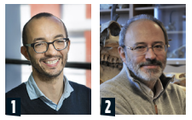
2

Un berceau à l'échelle du continent africain

Lounès Chikhi et **Francesco d'Errico,** CNRS

*Les données génétiques et archéologiques récentes semblent indiquer qu'*Homo sapiens *n'est pas originaire d'un point précis, mais qu'il faut considérer l'ensemble du territoire africain comme son berceau. Nos ancêtres auraient ainsi évolué à partir de populations dispersées et connectées à travers tout le continent.*



GÉNÉTICIEN ET ARCHÉOLOGUE

Lounès Chikhi (1) est directeur de recherche au CNRS, rattaché à l'université de Toulouse. Ses recherches portent sur la génétique des populations de nombreuses espèces, dont l'espèce humaine. Francesco d'Errico (2) est directeur de recherche au CNRS, rattaché à l'université de Bordeaux. Il est spécialiste de l'origine des comportements symboliques en Afrique, en Europe et en Chine.

Dans sa diversité, l'humanité résulte d'une évolution complexe, globalement encore peu connue. Contrairement à une idée répandue, ce processus ne semble pas avoir été limité à l'est ou au sud du continent africain. De plus en plus de paléoanthropologues, d'archéologues et de généticiens pensent qu'il a impliqué des populations présentes sur l'ensemble du continent africain, il y a probablement plus de 300 000 ans.

Les changements climatiques qui ont affecté la planète au cours du Pléistocène (les 2,5 derniers millions d'années) et, notamment, ceux des derniers 500 000 ans, ont sans doute entraîné des cycles d'isolement et de reconnexion des habitats des populations animales et végétales. On pense qu'il en a été de même pour les groupes humains et leurs ancêtres, qui ont connu un véritable buissonnement. Ainsi, un réseau complexe de populations a probablement conduit au développement de cultures matérielles variées dans différentes régions africaines et à l'enrichissement du patrimoine génétique de ce qui allait devenir l'espèce *Homo sapiens* que nous connaissons aujourd'hui (1).

Cette vision ne fait pas consensus, mais nous pensons que ce « multirégionalisme africain » – ou « panafricanisme évolutif » – représente un scénario ou un cadre de recherche pertinent pour comprendre notre histoire évolutive récente. Ce modèle n'a rien à voir avec le modèle multirégionaliste proposé par le passé : ce dernier voyait des continuités régionales ou continentales qui ne sont soutenues par aucune donnée génétique actuelle. Il se différencie aussi du modèle de « l'origine africaine récente » (en anglais, *Recent Out of Africa*, ou ROA), encore défendu par certains chercheurs.

Contexte

Contrairement à ce qui a longtemps été défendu, l'évolution de l'humanité ne s'est pas faite de façon linéaire, mais buissonnante. Différents groupes d'hominines africains semblent avoir été suffisamment proches pour échanger des gènes et des traits culturels il y a plus de 300 000 ans. Ce sont ces échanges qui ont contribué à façonner notre espèce.

Des théories contestées

Dans les années 1990, deux modèles théoriques principaux étaient en compétition pour expliquer l'histoire de l'évolution humaine : le multirégionaliste et celui de l'origine africaine récente.

Le modèle multirégionaliste considérait que notre espèce résultait d'une évolution indépendante dans différentes régions du monde à partir de populations locales « archaïques ». Pour ses partisans, l'homme de Pékin (un *Homo erectus* découvert en ••• *(Suite p. 38)*

TIAGO LOPES FERNANDEZ/INTITUTO GULBENKIAN DA CIÊNCIA - DR

Une origine culturelle fragmentée en Afrique

Les principaux sites archéologiques africains montrent une émergence ancienne et régionalisée d'innovations culturelles. L'absence de ces innovations dans de vastes régions d'Afrique peut être due à un manque de recherches ou bien à une apparition plus tardive.

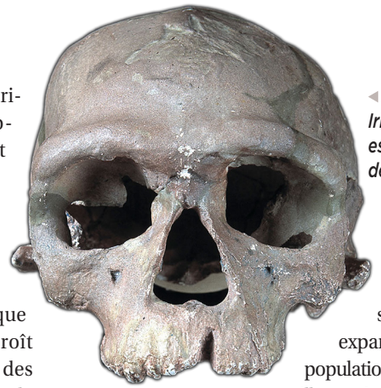


FRANCESCO D'ERRICO/VANHAEREN - RIFKIN - HENSHILWOOD - WATTS

••• Chine en 1921) était l'ancêtre direct des populations humaines d'Asie orientale, tandis que les Européens et les Africains descendaient d'autres formes archaïques. Les arguments en faveur de ce modèle étaient principalement d'ordre morphologique.

Une vision conquérante

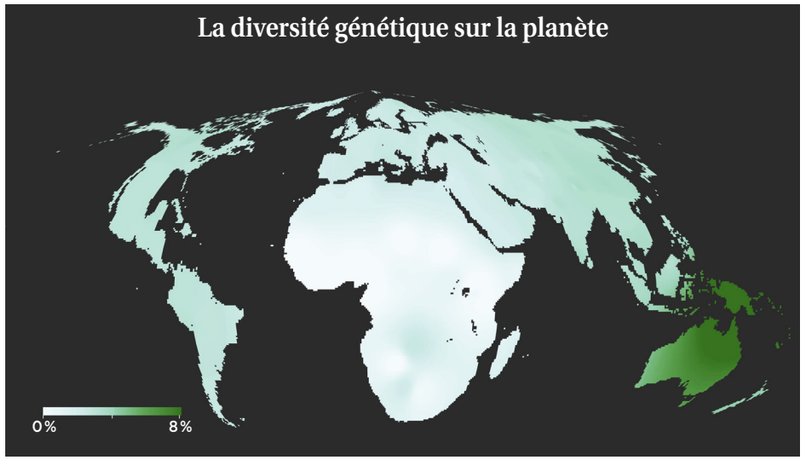
Le deuxième modèle, celui de l'origine africaine récente, a vraiment dominé ces dernières décennies. Il a mis en avant le rôle central de l'Afrique dans l'apparition et l'évolution de l'homme moderne. Selon ce scénario, les populations modernes résulteraient d'une expansion récente à partir d'un petit groupe africain qui aurait remplacé toutes les populations archaïques rencontrées au cours de son expansion, en Afrique et ailleurs.
Ce modèle s'est réellement imposé à partir des années 1980, notamment grâce aux données génétiques. Certes, il existait déjà des éléments archéologiques ou morphométriques qui contredisaient le modèle multirégionaliste mais la génétique a joué un rôle très important. Le modèle de l'origine africaine récente s'appuie sur plusieurs faits. Tout d'abord, la variabilité génétique des populations africaines est supérieure à celle des populations des autres continents (voir carte ci-dessous). Ensuite, on constate que la variabilité génétique décroît à mesure que l'on s'éloigne des régions australes ou orientales de l'Afrique. Enfin, les populations non africaines représentent généralement un sous-échantillon de la diversité africaine.



L'homme de Jebel Irhoud (300 000 ans) est le plus vieux fossile de Sapiens *connu.*

En paléoanthropologie, il n'y a pas d'avant archaïque et d'après moderne

Par ailleurs, l'espèce humaine est peu variable génétiquement quand on la compare aux autres grands singes (orangs-outangs, gorilles et chimpanzés) qui ont pourtant des répartitions géographiques bien plus limitées. Tous ces éléments semblaient donc s'accorder avec un modèle où toutes les populations humaines actuelles seraient issues d'une expansion récente d'une population ancestrale de petite taille, partie de l'est ou du sud du continent africain.
Parallèlement aux données génétiques, des restes humains tels que ceux découverts à Herto et à Kibish, en Éthiopie, datés à environ 150 000 et 200 000 ans respectivement, étaient considérés comme les représentants fossiles probables de cette première humanité. Ces fossiles semblaient corroborer le scénario d'une expansion récente partant de l'Afrique et passant par le Proche-Orient pour se disperser ensuite sur d'autres continents. *Homo sapiens* aurait ainsi « conquis la planète » à la suite du processus darwinien classique d'isolement, d'apparition de mutations aléatoires, de sélection de caractères avantageux (facultés cognitives, innovations technologiques complexes et cultures symboliques) et de divergence de plus en plus marquée avec les populations ancestrales. Cette expansion se serait produite sans échanges génétiques et culturels notables avec les populations archaïques rencontrées.
Cette vision conquérante s'accordait avec l'idée répandue à l'époque que les capacités cognitives nécessaires pour créer des cultures semblables aux nôtres (dotées d'un langage complexe et de systèmes symboliques) étaient apparues soudainement. Certains allaient même jusqu'à dater à 50 000 ans une mutation génétique qui se serait produite au sein de populations anatomiquement mais pas encore cognitivement



Sur cette carte du monde, la superficie des continents est pondérée en fonction de la diversité génétique que l'on constate sur chacun d'eux : on voit ainsi qu'en Afrique, la variabilité génétique est plus élevée que sur les autres continents. L'intensité de la couleur verte indique le pourcentage d'ADN néandertalien ou dénisovien que l'on a inféré ou estimé chez les populations modernes.

THE NATURAL HISTORY MUSEUM / ALAMY STOCK PHOTO - MARK THOMAS ET JAMES CHESHIRE

ETIENNE FABRE - SSAC

DES INNOVATIONS CULTURELLES HORS D'AFRIQUE AVANT *HOMO SAPIENS*

Les exemples d'innovations culturelles développées hors d'Afrique avant l'arrivée d'*Homo sapiens* sont multiples. Certains évoquent des comportements symboliques. Ainsi, voici 540 000 ans, à Trinil sur l'île de Java, *Homo erectus* a gravé un motif en zigzag sur une coquille d'eau douce. *Homo heidelbergensis*, espèce éteinte qui vivait en Europe il y a 400 000 ans, a utilisé l'ocre rouge à Terra Amata, près de Nice. Des sépultures de nouveau-nés, d'enfants et d'adultes néandertaliens – certaines avec des offrandes –, sont connues en Europe, en Asie et au Proche-Orient.
Ce sont aussi des Néandertaliens qui ont cassé et déplacé, il y a 176 000 ans, quatre tonnes de stalagmites pour construire une structure circulaire dans la grotte de Bruniquel (Tarn-et-Garonne). L'édification de cette structure ne semble pas avoir de raison autre que symbolique. Dans plusieurs sites européens, à partir d'il y a 130 000 ans, les Néandertaliens se servaient de griffes et de plumes de grands rapaces, un comportement auquel on a du mal à trouver un but utilitaire. Des coquillages fossiles recouverts d'ocre et des os et des pierres portant des gravures abstraites ont été retrouvés dans de nombreux sites européens remontant à avant l'arrivée de l'homme moderne en Europe. Un os de corbeau comportant une série d'encoches et un cortex de silex gravé ont été découverts respectivement à Zaskalnaya et Kiik-Koba, en Crimée, dans des couches datées à environ 40 000 ans. Les analyses confirment le caractère volontaire de ces signes. Des Néandertaliens ont même orné, il y a 64 000 ans, les parois de trois grottes espagnoles.
En France, les derniers représentants de cette espèce, datant d'il y a 44 000 à 42 000 ans, porteurs d'une culture appelée Châtelperronien, produisaient des objets comparables à ceux des hommes modernes du Paléolithique supérieur (de 42 000 à 10 000 ans avant le présent). Ainsi, dans la grotte du Renne, dans l'Yonne, 18 kg de minéraux de manganèse et d'ocre rouge et jaune, modifiés pour produire des pigments, ont été mis au jour dans des couches archéologiques châtelperroniennes. Ces couches, datées entre 44 000 et 42 000 ans, ont aussi livré des ornements et des outils en os et ivoire de mammouth.
Associer des comportements complexes à une mutation qui serait limitée à *Homo sapiens* ou, plus généralement, à une spéciation ponctuelle ayant mené à *Homo sapiens,* semble intenable à la lumière de ces découvertes.



Dans la grotte de Bruniquel (Tarn-et-Garonne), il y a 176 000 ans, des Néandertaliens ont édifié une structure circulaire : ils ont cassé et déplacé quatre tonnes de stalagmites.

modernes. Cette date correspondait à la période précédant l'arrivée en Europe des populations modernes. Pour ces chercheurs, les sculptures, ornements, peintures, instruments de musique et sépultures du Paléolithique supérieur européen (entre 42 000 et 10 000 ans avant le présent) étaient la preuve évidente d'un changement cognitif radical.
Cette vision, même si elle est encore défendue par certains, a périclité entre la fin des années 1990 et le début des années 2000. De nombreuses découvertes ont en effet établi que les innovations culturelles et cognitives qui caractérisent toutes les populations humaines actuelles se sont développées beaucoup plus tôt dans plusieurs régions d'Afrique et non en Europe.
Le modèle de l'origine africaine récente a été très fécond et a permis de rejeter le multirégionalisme et de valider de manière assez peu discutable le rôle du continent africain. Néanmoins, il a eu tendance à produire des visions simplistes (idée d'origine, de « homeland ») qui ne rendent pas compte de la complexité observée quand on analyse le processus dans une perspective multidisciplinaire (2).
Par exemple, des découvertes récentes montrent que les traits anatomiques qui distinguent notre morphologie crânienne de celle de nos ancêtres archaïques se sont définitivement mis en place •••

••• en Afrique, entre 100 000 et 35 000 ans avant le présent. Des crânes plus anciens présentent des caractères archaïques associés à des caractères modernes. Le crâne de Jebel Irhoud au Maroc, daté à 300 000 ans (le plus ancien fossile attribué à *Homo sapiens*), a une face d'aspect moderne, semblable à celle de crânes plus récents comme ceux de Qafzeh (92 000 ans) et de Skhul (115 000 ans) au Proche-Orient, mais une boîte crânienne allongée, absente chez les populations actuelles. Le crâne de Herto, retrouvé en Éthiopie, a au contraire une face massive et une boîte crânienne relativement globulaire et donc « moderne ».

En paléoanthropologie, on ne trouve donc pas un avant « archaïque » et un après « moderne ». On identifie plutôt, à partir d'il y a 300 000 ans, l'émergence de caractères considérés comme modernes, associés à des morphologies archaïques, dans des populations dispersées sur l'ensemble du territoire africain. La variabilité morphologique, la chronologie et la dispersion géographique des premiers fossiles aujourd'hui attribués à *Homo sapiens* suggèrent que l'évolution a progressé de manière partiellement indépendante dans différentes régions africaines. On peut imaginer des populations présentes sur l'ensemble du continent maintenant entre elles des contacts plus ou moins importants sur des périodes plus ou moins longues (peut-être de l'ordre de plusieurs millénaires). Ces populations se sont retrouvées parfois semi-isolées, par la distance ou des barrières écologiques et culturelles, et parfois en contact avec des échanges culturels et/ou génétiques importants, avec une alternance de périodes de flux géniques élevés et faibles (3).



▲ *Ces pointes bifaciales, découvertes à Blombos, en Afrique du Sud, datent de 75 000 à 70 000 ans.*

FRANCESCO D'ERRICO

L'apport de la génétique

Dans les années 1990, des études génétiques ont commencé à identifier des allèles (des versions différentes d'un même gène) différents de ceux qu'on connaissait jusqu'alors et que l'on a appelés « anciens ». Cette découverte suggérait plusieurs scénarios, mettant tous le modèle de l'origine africaine récente en difficulté.

Selon une première hypothèse, les allèles seraient restés dans le génome de l'espèce humaine depuis ses origines, mais la génétique des populations montre qu'une petite population a peu de chance de maintenir des allèles aussi divergents. Selon une autre interprétation, les allèles refléteraient des échanges génétiques avec des populations archaïques, ce qui expliquerait qu'ils soient si différents. Cela suppose que des échanges auraient eu lieu entre « modernes » et « archaïques ».

Enfin, selon un dernier scénario, les allèles auraient pu apparaître au sein d'un ensemble de populations connectées par des échanges génétiques. En effet, la théorie montre que, à taille identique, une population subdivisée maintient des allèles plus divergents qu'une population homogène. Ce modèle ne requiert pas d'imaginer des échanges avec des populations archaïques, en Afrique ou ailleurs. Quelle que soit la réponse que l'on préfère, le modèle de l'origine africaine récente d'*Homo sapiens* est affaibli par les nouvelles données génétiques et anatomiques. Ces vingt dernières années, les scientifiques ont développé des modèles de génétique des populations plus complexes, avec des modèles de migration hors équilibre. En parallèle, les données génomiques ont confirmé l'existence d'allèles divergents dans différentes populations humaines ; les données paléogénomiques (obtenues à partir d'échantillons d'ADN ancien) ont permis de mieux comprendre la diversité ancienne et, par comparaison, la diversité actuelle.

À la lumière de ces nouveaux éléments, la communauté scientifique s'accorde à dire qu'il y a eu des échanges génétiques entre certaines populations issues d'Afrique, des groupes de Néandertaliens qui vivaient en Europe et en Asie et de Dénisoviens en Asie. Et que nous sommes confrontés à un réseau complexe et intermittent d'échanges génétiques plutôt qu'à des branches évolutives distinctes. Il semble de plus en plus clair – même si tous les spécialistes ne sont pas d'accord – que les membres de ces groupes se sont reconnus comme des partenaires potentiels (peut-être désirables), que des hybrides de ces rencontres ont été fertiles et intégrés dans les groupes (Fig. 1).

Un processus complexe

Au-delà des controverses sur le métissage entre espèces, des modèles dits « structurés » permettent de représenter la structure intraspécifique, d'intégrer le fait que l'espèce humaine s'est développée à l'échelle du continent sur une période très longue et d'analyser de la même manière les Néandertaliens et les Dénisoviens ; la structure interspécifique, à savoir les hybridations entre groupes plus divergents (*Homo sapiens*, Néandertaliens, Dénisoviens) apportera des informations cruciales pour comprendre le processus.

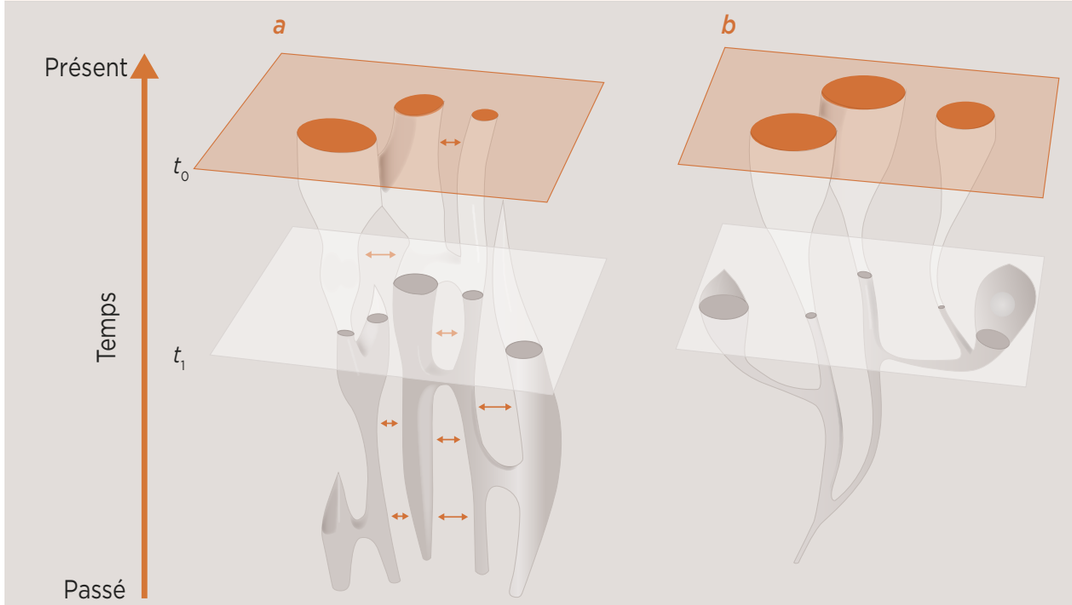
Il n'en demeure pas moins que ces modèles sont difficiles à appliquer avec les données réelles. Comment choisir en effet parmi une infinité de modèles pour représenter la structure des populations humaines sur une période de 300 000 ans ou peut-être même un million d'années ? C'est là que les données archéologiques, paléoanthropologiques, géochronologiques, paléoécologiques et paléoclimatologiques deviennent précieuses. Leur utilisation combinée devrait •••

UN FOYER ORIGINEL IDÉALISÉ

En octobre 2019, une équipe menée par la généticienne australienne, Vanessa Hayes annonçait dans *Nature* avoir découvert le berceau originel des hommes modernes (1). Apparu il y a 200 000 ans dans le sud du continent africain, près d'un lac aujourd'hui devenu désert de sel, *Homo sapiens* y aurait séjourné environ 70 000 ans avant de partir à la conquête du monde à la faveur de changements climatiques. Une histoire en contradiction avec la plupart des travaux scientifiques, qui tendent à prouver que notre espèce n'est pas originaire d'un point précis, mais que l'ensemble du continent africain a servi d'incubateur. L'équipe de Vanessa Hayes s'est en effet appuyée exclusivement sur des données génétiques portant sur l'ADN mitochondrial de populations actuelles et anciennes. L'ADN mitochondrial n'est transmis que par la mère et ne représente que la lignée maternelle. Ce scénario, qui n'a pas été confronté avec des données archéologiques, est donc fragmentaire. Ces travaux ne font aucune référence, par exemple, aux fossiles nord-africains, pourtant plus anciens. De plus, les auteurs appuient leur démonstration sur une lignée mitochondriale très particulière, dite « L0 », qui serait la première à s'être séparée des autres. Mais rien n'indique que certaines lignées qui ne connaissent aucune survivance aujourd'hui, n'ont pas existé avant. V. B.

(1) E. K. F. Chan *et al.*, *Nature*, *575*, 185, 2019.

Fig. 1 Deux familles de modèles théoriques d'évolution des populations



INFOGRAPHIE : FABIEN LEHALLE

▲ **Les généticiens des populations utilisent des modèles théoriques de l'évolution des populations, dont voici deux exemples en version simplifiée. Le modèle *a*, sans doute le plus réaliste, représente des populations humaines qui, au cours de l'évolution, ont connu des interactions complexes (colonisations, mélanges…) et des extinctions. On parle de métapopulations. Le modèle *b* retrace aussi l'évolution de manière « buissonnante » mais il part d'une population ancestrale unique qui se diversifie et cloisonne les différents groupes. C'est un arbre de populations similaire à un arbre d'espèces. Les plans de coupe t_0 et t_1 montrent que les deux modèles expliquent l'existence de différents groupes et leur disparition. Source : E. M. L. Scerri *et al.*, *Nat. Ecol. Evol.*, *3*, 1370, 2019.**

••• permettre de réduire l'éventail des scénarios possibles et d'identifier le ou les scénarios les plus probables (4). Mais ce travail reste à faire et c'est l'un des grands défis qui attendent notre communauté.
Les données archéologiques ont l'avantage de fournir des informations directes sur les cultures et, dans une certaine mesure, sur la cognition des populations humaines du Paléolithique. Elles corroborent également un scénario complexe.
Dans le cas d'une origine unique et porteuse d'une nouvelle cognition chez *Homo sapiens*, on pourrait s'attendre à une correspondance claire entre l'émergence de notre espèce et celle, par exemple, de technologies complexes et de comportements symboliques, souvent considérés comme la marque d'une cognition moderne. Cela supposerait aussi une augmentation rapide de ces innovations qui auraient vraisemblablement joué un rôle clé dans l'expansion de notre espèce et dans la disparition rapide des populations rencontrées au cours de cette expansion. Or, ce n'est pas ce que les archéologues observent sur le terrain.



▲ *Ce fragment de coquillage* Conus, *perforé naturellement, a été utilisé comme parure il y a 60 000 ans à Panga Ya Saidi, au Kenya.*



▲ *Ces coquillages percés, retrouvés à Border Cave, en Afrique du Sud, ont été utilisés comme objets de parure. Celui de droite était associé à une sépulture de nouveau-né.*

Par exemple, le début du Middle Stone Age (la période de la préhistoire africaine qui va d'environ 300 000 à 40 000 ans), est caractérisé par l'abandon des bifaces typiques de l'Acheuléen (du nom du site français de Saint-Acheul où ils ont été découverts), et par la production d'éclats détachés d'un nucléus (*), souvent préparé de manière à prédéterminer la forme de l'éclat. Cette innovation s'est affirmée presque en même temps, peut-être même plus tôt, dans de vastes régions eurasiatiques, sans que son point d'origine soit connu. Elle ne peut donc pas être considérée comme la clé du succès des populations africaines modernes, ni d'une possible première expansion au sein de l'Afrique. Ce n'est qu'à partir de 140 000 ans en Afrique du Nord avec l'Atérien (technologie qui tire son nom du site de Bir-el-Ater, en Algérie), et à partir de 100 000 ans, en Afrique du Sud, que l'on observe une régionalisation des technologies de la pierre et l'apparition d'outils en os entièrement façonnés.

(*) **Le nucléus** est le bloc de pierre taillé afin d'en détacher des éclats ou des lames.

L'utilisation de pigments rouges est la seule innovation qui renvoie à une possible utilisation symbolique et qui semble coïncider avec le début du Middle Stone Age. La découverte récente de fragments d'ocre rouge modifié à Olorgesailie, au Kenya, vieux de 320 000 à 280 000 ans confirme les découvertes antérieures en Zambie et en Afrique du Sud (voir p. 37).

L'idée d'un petit groupe parti à la conquête du monde s'éloigne

Les premiers objets de parure connus, des gastéropodes marins perforés recouverts d'ocre appartenant à l'espèce *Tritia gibbosula*, ne se rencontrent qu'à partir de 120 000 ans avant le présent au Maroc et à partir de 80 000 ans en Afrique du Sud. Ces objets semblent disparaître en Afrique du Nord et du Sud entre 70 000 et 55 000-45 000 ans pour réapparaître, presque simultanément, en Afrique australe et orientale, sous forme de perles circulaires fabriquées en utilisant des fragments d'œufs d'autruche.
Des représentations abstraites, gravées sur des pièces d'ocre ou dessinées sur des éclats de pierre, vieilles de 100 000 à 70 000 ans, sont produites en Afrique du Sud, à Blombos, Klasies River et Klein Kliphuis ; elles disparaissent dans la période suivante puis on les retrouve dans la même région, mais gravées cette fois sur des coquilles d'œufs d'autruche utilisées comme flasques pour l'eau, entre 66 000 et 58 000 ans. Les représentations abstraites disparaissent plus tard et ne se retrouvent dans d'autres sites africains qu'il y a quelques milliers d'années. Les plus anciennes représentations figuratives, découvertes sur le site Apollo 11, en Namibie, datent d'environ 28 000 ans.



◀ *Des représentations abstraites gravées sur des pièces d'ocre ont été mises au jour dans différents sites. Celle-ci, datée de 110 000 ans, vient de Klasies River, en Afrique du Sud.*

FRANCESCO D'ERRICO - FRANCESCO D'ERRICO/BACKWELL

Bien qu'ayant fait l'objet d'âpres discussions, les premières pratiques mortuaires africaines pourraient être associées non pas à l'homme moderne mais à une population aux traits plus qu'archaïques, *Homo naledi*. Découverts au fond de la grotte de Rising Star, en Afrique du Sud, les restes de cet hominine avec un petit volume crânien, seraient datés à 330 000 ans.
En plus du caractère dispersé et discontinu de ces premiers exemples, il faut remarquer que des innovations culturelles comparables sont connues en Eurasie avant l'arrivée des populations d'origine africaine en Europe et en Asie (lire p. 39). Ces découvertes contredisent l'interprétation selon laquelle des technologies complexes et des comportements symboliques seraient la conséquence directe de l'origine de notre espèce dans une région délimitée d'Afrique. Elles nous poussent à considérer d'autres mécanismes pour expliquer l'émergence et la perte d'innovations (5). Là encore, c'est un véritable programme de recherche qui s'ouvre !



▲ *Ce dessin abstrait a été gravé il y a 74 000 ans sur un bloc d'ocre de la grotte de Blombos, en Afrique du Sud.*



▼ *Ces pointes en os (73 000 ans) proviennent du site de Blombos, en Afrique du Sud.*

English version

Cet article est disponible en anglais sur researchinfrance.com



▲ *Ces fragments d'ocre, partie d'un lot de 40 kg, et les meules utilisées pour les abraser datent d'il y a 50 000 ans. Ils ont été retrouvés à la grotte du Porc-Épic en Éthiopie.*

FRANCESCO D'ERRICO/HENSHILWOOD - ROSSO

Synthétiser les données

En conclusion, différents groupes d'hominines africains semblent avoir été suffisamment proches pour échanger des gènes et probablement des traits culturels sur une période d'au moins 300 000 ans.
Les innovations des ancêtres d'*Homo sapiens* ne paraissent pas résulter directement d'un changement cognitif lié à l'émergence de notre espèce en Afrique. Elle serait plutôt l'expression de trajectoires évolutives complexes et non linéaires déclenchées par des facteurs environnementaux et sociaux encore mal compris qui doivent être analysés à une échelle régionale (6).
À la lumière des données archéologiques, génétiques et morphologiques accumulées au cours des vingt/trente dernières années, certains n'hésitent plus à intégrer ces populations extra-africaines à notre espèce. Nous serions donc confrontés à de nombreuses humanités, chacune se caractérisant par des traits génétiques, morphologiques et culturels distincts, subissant périodiquement l'impact de changements environnementaux et de processus d'isolement.
L'idée qu'un groupe de petite taille, localisé dans une région de l'Afrique du sud ou de l'est, soit ensuite parti à la conquête du monde s'éloigne au profit d'un buissonnement plus complexe, sur l'ensemble du continent africain, avec des rencontres plus tardives et encore mal comprises sur d'autres continents.
L'abondance des données génomiques et la difficulté à trouver un modèle synthétique capable de tout expliquer posent certes un défi de taille. Faut-il créer une nouvelle espèce, sous-espèce ou population archaïque à chaque « anomalie » génomique mise en lumière par une nouvelle étude d'archéogénétique ? Ou faut-il, au contraire, élaborer des familles de modèles structurés permettant d'intégrer de manière satisfaisante ces anomalies ? Ce travail, qui intègre de plus en plus l'expertise de mathématiciens et de statisticiens, n'en est qu'à ses débuts. Il demande d'affiner les modèles avec les données de nombreuses disciplines, de la génétique à la paléoclimatologie en passant par l'archéologie. Pour relever ce défi, la multidisciplinarité est plus que jamais nécessaire. ■

(1) E. M. L. Scerri *et al.*, *Trends Ecol. Evol.*, *33*, 582, 2018.
(2) E. M. L. Scerri *et al.*, *Nat. Ecol. Evol.*, *3*, 1370, 2019.
(3) O. Mazet *et al.*, *Heredity*, *116*, 362, 2016.
(4) A. Eriksson et A. Manica, *PNAS*, *109*, 13956, 2012 ; W. R. Rodriguez *et al.*, *Heredity*, *121*, 663, 2018.
(5) F. d'Errico et I. Colagé, *Biol. Theory*, *13*, 213, 2018.
(6) F. d'Errico *et al.*, *PNAS*, *114*, 7869, 2017.