

supérieure à ce qui est observé chez les chimpanzés. L'amélioration des capacités d'apprentissage social aurait ainsi permis à l'homme de franchir un seuil au-dessous duquel les innovations disparaissent trop vite pour qu'émerge une culture cumulative.

Plusieurs autres facteurs ont pu favoriser notre capacité à acquérir de l'information sociale. Des comportements spécifiques pourraient être apparus, durant lesquels les individus qui possèdent l'information auraient cherché à en faciliter l'acquisition par un observateur. Selon le psychologue Gergely Csibra, professeur à l'Université d'Europe centrale, à Budapest, les comportements pédagogiques sont observés dans toutes les cultures humaines, et l'évolution d'un système de « pédagogie naturelle » a donc pu contribuer à l'apparition de la culture cumulative.

En accord avec cette hypothèse, les études expérimentales comparatives ont montré

que, contrairement aux chimpanzés, les enfants humains cherchent spontanément à faciliter l'apprentissage de leurs semblables en effectuant des démonstrations, lesquelles favorisent la réussite des observateurs.

Bien sûr, la capacité à communiquer de l'information est aussi facilitée par l'utilisation d'un langage articulé. Aucune autre espèce n'a une capacité aussi développée que la nôtre pour la communication, et il ne fait aucun doute que l'utilisation du langage permet de partager de l'information qu'il serait autrement difficile de transmettre. Cependant, en raison du manque de preuve directe sur les origines du langage, les relations entre la culture cumulative et le langage restent purement spéculatives. De plus, le développement de la syntaxe, qui permet de combiner des mots pour former des phrases, pourrait lui-même être une conséquence de l'apparition de la culture cumulative.

À ce jour, l'amélioration des capacités d'apprentissage social constitue l'une des pistes les plus prometteuses pour expliquer l'émergence de la culture cumulative; et de nombreux travaux théoriques et expérimentaux s'accordent pour dire que cette amélioration a dû accélérer l'évolution culturelle. Cependant, des doutes subsistent sur le rôle qu'elle a pu avoir dans l'émergence des techniques complexes. L'explosion culturelle du Paléolithique supérieur n'a pas été homogène, ni dans l'espace ni dans le temps. Cela suggère que la complexification culturelle ne résulte pas directement de l'apparition soudaine de capacités individuelles spécifiques, et que d'autres facteurs sont susceptibles de déclencher l'émergence ou la disparition de pratiques culturelles complexes...

Un pas important dans la compréhension de l'évolution culturelle cumulative pourrait avoir été franchi à la suite

Des flèches virtuelles et des hommes

L'étude des vestiges archéologiques illustre à la fois l'existence de traditions culturelles locales et les changements graduels opérant sur de très longues périodes de temps (à gauche). Les facteurs responsables de cette évolution restent cependant difficiles à déterminer à partir de ce type de données.

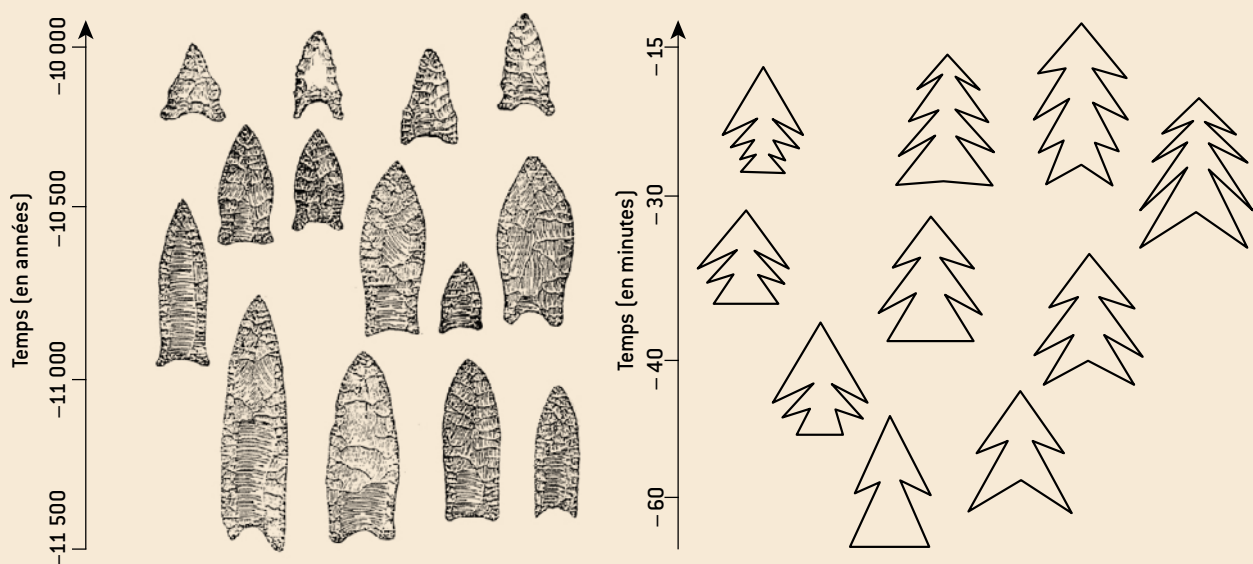
Au mieux, on établit des corrélations entre certains événements (variations climatiques, accroissement de la population, etc.) et les change-

ments observés dans les vestiges archéologiques. De nouvelles méthodes ont donc été développées pour étudier l'influence de différents facteurs sur l'évolution

de la culture. L'évolution culturelle expérimentale consiste à observer l'évolution d'une technique au sein d'une microsociété sur une courte période – la réalisation d'une flèche en pierre sur ordinateur, par exemple (à droite).

Comme dans le monde physique, l'efficacité de ces flèches virtuelles a été programmée pour dépendre de leur forme, et l'objectif pour les parti-

cipants est de trouver la forme la plus efficace pour collecter un maximum de ressources. Placés dans des groupes de petite taille, les participants ont la possibilité d'observer les solutions produites par les autres membres de leur groupe. En modifiant la taille des groupes, la migration des individus entre les groupes ou encore l'accès à l'information sociale, on détermine les conditions qui favorisent l'évolution de la culture.



d'une étonnante observation archéologique. Découverts par les Européens au XVIII^e siècle, les Tasmaniens, peuple vivant sur une île au Sud-Est de l'Australie, furent rapidement décrits comme la population dotée du répertoire technologique le plus simple de toutes les populations humaines contemporaines (ils utilisaient 24 types d'outils en tout). Des travaux archéologiques menés à la fin du XX^e siècle ont révélé que le répertoire culturel des Tasmaniens était non seulement plus simple que celui des Australiens, vivant à seulement 200 kilomètres au Nord, mais aussi plus simple que celui de leurs propres ancêtres, quelques milliers d'années auparavant ! Cette régression culturelle fut d'abord considérée comme un mystère, avant que les données paléoclimatiques sur le niveau des océans ne suggèrent une explication.

Le mystère des Tasmaniens

Les vestiges archéologiques témoignent en effet d'une colonisation de la Tasmanie il y a environ 34 000 ans, lorsque la Tasmanie n'était pas encore une île et qu'une bande de terre reliait ce territoire au continent australien. La fin de la dernière ère glaciaire a cependant entraîné une montée des eaux, qui a recouvert cette bande de terre il y a entre 12 000 et 8 000 ans, isolant ainsi les Tasmaniens. Récemment, les données archéologiques ont montré que la simplification du matériel culturel tasmanien avait été postérieure à cet isolement. Les anthropologues en ont conclu que les Tasmaniens avaient été non seulement le peuple ayant eu les technologies les plus simples, mais aussi celui ayant subi le plus fort isolement des autres groupes humains. Cette observation a conduit à la formulation d'une nouvelle hypothèse liant la complexité technologique à la taille des populations.

Resté dans un premier temps au stade d'argument verbal, l'effet de la taille de la population sur la culture cumulative a été formalisé il y a une dizaine d'années par Joe Henrich, psychologue et économiste à l'Université de Colombie-Britannique, à Vancouver au Canada. En considérant que les mécanismes d'apprentissage social sont imparfaits, J. Henrich a montré que le maintien d'une technique complexe dépend du nombre d'événements d'apprentissage social, lequel dépend de la taille du groupe.

Imaginez par exemple qu'un individu découvre une technique de manufacture permettant de produire de redoutables flèches de pierre à partir d'un bloc de silex. Si une seule personne est capable d'observer cette technique, il y a une certaine probabilité pour qu'elle ne parvienne pas à la reproduire correctement. Bien sûr, la personne peut persévérer et finir par acquérir la bonne technique, mais pour cela, il faudra que de nouvelles démonstrations soient effectuées. Si un événement malheureux arrive au porteur de l'information, il est probable que celle-ci s'éteigne avec lui.

Dans un groupe d'une taille plus importante, la probabilité que personne n'arrive à acquérir la technique est plus faible, car la probabilité qu'un individu doué pour cette tâche soit présent dans le groupe est plus importante. L'acquisition de la technique par un individu supplémentaire permet à celle-ci d'être moins exposée à l'extinction, ce qui offre aux individus les moins doués davantage d'occasions pour l'acquérir.

Cette hypothèse est particulièrement intéressante, car elle implique que la probabilité d'apprendre une technique complexe est plus faible que celle d'apprendre une technique simple ; par conséquent, une réduction soudaine de la taille du groupe devrait surtout conduire à la perte de techniques complexes. Cette prédiction se révèle en accord non seulement avec de récentes études expérimentales, mais aussi avec les données archéologiques de Tasmanie.

Des modifications de la taille du groupe semblent donc influencer sur le maintien des pratiques culturelles complexes. Peuvent-elles aussi agir sur leur apparition ? Oui, selon J. Henrich, car dans de rares cas, les erreurs d'apprentissage peuvent conduire à des innovations ; et comme le nombre d'événements d'apprentissage est supérieur dans les groupes de grandes tailles, le nombre d'erreurs fécondes, et donc d'innovations, devrait l'être aussi.

Depuis la publication en 2004 de ces travaux, qui ont reçu une attention considérable de la communauté scientifique, différents types d'études ont cherché à vérifier les prédictions de ce modèle théorique. Une méthode a, par exemple, consisté à étudier les liens entre l'évolution de la taille des populations ancestrales et les changements majeurs observés dans les vestiges archéologiques.

Les changements démographiques sont en effet connus pour laisser des traces dans

■ L'AUTEUR



Maxime DEREK est chercheur à l'Institut des origines humaines, au sein de

l'Université d'État de l'Arizona [Tempe, États-Unis].

■ BIBLIOGRAPHIE

M. Derex, *Experimental evidence for the influence of group size on cultural complexity*, *Nature*, vol. 503, pp. 389-391, 2013.

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

A. Mesoudi, *Cultural Evolution : How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*, University of Chicago Press, 2011.

P. J. Richerson et R. Boyd, *Not by Genes Alone*, University of Chicago Press, 2005.

J. Henrich, *Demography and cultural evolution : How adaptive cultural processes can produce maladaptive losses – The Tasmanian case*, *American Antiquity*, vol. 69, pp. 197-214, 2004.

■ À ÉCOUTER

Le jeudi 6 novembre 2014, de 14h à 15h, Maxime Derex reviendra sur le bond technologique qui s'est produit il y a 50 000 ans dans la partie *Actualités* de l'émission *La marche des sciences* sur France Culture. www.franceculture.com