



2. CETTE TEMPÊTE DE SABLE transporte des poussières du continent africain vers la mer Rouge. Ces particules se déposent au fond de l'eau et forment des sédiments. Si les dépôts sont nombreux, cela indique un climat plutôt sec dans l'Est de l'Afrique. Les géologues analysent ces sédiments pour reconstruire les cycles secs et humides du climat est-africain.

De plus, deux changements majeurs dans le climat africain, espacés d'environ un million d'années, coïncident avec deux événements importants dans l'arbre de l'évolution humaine. Le premier choc évolutif a eu lieu il y a entre 2,9 et 2,4 millions d'années. « Lucy » et son espèce (*Australopithecus afarensis*) se sont éteintes, laissant la place à deux groupes assez différents. L'un correspond aux premiers membres du genre *Homo*. Ils présentaient les premiers traits modernes, y compris des cerveaux volumineux. Ces individus ont fabriqué les premiers outils. L'autre groupe qui a émergé à cette époque, connu sous le nom de *Paranthropus* ou *Australopithecus robustus*, était physiquement différent, avec une carrure solide et des mâchoires puissantes (voir la figure 3). Mais cette lignée a fini par disparaître.

Le second choc s'est produit il y a entre 1,9 et 1,6 million d'années. Une espèce plus carnivore, donc au cerveau encore plus développé, *Homo erectus* (aussi nommée *Homo ergaster* lorsqu'on parle spécifiquement des fossiles africains), est apparue. Son squelette plus long et plus souple est difficile à distinguer de celui des humains modernes. Cette espèce a été

aussi la première à quitter l'Afrique pour peupler l'Asie du Sud-Est et l'Europe. La fabrication d'outil en pierre a connu une amélioration majeure : les premières haches sont apparues, avec de grandes lames façonnées avec soin sur les deux côtés.

Quels facteurs ont pu déclencher ces jalons évolutifs, précurseurs de l'homme moderne ? Des chercheurs pensent que deux épisodes de changement climatique

La disparition d'aliments favoris conduit à l'adaptation, l'extinction ou l'évolution d'une espèce.

pourraient en avoir été la cause. Ces deux secousses écologiques, venues après de longues périodes de changement extrêmement graduel, ont transformé le berceau de l'humanité en prairies de plus en plus arides. Outre ces changements importants et ponctuels, le climat a connu des variations cycliques de plusieurs milliers d'années, oscillant entre des épisodes secs et humides. Les ancêtres de l'homme ont donc dû s'adapter à des changements rapides de la végétation et des ressources disponibles.

Les chercheurs ont établi comment et pourquoi le climat africain et la végétation ont changé durant ces périodes à partir d'un ensemble de nouvelles observations. Ils sont aujourd'hui capables d'extraire et d'analyser les restes moléculaires d'anciens végétaux africains trouvés dans des sédiments. La composition chimique des dents qui appartenaient aux ancêtres de l'homme révèle ce qu'ils mangeaient, en particulier quand la végétation a changé. Les paléanthropologues ont remarqué que les espèces qui avaient prospéré étaient celles ayant un régime varié. Cette importance de la flexibilité face aux variations de l'environnement semble récurrente dans l'histoire évolutive humaine. Rick Potts, paléanthropologue à l'Institut Smithsonian, parle de « sélection par la variabilité ».

La vie façonnée par le climat

Les théories associant les variations climatiques et l'évolution remontent à Charles Darwin (1809-1882). Il postulait que des grands changements du climat modifient de façon importante la végétation – et donc l'alimentation –, les abris et les différentes ressources disponibles dans une région. La disparition d'un aliment favori ou le remplacement d'une longue saison humide par une saison sèche créent une pression qui conduit les espèces à s'adapter, disparaître ou évoluer. L'environnement, déterminé par le climat, favorise les espèces dotées de certains traits. Avec le temps, ces organismes et leur héritage génétique deviennent dominants parce qu'ils survivent en plus grand nombre au changement.

Le processus n'est pas toujours subtil ou doux. Chacun des grands épisodes d'extinctions massives d'espèces des derniers 540 millions d'années a été accompagné de perturbations environnementales. À chaque fois, entre 50 et 90 % des espèces ont péri, et de nouvelles espèces très différentes ont émergé et proliféré. Par exemple, les mammifères ont bénéficié de la collision d'une météorite de la taille de Paris dans l'actuelle péninsule du Yucatán au Mexique, il y a environ 66 millions d'années. Cette collision a entraîné la disparition des dinosaures et de nombreuses autres espèces, conduisant au développement rapide des mammifères et à leur diversification.

Un groupe de ces mammifères a donné, après une longue évolution, l'homme moderne. Pour cette lignée, les chercheurs ont imaginé plusieurs scénarios incluant le rôle de l'environnement dans son évolution. Par exemple, dans la version la plus simple de la « théorie de la savane », les ancêtres de l'homme, avec leur bipédie naissante, leur gros cerveau et leur capacité à fabriquer des outils, auraient été mieux armés pour affronter les savanes herbeuses en pleine expansion où la compétition pour les ressources était féroce. Ils auraient distancé leurs contemporains qui vivaient dans les arbres, les forêts étant en déclin.

Cette vision, que l'on retrouve encore aujourd'hui dans les manuels scolaires, n'est pas correcte. Il n'y a pas eu une migration unique d'habitat de la forêt vers les prairies, mais plutôt une succession de cycles de périodes humides et sèches et des transitions marquées vers des conditions plus sèches. Aussi, nous n'avons pas acquis les caractéristiques humaines en une seule étape, mais plutôt en une série de poussées concentrées aux moments où l'environnement changeait.

Les traces de ces changements de paysage et de leur impact sur l'évolution se retrouvent dans les sédiments aussi bien



3. PARANTHROPUS BOISEI (en bas) et *Homo ergaster* (en haut) vivaient dans les savanes d'Afrique de l'Est. Le premier se nourrissait exclusivement de certaines herbes tandis que le second avait une alimentation variée. Ainsi, lors de changements du climat et de la flore, le premier n'a pas pu s'adapter et son espèce a disparu.



terrestres que marins. Les sédiments du sol africain sont souvent difficiles à analyser à cause de l'érosion et d'autres altérations géologiques. En revanche, au fond des océans, les sédiments reposent intacts. En forant dans le sol océanique proche des côtes africaines, les géologues ont prélevé des carottes de sédiments, témoins des conditions environnementales en Afrique de l'Est sur une période de plusieurs millions d'années. En 1987, j'ai participé à une telle campagne de relevés d'échantillons. Nous étions une équipe de 27 scientifiques à bord d'un navire de recherche spécialement dédié au forage en mer.

Lorsque le responsable du forage criait « carotte sur le pont », nous nous équipions de nos casques de chantier et quittions, à regret, les laboratoires climatisés du bateau pour monter sous un soleil brûlant récupérer une par une des carottes de dix mètres de long prélevées au fond de la mer Rouge. À cet endroit, le fond est à environ 2000 mètres. Et depuis la séparation des lignées des grands singes et de l'homme, il y a plus de sept millions d'années, le sol océanique a accumulé près de 300 mètres de boue