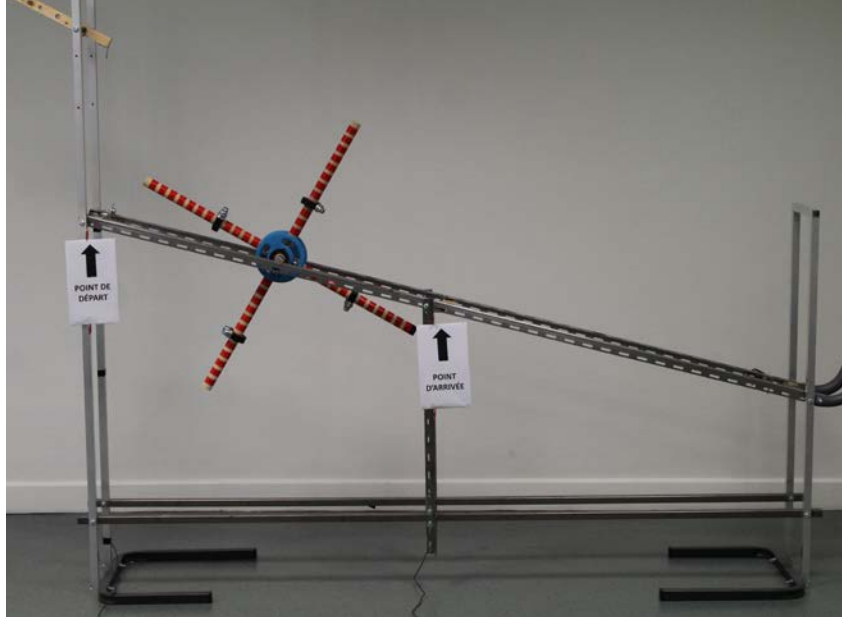


## L'ESPÈCE HUMAINE EST INTELLIGENTE, PAS LES INDIVIDUS

**A**ux quatre coins du globe, les populations humaines exploitent des technologies remarquablement complexes et efficaces. Prenez les nomades des steppes d'Asie centrale. Ces populations chassent à l'aide d'arcs recourbés très courts (pour être maniés depuis un cheval) qu'elles produisent à partir de matériaux naturels (bois, corne, colle d'origine animale...). Fabriquer un arc à la fois maniable, robuste et efficace à partir de ces seuls composants constitue un défi d'ingénierie.

Il est généralement admis que notre remarquable capacité à produire des technologies complexes témoigne de l'intelligence de notre espèce : armés de nos imposants cerveaux, nous sommes individuellement plus ingénieux et plus inventifs que les membres des autres espèces.

Cette vision, qui met en avant la seule force de notre intellect, est aujourd'hui de plus en plus remise en cause. Selon les anthropologues évolutionnistes, les technologies complexes résulteraient en fait non pas de notre intelligence mais de notre propension à copier les autres membres de notre groupe. Ainsi, l'arc recourbé n'aurait pas été inventé par un individu particulièrement inspiré ou persévérant, mais aurait été le fruit de copies successives où chaque génération de chasseurs aurait reproduit l'arc le plus efficace. Au cours du temps, l'accumulation de petites améliorations conduirait à l'émergence de technologies complexes et pourtant incomprises par les individus.



Les participants à l'expérience de Maxime Derox et ses collègues devaient optimiser une roue en modifiant la position de quatre poids. La solution optimale consiste à placer les poids au plus près de l'axe de la roue, à l'exception du poids du haut. Cette configuration permettait de réduire la résistance à la mise en rotation de la roue tout en lui conférant une bonne accélération.

Mes collègues et moi avons récemment voulu tester cette théorie en laboratoire. Pour ce faire, nous avons demandé à des groupes de participants d'optimiser une roue de façon à ce qu'elle parcoure 1 mètre, sur des rails inclinés, le plus rapidement possible. Chaque individu pouvait modifier sa roue et disposait de cinq essais pour produire la configuration la plus efficace. Afin de simuler la succession des générations humaines, les deux derniers essais de chaque participant étaient

des participants ! Chaque individu avait produit des configurations plus ou moins aléatoires et la combinaison de ce processus individuel par tâtonnements et la copie des configurations les plus rapides avait suffi à rendre optimales les roues.

Cette expérience illustre l'importance des processus culturels : notre aptitude à copier et à apprendre des autres individus permet de faire émerger des technologies que nul n'aurait su inventer de lui-même. La reconnaissance des processus culturels dans l'évolution humaine apporte un éclairage nouveau sur les raisons de notre succès évolutif. Notre cognition est certes exceptionnelle, mais c'est bien notre culture qui fait de nous une espèce à part.

### Notre cognition est certes exceptionnelle, mais c'est bien notre culture qui fait de nous une espèce à part

transmis au participant suivant, dans des chaînes de cinq individus. À la fin des cinq essais, chaque participant devait répondre à une série de questions qui testaient sa compréhension des mécanismes physiques pouvant influencer sur la vitesse de la roue.

Nos résultats ont montré que la roue gagnait en vitesse à travers les générations, tandis que la compréhension des mécanismes restait médiocre tout au long de l'expérience. En d'autres termes, il n'y avait aucun lien entre la performance de la roue et l'intelligence

L'un des enjeux, à présent, est de déterminer l'étendue des effets de la culture sur notre cognition. Selon certains chercheurs, nos capacités cognitives elles-mêmes seraient une conséquence de l'évolution culturelle. De sorte que notre tendance à apprendre les uns des autres aurait non seulement produit de nouvelles façons de chasser, mais également de nouvelles façons de penser.

#### MAXIME DEREX

chercheur à l'université catholique de Lille et à l'université d'Exeter, au Royaume-Uni

M. Derox et al., Causal understanding is not necessary for the improvement of culturally evolving technology, prépublication PsyArXiv (doi: 10.31234/osf.io/nm5sh), 2018

> d'enseigner est rare. Elle est en revanche universelle dans les sociétés humaines, une fois prises en compte toutes les formes subtiles qu'elle peut prendre. Des modélisations mathématiques ont montré que l'enseignement et la culture cumulative ont coévolué chez nos ancêtres. Dans l'histoire de la vie, c'était la première fois que les membres d'une espèce enseignaient une grande variété de compétences à d'autres membres.

Le savoir que se transmettaient les hominins (les humains et les genres éteints apparentés) portait sur la recherche de nourriture, la transformation des aliments, les cris d'alerte ou d'appel, la fabrication d'outils, etc., et a fourni le terreau sur lequel le langage est apparu. Pourquoi nos ancêtres se sont-ils mis à parler? C'est l'une des grandes énigmes de la science. Une possibilité est que le langage ait servi à réduire les coûts, à améliorer la précision et à étendre les domaines de l'enseignement. Le langage humain est peut-être unique parce que les humains ont été les seuls à construire une société culturelle suffisamment diverse et dynamique pour qu'il y ait matière à jaser.

L'histoire du langage a commencé par une série de symboles partagés parmi les hommes. Mais une fois lancé, l'usage d'un protolangage a imposé une sélection sur le cerveau des hominins en faveur du cerveau le plus apte à apprendre, mais aussi sur le langage lui-même en faveur des structures linguistiques les plus faciles à maîtriser. Que les activités culturelles de nos ancêtres aient fait peser une pression de sélection sur leurs corps et leurs esprits – un processus de coévolution gène-culture – est maintenant bien étayé. Des analyses théoriques, anthropologiques et génomiques concordent pour indiquer que le savoir transmis socialement, notamment celui permettant la fabrication et l'usage d'outils, a engendré en retour une sélection naturelle qui a transformé l'anatomie et la cognition. Cette influence mutuelle des gènes et de la culture a été le creuset dans lequel la psychologie humaine moderne s'est forgée, avec tout ce qu'elle renferme de curiosité, d'envie d'apprendre, d'imiter, de partager les objectifs et les intentions des autres. Elle a aussi conféré aux humains des aptitudes à l'apprentissage et au calcul.

L'enseignement et le langage ont complètement rebattu les cartes pour notre lignée. La coopération à grande échelle est apparue dans les sociétés humaines grâce à nos facultés uniques d'apprentissage social et d'enseignement, comme l'attestent les données théoriques et expérimentales. La culture a entraîné les populations humaines vers de nouvelles voies évolutives, parce qu'elle a créé les conditions propices à la mise en place de mécanismes de coopération déjà présents chez d'autres animaux et d'autres totalement inédits. En particulier, elle

## BIBLIOGRAPHIE

**J. Heinrich, *The Secret of Our Success: How Culture is Driving Human Evolution, Domesticating Our Species, and Making Us Smarter*, Princeton University Press, 2015.**

**L'odyssée humaine - Les moteurs cachés de notre évolution, *Pour la Science*, numéro spécial (n° 445), novembre 2014.**

**L. G. Dean et al., *Identification of the social and cognitive processes underlying human cumulative culture*, *Science*, vol. 335, pp. 1114-1118, 2012.**

**L. Rendell et al., *Why copy others? Insights from the social learning strategies tournament*, *Science*, vol. 328, pp. 208-213, 2010.**

**S. M. Reader et K. N. Laland, *Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates*, *PNAS*, vol. 99(7), pp. 4436-4441, 2002.**

a permis l'émergence d'interactions et d'associations au niveau d'un groupe entier d'individus pour s'entraider ou rivaliser avec un autre groupe (afin par exemple de construire un système d'irrigation ou de former une armée).

À chaque fois qu'une innovation apparaissait chez nos ancêtres, ceux-ci étaient en mesure d'exploiter avec plus d'efficacité leur environnement. Ce perfectionnement a été le moteur de l'augmentation de la taille du cerveau comme celui de l'essor démographique. L'accroissement des effectifs humains et la complexité sociétale ont suivi la domestication des animaux et des plantes. L'agriculture a libéré les sociétés des contraintes inhérentes à la vie nomade des chasseurs-cueilleurs, contraintes qui limitaient la taille de leurs groupes et leur propension à innover. Les sociétés ont alors prospéré, à la fois parce que l'agriculture offrait des capacités supérieures de production alimentaire et parce qu'elle a entraîné dans son sillage tout un lot d'innovations techniques (la charrue ou les techniques d'irrigation, notamment) et sociétales (cités-États, religions...). En outre, dans les sociétés toujours plus grandes, le bénéfice tiré d'une invention avait plus de chances de se diffuser parmi la population et d'être retenu.

## DES ÊTRES QUI SONT EN PARTIE LE PRODUIT D'EUX-MÊMES

En résumé, les recherches sur l'évolution cognitive humaine nous dépeignent comme des êtres qui sont en partie le produit d'eux-mêmes. Nous avons tendance à voir l'évolution comme un processus dans lequel des modifications exogènes de l'environnement, telles que l'apparition de prédateurs, de maladies ou des bouleversements climatiques, déclenchent des adaptations évolutives dans les traits des individus. Pourtant, l'esprit humain n'a pas évolué en suivant cette voie.

Non, nos aptitudes mentales ont plutôt été le fruit de processus en boucle au cours desquels nos ancêtres investissaient constamment de nouvelles niches (des aspects de leurs environnements physique et social) qui, en retour, imposaient une sélection sur leur corps et leur esprit, dans une série de cycles sans fin. Les scientifiques voient maintenant la séparation entre les humains et les autres primates comme le résultat de nombreux mécanismes de rétroaction survenus dans la lignée des hominins. À la façon d'une réaction chimique qui s'autoentretient, un processus de fuite en avant a conduit à l'essor de la cognition et de la culture humaines. L'espèce humaine est peut-être l'un des millions de rameaux que porte l'arbre de la vie. Mais notre capacité à penser, à apprendre et à contrôler notre environnement nous rend vraiment uniques et différents de tous les autres animaux. ■