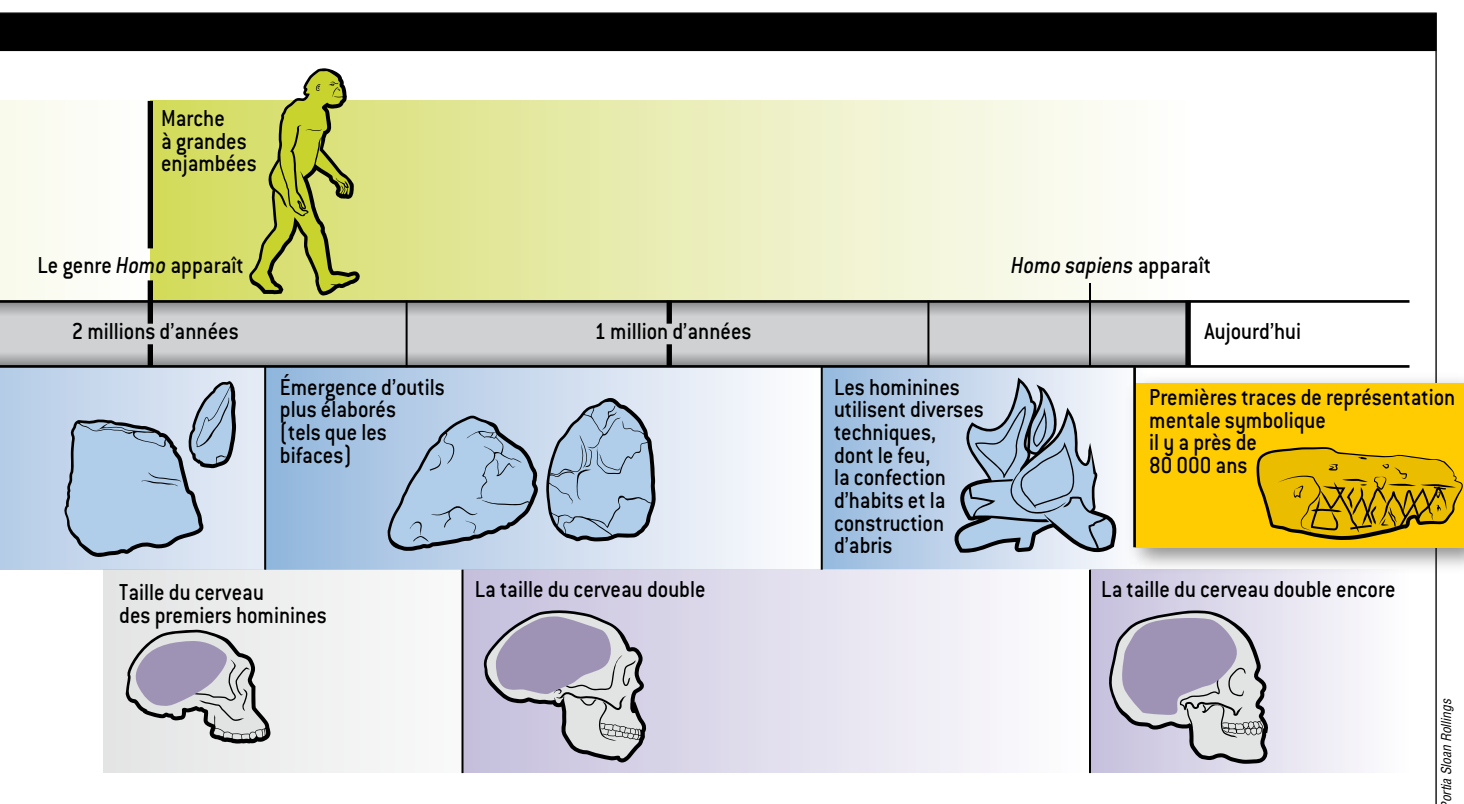




graves conséquences sur la disponibilité des ressources locales, modifiant la végétation et poussant les animaux à migrer. Les lieux où vivaient les hominines devenaient souvent hostiles, voire inhabitables, avant le retour de conditions plus clémentes.

Un isolement des groupes propice à la spéciation

Il y a entre un million d'années et 700 000 ans, des hominines ont acquis diverses technologies, allant de la fabrication d'outils à la cuisson des aliments et à la construction d'abris. Ces technologies leur auraient permis d'exploiter l'environnement plus efficacement que des espèces plus archaïques et de dépasser leurs limites physiologiques. Grâce à elles, ils auraient pu élargir les environnements qu'ils occupaient.

Durant les périodes clémentes, ces populations se seraient étendues et auraient occupé des régions marginales, inaccessibles sans la technologie qu'ils avaient acquise. Et lorsque les conditions climatiques se détérioraient, la culture aurait constitué une solution tampon incomplète pour lutter contre les éléments plus rudes. De nombreuses populations auraient alors vu leur taille décliner et se seraient fragmentées.

Les groupes isolés ainsi formés auraient présenté des caractéristiques idéales à la fois pour fixer des nouveautés génétiques et culturelles et pour connaître une spéciation subséquente. Les populations modifiées se seraient de nouveau étendues et seraient entrées en contact les unes avec les autres au gré des améliorations climatiques. Si une spéciation avait eu lieu, une compétition se serait probablement produite, conduisant à l'élimination sélective de certaines populations. Si la spéciation avait été incomplète ou inexistante, toute nouveauté génétique aurait été incorporée dans les populations fusionnées. De toute façon, un changement aurait eu lieu.

Dans les conditions perturbées de l'époque des glaciations, ce processus se serait répété de nombreuses fois, préparant la voie à une évolution exceptionnellement rapide, influencée par la possession d'une culture matérielle. Une fois la stabilité revenue, nous nous sommes retrouvés seuls, heureux bénéficiaires fortuits de progrès cognitifs, d'innovations culturelles et de changements climatiques, qui nous ont permis d'éliminer la concurrence d'autres hominines en un temps record, ou d'y survivre.

L'acquisition de notre mode unique de pensée symbolique a constitué un avantage certain sur nos concurrents. Cette acquisition semble s'être produite après l'apparition de notre espèce, *Homo sapiens*, et a très probablement été incitée par un stimulus culturel : l'invention du langage.

Cette idée d'une évolution dans laquelle notre espèce serait apparue au cours d'une séquence rapide d'événements aléatoires, indépendants des qualités spécifiques de nos ancêtres, est bien moins spectaculaire que l'idée classique d'un perfectionnement graduel au fil du temps, mais elle est plausible : malgré toutes ses qualités, *Homo sapiens* est une espèce imparfaite.

Considérer notre espèce comme le résultat d'un accident de l'évolution contient aussi une leçon profonde : si, à cause de notre composante culturelle, nous n'avons pas été modelés par l'évolution autant que d'autres espèces animales, si, avec *Homo sapiens*, l'évolution n'a pas conduit à un être parfaitement adapté à son environnement et à des tâches précises, nous disposons en retour d'un libre arbitre que n'ont pas d'autres espèces. Nous pouvons faire des choix concernant notre comportement. Et il est de notre devoir d'en assumer la responsabilité. ■

Le bond technologique décisif de nos ancêtres

Maxime Derex

Il y a 50 000 ans, les moyens techniques dont les humains disposaient pour vivre se sont soudain complexifiés. Pourquoi ? Des scénarios se dessinent...



Apparus il y a environ 200 000 ans en Afrique, les premiers humains anatomiquement modernes, c'est-à-dire d'une morphologie semblable à la nôtre, subsistaient d'une façon tout à fait similaire à celle de leurs contemporains *Homo erectus* et *Homo neanderthalensis*. Les vestiges archéologiques de l'époque attestent de la production d'outils qui nécessitaient des capacités cognitives et motrices supérieures à celles de nos plus proches cousins les chimpanzés, mais rien ne distingue les outils faits par *Homo sapiens* de ceux de ses contemporains. Il y a environ 50 000 ans cependant, nos moyens de subsistance se sont soudain complexifiés : outils de pierre spécialisés et finement travaillés, outils à base d'os, utilisation des ressources marines... La liste des innovations de l'époque est longue.

Cette révolution technique fut décisive pour notre espèce, puisqu'elle a entraîné

l'augmentation de la densité des populations, l'expansion de notre espèce vers de nouveaux environnements ou encore l'extinction de la mégafaune du Pléistocène supérieur et des humains archaïques. Comment expliquer la soudaine complexification des outils employés par nos lointains ancêtres ?

Combinant modèles mathématiques, études de terrain et expériences en laboratoire, biologistes, psychologues, anthropologues, archéologues et primatologues tentent de répondre à l'une des plus passionnantes questions concernant l'origine de l'homme. Voici un aperçu des travaux les plus récents, des hypothèses liées à l'intelligence humaine jusqu'aux scénarios faisant intervenir la taille des groupes.

Si l'on vous demandait d'expliquer comment un primate tropical a pu coloniser la quasi-totalité des habitats terrestres de la planète dans ce qui ne représente qu'un

L'ESSENTIEL

■ **La soudaine complexification des technologies humaines il y a 50 000 ans est encore mal comprise.**

■ **En alliant leurs approches, archéologues, biologistes et anthropologues tentent d'expliquer cette explosion technologique.**

■ **La production de techniques complexes nécessite d'accumuler des innovations culturelles au fil des générations.**

■ **L'amélioration des capacités d'apprentissage social et l'expansion des populations ont joué un rôle crucial dans ce processus.**



1. GROUPE DE PÊCHEURS il y a 15 000 ans.

Les outils utilisés par nos ancêtres pour se nourrir, se vêtir, s'abriter se sont brusquement complexifiés il y a 50 000 ans. L'apprentissage social et la taille des populations expliqueraient cet essor.

bref instant à l'échelle de l'évolution biologique, vous proposeriez probablement d'emblée des hypothèses en lien avec sa remarquable intelligence. Après tout, notre espèce est capable d'envoyer dans l'espace un véhicule d'exploration martienne quand le plus grand accomplissement technique des chimpanzés reste de collecter des termites avec un bâton.

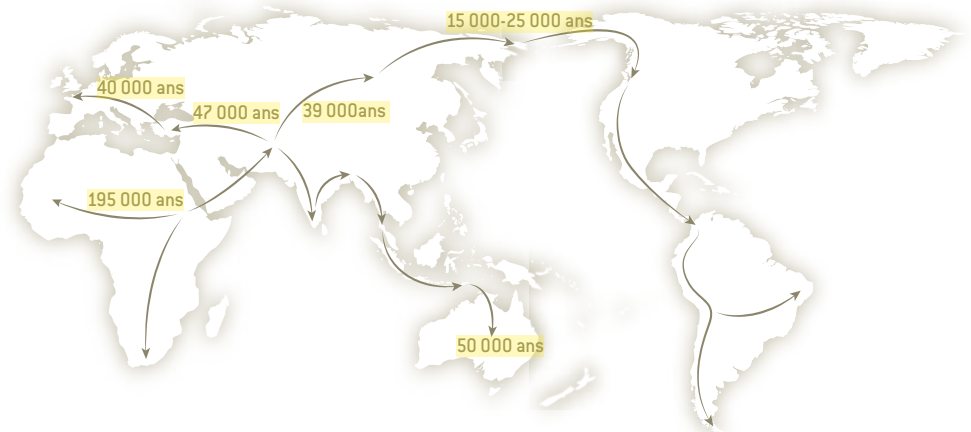
Telle a aussi été l'une des premières idées des anthropologues : les comportements humains modernes seraient apparus à la suite d'un changement génétique qui aurait profondément affecté notre fonctionnement cognitif (par exemple notre créativité). Selon cette hypothèse, toujours défendue par une partie des scientifiques, l'amélioration de nos capacités cognitives nous aurait permis de trouver des solutions à des problèmes auparavant insurmontables et, ainsi, de coloniser de nouveaux environnements.

Le cas de l'explorateur européen perdu

Toutefois, les choses ne sont pas aussi simples. Il est certes probable que l'humain moyen ait une intelligence supérieure à celle du chimpanzé moyen. Néanmoins, nos capacités cognitives paraissent insuffisantes pour expliquer le succès écologique de notre espèce. Pour le comprendre, prenons le problème suivant, proposé par l'anthropologue Rob Boyd, de l'Université d'État de l'Arizona, aux États-Unis.

Imaginez-vous livré à vous-même dans une région inhospitalière où des groupes humains sont par ailleurs bien implantés, par exemple les régions arctiques du Canada. En l'absence de toutes les formes de technologie qui font notre quotidien, ce type d'environnement est particulièrement hostile pour un primate comme vous et moi : les températures sont le plus souvent négatives et la végétation, pauvre, est surtout composée de quelques espèces de mousses et autres herbes. Vous pensez-vous capable d'assurer votre propre subsistance à la seule force de votre intellect ? Si nos capacités cognitives étaient la seule raison de notre faculté d'adaptation à une grande diversité d'habitats, alors cela devrait être possible.

En fait, au cours des derniers siècles, ce type d'expérience a été involontairement mené à différentes occasions, ce qui



2. L'EXPANSION DE L'ESPÈCE HUMAINE hors d'Afrique est l'une des conséquences de la révolution technologique du Paléolithique supérieur. La production d'outils, de techniques ou de savoirs complexes a permis à *Homo sapiens* de s'adapter rapidement à des milieux aussi divers que les steppes eurasiennes, les déserts africains ou les régions arctiques d'Amérique du Nord.

permet d'avoir une estimation assez précise de votre probabilité de survie dans une telle situation. R. Boyd nomme ce type d'événement « les expériences de l'explorateur européen perdu » : des explorateurs possédant des réserves considérables de vivres et de matériel s'égarent dans des environnements non familiers, non loin d'endroits où prospèrent des populations indigènes. En dépit d'un temps d'apprentissage considérable (dû à leurs réserves de vivres) et d'efforts désespérés, ces explorateurs finissent bien souvent par mourir, en

Les outils complexes ne sont jamais inventés spontanément, mais résultent de l'accumulation successive de nombreux changements mineurs.

raison d'un manque d'information crucial sur la façon de s'adapter à leur nouvel environnement (voir la figure 3) ; et lorsque ces explorateurs survivent, c'est bien souvent grâce à l'hospitalité des populations autochtones. D'après les données historiques, il est donc raisonnable d'affirmer qu'en l'absence d'aide extérieure, votre probabilité de survie dans ce type d'environnement serait à peu près nulle.

La difficulté des explorateurs à s'adapter à ce type d'environnement hostile illustre les limites de nos capacités d'innovation individuelle. Dès lors, comment expliquer le succès des populations autochtones dans ces mêmes environnements ? Une partie de la solution peut être résumée

par une métaphore attribuée à Bernard de Chartres, philosophe platonicien du XII^e siècle : « Nous sommes comme des nains sur des épaules de géants. Nous voyons mieux et plus loin qu'eux, non que notre vue soit plus perçante ou notre taille plus élevée, mais parce que nous sommes portés et soulevés par leur stature gigantesque. » Cette formule illustre la dimension culturelle et cumulative des savoirs et des techniques. Si l'espèce humaine est capable de produire de tels accomplissements, ce n'est pas grâce à sa seule intelligence, mais surtout en raison de sa capacité à accumuler de la connaissance à travers les générations.

Les historiens des techniques défendent en effet l'idée selon laquelle les outils complexes ne sont jamais inventés spontanément, mais résultent de l'accumulation successive de nombreux changements mineurs. De la même façon qu'aucun animal n'a été doté de façon spontanée d'un organe aussi complexe que l'œil, les groupes humains bénéficient de techniques élaborées qui sont le fruit de la modification progressive et transgénérationnelle d'une ou de plusieurs techniques ancestrales.

Ce processus, nommé culture cumulative, nécessite que les innovations produites par un individu soient transmises à d'autres individus, lesquels pourront innover à leur tour à partir de cette base. Il en résulte des outils, des savoirs ou des techniques d'une complexité telle qu'aucun individu isolé ne saurait les produire par lui-même. La culture cumulative est donc ce qui a permis à notre espèce de coloniser