avec des têtes dont les proportions sont celles d'un enfant de moins de quatre ans : petit visage, grands yeux, crâne bombé. E.T. de Spielberg est une sorte d'exception, car le visage prend toute la partie faciale de la tête, donnant une impression de surhumanité. Pour les autres parties du corps, c'est plus ambigu ; les doigts des mains sont souvent plus longs et minces, et souvent les jambes sont plus longues.

Dans les bandes dessinées, dont beaucoup de japonaises, certaines décrivent des héros dont les proportions entre tête et corps sont celles d'un enfant de six à huit ans et non d'un adulte. Le visage est plus petit et surtout moins allongé, les yeux plus écartés et plus grands, le crâne plus volumineux et « globuleux ». Sans surprise, ces bandes dessinées ont une connotation d'anticipation ou de science-fiction et le goût de la technique est omniprésent. Prenons le cas de Yoko Tsuno – dont le nom trompe, car c'est une bande dessinée francophone –, héroïne d'une série de bandes dessinées d'aventure et de science-fiction. Elle est créée en 1970 par Roger Leloup, Belge francophone. Yoko Tsuno est japonaise et ingénieure en électronique, ce qui à l'époque signifiait qu'elle venait d'un monde ultramoderne. La hauteur de sa tête, plutôt ronde, représente moins d'un sixième de la hauteur de son corps, alors que la moyenne chez *Homo sapiens* est aux alentours du huitième. Sur le plan des proportions corporelles, cette jeune femme a un corps de moins de six ans.

Dans la durée de ses créations, Roger Leloup change progressivement les proportions, et tout en ayant une tête toujours disproportionnée, elle se rapproche de celle des humains « normaux » dans les titres de la fin de la série. Ce qui pourrait correspondre au fait que Yoko Tsuno est devenue plus classique, moins « hyper-moderne ». Créés par Peyo, les Schtroumpfs, qui ne sont pas des humains, ont carrément un corps de bébé et une tête énorme, et tout est fait pour qu'ils gardent quelque chose de profondément enfantin.

Plus spectaculaire est le succès de la poupée Barbie dont l'ampleur nous dit la projection tant parentale qu'enfantine sur le devenir attendu d'un bébé. Cette poupée est une combinaison de trois caractéristiques : une néoténie très marquée, une description d'un être quasi impossible (pieds trop menus, chevilles trop fines, cou trop gracile par rapport à la tête, une taille si fine qu'elle suggère des organes digestifs encore diminués), et une allure d'adulte sexuellement marqué (bassin et seins relativement larges).

Le succès de cette poupée dit quelque chose de fort. On peut faire l'hypothèse que son succès vient de son adéquation à un désir d'humanité accru, même s'il est un peu dévoyé par une conformité à des normes sur le genre (Debouzy 1996). Quel que soit le critère, la poupée Barbie est une image de la différence désirée entre un humain et un grand singe non humain. Tout est fait pour indiquer un écart accru : les jambes sont plus longues, plus fines ; les hanches, épaules et seins restent relativement larges (verticalité et symboles de fécondité), la taille se rétrécit ; quant aux mâchoires ou au système digestif, il s'agit de les limiter ; la tête a les proportions de celle d'un enfant de sept ans avec un volume global supérieur à celui d'une adulte et un front plus haut ; les yeux sont plus grands, la bouche plus fine ; le rapport de la hauteur de la tête sur la hauteur du corps est de sept soit bien moins que pour la femme américaine moyenne de référence et cela malgré des jambes vertigineuses.

Malgré ses allures longilignes, elle a des proportions verticales d'une jeune de moins de douze ans. Le message est clair : il s'agit d'une adulte toujours plus éloignée de la guenon

d'origine par néoténie. La poupée Barbie est à la femme moyenne américaine de référence ce que cette dernière serait par rapport à une femme de l'espèce *Homo erectus*. Mattel, le fabricant de cette poupée, propose aux petites filles de jouer avec la poupée qui serait l'adulte d'un futur lointain supposé, et cela sans aucune théorie évolutionniste annoncée explicitement. Aucune peinture classique, même jusqu'en remontant aux fresques égyptiennes, ne surévalue la taille de la tête par rapport à celle du corps. Le rêve d'être plus qu'humain en accroissant la proportion de la tête est donc récent.

De fait, de nos jours, plus un enfant est néoténique, plus il est protégé ; plus la protection rend néoténique, plus elle est accrue en retour. Dans le monde post-moderne, un(e) jeune de quinze ans, généralement pubère, est encore très enfantin. La lecture de livres de l'Antiquité ou du Moyen Âge nous apprend qu'un jeune de quinze ans, il y a seulement quelques siècles, pouvait déjà être reconnu comme un adulte accompli. Il apparaît ainsi dans la société moderne une protection de l'enfance sur une durée plus longue qu'auparavant ; c'est récent et cela correspond pourtant à une tendance fondamentale de l'espèce. L'hypothèse la plus simple : la technologie d'aujourd'hui le permet massivement. Mais est-ce durable ?

Il est probable que cela fasse des millions d'années que le bébé qui pleure a été davantage protégé que celui qui reste apathique ou qui s'active au plus vite. L'appel de la détresse a été sélectionné parce que les mères y sont très sensibles. On peut faire la même analyse sur le bébé gai qui obtient lui aussi les grâces des adultes. Triste ou gai, il faut qu'il soit expressif. Le bébé néoténique peut exister, car il répond à une demande. Ainsi, un monde à l'écoute des plaintes de chacun pourrait produire dans la longue durée des modalités d'expression des demandes qui pourraient prendre l'allure de plaintes... Le goût de la néoténie a été assez important sur les deux derniers millions d'années pour qu'une convergence apparaisse : naissance dans un état fœtal d'impuissance hormis l'aptitude à téter ; une tête si grosse qu'il faut attendre près de deux ans avant que l'enfant puisse marcher à peu près correctement ; un bébé qui pleure dès le début de sa vie, capable d'esquisser des sentiments divers ; un nourrisson capable d'absorber et de comprendre le monde humain dans lequel il apparaît et en réelle interaction dès l'âge de huit à neuf mois.

Ainsi la deuxième néoténisation des hominidés s'est fait sous une quadruple pression :

- celle qui est issue de la technicité, elle-même peu à peu accentuée dans le temps, et qui valorise les capacités collectives de chasse et de cueillette ;
- celle qui est issue de la technique et valorise des artisans fabricants d'outils de plus en plus efficaces ;
- celle qui est issue de la technique et de la coopération et qui crée un environnement de plus en plus protecteur pour les mères et la progéniture ;
- celle de la défense des petits les plus attendrissants, souvent les plus demandeurs.

Dès *Homo habilis*, voire bien avant, les groupes humains n'étaient pas constitués d'êtres apeurés luttant sans cesse contre un monde hostile et devant se cacher. C'étaient des groupes coordonnés, protégeant leur progéniture et capables de chasser des antilopes, des cervidés, des bovidés, et tout autre gibier possible tout en sachant se défendre des lions, guépards et autres prédateurs. Un groupe d'*Homo erectus* ou d'homininés équivalents, il y a un million et demi d'années, était devenu si actif, si coordonné et si habile qu'il pouvait défier n'importe quel groupe animal autre. Le danger se situait chez ses concurrents homininés.

Il paraît douteux que la sélection de la néoténie ait été fondée sur une sorte d'eugénisme basé sur la sélection *ex ante* des plus forts, des plus aptes, des plus intelligents ; on peut affirmer l'inverse. En revanche, la quadruple sélection décrite ci-dessus conduit une population vers cette direction, étant entendu que cela reste indirect et ne concerne pas l'individu seul. C'est le groupe qui est plus apte, plus dynamique et plus fort. On constate *ex post* que la taille des pierres de l'acheuléen tardif mobilise le cerveau, et que cette coordination motrice complexe est le soubassement de ce que nous nommons intelligence. Il est fort probable que la chasse, la reconnaissance des empreintes des animaux, la fabrication de pièges, d'abris, le maintien d'un feu, la maîtrise de la cuisson des aliments, les choix de produits consommables, les méthodes de protection contre le froid, le soleil ou le vent soient tous des contributions au développement cérébral, et corrélativement aux modifications de la morphologie et de la structure musculosquelettique. De fait, toute technique, qu'elle soit corporelle ou outillée, mobilise des parties du cerveau qui contribuent à l'intelligence, dans son sens polymorphe. Ainsi, c'est par une néoténisation apparemment antidarwinienne, permise grâce à la technique, que s'est réalisée au niveau hiérarchique supérieur une sélection bien darwinienne.

Il existe une troisième forme de néoténie, et il est concevable qu'elle ait eu lieu après l'apparition d'*Homo sapiens*. C'est une néoténie psychique et comportementale. En effet, avant 100 000 BP, il ne semble pas qu'*Homo sapiens* ait vécu différemment des autres humains de l'époque. Entre 70 000 et 50 000 BP, durant cette « révolution humaine », apparaît un nouveau type de comportement, des productions matérielles nouvelles et surtout une gamme de produits beaucoup plus variée (Stringer 2012). Ils dépendent du lieu et s'y adaptent. C'est probablement le début d'une différenciation entre un simple endroit (*topos*) et un lieu habité (*chôra*), pour reprendre la distinction d'Heidegger, venue de Platon et reprise avec insistance par Augustin Berque (2015). À partir de cette date, les *Homo sapiens* montrent une capacité accrue à s'adapter techniquement à un environnement et à le modifier. Par la technique, ils peuvent créer leur monde. Cette capacité, nous la verrons se déployer pleinement plus tard, avec l'émergence de l'agriculture. Elle confirme encore une fois l'antériorité des capacités acquises par rapport au moment où elles se déploient pleinement. Ce sont les nouvelles capacités d'exaptation généralisée qui le permettent.

Ces nouvelles productions techniques correspondent à la dernière sortie d'Afrique – après les *Homo erectus*, *antecessor*, *heidelbergensis*, et la première des *Homo sapiens* –, celle qui sera globale et qui conduira les différents groupes humains à se répartir sur les cinq continents en une

quarantaine de milliers d'années. La traversée des régions septentrionales asiatiques, vers l'est, demandera plus de 30 000 ans, soit de l'ordre de 2 km par an... Ce n'est pas un raid, c'est un étalement lent et générationnel. Il y aura des pauses, la traversée conduira jusqu'en Amérique. Des indices archéologiques suggèrent que certains passages ont exigé un certain refroidissement, puis un réchauffement (le franchissement du détroit de Behring, puis de l'Alaska vers la partie plus au sud du continent américain). Cela montre des capacités d'adaptation tout à fait remarquables, qu'il faut néanmoins relativiser, car les changements étaient lents à l'échelle humaine. Même si l'ancienneté des qualités démontrées est le plus souvent sous-estimée, pour les raisons déjà évoquées, il est fort probable qu'une néoténie psychique a bien eu lieu après l'acquisition de la morphologie moderne.

Une hypothèse est concevable. Elle nous vient encore des analyses de Maurice Pradines, Frank Tinland, Peter Sloterdijk, et François Sigaut. Ils ont admis que le langage est apparu corrélativement au développement technique sur l'analyse de ce dont la technique a besoin pour pouvoir être transmise. S'il est en effet difficile de définir une relation de cause à effet, il reste que le langage est ce par quoi il est possible de préciser des raisons et des motifs, ce par quoi il est possible de convaincre et de rassembler. On peut copier un savoir-faire ; plus il est complexe et plus cela demande de temps, si c'est sans comprendre les raisons et les motifs. Les quatre causes aristotéliennes qui conduisent à un résultat sont bien celles dont a besoin la transmission d'un processus technique ; ce qu'a analysé Aristote, c'est ce que le langage dit.

Cette caractéristique du langage, qui permet de parler d'une technique et de la transmettre, est celle que n'atteint pas le chimpanzé. Les expériences réalisées sous la direction de Dietrich Stout (2016), à l'université d'Emory aux États-Unis, suggèrent que dès les techniques acheuléennes, la transmission par le langage accélère l'apprentissage. Plus précisément, Anne Smyrl (2014), de l'Université de Colorado Boulder, montre que, pour les techniques post acheuléennes, l'apprentissage par observation et imitation, ne suffit plus pour pouvoir transmettre le savoir-faire technique. L'apprentissage réalisé selon un enseignement verbal a dû commencer avant l'ère post acheuléenne, celle qui est propre à *Homo sapiens*, et c'est cette pratique technique qui a sélectionné dans la durée un nouveau comportement.

Ces études corroborent l'analyse de Maurice Pradines. Pour maintenir des techniques plus complexes que celles de l'acheuléen (typiquement la technique dite Levallois), le langage est devenu nécessaire ; pour les techniques acheuléennes elles-mêmes, le langage est déjà un atout réel. La technique a pu donc être un facteur sélectif dans le développement oral. L'apparition d'un langage par lequel l'individu est capable d'exposer les raisons et les motifs – les causes aristotéliennes – et de décrire les objets, leurs parties, leurs fonctionnalités produit un nouveau milieu sélectif. C'est un milieu symbolique que l'on peut concevoir comme agent causal d'une accélération du développement technique. D'après ces études d'anthropologues américains, le langage se serait mis en place sous sa forme moderne de toute façon avant le moustérien et durant ou peu avant l'acheuléen. Cela ne signifie pas qu'il n'y avait aucun langage avant.

L'évolution a dû être progressive ; le « langage moderne » inclut conditionnel, finalité, raisons, recherche des causes, diversité des liens, des relations, positionnement dans l'espace, temporalité, possession, désir, sentiments, etc.

Vers l'humain : convergences et coévolutions

Nous comprenons ainsi que l'évolution biologique qui a abouti à l'humain a eu lieu dans le cadre d'une coévolution associant technique corporelle, technique outillée et biologie. Le langage, d'abord technique corporelle non outillée, conduira nécessairement à la technique mentale. Il a été peu à peu nécessaire à partir d'un certain développement de la technique outillée, parce que sans lui la technique n'aurait pu dépasser le stade acheuléen ; néanmoins, il est douteux que ce soit l'usage technique qui ait été la condition de sélection finale du langage moderne. Dessalles (2000) suggère que la pression de sélection finale était le besoin de créer des alliances stratégiques dans des groupes de plus en plus nombreux ; c'est une sélection par ricochet. Car la croissance des groupes est elle-même une conséquence des progrès techniques et de la réponse néoténique biologique avec croissance du cortex cérébral. Si les alliances stratégiques deviennent nécessaires pour la survie d'un groupe de grande taille, la sélection du langage peut avoir lieu et en retour elle amplifiera les possibilités d'évolution technique. Il y a donc bien des moments de « crise » où sont sélectionnées les convergences.

Depuis le grand programme sur le génome humain, la recherche des fonctionnalités génétiques de toutes les séquences d'ADN devient possible (Kellis *et al.* 2014). Dans ce contexte, les études évo-dévo ont montré qu'il était possible d'augmenter ou de diminuer l'expression de certains gènes juste par une modification de séquences de régulation. Par exemple, le passage à la bipédie est associé à la perte d'un activateur ancestral qui commande l'expression des membres postérieurs, mais pas des membres antérieurs. Les gains et pertes d'éléments régulateurs peuvent modifier le schéma corporel. Finalement les études évo-dévo mettent en accord d'Arcy Thompson (et Adolph Portmann) et Darwin... L'évolution des formes peut être obtenue par des modifications qui reviennent à allumer ou éteindre des régulateurs, qui ainsi accélèrent ou retardent des développements locaux en transformant les formes selon des règles physicomathématiques.

On sait que le génome humain a perdu par rapport au génome des grands singes proches, mais aussi par rapport aux mammifères de façon générale, plusieurs centaines de séquences d'ADN qui jouent un rôle clé durant le développement embryonnaire et ont des rôles d'amplification, d'allumage ou d'interruption de gènes. Même la croissance du nombre de neurones dans le cerveau semble avoir été amplifiée par la disparition, durant la troisième phase de néoténisation, d'un interrupteur durant l'ontogenèse (Indjeian *et al.* 2016).

Les modifications de régulation d'expression génétique peuvent être susceptibles de produire des effets phénotypiques tout en préservant la viabilité de l'organisme. Elles sont connues pour provoquer des différences évolutives intéressantes chez d'autres espèces. Or, on observe, dans l'ADN humain, des événements moléculaires susceptibles de produire des altérations de régulation significatives comme la suppression complète de séquences par ailleurs conservées chez les chimpanzés et autres mammifères. Il a été trouvé à ce jour 510 de telles suppressions chez l'Homme, qui ont lieu presque exclusivement dans des régions non codantes à proximité de gènes impliqués dans la signalisation et la fonction neurale des hormones stéroïdiennes. Paradoxalement, pour obtenir un cerveau et un système nerveux plus développé, il faut surtout supprimer des gènes de régulation qui limitent ce développement. Il est en effet léthal dans les conditions naturelles (McLean *et al.* 2011). Un chimpanzé surdoué et tardif est sans intérêt pour la communauté... mais dans l'environnement humain et préhumain, de telles qualités ont été sélectionnées tant elles répondaient aux exigences de l'usage technique et qu'elles étaient possibles grâce à la protection technique initiale. Une rétroaction réciproque a permis cette coévolution corps/système nerveux-technique.

Les recherches évo-dévo ont aussi montré des processus parallèles dans les différentes lignées soumises à des pressions de sélection voisines (Reno 2014). Historiquement, en biologie, on séparait une homologie d'une analogie. Les ailes des oiseaux, des chauves-souris ou des ptérosaures, tous vertébrés tétrapodes, ont des fonctions analogues – elles fonctionnent pour le vol – mais non homologues, c'est-à-dire non issues des mêmes structures génétiques et structurelles. L'aile de l'oiseau est portée par l'ensemble du membre antérieur (le bras chez l'humain), l'aile de la chauvesouris est portée par quatre doigts, et celle des ptérosaures par un seul doigt. On retrouve la même problématique en comparant les nageoires des poissons classiques (ostéichtyens), des requins (chondrichtyens) ou des cétacés.

Tous ces phénomènes de convergence, d'évolution parallèle voire de réversion sont désormais regroupés sous le terme d'homoplasie. En confrontant l'histoire de l'évolution sur de nombreux embranchements au « rayonnement hominoïde », grâce à l'affinement de l'anatomie comparée des singes, on arrive à la conclusion que l'homoplasie a joué un rôle très important dans l'évolution qui a donné l'humain (Reno 2014). *Ardipithecus ramidus*, dans cette approche, apporte des éléments importants. Il est tout à fait néoténique dans le sens où l'adulte est proche d'un petit bonobo se tenant verticalement, autant en suspension qu'en érection (Lovejoy 2009).

Le concept de néoténie se rapproche de celui de perte d'une régulation ; il s'agit bien de parler du retrait d'une différenciation pour laisser la place à un possible indifférencié, qui se différencie dans et par l'usage technique. La technicité ouvre des différenciations nombreuses et en réponse le biologique s'adapte en jouant sur l'indifférenciation et la capacité d'usage d'outils différenciés. La moindre dédifférenciation s'associe avec l'intégration de l'usage d'outils dans la différenciation potentielle et conjoncturelle. Le corps et l'esprit s'indifférencient sans cesse comme réponse à une solution technique, et ce sont les capacités potentielles qui s'amplifient avec la

technique. La différenciation devient « gestaltique ». Car l'usage technique, et tout ce qui favorise l'apprentissage, peut être sélectionné. Tel serait un des secrets de l'évolution vers l'humain depuis des millions d'années. Bon nombre des mutations sélectionnées sont néoténiques de fait par retour à une indifférenciation.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne semble pas encore possible de décider quand, précisément, nos ancêtres ont acquis la parole et la faculté de langage dans son sens de langage représentatif doublement articulé. En revanche, on sait qu'il ne peut pas apparaître avant ce qui le rend possible. Michel Foucault (1966) a montré que le même processus est visible dans l'évolution moderne du langage. Il demande, à la fois, la production de sons stables et calibrés, la coordination du conduit laryngo-vocal associé au contrôle de l'articulation de la parole (dents, lèvres, langue, palais) et leur association avec la maîtrise de la syntaxe et de la sémantique. De plus la récursivité du fonctionnement cérébral doit être mise en place²⁷. Les activités intellectuelles provoquent le développement des connexions neuronales et les réseaux de neurones qui se sont complexifiés permettent une activité intellectuelle plus riche (Hauser *et al.* 2002).

Si nous ne pouvons pas savoir comment et quand est apparu précisément le langage, nous avons vu qu'il est possible de comprendre comment et dans quel ordre ont été sélectionnées les différentes fonctions qui le permettent, et approximativement quand il acquiert toutes les qualités d'une langue complète. La même année, deux auteurs entreprennent de manière différente de décrire comment a pu émerger l'espèce humaine (Dortier 2004 ; Gärdenfors 2004). Tous deux favorisent l'imagination et la production de représentations comme ce qui définit l'humain et deviendrait le « vrai propre de l'homme ». Peter Gärdenfors analyse l'ordre dans lequel les différentes spécificités de la pensée et de la conscience devraient logiquement apparaître, en recherchant systématiquement l'ordre des conditions nécessaires. De nombreuses publications vont désormais dans ce sens.

Cet ordre est cohérent avec le rôle de la technique (corporelle et outillée) comme premier facteur. Par exemple, avoir des sensations est une condition nécessaire, mais non suffisante, pour percevoir ; percevoir est une condition nécessaire, mais non suffisante, pour être conscient des objets ; être conscient des objets environnants est une condition nécessaire, mais non suffisante, pour être conscient de soi. Être conscient de soi est une condition nécessaire pour parler un langage doublement articulé et représentatif, mais contrairement à ce que croient encore de nombreux philosophes, ce n'est pas suffisant ; la conscience de soi arrive bien avant le langage moderne.

Sept ans plus tard, Yuval Noah Harari (2015) insiste à nouveau sur l'imagination comme fondement de l'humain et de ce qui permettra de distinguer les collectivités humaines de toutes

²⁷. La récursivité est ce qui permet de faire référence à l'objet même de ce dont il s'agit. Ainsi en est-il de tout dictionnaire, de toute encyclopédie, et du langage.

autres formes de collectivité animales. De fait, ces trois auteurs développent dans une approche phylogénétique et historique ce que Gilbert Simondon (2008) avait bien identifié dans son cours de 1965-1966 intitulé « *Imagination et invention* », et que Cornelius Castoriadis avait déjà largement développé dans *L'Institution imaginaire de la société*, dès 1975. L'imagination, que la pensée rationaliste des quatre derniers siècles avait reléguée à la position de « folle du logis », devient aujourd'hui la « substance de la psyché ».

Car ce n'est pas seulement par son cerveau – ou les fonctions qu'il porte – que se distingue l'humain, ou par sa configuration corporelle, ou sa verticalité, ou son aptitude à apprendre, ou à chanter, ou à peindre, ou à parler... Il a fallu plus de cinq millions d'années, quelques centaines de milliers de générations, pour passer d'un singe supérieur social qui se tient debout – ayant déjà, à un degré réduit, « théorie de l'esprit », conscience, conscience de soi et empathie – à l'humain que nous connaissons. Au stade de notre réflexion, cela semble cohérent, étant donné le nombre d'étapes, dont au moins trois de néoténisation biologique. Il paraît illusoire de croire qu'il sera possible de définir l'humain à partir d'une seule fonctionnalité.

L'*Homo sapiens*, une convergence de capacités multiples

La transformation, même si elle est fondée sur des qualités qui sont toutes présentes comme « prémices » chez le chimpanzé ou le bonobo – et aussi chez l'orang-outang et le gorille – et donc chez l'ancêtre commun, montre une convergence de développements qui semblent tous tirés par l'apparition de ce que nous avons appelé technique corporelle et technique outillée. Elles créent des conditions nouvelles d'existence dont la pression de sélection résultante conduit dans le même sens : plus de technique corporelle et plus de technique outillée.

Comme une technique est quelque chose qui s'apprend et qui demande du temps, elle implique le collectif. La mise en place d'une approche technique est faite dans une interaction collective, et de plus en plus au fur et à mesure de sa complexification. Le développement technique a lieu avec un développement des échanges collectifs et en conséquence avec un développement des processus de socialisation ; l'intensité des échanges, déjà importants chez les chimpanzés et les bonobos, s'accroît. Davantage de techniques conduit à plus d'apprentissages, plus de coordinations et plus d'échanges entre les individus du groupe, et ce même si la technique *in fine* dépend d'une maîtrise individuelle. Les techniques de chasse, de raclage et de découpe ne peuvent être strictement individuelles.

Ainsi, il y a entre quatre et six millions d'années, se mettait en place un processus global sélectif favorisant le développement technique (corporel et outillé), un apprentissage spécifique, en interaction et échanges, qui demandait des outils de communication. Après le « choppeur », la « culture lomewienne », puis « oldowayenne », puis acheuléenne, il est possible que cette succession ne soit qu'un petit aperçu simpliste des tentatives réelles, celles qui échouèrent et celles qui réussirent. Nous avons encore relativement peu de traces.

Dès cette époque, il paraît très probable qu'ont émergé les premières capacités de représentation. Gilbert Simondon, durant les années 1960, à une époque où l'imagination était encore considérée comme une fonction quasi parasite, entreprenait une recherche philosophique fondamentale en s'appuyant sur les connaissances scientifiques et philosophiques internationales de l'époque. En 1964-1965, il donnait un cours sur la perception dans lequel il abordait les relations entre perception et imagination. C'est à cette date qu'il établit le concept de « l'image intra-perceptive dans la perception des formes » et qu'il construit une perspective d'ensemble qui permet de poser de façon nouvelle le rôle de l'imagination. Il développe une approche intégrative, que l'on pourrait appeler la « méthode simondonienne », qui met en relation des savoirs divers venus de différentes disciplines, afin de comprendre les « cycles de genèse ».

Ce cours sur la perception est aussi un cours sur l'histoire des théories de la perception et l'histoire de la philosophie sous l'angle de la perception ; il montre l'évolution de statut de la perception en philosophie et théorise le rôle de la perception dans les choix philosophiques durant l'histoire de la philosophie. Ce texte conduit à une compréhension interactive entre perception, action et imagination. Par exemple, Jean-Marc Lévy-Leblond (1996, p. 146) constate que la relativité était partie pour géométriser la gravitation. Pourtant c'est en dégéométrisant cette dernière que la physique des particules l'a rapprochée des interactions fondamentales de la matière. Comment comprendre cette double tendance, contradictoire, déjà présente dans la philosophie à son commencement ? Les penseurs du global géométrisent, ceux du microscopique pensent interactions. À l'échelle macroscopique, la géométrie l'emporte, à l'échelle microscopique, il faut penser la relation ; c'est déjà chez les présocratiques. Ce n'est pas propre à la physique moderne, mais à notre perception. Si nous n'avions pas eu la perception que nous avons – « nous » étant entendu comme les « humains qui ont été capables de réaliser cette révolution scientifique » –, comment cette étape aurait-elle pu être franchie ? Nous avons ainsi des capacités longtemps ignorées, qui se dévoilent dans des collectifs, devant des problèmes nouveaux à des époques qui les produisent.

L'année d'après, Simondon donnait un cours sur l'imagination et l'invention, considérant les thèses précédentes comme acquises. Il donne deux ans plus tard un cours sur l'invention dans les techniques. Ce n'est pas le lieu ici d'analyser l'ensemble de l'œuvre de Simondon concernant le passage de l'animal à l'humain dans ce qui concerne le rôle du triptyque perception-imagination-invention qui devrait désormais être pensé selon une unité génétique, chacune étant une phase d'un même processus de genèse. Notons seulement que l'image et l'imagination sont présentées comme des fonctions vitales, fondamentales, à partir desquelles peut émerger le psychisme, que Simondon ne limite pas qu'à l'humain. « Ce qui caractérise l'image, c'est qu'elle est une activité locale, endogène, mais cette activité existe aussi bien en présence de l'objet (dans la perception) qu'avant l'expérience, comme anticipation, ou après, comme symbole-souvenir. »

Simondon montre (ce que Goethe affirmait déjà) que « la motricité précède la sensorialité, comme anticipation à long terme des conduites » ; « les conduites spontanées sont une

anticipation permanente et nécessaire des perceptions » ; « l'équipement moteur est en avance sur l'équipement sensoriel » ; « l'organisme est un ensemble de schèmes de conduites aussi nettement définissables et ayant une valeur taxonomique aussi nette que la forme des phanères, le nombre de griffes, etc. » ; « il existe donc une véritable base biologique de l'imaginaire, antérieurement à l'expérience de l'objet » ; « le niveau psychique de l'activité se réfère à un milieu déjà exploré et organisé selon le mode biologique, c'est-à-dire à un territoire ».

Les bases d'une capacité de production d'images existaient chez les ancêtres des primates bipèdes ; elles ne pouvaient être mobilisées comme des capacités sélectionnables, pour la simple raison que l'espace territorial protégé, le milieu, n'était pas encore suffisant. Chimpanzés et bonobos ont déjà dépassé le stade primaire de réponse immédiate aux besoins. La technique va offrir les possibilités d'un agrandissement en passant au développement d'un mode psychique de plus en plus large puis au mode formel qui établit des relations, analyse les raisons, comprend les motifs.

C'est un développement continu, de la *pebble culture* la plus primitive au Lomekwien, à l'Oldowayen, puis à l'Acheuléen, puis au *middle stone age* (qui correspondrait au moustérien). Les deux premiers seraient portés par les australopithèques ; le troisième par *Homo habilis* ; l'Acheuléen des *Homo habilis* jusqu'à *Homo erectus* et *Homo heidelbergensis* ; le *middle stone age* à *Homo neanderthalensis* et *Homo sapiens*. Tout se passe comme si après chaque nouveauté technique identifiée, et au bout d'un certain temps, une évolution biologique est visible. Le biologique répond avec un temps de retard, à cause de l'inertie propre à l'évolution biologique ; et ce n'est pas non plus parce que l'évolution biologique a eu lieu que des régressions techniques sont impossibles. La fonction imaginaire se développe de plus en plus jusqu'à jouer un rôle dominant dans l'invention, lorsque le langage est capable de transmettre l'imaginaire lui-même.

L'évolution de la communication vers le langage a dû suivre la même séquence ; comme le langage est une technique corporelle, c'est-à-dire à la fois fondée biologiquement et apprise dans un contexte psychosociotechnique, c'est ce contexte qui a été le moteur de l'évolution biologique. Nous sommes « un singe artificiel » pour reprendre les termes de Timothy Taylor. Il est très probable que le langage, dans le sens humain moderne, a atteint son fonctionnement actuel avec cette révolution humaine entre 100 000 et 50 000 BP, soit au moins un million d'années après que le langage, dans un sens large et flou, a été un facteur sélectionné par le développement technique (acheuléen, puis *middle stone age*/moustérien). De sélectionné, il devient rapidement sélectionnant.

Il y a 100 000 ans, les humains savaient utiliser depuis longtemps des teintures ocre dont ils peignaient leur corps. Cela indique une conscience de soi dont aucun grand singe n'est capable. Pourtant, pendant environ quatre mille générations, les *Homo sapiens* ont vécu, apparemment, comme les autres hominines. Qu'a-t-il pu se passer, sinon une dernière évolution du langage, fondée sur l'amplification de la récursivité du fonctionnement cérébral ? Cette récursivité a

finalisé l'évolution de la langue pour la rendre désormais à la fois doublement articulée, représentative, à apprendre, et soumise à des évolutions contingentes incessantes. Le cerveau humain a acquis une plasticité qui lui permettra de concevoir et d'apprendre n'importe quelle langue naturelle, des langues artificielles (comme celles des techniques, des sciences ou du droit) qui permettent même de transcender l'espace et le temps, des approches techniques très formalisées, des constructions sociales complexes.

Lorsque le langage atteint toutes ses capacités de récursivité, la coordination et le contrôle de l'articulation de la parole et leur association avec la maîtrise de la syntaxe et de la sémantique, il est désormais acquis par l'enseignement des parents et du groupe ; une culture de la transmission généralisée s'est stabilisée. C'est par la capitalisation culturelle sur un bon nombre de générations que le langage s'est construit. Il y a 200 000 ans, les humains parlaient, même si leurs langues étaient incomplètes de notre point de vue actuel ; il restait à les faire évoluer comme langues « complètes ».

Cette évolution permet de comprendre la dialectique entre « penser par image » et « penser en paroles ». La différence entre chimpanzé et humain ne se situe pas que sur l'un des deux champs de ce qu'est la pensée ; il se situe dans les deux, qui se sont développés, étape par étape, en interaction. Nous vivons aujourd'hui un retour de la reconnaissance de l'importance de la technique – c'est-à-dire de l'action – et de l'image – c'est-à-dire de l'imaginaire, dans la pensée –, sachant que vingt-six siècles de recherches philosophiques avaient privilégié ce qui pouvait se dire : le langage. Cette coévolution langage-imagination est à la fois extraordinaire et compréhensible. Tous les primates, y compris l'humain, ont la vue comme sens dominant. L'humain a développé l'ouïe et la parole durant tout le processus d'amplification par étape de l'imaginaire, les mettant en interaction très étroite. Le langage dit doublement articulé est un langage représentatif ; il est fondé sur le son intriqué à la vue, associés à tous les autres sens.

Dans ce contexte, néoténie et néoténisation se montrent avoir été les moyens biologiques de réponse à une pression de sélection constamment orientée dans la même direction. La néoténisation et l'exaptation – ce qui en langage évo-dévo est décrit par l'« homoplasie » – sont devenues des modalités d'être humain, qui existent dans et par l'interaction entre le biologique et le sociotechnique, le biologique ayant trouvé la récursivité nécessaire grâce à un développement cérébral exceptionnel. On ne peut pas dire que le sociotechnique et le culturel se soient simplement ajoutés au biologique ; l'humain complet apparaît lorsque le neurobiologique est désormais plastique, capable d'absorber les sollicitations du sociotechnique et du culturel par l'apprentissage et d'y répondre.

La modularité cérébrale montre que les capacités mentales se sont mises en place par séquence, lors de la phylogenèse, par l'accroissement du néocortex ; tous les modules cérébraux sont en interaction forte. L'être humain est doté de qualités multiples, en interaction et hautement différenciées, et ce selon une ontogenèse cérébrale complexe probabiliste, fondée sur la

génétique et l'épigénétique. Ce qui émerge est plus complexe qu'une causalité génétique simple. L'être humain reste phénoménologiquement multiple, l'individuation n'étant jamais complète. L'aptitude à apprendre, y compris le langage, quoiqu'unique, s'adapte ainsi au contexte et est soumise à la contingence. Chaque individu apprend ce que son contexte lui donne, et si celui-ci s'appauvrit, il s'appauvrit aussi. Le développement individuel dépend de manière contingente du contexte dans lequel naît l'individu.

L'étape technique ultime vers l'humain : la technique mentale

Nous avons vu que c'est à partir de la technique corporelle que s'est enclenché un processus par rétroaction positive qui développe sans cesse technique corporelle et technique outillée. Le développement technique crée des conditions d'existence nouvelles, qui sont la base de sélection de toute mutation ou variabilité biologique adaptée à la maximisation de la technique comme moyen d'amélioration de la compétitivité individuelle ou groupale, voire à l'échelle de l'espèce.

La technique corporelle s'affine sans cesse, par internalisation des techniques, accentuant l'efficacité de la technique outillée. À partir d'un certain niveau de complexité que l'on peut définir à l'époque de la culture acheuléenne, l'apprentissage exige davantage qu'émulation et copie. Il faut une communication qui peut au début être « signée » ou « iconique », c'est-à-dire une forme de langage « primitif ». Le langage est encore simple, il peut néanmoins transmettre des logiques et décrire des gestes. Il s'agit, au début, d'attirer l'attention sur les points les plus significatifs, les objets ou parties d'objets pertinents pour la situation. Il apparaît une sélection très forte sur une possibilité de communiquer au-delà : plans, raisons, motifs. Cela conduit à un langage propositionnel. Il s'avère, de fait, qu'une évolution du cerveau a été possible pour permettre de concevoir ce que Peter Gärdenfors appelle les « représentations détachées » ou que Gilbert Simondon nomme les « images ».

Les représentations sont détachées dans le sens où elles acquièrent une autonomie et peuvent se recombinaison, ce qui est consonant avec l'analyse simondonienne du cycle des images. L'évolution du cerveau, durant les sept millions d'années d'évolution des primates supérieurs qui conduisent à l'humain, a conduit à la possibilité de production de telles représentations. Les neurologues avancent dans le décryptage de telles productions. Saurons-nous un jour comment « le cerveau s'y prend » ? Il reste difficilement niable que c'est bien cette capacité de séparation et de combinaison qui va permettre la mise en place d'une pensée articulée qui pourra ensuite trouver le langage comme support selon un processus sélectif que nous entreprenons ici d'analyser.

Le langage qui émerge, par étapes, est donc certes une technique corporelle, mais celle-ci dévoile un nouveau champ technique : la technique mentale. Des représentations du temps et de l'espace, des événements, du conditionnel et du possible, des motifs et des causes, des liens et

des relations, vont pouvoir être codifiées et transmises. La technique mentale, qui est d'associer des représentations, des symboles, des signes, des codes, dans une reconstruction intérieure virtuelle de l'espace et du temps, va trouver dans le langage un appui inespéré.

La technique mentale s'est construite probablement de manière autonome, sans technique corporelle, même si nous avons des difficultés à la concevoir, parce qu'elle a connu précocement le support inespéré du (pré et proto) langage. Les corvidés, par exemple, savent compter, au moins jusqu'à quatre, sans appui du langage. Les loups, les chimpanzés et bonobos sont capables de planifier une action, sans langage. En revanche, on imagine difficilement une technique mentale qui exigerait d'abord une technique outillée, car l'outil d'inscription du langage (l'écriture) semble être apparu longtemps après ; cette capacité d'inscription n'a pas pu jouer un rôle de sélection majeur sur le temps, très court – selon la biologie – qui sépare cette invention de notre époque.

Compter, imaginer, anticiper relèvent d'une technique mentale, mais il apparaît qu'on ne peut pas aller très loin sans langage, lequel est une technique corporelle au service d'une technique mentale. Cette technique corporelle a créé les conditions de sélection pour une évolution biologique permettant une langue fluide et complexe. On peut en déduire que le début du langage, dans son sens le plus archaïque, un prélangage, est réellement ancien. De même qu'une espèce chasseuse hors pair, grâce à la technique, n'est devenue championne toute catégorie qu'après quelques millions d'années de chasse, de même une espèce parlante n'a acquis une capacité générale adaptée aux besoins de transmission qu'après des centaines de milliers d'années de sélection.

Les humains qui apparaissent entre 100 000 et 60 000 BP découvrent un nouveau pouvoir. Ils avaient acquis le pouvoir du geste précis et orienté par ses effets sur la matière. Par ce pouvoir sur le geste, la technique corporelle est une création d'un espace de liberté. Par la technique mentale, ils découvrent la possibilité de construire intérieurement un univers de relations, structurable selon une logique virtuelle spatiotemporelle, dans lequel peuvent être imaginés des plans d'action qu'il est possible de mettre en œuvre. Le pouvoir de la construction intérieure, technique mentale, sur la technique corporelle est efficient. Penser, construire intérieurement, traduire en mots, transmettre la construction et voir, de fait, son effet sur un autre qui apprend, telle est la première découverte de l'humain accompli. Que cela vienne du développement neuronal rendu possible par l'évolution des techniques corporelles et outillées paraît évident. En revanche, penser que cela puisse être déduit de ces techniques corporelles et outillées est une erreur de principe. Car le lien ne peut pas être une relation de cause à effet. Le lien est probabiliste, car il implique la logique du vivant (voir ci-avant). Une condition nécessaire suggère des possibles ; mais tant qu'ils ne se donnent pas à voir, nul ne peut savoir ce qui apparaîtra. Ainsi, il est possible qu'il existe des fonctionnalités du langage qui ont sélectionné le langage par exaptation comme le goût du « commérage » de Dunbar, ou encore le sens politique accentué, en comparaison aux chimpanzés, par la taille des groupes (Dessalles 2000).

Nous avons déjà vu que la technique corporelle paraît quelque peu magique, dans le sens où la décrire totalement selon une logique de proposition est hors de portée. Cette magie ne peut pas être perçue par l'être de la technique corporelle, qui la vit directement. Il faut être dans la technique mentale pour percevoir, grâce à sa récursivité, ces deux niveaux, bien différents, qui ouvrent chacun des espaces de liberté. Lorsque la technique mentale peut s'épanouir, cela signifie qu'il y a identité des rapports entre, d'un côté, le sujet pensant et sa pensée, et de l'autre, le sujet acteur et son action. La « magie » de la modalité de fonctionnement de la technique mentale apparaît alors pleinement.

Sans savoir comment viennent les pensées, les images, les représentations, il est possible de les utiliser, comme des objets. On comprend que l'action du corps sur des outils fonctionne par connexion matérielle. Pourtant, on perçoit directement, à partir de l'extrémité des instruments, ce qui devrait surprendre. En revanche, découvrir que l'on peut seulement penser et le dire, puis provoquer des changements corporels sur soi et sur un autre qui renvoie l'effet, c'est de la magie. Car cela marche aussi sur les émotions ; dire son émotion, c'est la transmettre ; c'est le pouvoir des mots, des images, des « objets d'art ». La « manipulation » d'autrui devient possible par le langage, ce qui est, du point de vue des techniques corporelles et outillées, de la magie. Même la musique pourra être codifiée, et la codification entraîne, de fait, de nouvelles possibilités créatrices. Ceci sera mesurable avec l'effet de la notation de la musique, mise en place du IX^e au XV^e siècle.

L'accès à la technique mentale fait découvrir que la technique corporelle est également énigmatique. Seule, sans technique mentale, elle ne peut dire ce qui est magique en elle. L'accès à la technicisation du mental, c'est-à-dire à l'usage d'outils mentaux, associe un fonctionnement non conscient, non mentalisé, à une possibilité de transformer des « objets mentaux » en outils d'action, d'abord mentale, puis corporelle, puis outillée. L'humain se construit sur trois niveaux d'action technique en interaction. La technique mentale, lorsqu'elle devient consciente, offre un éclairage nouveau sur les deux autres qui peuvent désormais dévoiler leur sens. Aucune philosophie de la technique ne peut être conçue en l'absence de technique mentale. C'est bien l'une des conséquences de la technique mentale que de rendre la croyance et la pensée non seulement pensables, mais transmissibles.

La technique mentale procède du discontinu dans la mesure où, comme pour la relation aux objets techniques (outils, instruments, ustensiles), elle prend des objets mentaux individués, que ce soit des images ou des mots ; elle les articule en définissant les liens, les relations entre chaque objet mental ; ces liens et ces articulations sont des objets mentaux ; finalement l'utilisateur de ces objets mentaux, s'il se considère, est aussi défini comme objet mental. Ce renfermement du processus sur lui-même (récursivité) est en contradiction avec la discontinuité et le principe du tiers exclu. Ceci a pour conséquence de définir comme objets mentaux tout ce qui touche aussi à la continuité. Cette interaction entre partie et tout est une source profonde d'indétermination, et en conséquence d'inquiétude. Pour sortir de cette angoisse, la construction d'une réalité compréhensible et donnée comme venue d'ailleurs semble être une solution évidente.

Subjectivement, elle vient bien d'ailleurs. Il s'agit d'une nécessité vitale, d'un référent ultime, d'un « au nom de quoi » qui remet partie et tout en dialogue comme deux individus qui échangent.

Je vais donner ici un exemple anachronique, mais signifiant. Lorsque la société Apple a produit ses premiers ordinateurs adaptés aux besoins des utilisateurs non informaticiens, l'une des caractéristiques était qu'on pouvait obtenir de l'ordinateur des mouvements physiques à partir d'effets « iconiques ». On clique sur une icône représentant le contenu d'une disquette, on la déplace dans l'icône de la poubelle, et voilà le disque qui est éjecté. Cette simple opération a été vécue par les premiers utilisateurs comme de la magie. Un mouvement mécanique, physique, était obtenu à partir de la relation à une icône, c'est-à-dire un être « virtuel ». Aujourd'hui, cela paraît évident ; à l'époque, c'était une révolution, non pas pour les informaticiens, mais pour les usagers. Car cela signifiait que la relation avec l'outil pouvait commencer à ressembler à celle qui a lieu entre deux personnes, et bien sûr à celle qu'entretient chacun avec lui-même. Une machine pouvait être conçue selon la logique de la technique mentale !

Nous avons oublié que la relation verbale entre deux personnes est « magique » ; en effet, elle relie ce qui est de l'ordre du sens à ce qui relève de la relation de cause à effet. De fait, à partir de la pensée, tout peut être mis en relation, en association, en intrication. Lévy-Bruhl²⁸ l'avait bien vu au point qu'il est, à l'époque, tombé dans le panneau. Il a cru que pour les « primitifs » tout était magie. Oui, tout était magique, mais aussi technique. La magie des « primitifs » est la reconnaissance de la magie de l'effet de la pensée construite et de sa transmission au-delà d'un simple effet physique. Un « primitif », qui découvre que celui qui se dit civilisé et veut le comprendre n'a pas conscience de la magie réelle de l'effet direct du sens sur les relations de cause à effet, aura envie de tromper le chercheur et on le comprend bien.

Les chimpanzés sont capables de déjouer les efforts de compréhension des chercheurs en ne cherchant pas à faire les travaux demandés par les chercheurs. Les chimpanzés comprennent qu'il suffit de leur faire plaisir afin d'obtenir la récompense. Car transmettre du sens est autre chose qu'un simple accord pour obtenir une récompense. De même, nombreux sont les enfants qui cherchent d'abord à faire plaisir aux enseignants plutôt qu'à comprendre ce qu'on leur enseigne. La plupart des enseignants tombent dans le panneau... au moins un certain temps. On croit qu'un sens a été transmis puisque l'effet est correct. De fait, c'est le souci de faire plaisir à celui qui veut transmettre qui l'emporte. En perdant de vue la magie de la transmission, on peut perdre le besoin de vérifier que c'est bien le sens qui a été transmis. On confond le sens et l'usage d'une boîte à outils.

²⁸. Les œuvres ethnologiques de Lucien Lévy-Bruhl, en six volumes, sont toutes accessibles dans la bibliothèque numérique Gallica : *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures* (1910), *La mentalité primitive* (1922), *L'âme primitive* (1927), *Le surnaturel et la nature dans la mentalité primitive* (1932), *La mythologie primitive* (1935), *L'expérience mystique et les symboles chez les primitifs* (1938).

Transmettre du sens et voir qu'il se matérialise chez un autre est, de fait, profondément magique, énigmatique, peu compréhensible en dehors de l'appel à des forces transcendantes ou cosmiques, en tout cas puissantes et mystérieuses. Cette prise de conscience de la magie de l'effet de l'acte conscient sur la matérialité, qu'elle soit corporelle ou outillée, est un séisme intérieur, séisme vécu par certains enfants surtout portés sur la logique et la métaphysique. C'est ce qu'on appelle communément « le mystère de l'existence ». Il apparaît, pour ceux qui ont pu échanger avec des personnes proches des pensées prétendues « primitives », que cette conscience est très intense chez ces derniers. Durant les millénaires qui vont se succéder après le paléolithique supérieur, certains peuples vont développer une anesthésie de cette conscience de la magie du monde humain. Elle aura un effet paradoxal, en entraînant « l'émergence des civilisations ».

Prendre conscience des possibilités de technique mentale, c'est ouvrir un espace nouveau ; analogiquement parlant, se regarder et se reconnaître dans une glace, c'est déjà aborder l'univers de la technique corporelle, ce dont est capable un chimpanzé ; se mettre entre deux glaces l'une en face de l'autre, c'est découvrir les possibilités de virtualisation de la réflexion ; c'est aborder les rives de la technique mentale. Si, parmi les multiples reproductions de soi à l'infini, réfléchies sur chaque glace, nous pouvions en mouvoir une seule, ce serait l'équivalent d'une technique mentale. Chacun crierait à la magie !

Nous avons domestiqué la magie, dans le sens où nous nous y sommes habitués et nous avons appris à la manipuler ; nous avons de ce fait perdu une part de notre conscience de nous-mêmes ; au XXI^e siècle, nous sommes en train de la retrouver dans la technique qui réussit désormais cette magie que nous avons cru uniquement être en nous. Certains reconnaissent que la technologie actuelle est désormais devenue magique. Depuis déjà des décennies, la science-fiction – que ce soit en livre ou au cinéma (*Dune*, *Star Wars*, *Matrix*, *Inception*, *Minority Report*, *Ready Player One* ou les œuvres de Philippe K. Dick par exemple) – fait souvent se rejoindre magie et « technologies ». Là encore, c'est Apple avec son iPhone qui a initié ce mouvement, en évitant les complexités de la technique et en reliant directement l'iconique à l'effet. La relation sensible, signifiante, avec l'outil est réalisée ; le réseau amplifie cette impression ; une mutation culturelle nouvelle est en marche (Jarrosson 2010).

Cela montre encore une fois que les prémices d'une mutation technique se construisent longtemps avant que toutes les possibilités soient présentes pour son épanouissement. L'émergence d'*Homo sapiens* parlant capable de transférer du sens jusque dans un objet, voilà les prémices d'une révolution possible de principe, sous couvert d'autres conditions techniques, qui concernent d'abord les techniques outillées : la révolution numérique. 50 000 ans avant, la technique mentale était déjà prête. Il fallait d'abord produire les outils intermédiaires nécessaires ; cela a demandé du temps, de nombreux événements, et beaucoup de chance.

Nous n'irons pas plus loin ici. Mais, différemment de Simondon, nous prétendons que la pensée magique est le résultat de la mentalisation de la technique, ce que suggère Jacques Ellul

(1954)²⁹. Car la technique est, chronologiquement, bien antérieure à la pensée magique. La technique devient triple ; mentale, corporelle et outillée. L'art devient possible, et aussi la religion, dans un sens plus général que celui qu'on entend de la part des monothéistes. Relier ce qui paraît séparé, c'est la magie humaine. À partir de la projection de représentations dans la matière, le sens peut être inscrit. L'écriture, qui est une technique outillée au service de la technique mentale, inscrit le sens dans le matériel et demande un lecteur. Le dessin et la peinture, voire la sculpture, ont commencé au moins 30 000 ans auparavant et sont aussi des techniques outillées au service de la technique mentale. Toute production d'objet signifiant est au service du mental. Ainsi, la plupart des outils originels avaient aussi comme effet invisible de sélectionner les prémices de techniques mentales. Un outil ayant au moins une fonction, il dit implicitement un motif et des raisons ; il stimule et sélectionne des processus mentaux.

La technique mentale a des aspects spécifiques qui la distinguent de la technique corporelle ou outillée, même si elle garde cette identité d'être une technique. La création d'outils mentaux semble à la fois difficile, insaisissable et immédiate. Des images, des constructions peuvent faire irruption ; en même temps il est possible de s'en emparer et de les « domestiquer ». Il faudra revenir sur ce concept de domestication, tant il recouvre une réalité profonde de l'univers technique qui ne se dévoile que par elle. Dans la technique mentale, le tout du champ conscient, à partir duquel sont saisies les représentations et unités de pensée, est le même que celui qui est saisi. L'émergence de la technique mentale a eu lieu en interaction avec celle du langage. La parole est la technique interface entre mental et corporel. Elle est, nous l'avons vu, une technique corporelle de fait ; elle est ce qui s'est construit par nécessité d'échanger sur les raisons, les liens, les relations, les finalités ; de là, elle donne à voir une technique mentale.

La technique mentale existait avant les techniques outillées, à l'état embryonnaire, nous venons de le voir en citant les corvidés et les chimpanzés ; on pourrait allonger la liste. Elle se constate difficilement, il faut la deviner. Les humains n'ont pas hésité à l'attribuer à la plupart des êtres, vivants ou inanimés (animisme) pendant les dizaines de millénaires qui ont suivi. L'usage d'outils matériels et la pratique du langage ont amplifié considérablement, dans la durée, la technique mentale qui acquiert chez l'humain une véritable autonomie avec le langage doublement articulé. Le retour au matériel sera réalisé par l'écriture, mais ceci est un autre récit, qui sera abordé au troisième tome.

La mentalisation avancée de la technique change l'humain en l'installant dans le sens, en le faisant constructeur et transmetteur de sens, celui qui va devenir capable de l'inscrire. Cette mutation extraordinaire donne quelques indications sur la prétention excessive que les 30 000 ans qui suivent la dernière sortie d'Afrique et l'expansion progressive dans toute l'Afrique ne semblent pas avoir connu d'innovation majeure. Jean-Marc Pétilion, lors d'un séminaire le 30

²⁹. La pensée simondonienne est ontogénétique ; elle analyse la genèse de l'individu sous l'angle de l'être et de ses phases. Tout cet ouvrage est construit sur une pensée onto-phylogénétique, c'est-à-dire qui prend en compte l'histoire généalogique : comment cela s'est-il passé dans la succession des générations ?

avril 2007, aurait dit : « L'équipement du chasseur pendant le paléolithique supérieur reste à peu près le même durant 30 000 ans. »³⁰ Alain Testart (2012) insiste en écrivant que cette époque ne serait marquée que par trois grandes innovations, tout au plus, pour 30 000 ans, ce qui paraît limité par rapport à ce qui se passe après.

Remettons ces affirmations dans le contexte. Il faut quelques dizaines de millénaires pour absorber cette irruption de la technicisation mentale ; ceux qui l'ont expérimentée ont pu être saisis d'effroi et d'enthousiasme, comme le sont de nombreux enfants au moment où ils prennent conscience de cette capacité. De là, l'enterrement des morts, les peintures pariétales, la magie, la recherche d'un contact avec ce monde du sens ; le monde du sens, des représentations combinatoires, de l'imaginaire, c'est aussi celui du questionnement. Trouver une solution collective vivable à cette nouvelle capacité, source d'adaptation et d'innovation sans fin, mais aussi de déséquilibres létaux, n'a pu se faire rapidement. On peut imaginer que la régulation est venue de processus sociaux qui atténuaient par des formes de coercition une créativité trop forte. C'est le stade où *Homo* devient « *demens* ». La survie de l'espèce provient de la régulation sociale qui a permis de canaliser en partie cette « folie » autodestructrice. D'ailleurs il ne manque pas d'auteurs pour souligner le rôle de la violence dans la création des institutions, du droit ou de la monnaie.

Quant à la question de la relative stase technique, n'oublions pas que la dernière sortie d'Afrique a eu lieu durant le dernier épisode glaciaire qui a reçu divers noms selon les lieux : Würm dans les Alpes, Vistulien en Europe du Nord et Wisconsin en Amérique du Nord. Non seulement *Homo sapiens* y a survécu, mais il en est sorti renforcé. Il a profité de l'épisode glaciaire pour se répandre dans le monde, et, au démarrage du réchauffement planétaire de l'holocène, pour se lancer dans une conquête en profondeur du monde vivant.

L'inscription technique de l'esprit

Notre récit indique que ce que nous appelons l'esprit, c'est-à-dire ce à partir de quoi un être humain peut agir, construire, inventer, imaginer, planifier, confronter ses souvenirs, voyager mentalement dans le temps, raconter des récits, croire, espérer, est inscrit dans nos capacités techniques, qu'elles soient outillées, corporelles ou mentales. Nous avons montré à quel point elles sont intriquées, et comment une analyse phylogénétique nous permet de concevoir leur développement chronologique.

Francisco Varela (Rosch *et al.* 1993) nous a aidés à comprendre qu'il n'y a pas un esprit désincarné et que celui-ci est inscrit non seulement dans le cerveau, mais dans le corps dans sa totalité. À partir du moment où nous comprenons que le développement de l'esprit est une

³⁰. Cité par Alain Testart.

conséquence d'une coévolution entre l'individu dans sa totalité et les outils qu'il utilise, il est possible de saisir que l'inscription de l'esprit dans le corps est une conséquence de cette coévolution. Cela permet de comprendre pourquoi il est quasi impossible de parler sans bouger, et en particulier les mains et les bras, la tête, les yeux, et tout le corps. Le corps montre que l'individu pense à l'avenir ou au passé, qu'il plonge en lui-même pour un effort conceptuel. De nombreuses pensées sont associées à des actes, et le langage lui-même, dans sa structure métaphorique, fait sans cesse référence à des problématiques techniques.

Imagine-t-on un bébé qui ne soit mis en contact avec aucune problématique technique ? Comment se développerait-il ? Pour reprendre l'expression d'Hélène Trocmé-Fabre (1987), « j'apprends donc je suis », tel est devenu l'humain au sortir de la première révolution cognitive. C'est à partir de l'apprentissage de savoir-faire, transmis par d'autres qui les ont appris, que l'humain s'est construit. Si le cerveau et l'activité neurologique sont devenus si importants au point de donner l'impression d'une forme d'autonomie, rien dans le fonctionnement neuronal ne peut être totalement séparé du corps qui est le moyen d'intégration par l'action et la perception. Pour autant, il n'existe pas qu'une façon d'apprendre ; car la variabilité des capacités humaines, dans l'accès aux techniques et dans leur usage, semble infinie.

L'inscription de l'esprit est corporelle et technique, ce qui signifie que l'esprit se construit en interaction avec tous les artefacts (instruments, outils, ustensiles, méthodes, procédures) auxquels il a accès, ce que Lamartine avait bien compris. Oui, les artefacts « transparents » l'humain qui a conduit à leur constitution, ce grâce à quoi les humains peuvent apprendre à s'en servir. Il conviendra aussi d'étudier comment l'inscription de l'esprit est aussi sociale.

La construction de la pensée

Dans une approche évolutionnaire, on peut détecter différents niveaux de pensée correspondants au processus d'individuation qui mène à l'humain. Cela suppose qu'on en finisse avec cette conception de surplomb qui prétend voir une coupure majeure entre « les animaux » et l'humain (Descola 2005).

Tous les animaux ont un mode de fonctionnement fondé sur l'intrication de l'action et des sens, aussi archaïques et limités soient-ils. Les mammifères sont tous dotés des cinq sens qui nous sont familiers avec une prédominance de l'odorat et du tactile. Les singes sont, parmi les mammifères, ceux dont la vue est la plus développée. Les primates supérieurs, les grands singes, sont probablement de tous les mammifères ceux qui arrivent à une sorte d'équilibre entre ouïe, toucher-tactile, vue, goût et odorat, un équilibre tel qu'il y a une sorte de fusion des sens et une capacité perceptive globale. Mais certains mammifères sont dotés d'autres sens comme l'écholocation (dauphin, chauve-souris), la magnétoréception (baleine à bosse) ou l'électroréception (ornithorynque).

C'est à partir de ce fondement que se construit l'humain. La technique permet d'abord une expansion du tactile et un peu du visuel (technique corporelle et technique outillée), puis de l'ouïe, ce qui mènera au langage (technique mentale). En posant que les espèces de type *Homo erectus* restent au niveau d'un protolangage, la pensée de celui-ci est une pensée perceptive globale. *Homo sapiens*, grâce au langage, déplace l'équilibre vers une pensée plus auditive. Sa pensée est d'abord auditive-tactile en composante dominante. Le mot, entité sonore, prend un statut central dans le processus d'individuation, même si les représentations intérieures visuelles chères aux philosophes sont présentes. Le visuel reste imprégné de l'aspect ondulatoire non séparable propre à l'auditif et au tactile. Mais les arts du dessin et de la peinture se développent en premier. L'expression de l'intentionnalité reste « floue » et globale. C'est bien plus tard que l'écriture, et surtout l'écriture alphabétique, va conduire à un déplacement de cet équilibre en valorisant en premier le visuel et la pensée causale linéaire chez ceux qui savent lire et écrire. Le cerveau d'*Homo sapiens*, combinant modularité et interaction intermodulaire, permet des déplacements possibles de l'importance des différents sens en fonction des développements techniques. Il semble que Marshall McLuhan (1964, 1967) ait été le premier à montrer l'influence des innovations techniques sur les déplacements des poids relatifs des différents sens mobilisés dans les modalités de pensée. Ces déplacements peuvent conduire à des ruptures dans les « représentations du monde », le comportement, les modalités d'action et l'organisation sociale. Il y a ainsi des correspondances entre certaines innovations techniques et le mode d'existence, d'action et de pensée des groupes d'*Homo sapiens*, avec des inerties qui conduisent à des transformations dans le temps propre à l'histoire. Ceci pourra être examiné dans d'autres récits.

Chapitre 16

Après l'émergence, l'expansion mondiale

Un développement planétaire rapide

Pourquoi, peu après l'émergence d'un *Homo sapiens* nouveau, l'espèce humaine va-t-elle si rapidement partir à la découverte du monde ? 10 000 ans plus tard, des groupes sont déjà arrivés en Asie du Sud et en Australie. De l'ordre de 20 000 ans plus tard, les premiers groupes atteignent l'Amérique du Nord après avoir traversé toute la Sibérie. Avant les prémices de l'agriculture, tous les continents sont explorés (Groucutt *et al.* 2015 ; Gittelman *et al.* 2016 ; Prat 2018 ; González-Fortes *et al.* 2019). La verticalité conduisant au nomadisme, il s'agit de la « dernière » sortie d'Afrique, qui est aussi une expansion en Afrique même. Les humains ont des chiens avec eux. Ces migrants parlent des langues qui se différencient avec le temps.

Il convient de relativiser la vitesse de cette expansion. Il s'agit d'un mouvement particulier puisque le mouvement le plus rapide, celui qui a mené jusqu'à l'Australie, s'évalue environ à deux kilomètres par an. En une génération, le déplacement dépasse peu cinquante kilomètres, c'est-à-dire une journée de marche.

Cela suggère des déplacements fondés sur la croissance démographique et la création aléatoire de nouveaux groupes qui cherchent une nouvelle aire de chasse. Il n'y a pas de conquête du monde. C'est une recherche de territoires vides, de ressources alimentaires en fonction d'une croissance démographique faible, nous l'avons vu, de l'ordre de quelques pour cent par génération. C'est une marche tranquille, non un marathon. À moins d'une conservation volontaire des événements, au bout de cinq ou six générations, le souvenir du lieu d'habitation des ancêtres, à plus de 200 kilomètres, est perdu. Il peut devenir mythique.

Une grande diversification linguistique

On sait que, 1 000 ans après la séparation de deux groupes, leur langue a évolué de manière différenciée au point qu'ils peuvent ne plus se comprendre, même s'il est possible d'apprendre la langue de l'autre. On comprend que 40 000 ans plus tard les groupes peuvent avoir des langues qui semblent être construites différemment. Il reste qu'elles sont fondées sur le même fonctionnement de double articulation reliant une structure phonétique à une sémantique. Toutes les langues humaines satisfont aux besoins d'échanges porteurs de sens permettant de décrire, de

rechercher et d'exposer des raisons et des motifs, d'établir des liens et des relations et jusqu'à dire ses émotions et son désir d'un au-delà.

S'il était possible de quantifier et comparer la vitesse d'évolution biologique et celle des langues, on trouverait des écarts très grands. Une approche est d'observer en combien de temps des langues divergent. Par exemple, en comparant le castillan, le catalan, l'occitan, le provençal, le français, le toscan, le napolitain, le roumain, on voit bien, même sans être un linguiste chevronné, qu'en un millier d'années, des langues peuvent diverger au point d'être identifiées comme langues différentes, impliquant une rupture de la communication et la nécessité d'apprendre la langue de l'autre. On peut dire que, pour les êtres vivants complexes, le temps nécessaire de séparation en deux espèces est de l'ordre du million d'années. On peut estimer que les vitesses de différenciation en matière linguistique sont de l'ordre de mille fois plus rapides qu'en biologie. 65 000 ans d'évolution linguistique ressemblent à 65 millions d'années d'évolution biologique, soit d'équivalents des multiples radiations d'après la catastrophe dite « crétacé-tertiaire », après les dinosaures.

Coévolution des cultures, des langues et des techniques

On comprend que les langues, les cultures et les techniques aient pu largement évoluer depuis ce commencement, tout en gardant leurs structures et leurs fonctions fondamentales. Cela dit, les linguistes ont une difficulté spécifique : sauf à trouver des langues vivantes fossiles, analogues d'un coelacanth ou d'un ginkgo, les langues anciennes ne fossilisent pas, sauf par l'écriture, et en ayant gardé une correspondance. Il faut tout rechercher à partir de langues vivantes. Par ailleurs, quelle que soit l'approche, évolutionniste ou pas, il était important que la linguistique acquière son autonomie scientifique, ce qui est certes advenu depuis Michel Bréal (1897) et Ferdinand de Saussure (1916), mais largement après les publications de Darwin, la linguistique étant une toute jeune discipline. Cependant, dans sa fondation, elle a été tentée par l'approche évolutionnaire, avec la « linguistique organiciste », même si c'était probablement trop tôt (Blanckaert 2011). En particulier une approche évolutionniste a été utilisée pour l'étude des langues indo-européennes.

Depuis près de 40 ans, même si la communauté des linguistes, dans son ensemble, ne croit pas à la possibilité de reconstruire tout l'arbre évolutif des langues, pour les raisons évoquées ci-avant, certains chercheurs ont commencé à travailler dans cette direction prometteuse (Joseph Greenberg, John Bengtson, Merrit Ruhlen, Derek Bickerton, etc.) quoique particulièrement ardue, car il faut construire des banques de données qui rassemblent tout le vocabulaire de milliers de langues dont certaines sont en cours de disparition. Depuis que la science existe, les chercheurs ont toujours fait preuve d'ingéniosité et de capacités exceptionnelles de constitution et de rassemblement de données. Pourquoi en serait-il autrement en linguistique ?

La technique et l'activité artistique ont, elles aussi, évolué et ont donné les œuvres magnifiques de l'art pariétal. Ces œuvres nous dévoilent une proximité extraordinaire ; nous percevons que ceux qui les ont réalisées sont comme nous. Ils ont le sens du mystère, la perception du cosmique ; ils sentent qu'ils sont de ce monde et pourtant hors de lui ; ils cherchent une réponse à leur quête de sens. Plus de 30 000 ans nous séparent et pourtant leurs œuvres nous « parlent » et sont désormais accessibles (Carole Fritz 2017).

L'anthropisation de la planète

Ce n'est pas pour autant que l'humain s'est totalement séparé des autres espèces vivantes. Il en dépend pour se nourrir, se vêtir, et pour organiser sa vie. Il est certes le seul être vivant à reconstruire son environnement, presque dans tous les climats, à l'échelle de la planète, même s'il lui faut s'adapter aux conditions climatiques diverses et à l'environnement physique et vivant. Il doit trouver par lui-même, même si c'est collectivement, les conditions de vie dans des groupes de plus en plus grands ; parfois ont lieu des rencontres de groupes humains qui ont évolué indépendamment, ne parlent plus la même langue, et vivent différemment. La gestion de la violence, toujours difficile, même initialement chez ses cousins primates, doit être réapprise, modifiée, adaptée, en fonction de la croissance des groupes.

Même si les derniers cinquante millénaires ne sont pas homogènes et qu'il apparaît des stases et des transformations rapides, analogiquement conformes à l'approche évolutionniste biologique des équilibres ponctués (Gould et Eldredge 1977), la mondialisation de l'humanité est une tendance lourde depuis cet *out of Africa* qui semble avoir commencé il y a environ 60 000 ans. L'ensemble de la planète est anthropisée et le développement technique n'a cessé d'ouvrir l'horizon humain jusqu'à ce qu'il dépasse même les limites de la planète. Ce grand mouvement s'associe avec l'émergence de nouveaux champs techniques qu'il conviendra d'étudier.

Est-ce toujours le même mouvement d'innovation et d'expansion qui se maintiendra ou l'espèce humaine entre-t-elle dans un nouveau monde, inconnu, pour lequel de nouvelles capacités, aux prémices inconnues, seront mobilisées ? Il s'agit ici d'un champ d'investigation nouveau.

Chapitre 17

Le mythe de l'âge d'or

L'être « libre », pleinement humain, dans un groupe de taille moyenne, associé à d'autres groupes qui sont situés à moins d'une journée de marche, qui comprend le monde, qui s'invente sa propre origine et dont les besoins de base sont satisfaits grâce à une compétence technique remarquable, correspond à une époque qui semblerait avoir laissé une trace durable dans la mémoire collective. Il semble que le mythe de l'âge d'or symbolise un passé prospère et mythique ; il dit que durant cet âge, les humains étaient des êtres nomades, sans attache, vivant de cueillette et de chasse, ne pratiquant ni la culture des plantes ni l'élevage. On pourrait croire qu'il s'agit d'une simple nostalgie, construite à des époques où la vie semblait difficile. Il est aussi possible que cela corresponde à la différence entre le temps de l'enfance et le temps de l'âge adulte. Pour un adulte, l'âge d'enfance est souvent reconstruit comme un âge d'or, soit fait d'insouciance et d'innocence, soit vécu à un moment qui semble préférable au présent : « c'était mieux avant ». Malgré tout, il est possible que ce mythe dise quelque chose concernant une époque ancienne.

L'âge d'or dans les mythes anciens

C'est Hésiode, dans sa *Théogonie* et dans *Les travaux et les jours*, qui a transmis à l'Occident le mythe d'un ancien âge d'or. Ovide reprend ce thème au début des *Métamorphoses*. L'âge d'or suit la création, ou l'apparition, de l'Homme ; c'est un temps d'abondance et de bonheur qui suggère une forme d'innocence. Il y a de l'anachronisme, car si on sait que l'âge de pierre est un âge d'abondance, comme le remarque Sahlins (1976), il ne peut pas être question d'agriculture et de jardins. Il est dit que « les champs produisaient sans culture ». Il s'agissait donc de chasse, de pêche et de cueillette. On sait que ce ne fut pas un âge paisible, plutôt un âge de flamboyance, de violence et de combats (Guilaine et Zammit 2000 ; Patou-Mathis 2013). Ramené à la population, le nombre de morts par violence, durant le paléolithique, reste important alors que les densités de population sont faibles.

Pour les juifs, c'est écrit dans la Genèse ; à l'origine les humains vivaient dans un paradis terrestre où il n'y avait pas besoin de travailler. On retrouve cela sous des formes variées dans les mythes antérieurs chaldéens ou sumériens. Il y a eu une faute originelle, et, chassés d'un monde sinon paradisiaque, en tout cas bien différent, les humains ont dû se mettre à « travailler à la

sueur de leur front » (Roux 1995). La genèse biblique est certes une copie, reprise et retravaillée à partir de textes sumériens mais comme elle semble acceptée par tous les monothéismes d'origine sémitique et qu'en plus elle répond au mythe grec, il faut reconnaître que déjà, cela rassemble les deux tiers de l'humanité.

Pour les hindous, l'âge d'or des débuts s'appelle Satya Yuga (ère de la pureté) et a commencé alors que l'humanité émergeait dans son état originel d'innocence. La différence avec les deux mythes précédents vient du fait que les textes qui en parlent sont plus tardifs, développant une conception cyclique de l'histoire très intellectualisée. Il n'y a aucune faute ou chute, sauf à considérer le *Mahabharata* comme l'histoire d'une longue chute qui raconte la fin de l'époque védique (chasseurs-cueilleurs ?) et la mise en place des temps historiques et du Kali Yuga, soit l'âge le plus sombre. Une chute « objective » aurait eu lieu.

Il semblerait, même si ce n'est pas très précis, qu'on trouve quelques références à une chute, qui serait une perte d'un état d'éveil permanent dans le taoïsme et les écoles Tchan de l'Ouest, selon une tradition qui remonterait à l'écriture du *Nei King*, un des livres de l'antiquité chinoise. Le *Nei King* décrit un âge d'or, celui d'un ancien peuple, les Tchen Jen, dont les membres vivaient pleinement le Tao³¹. Les penseurs taoïstes ainsi que les penseurs confucianistes, dès le V^e siècle av. J.-C., font référence à un âge d'or perdu. On le retrouve, de manière surprenante, avec les écrits de Carlos Castaneda dans ses échanges avec son maître Don Juan, pour qui cette chute daterait d'environ 10 000 ans. Serait-ce une trace de quelque événement ? Une reconstruction si tardive peut aussi n'être qu'une reprise de mythe ancien, ou pire encore, une reconstruction moderne, rationalisation tardive combinant mythes anciens et connaissance anthropologique moderne.

L'âge d'or chez les penseurs modernes

Il est possible que ces mythes – et plus ils sont anciens et mythiques, plus il est facilement imaginable qu'ils disent quelque chose de vécu, d'existential – relatent quelque chose qui était signifiant il y a quelques millénaires. Louise O. Fresco (2014) suggère que le passage à l'agriculture peut être ce qui est vécu comme la faute originelle, et qu'il a fallu calmer l'angoisse associée à la construction de ce Nouveau Monde. La nostalgie de l'Ancien Monde pouvait décrire ce passage. Jean Markale (1997), après Shlomo G. Shoham (1990, p. 119-121), s'exerce à une déconstruction du mythe de la genèse, tout en montrant qu'il décrit le passage à l'agriculture et à l'élevage et, dans la durée, à la nouvelle forme d'organisation sociale associée.

³¹. Cette transcription s'écrit *shengren* en wade, *zhenren* en pinyin, traduisible en l'« Homme véritable » taoïste ; elle provient du *Huainan Zi* de Liu Han, ouvrage terminé en 139 av. J.-C. Ce mythe est donc maintenu dans la pensée taoïste, longtemps après.

La suite du mythe biblique, sur Caïn et Abel, décrit une lutte sanglante, qui transmet une certaine réalité, entre éleveurs et cultivateurs, pourtant frères, c'est-à-dire appartenant au même peuple. La Bible dit donc clairement qu'Adam et Ève ne sont pas les premiers humains (à moins d'inventer qu'ils ont vécu des millénaires et ont eu des enfants sans cesse), au mieux les parents des premiers sémites, mais on sait bien que ce sont des groupes qui évoluent. Cette guerre entre éleveurs et cultivateurs n'est pas terminée ; elle est visible dans des événements récents, comme la partition du Soudan ou le génocide rwandais, elle n'est pas sémitique et semble relever de deux logiques bien différentes : celle du pastoralisme et celle de l'agriculture qui relève du travail de la terre.

Ici, en référence aux illusions d'optique décrites ci-dessus, de la réalité complexe de l'évolution humaine, nous ne regardons que la relation à la technique. L'âge d'or, s'il est autre chose qu'une tendance nostalgique dans une période de changement, correspondrait à une sorte d'optimum d'un âge technique durant lequel la technique était faite par les humains et pour les humains qui la faisaient, même s'il ne s'agit pas ici de l'idéaliser. L'être humain pouvait se considérer, même si c'était une illusion, comme maître de la technique, et entretenir avec ses outils des relations de compagnonnage.

Testart (2012) montre que les trois inventions majeures du paléolithique supérieur, peu inventif dit-il, sont en connexion étroite avec le corps : l'aiguille à chas, le propulseur, le harpon. S'y ajoutent quelques inventions virtuelles (céramique) sans conséquences notoires, dit-il. Il conclut que ces trois caractéristiques dénotent un faible intérêt pour les choses matérielles. Aurait-il été, lui aussi, pris par le mythe d'un âge d'or, un âge où les humains sont à l'écoute du corporel, de la présence à soi, et moins ou peu préoccupés d'avoirs et de conquêtes (Testart 2012, p. 307-308) ?

Marcel Otte (2001), préhistorien archéologue, est encore plus explicite. Il considère que le mésolithique est un moment de libération de toute contrainte naturelle, économique et symbolique, ce qui correspond, au mythe du Paradis perdu, puisque c'est ce que les humains vont quitter pour cultiver la terre. Sahlins, nous l'avons vu, décrit cette époque comme un âge d'abondance. Il y a donc des préhistoriens qui penchent pour la possibilité d'un âge d'or, avant l'agriculture, avant le néolithique.

Il est probable que l'humain du paléolithique supérieur, dans le contexte de ce nouveau développement psychique, de toute façon largement protégé par sa maîtrise technique et par l'amitié du chien, ait inventé la ritualisation des cycles de la vie, qu'elle concerne la vie du collectif ou la vie de l'individu intégré dans le collectif, et ce au niveau des jours, des saisons, des âges, des générations, de la formation de couples, etc. Par la soumission au rituel, quelque chose de nouveau apparaissait, prémices à la possibilité d'une innovation technique. À partir du moment où il est possible de coordonner des groupes et d'imposer des rites, la référence au nom de laquelle il est possible de rassembler un groupe peut servir à rassembler des groupes

dépassant le nombre de Dunbar. L'humain issu de la première révolution cognitive est un être imaginaire qui demande des réponses à ses questions sur le sens de l'existence. En même temps, une croissance démographique faible, mais réelle, a pu entraîner dans la durée des adaptations de communautés plus importantes.

Croire en un âge d'or : un biais cognitif ?

Mais nous ne devons pas oublier non plus qu'à la recherche des sources de ce mythe, nous devons ajouter la recherche des raisons qui font qu'on cherche à le prouver à un tel point que tout ce qui est ancien finit par basculer dans un âge meilleur. Il risque d'y avoir un biais qui est de croire que les textes anciens disent le vrai alors qu'ils ne disent que les croyances des personnes de l'époque. Il y a vingt-six à vingt-huit siècles, date évaluée de ces écrits, on se situe à plus de 5 000 ans de l'expansion de l'agriculture dans un contexte de tradition surtout orale, l'usage courant de l'écriture, locale (sumérienne, puis akkadienne, en ce qui concerne le Moyen-Orient) et souvent spécialisée, ayant alors moins de 3 000 ans d'existence. Ce raisonnement est valable pour les autres traditions : grecques, indiennes, chinoises, amérindiennes, etc.

Ce biais est soutenu par le fait que l'ancien, dans le sens de l'enfance, est souvent vécu par un adulte comme son âge d'or, la jeunesse montante se montrant pleine de défauts et décadente, ce qui est attesté depuis qu'il y a des écrits sur ce sujet, soit depuis plus de vingt-six siècles. Ce mythe de l'âge d'or est ainsi une sorte de point d'interrogation, mais il semble qu'il soit de retour et puisse correspondre à des demandes collectives.

Conclusion

Après l'hominisation

L'achèvement du paléolithique marque la fin d'une époque qui a fait l'humain. Il est déjà un animal bien particulier, entouré de techniques et de rituels. Il maîtrise trois champs techniques : corporel, outillé, mental. La question du mystère apparemment contradictoire de sa provenance a longtemps empêché l'accès et l'analyse du processus évolutif qui mène à l'humain. Des mythes sont d'abord venus à l'esprit, ce qui a empêché pendant des millénaires une pensée réflexive sur ce sujet. Il s'agit du déroulement cohérent d'un immense processus sur des millions d'années qui aurait pu échouer ou mener à un autre être. Toutes les évolutions du vivant qui ont provoqué un changement dit de rupture, ou cladogenèse, dévoilent un tel apparent mystère. Tout dépend de l'échelle spatiotemporelle considérée. Cette évolution vers l'humain est spécifique et cette spécificité permet de comprendre les néoténisations successives de l'humain et son utilisation de techniques « constitutivement anthropologiques » et « anthropologiquement constituantes ».

Nous aurons toujours des « chaînons manquants » dans la mesure où nous n'aurons pas toutes les successions de génération en génération qui parcourent un processus d'innovation-évolution biologique. Comment collectionner – et surtout trouver – un exemplaire des 300 à 400 000 générations depuis la séparation des hominidés et des paninés ? En revanche, la découverte de suffisamment d'indices et le développement de nouvelles techniques d'analyse – dont la biologie moléculaire – permettent peu à peu de construire une succession cohérente, et ce d'autant que nous disposons de plus en plus de récits divers, complémentaires, dans ce monde immense qu'est celui des êtres vivants et des lignées évolutives qui ont mené à l'humain.

L'énigme de la première technique corporelle suggère de considérer chaque étape séparément. Il s'agit d'une forme de variabilité amplifiée et/ou sélectionnée par son effet sur une longue durée de successions généalogiques et concernant à chaque étape un apprentissage nouveau. On sait aujourd'hui que la femelle chimpanzé parturiente séparée de son groupe et intégrée dans un environnement humain ne sait pas se comporter comme une mère avec son petit si personne n'est là pour le lui montrer et pour l'accompagner ; c'est donc déjà, bien appris, tardivement.

Tous les mammifères supérieurs doivent apprendre de leurs parents ou de leur groupe certains comportements essentiels pour leur survie. Si les primates, et les chimpanzés plus précisément, ont des compétences plus complexes, c'est qu'ils ont acquis, biologiquement, des

compétences d'apprentissage considérables. Nombreuses sont les études qui confirment que des chimpanzés ou des bonobos, exposés dès le plus jeune âge à un monde humain, sont capables d'apprentissages variés et parfois inattendus dont ils semblent incapables sans cette exposition préalable. Ils deviennent plus capables d'imiter des gestes techniques.

D'après la première hypothèse de ce récit, la verticalité a été apprise ; les premiers bipèdes le sont devenus dans le cadre d'une pression collective poussant à l'effort vers la verticalité ; cette hypothèse s'appuie aussi sur l'observation présente. De fait, des millions d'années après, c'est toujours appris, ce n'est pas si facile, et cela reste fragile, même si toute la biologie et la morphologie du corps, après des millions d'années, le demandent désormais. Et cette observation décrit aussi la relations avec toutes les techniques, même si moins elles sont anciennes et moins elles sont biologiquement inscrites.

Dans le film *Ma Loute*, de Bruno Dumont (2016), ce n'est certes pas un début de siècle décadent qui est décrit ; c'est une sorte de mythe des origines reconstruit dans un univers du début des années 1900. Les humains ont des problèmes avec la verticalité, avec la parole élaborée, avec l'usage des outils, avec l'analyse des raisons, des finalités ; le cannibalisme ne semble pas condamné, ni l'inceste ou le viol. Les acteurs tombent sans cesse, ils ne comprennent pas les intentions des autres, ils sont approximatifs dans l'usage des techniques, les dialogues n'en sont pas, etc. L'amour commence à illuminer la vie et échoue.

La question pourrait être : est-ce que l'apprentissage de la verticalité est bien le processus qui va être autocatalytique sur la longue durée et à partir duquel se construit le chemin rétrospectif qui mène à ce qui est défini comme humain ? Tout ce texte est un long argumentaire qui conduit à répondre par l'affirmative. C'est bien parce que les ancêtres communs aux bonobos, chimpanzés et humains disposaient d'un « embryon » d'apprentissage technique que la verticalité, en libérant l'horizon et en accentuant le rôle des mains, est le moyen « d'ouverture de la clairière de l'être », dans le sens heideggérien. De fait, la verticalité imprègne l'imaginaire humain et semble encore être un objectif qui demande un apprentissage indéniable à maintenir, même si c'est bien la marque première de l'humain.

C'est à partir de cette posture que les techniques corporelles ont été apprises et, peu à peu, autant par l'émulation que l'imitation, ont conduit au partage de l'attention et au développement d'une technique outillée permanente. Le contrôle volontaire de la respiration, qu'il s'agisse de feu, d'instruments à vent, de chants ou de paroles, est même devenu une méthode pour percevoir la circulation de l'énergie interne. Les objets extérieurs et les expériences ont été partagés, échangés ; l'enseignement de nouveaux comportements s'est généralisé ; sous la pression de l'exigence technique, le corps a évolué, puis le cerveau ; le besoin de comprendre les causes et les intentions a été sélectionné ; de l'intérêt pour les changements d'état, qui exigent de simples moyens de communication, les hominidés sont passés à l'intérêt pour les causes, les intentions et

les finalités, et le besoin de les transmettre dans le cadre de fabrication d'outils de plus en plus complexes.

Les processus techniques, tant corporels qu'outillés, sont des facteurs essentiels du développement de ces mêmes processus. Leur pratique continue provoque une pression constante de sélection sur la maîtrise de l'usage, vers des techniques toujours plus performantes et donc toujours plus exigeantes en capacités cognitives. Le langage peut être compris comme le point final d'une évolution bio-socio-technique de plusieurs millions d'années qui amplifie les capacités cognitives au point d'enclencher un processus de développement de techniques mentales parallèlement aux besoins de communication et d'échanges. Les différentes capacités cognitives humaines peuvent être décrites comme autant d'outils mentaux pour résoudre un problème, qu'il concerne la fabrication d'outils matériels, l'adaptation à un nouvel environnement, l'évaluation de prédateurs ou de gibiers, la coopération, la transmission.

De fait la structure cérébrale de base existait déjà chez les primates supérieurs, il y a 8 millions d'années, ainsi que certaines remarquables capacités cognitives ; c'est par un processus évolutif sous la pression d'une sélection constante que des aptitudes supérieures ont pu être développées, construites sur le développement de nouvelles aires cérébrales en fortes interactions avec les espaces déjà fonctionnels ; c'est ce qui est appelé « néocortex » qui connaîtra la plus grande expansion, suivi par le cervelet qui concerne davantage la coordination sensori-motrice.. Par la plasticité neuronale, l'humain s'extrait du biologique ; il crée un monde d'interaction contrôlant une part du biologique.

Même si tout le processus qui mène à l'humain est pris sous l'angle technique, tout n'est pas technique ; la technique est une clé d'accès à la compréhension de l'humain. C'est une façon parmi d'autres d'aborder l'humain ; c'est une représentation à la fois cohérente, opérationnelle, signifiante dans une approche évolutionnaire. La technique fait peu à peu sortir de l'animal sans devoir faire appel à une force vitale. C'est un construit social, qui s'élabore par étape, en coévolution. Remarquons que cette construction ne peut se comprendre sans intégrer le désir. Entre technique et désir, c'est aussi un rapport de coévolution. Si l'objet du désir semble si obscur aujourd'hui, cela pourrait être parce qu'il s'est coconstruit avec la différenciation technique, corporelle d'abord, puis outillée, puis mentale. L'objet du désir pourrait être la pratique technique, pour elle-même.

Il en est de même du jeu. Si la première technique corporelle a pu être mise en place selon un principe de jeu appris et transmis, dans la longue durée, cela associe aussi la technique outillée. Selon Johan Huizinga, *Homo ludens*, l'humain joueur, se manifeste particulièrement dans tous les jeux corporels et dans les activités sportives. Nombreuses sont les techniques outillées utilisées pour jouer. Ainsi, jeu, désir et technique sont fortement intriqués et en interaction.

Il pourrait être intéressant, ici, de réinterpréter Heidegger. Il a vu l'essence même de la technique dans le *Gestell*, qui a été traduit par « arraisonnement », selon André Préau,

« dispositif » selon François Fédier, et dont le sens premier est « cadre ». Il semble que le terme « dévoilement » pourrait aussi être intéressant. La technique définit en effet un cadre à partir duquel la nature se dévoile ; c'est un dispositif qui « canalise » la nature ; ceci justifie le terme « arraisonement » ; ce dernier suggère que par la technique, la nature est saisie, quasi attachée, puis sommée, ou mise en demeure, de se dévoiler.

Cela signifie que le *Gestell* de Heidegger (1958) ne correspond pas qu'à l'époque moderne et n'en constitue en rien le trait distinctif. Dès sa mise en place, il y a dans la technique une modalité que l'on pourrait qualifier, entre autres, d'agressive. La première technique corporelle, mère de toutes les techniques humaines, peut être comprise comme une agression contre le corps, sommé de se redresser et de répondre à des exigences collectives ; ce qui est encore le cas. Oui, la technique est un mode de dévoilement qui a une forme d'agressivité, dans le sens où un vouloir de maîtrise sur l'individu se dévoile aussi. Le corps lui-même est contraint et interpellé ; dans la longue durée, il évolue, par une sélection impitoyable qui choisit les mieux adaptés à l'usage technique. La technique est une lente mais impitoyable conquête. Cette conquête fait émerger ce qui lui permet de continuer à se développer et de conquérir : la recherche incessante des causes, des raisons et des motifs.

La philosophie poursuit ce mouvement, dans sa méthode systématique et impitoyable, dans le sens où ce qu'elle recherche ce sont les causes, les raisons et les motifs ultimes (ou premiers). On voit ici que tout ce qui relève de l'affectif et de l'émotionnel, qui est déjà très évolué chez le chimpanzé ou le bonobo, n'a la parole que dans la mesure où cela permet de percevoir les motifs et parfois aussi les raisons. Le plus souvent, dans le besoin de différenciation affective et émotionnelle, les processus cognitifs sont appelés à la rescousse. Ce sont bien les processus cognitifs, dans la mesure où ils s'appliquent à des données, des événements, des comportements, des perceptions, des sensations, des émotions, puis des paroles, qui permettent la différenciation et l'appropriation subjective, voire la sublimation de ce qui est analysé et interprété.

Le cerveau lui-même peut être compris comme un outil devenu à la fois de plus en plus complexe, de plus en plus docile et de plus en plus actif ; capable de tout absorber et d'évoluer en fonction de l'environnement sans que cela exige, pour le moment, d'évolution biologique drastique. En offrant des possibilités toujours plus grandes en analyse, mémorisation, catégorisation, mise en analogie, imagination, invention, le cerveau, comme la nature, se dévoile en se transformant sous la pression exigeante de l'approche technicienne.

La réinterprétation de Heidegger efface, de fait et de principe, l'idée que c'est nouveau. Heidegger a cru que les techniques de son époque, telles qu'il les voyait, étaient différentes des techniques anciennes. S'il est certain qu'elles ont en effet des différences majeures avec celles dont nous venons d'analyser la phylogenèse, il reste qu'en ce qui concerne le *Gestell*, elles ont les mêmes caractéristiques. Ce sont de ces techniques fondamentales que parle Heidegger. Pourtant, durant ce moment « court » d'une magie de paradis perdu, elles ont permis ce dont, selon

Heidegger, les techniques modernes privent l'humain : le contact avec des forces cosmiques, le fait de se sentir être. Y aurait-il dans le développement des techniques après l'émergence de l'humain quelques dévoiements qui rendraient les techniques modernes « monstrueuses » par rapport aux anciennes ? Depuis quand ? Quel aurait été le processus de transformation ? C'est ce que nous tâcherons de comprendre plus tard.

La dynamique de l'évolution technique se comprend, dès les prémices des premiers outils, comme coévolution préhumain-technique puis humain-technique. Si la technique corporelle se construit de fait avec la technique outillée, cette dernière crée une pression de sélection en faveur d'une amélioration de l'usage puis de la fabrication des outils, laquelle sera contingente et dépendante dans la durée des possibilités d'évolution biologique, car une technique corporelle demande un corps qui y réponde... Les contraintes de l'évolution corporelle ne sont pas celles de l'évolution des outils. L'extériorisation des techniques a commencé longtemps avant *Homo sapiens*. Cette coévolution se traduit dans la durée par une amplification de la technicité corporelle qui peut être décrite comme une intériorisation technicienne. Cette intériorité nouvelle va pouvoir s'exprimer grâce au langage, avec pour conséquence une expansion sans précédent dans l'extériorisation.

En terme évolutionnaire, ce récit, s'il est juste, conduit à une conclusion qui pourrait éclairer nos choix à venir, en notre époque postmoderne. Certes le schème darwinien est ici systématiquement appliqué, mais le lecteur se sera aperçu qu'il fonctionne, du point de vue biologique, « à l'envers », ce que Darwin avait bien compris (Darwin 2000). La pression de sélection imposée par le développement des outils conduit, étape par étape, à une nouvelle espèce biologique qui inverse le rapport à l'environnement. L'individu sélectionné est l'humain technique, qui a développé une technique corporelle qui n'a de sens qu'avec un environnement outillé. En tant qu'être biologique isolé et sans outils, il est de plus en plus démuné. Il n'a plus de capacité à vivre dans « la nature ». Il fait d'ailleurs davantage : il élimine peu à peu et systématiquement, tous les « seigneurs », ceux qui sont en haut de la chaîne alimentaire, « les clés de voûte » des écosystèmes (félidés, canidés, ursidés, requins, orques, etc.), il prend leur place, mais en étant insensible, au moins un certain temps, aux disparitions de ses proies, car tout est proie pour lui.

Timothy Taylor l'avait bien remarqué, car il ne connaissait pas l'anthropologie darwinienne et avait insisté sur ce point : l'humain fait du « darwinisme inversé » ; il provoque la sélection du plus faible, le faible humain qui est apte à fabriquer et utiliser des outils, l'être néoténique qui n'a pas les capacités d'atteindre une forme d'autonomie avant une dizaine d'années et qui de toute façon dépendra du groupe à l'âge adulte. Ce faisant, il élimine tous les dangers potentiels en provoquant l'éradication des animaux dangereux et en domestiquant ceux qui sont sans danger. La perte de certaines qualités intrinsèques va dans ce sens. Miguel Benasayag se demande si la domestication du chien n'a pas entraîné la baisse de l'odorat humain. Il applique dans ce cas le

« schème darwinien inversé ». Cette tendance darwinienne inversée fait partie du monde humain, c'est le résultat des modalités de son émergence. Ce n'est donc pas propre au monde moderne.

Un dernier aspect qu'il pourrait être intéressant d'étudier plus en détail serait la question de la spécificité humaine. Un article sur les grands singes a montré que les grands singes sont capables de lire dans les pensées d'autrui et de comprendre lorsqu'un autre grand singe se trompe, jusqu'à l'aider (Krupenye *et al.* 2016). Nos proches cousins montrent de l'intelligence sociale, ce qui ici a été posé comme point de départ de la différenciation de la lignée des hominidés (Buttelman *et al.* 2017). Cela ne confirmerait-il pas une fois de plus que la différence fondamentale se situe dans cette complexité construite pas à pas qui vient de la verticalisation et de l'aptitude initiale technique, tant corporelle qu'outillée, puis mentale ? L'humain ne serait-il pas situé dans cette tendance initiale qui entraîne un processus de coévolution incessante ? Les prémices de l'humain seraient-elles présentes dès la lignée des australopithèques ? Ou bien faut-il définir l'humain par l'aptitude à utiliser le feu, ou encore à parler ? Ou au contraire, cette question est-elle vide de sens, car il s'agit d'un continuum qui rend arbitraire le moment défini comme le passage à l'humanité ? L'humain peut se décrire comme un être en devenir, ce dont témoigne le long processus d'homínisation et qui se dévoile aussi dans les périodes qui suivront. Ce processus, qui a duré au moins 7 millions d'années, peut être traduit après coup comme une libération partielle de « verrous » biologiques dans une logique coévolutive de la technique et d'un primate supérieur qui a commencé à apprendre pour la première fois un savoir-faire corporel permettant l'usage d'outils externalisés transmis de génération en génération, sans doute en jouant ; la transmission de ce jeu devenait un critère de sélection favorisant son amélioration continue.

Il reste à faire un récit focalisé sur « après le paléolithique supérieur », à l'orée d'un monde inconnu, qui dévoile de nouveaux aspects de l'humain. Il les dévoile davantage qu'il les produit, étant donné la rapidité du processus. Néanmoins, on peut constater une modification de ses relations à la technique, entre autres en inventant de nouveaux champs techniques. Ce qui se découvre, c'est cette capacité générale d'exaptation mentale qui provient de la « plasticité » neuronale du cerveau, par laquelle de nouvelles organisations associées à de nouveaux développements techniques vont conduire à une extraordinaire transformation des communautés humaines, au point de modifier les relations entre les humains et conduire à l'émergence de ce que nous nommons l'Histoire. Une deuxième révolution cognitive se met en place comme conséquence de l'écriture, semble-t-il, à partir de laquelle l'évolution semble s'accélérer. Il reste aussi à comprendre le sens de l'évolution technique des six derniers siècles avant notre temps présent, durant lesquelles se dévoile une troisième révolution cognitive qui met l'humain au centre du processus d'évolution de la biosphère ; c'est l'entrée dans un monde planétaire transformé par les humains, lequel ouvre de nouveaux horizons. Quels sont les liens entre d'un côté l'émergence de théories et recherches sur la technique, et de l'autre une nouvelle mutation technique vécue comme « sans précédent » au point de donner l'impression de nous faire quitter l'humain ? Ne nous offre-t-elle pas au contraire des opportunités d'observer et de comprendre ce qu'est en train de devenir l'humain ?

Bibliographie

- Aiello, L.C. (1996). Terrestriality, bipedalism and the origin of language. *Proceedings of the British Academy*, 88, 269–289.
- Alsberg, P. (2013). *In Quest of Man: A Biological Approach to the Problem of Man's Place in Nature*. Pergamon, Oxford.
- Ameisen, J.-C. (1999). *La sculpture du vivant. Le suicide cellulaire ou la mort créatrice*. Le Seuil, Paris.
- Anaximandre de Millet (1988). Anaximandre de Millet. Dans *Les présocratiques*, Dumont, J.-P., Delattre, D., Poirier, J.-L. (dir.). Gallimard, Paris, 24–40.
- Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M.-L., Maqbool, K., Webster, M.T., Perloski, M., Lindblad-Toh, K. (2013). The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, 495(7441), 360–364.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin, Paris.
- Bachelard, G. (1949). *Psychanalyse du feu*. Gallimard, Paris.
- Badinter, E. (2001). *L'amour en plus*. Le Livre de Poche, Paris.
- Basquiast, J.-P. (2010). *Le paradoxe du sapiens. Êtres technologiques et catastrophes annoncées*. J.-P. Bayol, Alès.
- Beaumont, P. B. (2011). The Edge : More on Fire-Making by about 1.7 Million Years Ago at Wonderwerk Cave in South Africa. *Current Anthropology*, 52(4), 585- 595.
- Bednarik, R.G. (2003). Seafaring in the Pleistocene. *Cambridge Archaeological Journal*, 13(1), 41–66.
- Bednarik, R.G. (2012). An aetiology of hominin behaviour. *Homo – Journal of Comparative Human Biology*, 63, 319–335.
- Bednarik, R.G. (2013). The origins of modern human behavior. Dans *The psychology of human behavior*, Bednarik, R.G. (dir.). Nova Science Publishers Inc., Commack, 1–58.
- Benasayag, M. (2010). *Organismes et artefacts*. La Découverte, Paris.
- Benasayag, M. (2016). *Cerveau augmenté, homme diminué*. La Découverte, Paris.
- Berge, C., Ponge, J.-F. (1983). Les caractéristiques du bassin des australopithèques (*A. robustus*, *A. africanus* et *A. afarensis*) sont-elles liées à une bipédie de type humaine ?. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 10(3), 335–354.
- Berque, A. (2015). *Écoumène. Introduction à l'étude des milieux humains*. Belin, Paris.
- Berthoz Alain. (1977). *Le sens du mouvement*. Paris, Odile Jacob.

- Bickerton, D. (1995). *Language and Human Behaviour*. UCL Press, Londres.
- Blanckaert, C. (2011). Le darwinisme et ses doubles : note sur la linguistique organiciste. *Romantisme*, 154(4), 65–75.
- Blasin, D.E., Moran, S., Moisik, S.R., Widmer, P., Dediu, D., Bickel, B. (2019). Human sound systems are shaped by post-Neolithic changes in bite configuration. *Science*, 363, eaav3218.
- Boëda, É. (1994). Le concept Levallois : variabilité des méthodes. Monographie du CRA, 9.
- Boëda, É. (2013). *Techno-logique et technologie. Une paléohistoire des objets lithiques tranchants*. @rcheo-éditions, Bordeaux.
- Bolk, L. (1926). Le problème de la genèse humaine. *Revue française de Psychanalyse*, mars-avril, 243–279.
- Bonneuil, C., Fressoz, J.-B. (2013). *L'évènement anthropocène : la Terre, l'histoire et nous*. Le Seuil, Paris.
- Bourdier, F. (1960). Évolution humaine et néoténie. *Bulletin de la société archéologique et historique de Chelles*, 1(2), 3–21.
- Bourg, D. (1996). *L'homme artificie*. Gallimard, Paris.
- Bourguignon, A. (1989). *Histoire naturelle de l'homme. Tome 1. L'homme imprévu*. PUF, Paris.
- Bourguignon, A. (1994). *Histoire naturelle de l'homme. Tome 2. L'homme fou*. PUF, Paris.
- Bramble, D. M., & Lieberman, D. E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432(7015), 345–352.
- Bréal, M. (1897). *Essai de sémantique*. Lambert Lucas, Limoges.
- Bunn, H.T., Gurtov, A.N. (2014). Prey mortality profiles indicate that early Pleisto-cene Homo at Olduvai was an ambush predator. *Quaternary International*, 322(323), 44–53.
- Buttelman, D., Buttelmann, F., Carpenter, M., Call, J., Tomasello, M. (2017). Great apes distinguish true from false beliefs in an interactive helping task. *PLoS One*, XII(4).
- Caillois, R. (1992). *Les jeux et les hommes : le masque et le vertige*. Gallimard, Paris.
- Caillois, R. (dir.) (1967). *Jeux et Sports*. Gallimard, Paris.
- Cambefort, J.P. (1981). A Comparative Study of Culturally Transmitted Patterns of Feeding Habits in the Chacma Baboon *Papio ursinus* and the Vervet Monkey *Cercopithecus aethiops*. *Folia primatology*, 36, 243–263.
- Carmody, R.N., Wrangham, R.W. (2009). The energetic significance of cooking. *Journal of Human Evolution*, 57(4), 379–39.
- Carus, P. (1893). *The philosophy of the tool*. The Open Court Publishing Company, Chicago.
- Castoriadis, T. (1975). *L'institution imaginaire de la société*. Seuil, Paris.
- Chabot, P., Hottois, G. (dir.) (2003). *Les philosophes et la technique*. Vrin, Paris.

- Chaline, J. (1999). *Les horloges du vivant : un nouveau stade de la théorie de l'évolution ?*. Hachette littératures, Paris.
- Chaline, J. (2006a). *Le singe, l'embryon et l'homme. Une nouvelle clé de lecture de l'histoire de l'homme*. Ellipses, Paris.
- Chaline, J. (2006b). *Quoi de neuf depuis Darwin ?*. Ellipses, Paris.
- Changeux, J.-P. (1983). *L'homme neuronal*. Fayard, Paris.
- Cohen, C. (1999). *L'Homme des origines*. Le Seuil, Paris.
- Cohen, C. (2007). *Un néandertalien dans le métro*. Le Seuil, Paris.
- Cohn, J. (1997). How Wild Wolves Became Domestic Dogs. *BioScience*, 47(11), 725–728.
- Cournot, A. (1843). *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*. Librairie Hachette, Paris.
- Cyrulnik, B. (1983). *Mémoire de singe et paroles d'homme*. Hachette, Paris.
- Danchin, A. (1983). *L'œuf et la poule. Histoire du code génétique*. Fayard, Paris.
- Darwin, C. (1879). *Les récifs de corail, leur structure et leur distribution*. Librairie Germer Baillière et Cie, Paris.
- Darwin, C. (1882). *Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale*. C. Reinwald libraire-éditeur, Paris.
- Darwin, C. (2000). *La filiation de l'homme et la sélection liée au sexe*. Syllepse, Paris.
- Darwin, C. (2013a). *L'origine des espèces*. Ultraletters, Bruxelles.
- Darwin, C. (2013b). *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*. Champion, Paris.
- Darwin, C., Tort P (traducteur). (2021). *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux. Précédé de l'origine de l'empathie*. Paris, Honoré Champion.
- de Beer, G.R. (1930). *Embryology and Evolution*. Oxford University Press, Oxford.
- de Beer, G.R. (1940). *Embryos and Ancestors*. Oxford University Press, Oxford.
- de Lumley, H. (2017). *La domestication du feu*. Odile Jacob, Paris.
- de Menocal, P.B. (2011). Climate and human evolution. *Science*, 331, 540–542.
- de Panafieu, J. (1979). *L'illumination intensive*. Retz, Paris.
- de Saint-Exupéry, A. (1939). *Terre des hommes*. Gallimard, Paris.
- de Saussure, F. (1916). *Cours de linguistique générale*. Payot, Paris.
- de Waal, F. (2011a). *Le singe en nous*. Fayard, Paris.
- de Waal, F. (2011b). *L'âge de l'empathie. Leçons de la nature pour une société solidaire*. Actes Sud, Arles.

- de Waal, F. (2015). *Le bonobo, Dieu et nous. À la recherche de l'humanisme chez les primates.* Actes Sud, Arles.
- Deacon, T. (1997). *The Symbolic Species.* Penguin Books, Londres.
- Dean, L.G., Kendal, R.L., Shapiro, S.J., Thierry, B., Laland, K.N. (2012). Identification of the Social and Cognitive Processes Underlying Human Cumulative Culture. *Science*, 335(60/74), 1114–1118.
- Debouzy, M. (1996). La poupée Barbie [En ligne]. *Clio. Femmes, genre, histoire*, 4. Disponible à l'adresse : <http://clio.revues.org/446>.
- Dehaene, S. (2007). *Les neurones de la lecture.* Odile Jacob, Paris.
- Delassus, J.-M. (2001). *Le génie du fœtus.* Dunod, Paris.
- Delassus, J.-M. (2005). *Psychanalyse de la naissance.* Dunod, Paris.
- Deloison, Y. (2013). *Histoire du piéton.* Avenir des sciences, Paris.
- Demoule, J.-P., Garcia, D., Schnapp, A. (dir.) (2018). *Une histoire des civilisations. Comment l'archéologie bouleverse nos connaissances.* La Découverte/Inrap, Paris.
- Dennett, D.C. (1990). *La stratégie de l'interprète.* Gallimard, Paris.
- Dennett, D.C. (2004). *Théorie évolutionniste de la liberté.* Odile Jacob, Paris.
- Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture.* Gallimard, Paris.
- Dessalles, J.-L. (2000). *Aux origines du langage. Une histoire naturelle de la parole.* Hermes, Paris.
- Devaux, É. (1921). L'infantilisme de l'homme par rapport aux anthropoïdes et ses conséquences. *Revue des Sciences pures et appliquées*, 32, 276–280.
- Dewey, J. (2016). *L'influence de Darwin sur la philosophie.* Gallimard, Paris.
- Diamond, J. (2001). *Le troisième chimpanzé. Essais sur le devenir de l'animal humain.* Gallimard, Paris.
- Dobzhansky, T. (1966). *L'homme en évolution.* Flammarion, Paris.
- Dortier, J.-F. (2004). *L'homme, cet étrange animal.* Éditions Sciences humaines, Auxerre.
- Douze, K. (2011). L'Afrique de l'Est dans la réflexion globale sur le middle stone age. *Annales d'Éthiopie*, 26, 15–51.
- Druelle, F. & Berillon, G. (2014). Bipedalism in non-human primates : A comparative review of behavioural and experimental explorations on catarrhines. *BMSAP*, 26(3- 4), 111- 120.
- Druzhkova, A.S., Thalmann, O., Trifonov, V.A., Leonard, J.A., Vorobieva, N.V., Ovodov, N.D., Graphodatsky, A.S., Wayne, R.K. (2013). Ancient DNA Analysis Affirms the Canid from Altai as a Primitive Dog. *PLoS ONE*, 8(3), e57754.
- Dubois, M.J.F. (2017). *La métaphore et l'improbable. Émergence de l'esprit post-scientifique ?.* L'Harmattan, Paris.

- Dufour, D.-R. (1999). *Lettres sur la nature humaine à l'usage des survivants*. Calmann-Lévy, Paris.
- Dufour, D.-R. (2012). *Il était une fois le dernier homme*. Denoël, Paris.
- Dunbar, R.I.M. (1992). Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*, 20, 469–493.
- Dunbar, R.I.M. (1993a). Coevolution of neocortical size, group size and language in humans. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 681–735.
- Dunbar, R.I.M. (1993b). *Theory of Mind and the evolution of language*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dunbar, R.I.M., Shultz, S. (2007). Evolution in the Social Brain. *Science*, 317, 1344–1347.
- Dupuy, J.-P. (2002). *Pour un catastrophisme éclairé*. Le Seuil, Paris.
- Edelman, G. (1992). *Biologie de la conscience*. Odile Jacob, Paris.
- Edelman, G. (2004). *Plus vaste que le ciel*. Odile Jacob, Paris.
- Edelman, G., Tononi, G. (2000). *Comment la matière devient conscience*. Odile Jacob, Paris.
- Ellul, J. (1954). *La technique ou l'enjeu du siècle*. Armand Colin, Paris.
- Eren, M.I., Lycett, S.J. (2012). Why Levallois? A Morphometric Comparison of Experimental « Preferential » Levallois Flakes versus Debitage Flakes. *PLoS ONE*, 7(1), e29273.
- Ferraro, J.V., Thomas, W., Plummer, T.W., Briana, L., Pobiner, B.L., James, S., Oliver, J.S., Bishop, L.C., Braun, D.R., Peter, W.D., Seaman, J.W., Binetti, K.M., Seaman Jr, J.W., Hertel, F., Potts, R. (2013). Earliest archaeological evidence of persistent hominin carnivory. *PLoS ONE*, 8(4), e62174.
- Firth, C., Malafouris, L. (2009). *The sapient Mind : Archeology meets Neuroscience*. Oxford University Press, Oxford.
- Florio, M., Borrell, V., Huttner, W.B. (2017). Human-specific genomic signatures of neocortical expansion. *Current Opinion in Neurobiology*, 42, 33–44.
- Florio, M., Namba, T., Pääbo, S., Hiller, M., Huttner, W.B. (2016). A single splice site mutation in human-specific ARHGAP11B causes basal progenitor amplification. *Sciences Advances*, 2(12), e1601941.
- Foucault, M. (1966). *Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*. Gallimard, Paris.
- Foucault, M. (1972). *Histoire de la folie à l'âge classique*. Gallimard, Paris.
- Frederick, E. (2019). Humans haven't just changed what dogs look like—we've altered the very structure of their brains. *Science magazine*, 2 septembre.
- Fresco, L.O. (2014). *Hamburgers au Paradis*. Robert Laffont, Paris.
- Fritz, C. (dir.) (2017). *L'art de la préhistoire*. Citadelles et Mazenod, Paris.

- Gallagher, S. (2006). *How the Body Shapes the Mind*. Clarendon Press, Oxford.
- Gallien, C.-L. (1998). *Homo. Histoire plurielle d'un genre très singulier*. PUF, Paris.
- Gärdenfors, P. (2004). *Comment Homo est devenu sapiens*. Éditions Sciences humaines, Auxerre.
- Gärdenfors, P., Högberg, A. (2017). The Archaeology of Teaching and the Evolution of Homo docens. *Current Anthropology*, 58(2), 188–208.
- Gayon, Jean and Petit, Victor. (2019). *Knowledge of Life Today - Conversations on Biology*. London, ISTE Ltd/Wiley. (2018) *La connaissance de la vie aujourd'hui*. Londres, ISTE.
- Gehlen, A. (2009). *Essais d'anthropologie philosophique*. Maison des sciences de l'Homme, Paris.
- Germonpré, M., Lázničková-Galetová, M., Sablin, M.V. (2012). Paleolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic. *Journal of Archaeological Sciences*, 39, 184–202.
- Germonpré, M., Sablin, M.V., Stevens, R.E., Hedges, R.E.M., Hofreiter, M., Stiller, M., Després, V.R. (2009). Fossil dogs and wolves from Paleolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes. *Journal of Archaeological Sciences*, 36, 473–490.
- Gille B. (1993). *Histoire des techniques*. Gallimard, La Pléiade, Paris.
- Girard, R. (1978). *Des choses cachées depuis la fondation du monde*. Grasset, Paris.
- Gittelman, R.M., Schraiber, J.G., Vernot, B., Mikacenic, C., Wurfel, M.M., Akey, J.M. (2016). Archaic Hominin Admixture Facilitated Adaptation to Out-of-Africa. *Environments. Current Biology*, 26(24), 3375–3382.
- Gloor, P.-A. (1986). Néoténie humaine, double puberté, complexe d'Édipe. *Bulletins et mémoires de la société d'anthropologie de Paris*, 3, XIV(3), 18–1188.
- Godelier, M. (2010). *Au fondement des sociétés humaines : ce que nous apprend l'anthropologie*. Flammarion, Paris.
- Goethe, J.W. (1964). *Faust*. Gallimard, Paris.
- Goldschmidt, R. (1940). *The Material Basis of Evolution*. University Press, New York.
- González-Fortes, G., Tassi, F., Trucchi, E., Henneberger, K., Pajmans, J.L.A., Díez-del-Molino, D., Barbujani, G. (2019). A western route of prehistoric human migration from Africa into the Iberian Peninsula. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286, 1895.
- Gould, S.J. (1977). *Ontogeny and Phylogeny*. Harvard University Press, Cambridge.
- Gould, S.J. (2006). *La structure de la théorie de l'évolution*. Gallimard, Paris.
- Gould, S.J., Eldredge, N. (1977). Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology*, 3, 115–151.

- Gowlett, J. A. J., Harris, J. W. K., Walton, D., & Wood, B. A. (1981). Early archaeological sites, hominid remains and traces of fire from Chesowanja, Kenya. *Nature*, 294(12), 125- 129.
- Granat, J., Peyre, É. (2004). La situation du larynx du genre Homo. Données anatomiques, embryologiques et physiologiques. *Biométrie humaine et anthropologie*, 22(3-4), 139–161.
- Grof, S., Grof, C. (2009). *Psychologie transpersonnelle*. Dervy livres, Paris.
- Grof, S., Grof, C. (2014). *Théorie et pratique de la respiration holotropique : une nouvelle approche de l'auto-exploration et de la guérison*. Dervy livres, Paris.
- Groucutt, H.S., Petraglia, M.D., Bailey, G., Scerri, E.M.L., Parton, A., Clark-Balzan, L., Scally, A. (2015). Rethinking the Dispersal of Homo sapiens out of Africa. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 24(4), 149–164.
- Guchet, X. (2005). *Les sens de l'évolution technique*. Léo Scheer, Paris.
- Guchet, X. (2010). *Pour un humanisme technologique*. PUF, Paris.
- Hagège, C. (1985). *L'homme de paroles*. Fayard, Paris.
- Haldane, J.B.S. (1932). *The Causes of Evolution*. Longmans, Green and Co. et Harper Brothers, Londres/New York.
- Harari, Y.N. (2015). *Sapiens*. Albin Michel, Paris.
- Hare, B. (2002). The Domestication of Social Cognition in Dogs. *Science*, 298(5598), 1634–1636.
- Hare, B., Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs?. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 439–444.
- Harmand, S. et al. (2015). 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature*, 521, 310–315.
- Hatala, K.G., Demes, B., Richmond, B.G. (2016). Laetoli footprints reveal bipedal gait biomechanics different from those of modern humans and chimpanzees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283, 1836.
- Haudricourt, A.-G., Bert, J.-F. (2010). *Des gestes aux techniques. Essai sur les techniques dans les sociétés pré-machinistes*. Maison des sciences de l'Homme et Quæ, Paris.
- Hauser, M.D., Chomsky, N., Fitch Tecumseh, W. (2002). The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve ?. *Science*, 298, 1569–1579.
- Havelange, V., Lenay, C., Stewart, J. (2002). Les représentations : mémoire externe et objets techniques. *Intellectica*, 35, 115–131.
- Hecht, E.E., Gutman, D.A., Khreisheh, N., Taylor, S.V., Kilner, J., Faisal, A.A., Bradley, B.A., Chaminade, T., Stout, D. (2015). Acquisition of paleolithic toolmaking abilities involves structural remodeling to inferior fronto parietal regions. *Brain Struct. Funct.*, 220, 2315–2331.
- Heidegger, M. (1958). *Essais et conférences*. Gallimard, Paris.

- Henry, A.G., Brooks, A.S., Piperno, D.R. (2014). Plant foods and the dietary eco-logy of Neanderthals and early modern humans. *Journal of Human Evolution*, 69, 44–54.
- Hlubik, S. (2018). *Finding Prometheus: evidence for fire in the early pleistocene at FXJJ20 AB, Koobi Fora, Kenya*. Rutgers, University librairies. En ligne.
- Hofstadter, D., Sander, E. (2013). *L’analogie : cœur de la pensée*. Odile Jacob, Paris.
- Hublin, J.-J. (2011). *Quand d’autres hommes peuplaient la Terre*. Flammarion, Paris.
- Huizinga, J. (1951). *Homo Ludens. Essais sur la fonction culturelle du jeu*. Gallimard, Paris.
- Indjeian, V.B., Kingman, G.A., Jones, F.C., Guenther, C.A., Grimwood, J., Schmutz, J., Myers, R.M., Kingsley, D.M. (2016). Evolving New Skeletal Traits by cis-Regulatory Changes in Bone Morphogenetic Proteins. *Cell*, 164(1-2), 45–56.
- Jarrige, F. (2014). *Techno-critique. Du refus des machines à la contestation des technosciences*. La Découverte, Paris.
- Jaroš, F. & Klouda, J. (Ed.). (2021). *Adolf Portmann - A Thinker of Self-Expressive Life*. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Suisse. ISBN 978-3-030-67809-8, DOI :10.1007/978-3-030-67810-4
- Jarroson, B. (2010). *Le Temps des magiciens*. Le Pommier, Paris.
- Jeusel, É., Mafart, B. (2003). Évolution morphométrique de la cavité palatine des hominidés fossiles. *Anthropologie*, XLI(3), 205–212.
- Jeusel, É., Mafart, B. (2006). Le palais des hominidés. Comparaison avec les grands singes et l’homme moderne. Résultats préliminaires. *Antropo*, 11, 235–247.
- Jouxte, P. (2005). *Comment les systèmes pondent. Une introduction à la mémétique*. Le Pommier, Paris.
- Kaminski, J. (2004). Word Learning in a Domestic Dog : Evidence for « Fast Mapping ». *Science*, 304(5677), 1682–1683.
- Kant, E. (1790). Dernière édition en français (2000). *Critique de la faculté de juger*. Paris, Flammarion.
- Kaplan, F. (2001). *Des singes et des hommes, la frontière du langage*. Fayard, Paris.
- Kaplan, F. (2008). *L’embryon est-il un être vivant ?*. Le Félin, Paris.
- Kapp, E. (2007). *Principes d’une philosophie de la technique*. Vrin, Paris.
- Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., Bouchet, T. (2007). Domesticated nature : shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science*, 316(5833), 1866–1869.
- Karkanas, P., Shahackgross, R., Ayalon, A., Barmatthews, M., Barkai, R., Frumkin, A., Gopher, A., & Stiner, M. (2007). Evidence for habitual use of fire at the end of the Lower Paleolithic : Site-formation processes at Qesem Cave, Israel. *Journal of Human Evolution*, 53(2), 197- 212.

- Kawai, M. (1965). Newly-acquired pre-cultural behavior of the natural troop of Japanese monkeys on Koshima islet. *Primates*, 6(1), 1–30.
- Kellis, M., Wold, B., Snyder, M.P., Hardison, R.C. (2014). Defining functional DNA elements in the human genome. *PNAS*, 111(17), 6131–6138.
- Kittler, R., Kayser, M., Stoneking, M. (2003). Molecular Evolution of *Pediculus humanus* and the Origin of Clothing. *Current Biology*, 13(16), 1414–1417.
- Krausmann, F., Erb, K.-H., Gingrich, S., Haberl, H., Bondeau, A., Gaube, V., Lauk, C., Plutzer, C., Searchinger, T.D. (2013). Global human appropriation of net primary production doubled in the 20th century. Potsdam Institute of Climate Impact Research, Potsdam.
- Krupenye, C., Kano, F., Hirata, S., Call, J., Tomasello, M. (2016). Great apes anticipate that other individuals will act according to false beliefs. *Science*, 354(6308), 110–114.
- Kupiec, J.-J. (2012). L'ontophylogénèse : évolution des espèces et développement de l'individu. Quae, Versailles.
- Lakoff, G., Johnson, M. (1986). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Éditions de Minuit, Paris.
- Laland K, N. & Brown, G, R. (2006). Niche construction, human behaviour and the adaptative lag hypothesis. *Evolutionary Anthropology* 15:95-104.
- Laland K, N. (2022). *La Symphonie inachevée de Darwin*. Trad. T. Hoquet. La découverte, Paris.
- (de) Lamartine, A. (1963). Harmonies poétiques et religieuses, livre III, II, Milly ou la terre natale. Dans *Œuvres complètes*. Gallimard, Paris, 392.
- Leakey, M.G., Spoor, F., Dean, M.C., Feibel, C.S., Antón, S.C., Kiarie, C., Leakey, L.N. (2012). New fossils from Koobi Fora in northern Kenya confirm taxonomic diversity in early Homo. *Nature*, 488(7410), 201–204.
- Lebeau, A. (2006). *L'engrenage de la technique*. Gallimard, Paris.
- Lenay, C. (1999). *Darwin*. Les Belles Lettres, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. (1943). *L'homme et la matière*. Albin Michel, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. (1945). *Milieu et techniques*. Albin Michel, Paris.
- Leroi-Gourhan, A. (1964). *Le geste et la parole*. Albin Michel, Paris.
- Levivier, M. (2011). L'hypothèse d'un Homme néoténique comme « grand récit » sous-jacent. *Les sciences de l'éducation. Pour l'ère nouvelle*, 3(44), 77–93.
- Lévy-Leblond, J.-M. (1996). *Aux contraires*. Gallimard, Paris.
- Lieberman, P. (1984). *The biology and evolution of language*. Harvard University Press, Cambridge.

- Lo Sardo, V., Zuccato, C., Gaudenzi, G., Cattane, E. (2012). An evolutionary recent neuroepithelial cell adhesion function of huntingtin implicates ADAM10-Ncadherin. *Nature Neuroscience*, 15, 713–721.
- Losey, R.J., Garvie-Lok, S., Leonard, J.A., Katzenberg, M.A., Germonpré, M., Nomokonova, T., Savel'ev, N.A. (2013). Burying Dogs in Ancient Cis-Baikal, Siberia : Temporal Trends and Relationships with Human Diet and Subsistence Practices. *PLoS ONE*, 8(5), e63740.
- Lovejoy, C.O. (2009). Reexamining human origins in light of *Ardipithecus ramidus*. *Science*, 326, 74–82.
- Lyotard, J.-F. (1979). *La condition postmoderne : rapport sur le savoir*. Éditions de Minuit, Paris.
- Malafouris, L. (2013). *How Things Shape the Mind. A theory of material engagement*. MIT Press, Cambridge/Londres.
- Marean, C.W. (2015). Comment Homo sapiens a conquis la planète. *Pour la science*, 458, 27–35.
- Markale, J. (1997). *La grande déesse*. Albin Michel, Paris.
- Masao, F.T., Ichumbaki, E.B., Cherin, M., Barili, A., Boschian, G., Iurino, D.A., Manzi, G. (2016). New footprints from Laetoli (Tanzania) provide evidence for marked body size variation in early hominins. *ELife*, 5.
- Maureille, B. (2008). *Qu'est-il arrivé à l'homme de Néandertal ?*. Le Pommier, Paris.
- Mauss, M. (1936). Les techniques du corps. *Journal de Psychologie*, XXXII, 3–4.
- McLean, C.Y., Reno, P.L., Pollen, A.A., Kingsley, D.M. (2011). Human-specific loss of regulatory DNA and the evolution of human-specific traits. *Nature*, 471(7337), 216–219.
- McLuhan, M. (1964). *Pour comprendre les médias*. HMH, Montréal.
- McLuhan, M. (1967). *La galaxie Gutenberg : la genèse de l'homme typographique*. HMH, Montréal.
- McPherron, S.P., Alemseged, Z., Marean, C.W., Reed, D., Geraads, D., Bobe, R., Béarat, H.A. (2010). Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia. *Nature*, 466, 857–860.
- Mehler, J., Dupoux, E. (1990). *Naître humain*. Odile Jacob, Paris.
- Meillassoux, Q. (2006). *Après la finitude. Essai sur la nécessité de la contingence*. Le Seuil, Paris.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Gallimard, Paris.
- Meyer, J. (2008). Typology and acoustic strategies of whistled languages : Phonetic comparison and perceptual cues of whistled vowels. *Journal of the International Phonetic Association*, 38(1), 69–94.
- Miquel, P.-A. (2015). *Sur le concept de Nature*. Hermann, Paris.
- Monod, J. (1970). *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Le Seuil, Paris.

- Morgan, T.J.H., Uomini, N.T., Rendell, L.E., Chouinard-Thuly, L., Street, S.E., Lewis, H.M., Cross, C.P., Evans, C., Kearney, R., de la Torre, I., Whiten, A., Laland, K. (2015). Experimental Evidence for the co-evolution of hominin tool-making teaching and language. *Nature communications*, 6, art. 6029.
- Morin, E. (2011). *La Voie*. Fayard, Paris.
- Morin, E., Piattelli-Palmarini, M. (dir.) (1978). *L'unité de l'homme*. Le Seuil, Paris.
- Morizot, B. (2011). La néoténie dans la pensée de Gilbert Simondon, ontogenèse d'une hypothèse. Dans *Cahier Simondon*, 3, Barthélémy, J.-H. (dir.). L'Harmattan, Paris.
- Morizot, B. (2016). *Pour une théorie de la rencontre*. Vrin, Paris.
- Morris, D. (1971). *Le singe nu*. Grasset, Paris.
- Nietzsche, F. (2011). *Généalogie de la morale*. Garnier-Flammarion, Paris.
- Nishimura, T. (2018). The descended larynx and the descending larynx. *Anthropological Science*, 126(1), 3- 8.
- Oakley, K. (1949). Man the Tool-Maker. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*.
- Organ, C., Nunn, C.L., Machanda, Z., Wranghamb, R.W. (2011). Phylogenetic rate shifts in feeding time during the evolution of Homo. *PNAS*, 108(35), 14555–14559.
- Orr, L., Ray, S. (1977). *Rebirthing in the new age*. Laval, Québec.
- Otte, M. (2001). *Les origines de la pensée. Archéologie de la conscience*. Mardaga, Sprimont.
- Patou-Mathis, M. (2013). *Préhistoire de la violence et de la guerre*. Odile Jacob, Paris.
- Patterson, N., Richter, D.J., Gnerre, S., Lander, E.S., Reich, D. (2006). Genetic evidence for complex speciation of humans and chimpanzees. *Nature*, 441(7097), 1103–1108.
- Perri, A. (2016). A wolf in dog's clothing : Initial dog domestication and Pleistocene wolf variation. *Journal of Archaeological Science*, 68, 1–4.
- Piaget, J. (1976). *Le comportement, moteur de l'évolution*. Gallimard, Paris.
- Picq, P., Coppens, Y. (2001). *Aux origines de l'humanité. Tome 1. Le propre de l'homme*. Fayard, Paris.
- Picq, P., Serres, M., Vincent, J.-D. (2004). *Qu'est-ce que l'humain ?*. Le Pommier, Paris.
- Pinker, S. (1994). *L'instinct du langage*. Odile Jacob, Paris.
- Pires, A.E., Detry, C., Chikhi, L., Rasteiro, R., Amorim, I.R., Simões, F., Ginja, C. (2019). The curious case of the Mesolithic Iberian dogs : An archaeogenetic study. *Journal of Archaeological Science*, 105, 116–129.
- Pline l'Ancien (2013). *Histoire naturelle, livre VII*. Gallimard, Paris.
- Popper, K. (1973). *La logique de la découverte scientifique*. Payot, Paris.

- Portmann, A. (2013). *La forme animale*, dernière édition. Paris, Éditions la Bibliothèque, coll. « L'ombre animale », 2013, 294 p., Préface de Jacques Dewitte, Traduction de Georges Rémy, ISBN : 978-2-909688-64-0.
- Pradines, M. (1946). *Traité de psychologie générale. Tome 2. Le génie humain*. PUF, Paris.
- Prat, S. (2018). First hominin settlements out of Africa. Tempo and dispersal mode: Review and perspectives. *Comptes rendus Palevol* (2017) 1–11.
- Prochiantz, A. (2001). *Machine-esprit*. Odile Jacob, Paris.
- Prochiantz, A. (2010). *Généétique, évolution, développement*. De Vive Voix, Paris.
- Prochiantz, A. (2012). *Qu'est-ce que le vivant ?*. Le Seuil, Paris.
- Pruetz, J.D., Bertolani, P. (2007). Savanna Chimpanzees, Pan troglodytes verus, Hunt with Tools. *Current Biology*, 17(5), 412–417.
- Putt, S.S. (2015). The origins of stone tool reduction and the transition to knapping: An experimental approach. *Journal of Archaeological Science : Reports*, 2, 51–60.
- Ragir, S. (2000). Diet and food preparation : Rethinking early hominin behavior. *Evolutionary Anthropology*, 9, 153–155.
- Rank, O. (2010). *Le traumatisme de la naissance*. Payot, Paris.
- Rawicz, S. (2011). *À marche forcée*. Phébus, Paris.
- Rebato, E., Susanne, C., Brunetto, C. (2003). *Anthropologie biologique. Évolution et biologie humaine*. De Boeck, Bruxelles.
- Reed, D.L., Smith, V.S., Hammond, S.L., Barton, N. (2004). Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact between Modern and Archaic Humans. *PLoS Biology*, 2(11), e340.
- Reichholf, J. (1991). *L'émergence de l'homme*. Flammarion, Paris.
- Reno, P.L. (2014). Genetic and developmental basis for parallel evolution and its significance for hominoid evolution. *Evolutionary Anthropology : Issues, News, and Reviews*, 23(5), 188–200.
- Rizzolati, G., Sinigaglia, C. (2010). *Les neurones miroirs*. Odile Jacob, Paris.
- Rosch, E., Thompson, E., Varela, F. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine*. Le Seuil, Paris.
- Rosset, C. (1973). *L'anti-nature*. PUF, Paris.
- Rotjan, R.D., Chabot, J.R., Lewis, S.M. (2010). Social context of shell acquisition in *Coenobita clypeatus* hermit crabs. *Behavioral Ecology*, 21(3), 639–646.
- Roux, G. (1995). *La Mésopotamie*. Le Seuil, Paris.
- Ruhlen, M. (1994). *On the origin of languages : studies in linguistic taxonomy*. Stanford University Press, Stanford.
- Ruhlen, M. (2007). *L'origine des langues. Sur les traces de la langue mère*. Gallimard, Paris.

- Sahlins, M. (1976). *Âge de pierre, âge d'abondance*. Gallimard, Paris.
- Sahlins, M. (1980). *Au cœur des sociétés. Raison utilitaire et raison culturelle*. Gallimard, Paris.
- Sahlins, M. (2009). *La nature humaine : une illusion occidentale*. Éditions de l'éclat, Paris.
- Sahnouni, M. (2005). *Le paléolithique en Afrique. L'histoire la plus longue*. Artcom'/ Errance, Paris.
- Sarringhaus, L.A., MacLatchy, L.M., Mitani, J.C. (2014). Locomotor and postural development of wild chimpanzees. *Journal of Human Evolution*, 66, 29–38.
- Schäfer, M., Tsekané, S. J., Tchasse, F. A. M., Drakulić, S., Kamení, M., Gonwouo, N. L., & Rödel, M.-O. (2019). Goliath frogs build nests for spawning – the reason for their gigantism? *Journal of Natural History*, 53(21- 22), 1263- 1276.
- Schick, K., Toth, N. (1990). *Making Silent Stones Speak : Human Evolution and the dawn of Technology*. Simon et Schuster, New York.
- Schleidt, W.M., Shalter, M.D. (2003). Co-evolution of Humans and Canids : An Alternative View of Dog Domestication : Homo Homini Lupus ?. *Evolution and cognition*, 9(1), 57–72.
- Schmid, P. (2004). Functional Interpretation of the Laetoli Footprints. In D. J. Meldrum & C. E. Hilton (Éds.), *From Biped to Strider* (p. 49- 62). Springer US.
- Seabright, P. (2011). *La société des inconnus. Histoire naturelle de la collectivité humaine*. Markus Haller, Genève.
- Shea, J.J. (2016). *Stone tools in Human Evolution : behavioral Differences among technological Primates*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Shoham, S.G. (1990). *Le sexe comme appât. L'Âge d'Homme*, Lausanne.
- Sigaut, F. (2012). *Comment Homo devint Faber*. CNRS, Paris.
- Simondon, G. (2004). *Deux leçons sur l'homme et l'animal*. Ellipses, Paris.
- Simondon, G. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. J. Million, Grenoble.
- Simondon, G. (2008). *Imagination et Invention (1965-1966)*. PUF, Paris.
- Simondon, G. (2013). *Cours sur la perception*. PUF, Paris.
- Simpson, S.W., Quade, J., Levin, N.E., Butler, R., Dupont-Nivet, G., Everett, M., Semaw, S. (2008). Female Homo erectus Pelvis from Gona, Ethiopia. *Science*, 322(5904), 1089–1092.
- Skoglund, P., Ersmark, E., Palkopoulou, E., Dalén, L. (2015). Ancient Wolf Genome Reveals an Early Divergence of Domestic Dog Ancestors and Admixture into High-Latitude Breeds. *Current Biology*, 25(11), 1515–1519.
- Skoyles, J. R. (2006). Human balance, the evolution of bipedalism and dysequilibrium syndrome. *Medical Hypotheses*, 66(6), 1060- 1068.
- Sloterdijk, P. (2010). *La domestication de l'être. Pour un éclaircissement de la clairière. Suivi de Règles pour le parc humain. Mille et une nuits*, Paris.

- Smith, B.P., Litchfield, C.A. (2009). A Review of the Relationship between Indigenous Australians Dingoes (*Canis dingo*) and Domestic Dogs (*Canis familiaris*). *Anthrozoös*, 22(2), 111–128.
- Smyrl, A. (2014). Seen and not heard ? Evaluating the prevalence imitation versus guided learning as methods of acquiring skill in the Paleolithic. Mémoire, University of Colorado, Boulder.
- Snow, C.P. (2011). *The Two Cultures*. Cambridge University Press, Londres.
- Sockol, M. D., Raichlen, D. A., & Pontzer, H. (2007). Chimpanzee locomotor energetics and the origin of human bipedalism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(30), 12265–12269
- Spoor, F., Gunz, P., Neubauer, S., Stelzer, S., Scott, N., Kwekason, A., Dean, M.C. (2015). Reconstructed *Homo habilis* type OH 7 suggests deep-rooted species diversity in early *Homo*. *Nature*, 519(7541), 83–86.
- Spoor, F., Wood, B., Zonneveld, F. (1994). Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion. *Nature*, 369 (6482), 645–648.
- Stedman, H.H., Kozyak, B.W., Nelson, A., Thesier, D.M., Su, L.T., Low, D.W., Bridges, C.R., Shrager, J.B., Minugh-Purvis, N., Mitchell, M.A. (2004). Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage. *Nature*, 428(6981), 415–418.
- Stiegler, B. (2013). *De la misère symbolique*. Flammarion, Paris.
- Stout, D. (2016). Le cerveau à l'âge de pierre. *Cerveau et psycho*, 77, 15–20.
- Stout, D., Khreisheh, N. (2015). Skill learning and human brain evolution: An experimental approach. *Cambridge Archeological Journal*, 25, 867–875.
- Stringer, C. (2012). *Survivants. Pourquoi nous sommes les seuls humains sur Terre*. Gallimard, Paris.
- Tattersall, I. (1999). *L'émergence de l'homme. Essai sur l'évolution et l'unicité humaine*. Gallimard, Paris.
- Taylor, T. (2010). *The artificial ape : how technology changed the course of human evolution*. Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Teilhard de Chardin, P. (1955). *Le phénomène humain*. Le Seuil, Paris.
- Testart, A. (2012). *Avant l'histoire. L'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac*. Paris, Gallimard.
- Thalmann, O., Shapiro, B., Cui, P., Schuenemann, V.J., Sawyer, S.K., Greenfield, D.L., Wayne, R.K. (2013). Complete Mitochondrial Genomes of Ancient Canids Suggest a European Origin of Domestic Dogs. *Science*, 342(6160), 871–874.
- Tinland, F. (1977). *La différence anthropologique. Essai sur les rapports de la nature et de l'artifice*. Aubier Montaigne, Paris.
- Tisseron, S. (2015). *Le jour où mon robot m'aimera*. Albin Michel, Paris.

- Tomasello, M. (2004). *Aux origines de la cognition humaine*. Retz, Paris.
- Trocme-Fabre, H. (1987). *J'apprends, donc je suis. Introduction à la neuropé-dagogie*. Éditions d'organisation, Paris.
- Venkataraman, V.V., Kerby, J.T., Nguyen, N., Ashenafi, Z.T., Fashing, P.J. et al. (2015). Solitary Ethiopian wolves increase predation success on rodents when among grazing gelada monkeys herds. *Journal of Mammalogy*, 96, 129–137.
- Videan, E. N., & McGrew, W. C. (2002). Bipedality in chimpanzee (*Pan troglodytes*) and bonobo (*Pan paniscus*): Testing hypotheses on the evolution of bipedalism. *American Journal of Physical Anthropology*, 118(2), 184- 190.
- Vigarello Georges. (2001). *Le corps redressé*. Paris, Armand Colin.
- Vilà, C., Maldonado, J.E., Wayne, R.K. (1999). Phylogenetic relationships, evolu-tion, and genetic diversity of the domestic dog. *Journal of Heredity*, 90(1), 71–77.
- Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J.E., Amorin, I.R., Honeycutt, R.L., Crandall, K.A., Wayne, R.K. (1997). Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. *Science*, 276(5319), 1687–1689.
- von Uexküll, J. (2010). *Milieu animal et milieu humain*. Rivages, Paris.
- Weil, S. (1934). *Réflexions sur les causes de la liberté et de l'oppression sociale*. Gallimard, Paris.
- Wilson, E.O. (2003). *L'avenir de la vie*. Le Seuil. Paris.
- Winnicott, D.W. (2008). *La mère suffisamment bonne*. Payot, Paris.
- Wood, B. (2014). Le buissonnant rameau. *Pour la Science*, 445, 28–36.
- Wrangham, R. (2017). Control of Fire in the Paleolithic: Evaluating the Cooking Hypothesis. *Current Anthropology*, 58(S16), 303–313.
- Wrangham, R., Carmody, R. (2010). Human adaptation to the control of fire. *Evolutionary Anthropology : Issues, News, and Reviews*, 19(5), 187–199.
- Wright, R. (1995). *L'animal moral*. Gallimard, Paris.
- Yamagiwa, J. (2010). Research History of Japanese Macaques in Japan. Dans *The Japanese Macaques*, Nakagawa, N., Nakamichi, M., Sugiura, H. (dir.). Springer-Verlag, Tokyo.
- Zink, K.D., Lieberman, D.E. (2016). Impact of meat and Lower Palaeolithic food processing techniques on chewing in humans. *Nature*, 531(7595), 500–503.
- Zink, K.D., Lieberman, D.E., Lucas, P.W. (2014). Food material properties and early hominin processing techniques. *Journal of Human Evolution*, 77, 155–166.

Table des matières

CO-EVOLUTION DE LA TECHNIQUE ET DU VIVANT ERREUR !
SIGNET NON DEFINI.

COMMENT EST ADVENU L'ANTHROPOCENE ERREUR ! SIGNET
NON DEFINI.

1 – L'HOMINISATION	1
Introduction	3
Première Partie	7
Phylogénétique de l'émergence de l'humain	7
Chapitre 1	8
Longue et lente émergence de l'humain	8
La difficulté de penser le commencement de l'humain	8
L'enjeu actuel de la construction de l'humain	11
Chapitre 2	13
La technique et le devenir humain	13
Une définition générale de la technique	13
Conscience et usage de techniques	16
La posture technique dans la phylogenèse de l'humain	17
Chapitre 3	20
Éthologie : la technique et la grenouille	20
La grenouille Goliath : une grenouille technicienne	20
Causes du gigantisme de la grenouille Goliath	21
Chapitre 4	22
La néoténie : du concept au grand récit	22
Les sources du concept de néoténie en biologie	22
L'application du concept de néoténie à l'être humain	23
L'appropriation du concept de néoténie par les sciences humaines	25
La néoténisation, un « grand récit » de l'émergence de l'humain	26
Chapitre 5	29
Problématique néoténie-technique	29
Une conception très ancienne des « incapacités » humaines	29
L'humain outillé et l'humain néoténique, deux concepts sans lien	30

La philosophie de la technique : une discipline récente	32
Chapitre 6	34
Néoténie et conscience foetale	34
L'humain avant la naissance	34
Humanité du bébé à la naissance	35
Protection très ancienne du bébé humain à la naissance	36
Chapitre 7	38
Inversion de l'analyse : le biais lamarckien	38
Ambiguïté du concept d'adaptation	38
Inutilité de l'adaptation avec le concept de sélection naturelle	40
L'usage d'un outil : un système sélectif	41
De la technique outillée à la technique corporelle	42
Nouveaux récits évolutionnaires	44
Chapitre 8	47
Éthologie : le bernard-l'ermite et sa coquille	47
Le bernard-l'ermite, un crustacé étrange	47
Le bernard-l'ermite, un technicien qui s'ignore ?	48
Chapitre 9	50
Le préjugé sur la priorité des valeurs	50
Le sens moral humain : une exception ?	50
Priorité du cognitif et du sensori-moteur dans les spécificités humaines	51
Rôle de la technique dans l'émergence du langage	52
Chapitre 10	55
La première phase du processus d'homínisation	55
Les conditions d'accès à l'humain par la technique	55
La verticalité comme première expérience technique préhumaine	59
Les conséquences de la verticalité	69
Chapitre 11	73
Vers la verticalisation du genre <i>Homo</i>	73
Ancienneté des acquis techniques	73
Phylogénèse des caractères et des lignées	77
Des australopithèques au genre <i>Homo</i> , la sélection de la technicité	83
Chapitre 12	88
Évolution technique et néoténie du genre <i>Homo</i>	88
<i>Homo habilis</i> , époque d'un nouveau développement buissonnant ?	88
<i>Homo erectus</i> , l'avènement d'une humanité technicienne	92
<i>Homo sapiens</i> , l'avènement de la vie intérieure et de l'imaginaire	98
Partie 2	109

Technique et ontologie de l'humain	109
Chapitre 13	110
La technique comme fondement de l'humain	110
Retour sur la taille de la pierre : l'apport des neurosciences	110
La technique n'explique pas l'humain : elle le rend possible	112
L'exaptation mentale comme nouvelle norme du développement humain	116
Relation entre technique corporelle et technique outillée	119
Variabilité des capacités techniques	124
Chapitre 14	126
La domestication du loup : un avantage décisif ?	126
La plus ancienne domestication	126
La coévolution de l'humain et du chien	128
La force de l'association de l'humain et du chien	131
Chapitre 15	135
Refonder notre pensée de l'humain ?	135
Le propre de l'humain : une recherche sans avenir ?	135
L'innovation majeure des techniques corporelles	137
La technique et le jeu : une intrication fondamentale	140
De nouveaux récits d'émergence de la culture	142
L'influence des techniques sur les processus évolutifs	145
Le rapport entre comportement technique et évolution biologique	150
La sélection de la néoténie	154
Vers l'humain : convergences et coévolutions	161
L' <i>Homo sapiens</i> , une convergence de capacités multiples	164
L'étape technique ultime vers l'humain : la technique mentale	168
L'inscription technique de l'esprit	174
La construction de la pensée	175
Chapitre 16	178
Après l'émergence, l'expansion mondiale	178
Un développement planétaire rapide	178
Une grande diversification linguistique	178
Coévolution des cultures, des langues et des techniques	179
L'anthropisation de la planète	180
Chapitre 17	181
Le mythe de l'âge d'or	181
L'âge d'or dans les mythes anciens	181
L'âge d'or chez les penseurs modernes	182
Croire en un âge d'or : un biais cognitif ?	184
Conclusion	185

Après l'hominisation	185
Bibliographie	191

INDEX

A

acheuléen, 77, 100, 112, 114, 156, 161, 163, 167, 169, 171
adaptation, 3, 37, 44, 46, 53, 60, 81, 83, 86, 87, 101, 115, 121, 141, 153, 177;
définition, 39
agriculture, 106, 125, 132, 162, 181, 184
aire de Broca, 113, 118
altricialité, 27; altricial, 30
altricialité secondaire, 27
apprentissage, 16, 17, 46, 51, 55, 58, 60, 61, 63, 65, 67, 69, 70, 72, 74, 75, 91, 96, 108, 112, 113
apprentissage collectif, 114
apprentissage de la marche, 61, 62, 64
Ardipithecus, 61, 66, 80, 165
art d'aimer, 126
artéfact, 27, 33, 46, 107, 123, 178
artificiel, 26, 27, 96, 101, 169
attention conjointe, 85, 92
australopithèque, 25, 26, 45, 60, 63, 67, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 84, 89, 93, 100, 103, 116, 119, 141, 157; *afarensis*, 72; *africanus*, 72; *anamensis*, 72

B

batracien, 20, 22, 23
bébé, 29, 34, 35, 36, 39, 62, 74
besoin, 40, 62
bipédie, 3, 46, 59, 61, 63, 68, 72, 79, 81, 84, 97, 137, 157, 158, 164
bonobo, 3, 11, 18, 23, 38, 40, 46, 50, 51, 52, 60, 62, 64, 67, 68, 69, 78, 81, 91, 96, 103, 138, 143, 147, 167, 189, 191; bébé, 23; Béni, 67; Kanzi, 104; petits, 63, 165

C

capacité technique, 118, 127, 159
cétacés, 46, 84, 120, 153, 165
champ technique, 124, 155, 171, 183, 188, 193
chasse, 14, 15, 62, 70, 76, 80, 83, 85, 86, 92, 94, 95, 97, 99, 100, 107, 114, 116, 125, 133, 146, 156, 161, 167, 177, 184
chien, 58, 83, 129, 131, 132, 133, 135, 181, 186, 193
chimpanzé, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 76, 78, 81, 86, 91, 92, 102, 103, 127, 135, 138, 141, 142, 146, 149, 151, 156, 158, 159, 163, 164, 167, 170, 172, 174, 175, 189, 191
cognition, 12, 35, 72, 156
conditions d'existence, 4, 5, 14, 66, 74, 76, 101, 114, 151, 153, 154, 158, 171
connaissance, 51, 93, 151; épistémologie, 13
conscience, 9, 10, 17, 34, 35, 40, 64, 85, 90, 105, 112, 166, 174, 175
consonnes labiodentales, 124, 128
cuisine, 42, 97, 99, 125
culture, 41, 53, 56, 57, 61, 82

D

danse, 14, 15, 91, 108
darwinien, 19, 30, 31, 39, 44, 45, 154, 155, 162, 192
dauphin, 4, 90, 153, 159, 179
désir, 56, 74, 107, 146, 160, 163, 190
domestiquer, domestication, 67, 83, 97, 99, 101, 108, 125, 128, 129, 141, 175, 193
double attention, 67, 85, 92, 142

E

échelle macro-micro, 168
écosystème, 4, 192
endurance, 62, 85, 94, 121, 157
ennuyeux, 56, 57
évo-dévo, 26, 82, 164, 165, 170
exaptabilité, 119
exaptation, 12, 26, 44, 150, 155, 162, 170, 172; mentale, 121
excellence technique, 14, 16
externalisable, 119
externalisation, 43

F

finalité, but, objectif, 14, 52, 55, 58, 102, 114, 176, 189

G

grands singes, 3, 4, 18, 23, 26, 58, 69, 72, 90, 141, 193

H

hétérochronie, 24, 27, 40, 70, 71, 93
holocène, 154, 177
homininés, 13, 18, 26, 30, 38, 45, 46, 55, 58, 60, 68, 72, 81, 89, 94, 100, 103, 115, 127, 142, 152, 158, 161, 188, 193; définition, 3
Homo, 40, 45; *denisova*, 45, 78; *docens*, 143; *erectus*, 61, 93, 95, 96, 97, 99; *ergaster*, 91, 151; *faber*, 14, 51, 142; *floresiensis*, 45; *georgicus*, 91; *habilis*, 79, 89, 90, 91, 92, 151, 156; *heidelbergensis*, 92, 93, 169; *ludens*, 143; *neandertalensis*, 45, 53; *neanderthalensis*, 79, 108; *rudolfensis*, 91; *sapiens*, 60, 78, 79, 99, 101, 102, 103, 107, 109; *sapiens-demens*, 142; *technicus*, 142

homoplasie, 165, 170
horizon, 90, 144, 183, 189

I

imagination, 54, 101, 166, 167, 168, 170, 191
instrument, 14, 16, 40, 43, 61; activité instrumentale, 41; de musique, 56, 124, 128
intelligence, 4, 161; des raisons, 149; faire, 138; outils, 14, 45; processus, 51; sociale, 193; technique, 52, 149
internalisation, 43, 120, 171
invention, 14, 15, 16, 26, 28, 33, 41, 54, 56, 57, 59, 74, 78, 94, 95, 101, 113, 128, 144, 154, 158, 168, 169, 186

J

jeu, 76, 142, 143, 190, 193

K

Kenyanthropus, 86

L

lamarckien, 3, 38, 39, 44, 46, 81, 84, 87, 104
langage - développement: langage, 40, 42, 45, 52, 56, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 124, 135, 138, 147, 148, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 162, 163, 165, 169, 172, 176, 190; prélangage, 40, 56, 92, 101, 155, 171, 172; protolangage, 52, 56, 99, 100, 101, 106, 108, 149, 155, 156, 179
Levallois: méthode ou technique, 53, 100, 112, 113, 163
lomekwien, 91, 114, 151, 167, 169
loup, 51, 135, 172

ludique, 26, 64, 65, 71, 78, 109, 124, 139, 143

M

magie, 8, 56, 107, 139, 173, 174, 175, 176, 177, 192

maîtrise technique, 17

maîtrise technique, 21, 107, 120, 123, 140, 146, 152, 153, 186

méditation, 36, 105, 141

middle stone age, 78, 107, 109, 169

milieu, 5, 25, 34, 46, 52, 60, 65, 82, 83, 88, 89, 95, 115, 116, 118, 121, 126, 151, 156, 163, 168

modularité, 179

moustérien, 53, 112, 113, 163, 169

muscles maxillaires, 87, 92, 93, 95, 96, 117, 120

N

néoténie, 27, 28, 36, 41; définition, 22, 23

néoténisation, 22, 26, 28, 33; définition, 25, 30

neurones en fuseaux, 90

neurones miroirs, 70

O

oldowayan, 91, 112, 114, 150, 151, 167, 169

ontogenèse, 4, 24, 26, 47, 157, 164

organisationnel, 55, 70, 159

Orrorin, 61

outil: art de vivre, 125; cerveau, 191;

compagnon, 125; darwin, 192; de pierre, 8; fabrication, 18; humain, 31, 33, 178;

immatériel, 122; instrument, 16;

intellectuel, 151; langage, 101, 103, 104, 155; médiateur, 10, 116; mental, 92, 173, 176; milieu, 83; prothétique, 27, 43, 123;

relation au corps, 15, 43, 85, 88, 121; usage, 41, 45, 116, 151; verticalité, 62

ouverture de la clairière, 71, 84, 189

P

panda, 83

paninés, 3, 34, 55, 58, 60, 67, 68, 70, 72, 81, 115, 188; définition, 3

Paranthropus, 89; *boisei*, 92; *robustus*, 92

partage de l'attention, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 77, 146

peble culture, 156, 169

perception, 10, 43, 47, 54, 89, 114, 146, 167, 168, 178, 183, 191

perte de fourrure, 74, 83, 85

phylogenèse, 4, 5, 16, 26, 30, 47, 59, 78, 116

phylogénétique, 14, 16, 17, 19, 26, 28, 30, 39, 47, 59, 83, 178

pierres: à feu, 98; cassées, 156;

cassées/taillées, 75; jeter, 95; lancées,

58, 62, 65, 71; lancer, 86; lancer collectif,

76; tranchantes, 20, 71, 75, 77, 87, 89,

94, 95, 97, 98, 99, 112, 113, 114, 126,

127, 145, 151, 156, 161

plaisir de la réussite, 57, 60, 61, 62, 64, 66, 70, 77, 113, 143, 146

Plasmodium falciparum, 83

porte-bébé, 95, 96, 146, 158

poux, 74, 93

processus évolutif, 4, 77, 88, 89, 121, 123, 137, 141, 147, 148, 156, 188, 190

Q

qualités: collectives, 138; d'une langue, 166;

des grands singes, 18; des mammifères,

50; disparates, 50; humaines, 77, 138,

162, 170; perte de, 193; propres aux

chimpanzés, 5; sélectionnées, 50

R

récapitulation, 47
récursivité, 165, 169, 170, 173
relation, 8, 9, 10, 168, 174; à l'enfance, 34;
à la confiance, 125; au corps, 44, 74;
chien-humain, 130, 133; corps -
technique, 123; intelligence - outils, 45;
intensité, 73; langage-cerveau, 156; mot
- chose, 52; nombre, 127; social, 75, 85,
96; social - biologie, 124; technique, 120;
technique mentale, 173; technique-
évolution, 153; technique-humain, 30;
verticalité, 69, 142
rétroaction positive, 28, 46, 117, 144, 150,
171
révolution cognitive, 107, 132, 187, 193

S

sacré, 15, 108, 109, 123, 124, 143, 144
Sahelanthropus, 61
Saint-Exupéry, 66
savoir-faire, 41, 53, 57, 59, 77, 78, 98, 110,
126, 143, 147, 155, 163, 178, 193;
étymologie, 13
souffle: langage, 157; maîtrise, 53, 98, 100,
104, 105; parole, 107, 150; sur un feu,
105; travail sur, 105; usage, 122
suricates, 66
système, 81, 87, 101, 110, 117, 120;
biologique, 83; d'accès au monde, 46; de
communication, 151; de sélection, 118,
133, 151, 152; digestif, 60, 83, 85, 92,
93, 119, 160; nerveux central, 103, 104,

147, 150, 164; respiratoire, 149;
vestibulaire, 62
système complexe, 17
système de sélection, 41
système métastable, 46, 88, 115
système technique, 13, 32, 109, 127

T

technicité, 8, 15, 53, 55, 61, 70, 71, 84, 88,
90, 102, 107, 126, 144, 151, 161, 192
technique, 15; corporelle, 14, 15; définition,
13, 14; ennuyeux, 56; épistémologie, 13;
mentale, 113, 116, 149, 155, 163, 171,
172, 173, 174, 175, 176
technique: définition, 16
théorie de l'esprit, 85, 90, 166
transduction, 31, 119
transmission, 17, 39, 42, 141, 193

V

variabilité, 4, 21, 39, 41, 45, 46, 63, 78, 81,
84, 85, 87, 100, 105, 109, 116, 118, 126,
171, 178
verticalité, 44, 46, 61, 62, 63, 65, 67, 70, 71,
87, 89, 91, 96, 103, 105, 113, 140, 142,
144, 147, 155, 160, 166, 181, 189;
tension, 68, 77
vêtement, 74, 87, 99, 101, 102, 125, 154

Y

yeux, 22, 37, 53, 154, 159, 160, 178