

90 000 à 50 000 ans avant le présent. Les outils microlithiques les plus anciens de ce site remontent à environ 71 000 ans.

Ces dates suggèrent qu'un changement climatique a peut-être accéléré la mise au point d'armes de jet performantes. Il y a plus de 71 000 ans, les habitants de PP5-6 fabriquaient des pointes et des lames en

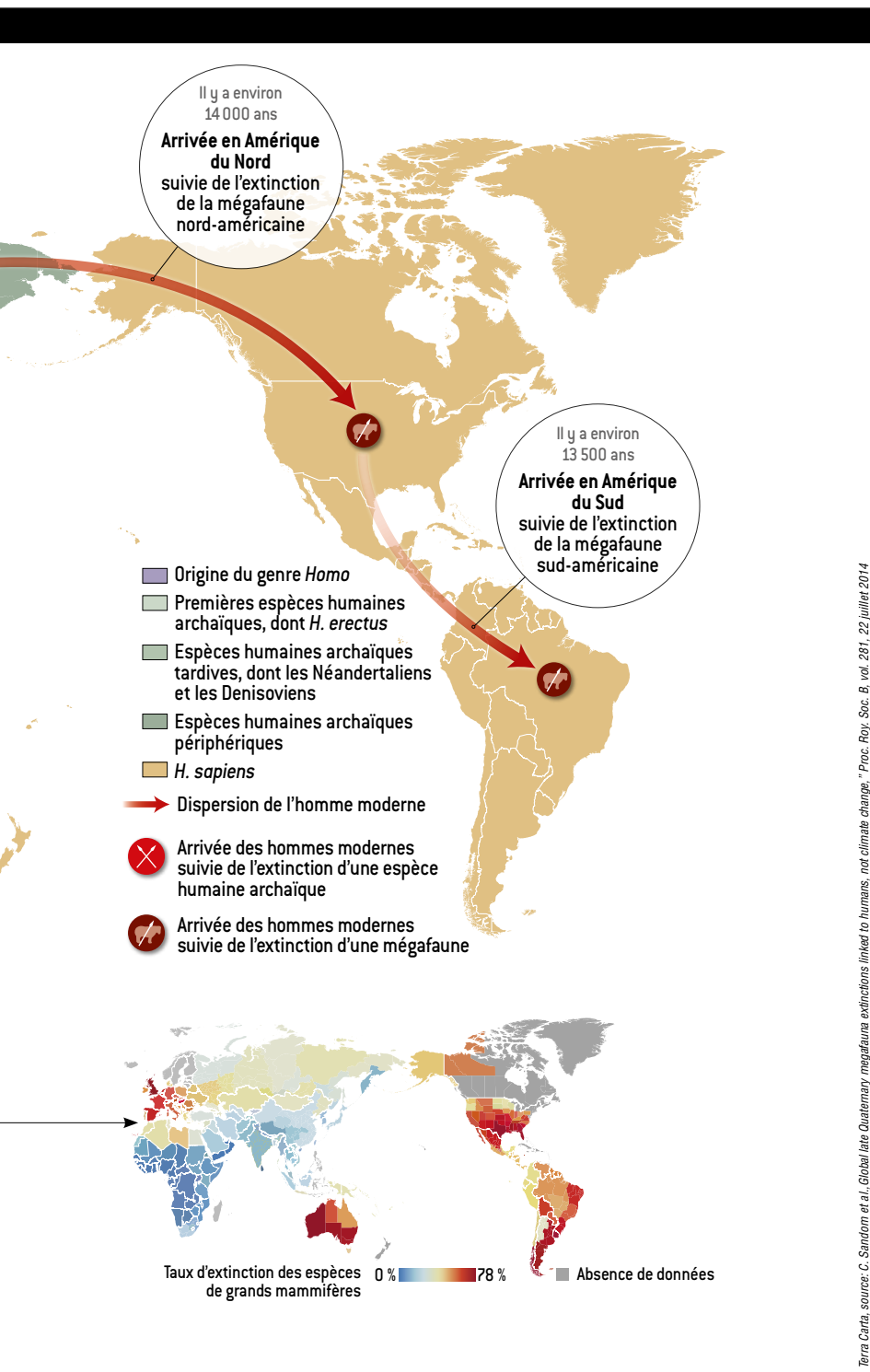
pierre à partir de quartzite. Comme l'a bien montré Erich Fisher, l'un des membres de notre équipe, la mer était à l'époque proche de Pinnacle Point. Les reconstitutions climatiques et de l'environnement faites par Mira Bar-Matthew, du Service géologique israélien, et par Kerstin Braun, de l'université d'Arizona, révèlent un

environnement caractérisé par de fortes pluies hivernales et une végétation arbus-tive, comme celui d'aujourd'hui. Mais il y a environ 74 000 ans, le climat de la planète a commencé à basculer vers un régime glaciaire. La mer a reculé, expo-sant la plaine continentale, et les pluies d'été se sont accrues, ce qui a multiplié les prairies grasses et les bois d'acacias. Nous pensons qu'un vaste écosystème à migrations saisonnières s'est alors créé sur la plaine autrefois submergée : les herbi-vores s'y déplaçaient vers l'est chaque été, puis vers l'ouest en hiver, en suivant à la trace les chutes de pluies et donc les poussées d'herbe fraîche.

On ignore pourquoi, après ce change-ment climatique, les habitants de PP5-6 ont commencé à fabriquer des armes de jet légères. Tout suggère cependant que c'était pour abattre des animaux migrant à travers la nouvelle plaine. Quelle qu'en soit la raison, les individus de cette région ont développé une méthode ingénieuse pour fabriquer leurs petits outils : ils se sont tournés vers un nouveau matériau de base – une roche appelée silcrète – qu'ils ont appris à chauffer au feu afin de faciliter sa taille en lames et lamelles coupantes. Ainsi, une conséquence du changement climatique aurait été l'accès qu'ont eu ces premiers hommes modernes à un approvi-sionnement régulier en bois de chauffage provenant des abondants acacias, et la fabrication d'outils microlithiques en sil-crète qui deviendra une tradition durable.

L'apparition des microlithes

Nous ne savons pas encore dans quelles armes de jet ces microlithes étaient employés. Ma collègue Marlize Lom-bard, de l'université de Johannesburg, en a étudié des exemples plus récents trouvés sur d'autres sites. Le fait que les traces d'impacts observées sur ces artefacts sont comparables à celles que l'on voit sur des pointes de flèches prouve pour elle que les microlithes sont à l'origine des armatures de flèches. Je ne suis pas tout à fait convaincu, car elle n'a pas étudié dans son étude les traces d'impacts que l'on trouve sur des projectiles lancés au propulseur. Que ce soit à Pinnacle Point ou ailleurs, je pense que le propulseur, un système plus simple que l'arc et les flèches, a précédé ces derniers.



Les Néandertaliens, une population trop petite pour réussir

Les Néandertaliens aussi sont entrés en expansion : il y a environ 130 000 ans, ils se sont dispersés au Proche-Orient et dans une partie de l'Asie occidentale. Ce faisant, ils ont prouvé leur grande capacité d'adaptation à de nombreux milieux et changements climatiques. Dès lors, pourquoi n'ont-ils pas autant réussi qu'*Homo sapiens* ?

Pour y réfléchir, les préhistoriens tentent depuis longtemps d'évaluer leur population. Toutefois, les sites, la saisonnalité des occupations, les quantités de vestiges laissés sont des indices très incertains. Ils sont quand même parvenus à la conviction que les effectifs néandertaliens n'ont jamais dépassé 200 000, et encore seulement peut-être pendant les périodes climatiques les plus favorables. Les paléodémographes procèdent à la même estimation à partir du nombre de femmes en âge de se reproduire, de la durée moyenne de vie d'un individu, du nombre

d'enfants survivants arrivant à l'âge de la procréation et autres paramètres démographiques. Ils parviennent à des effectifs compris entre 5 000 et 70 000, qui se mesurent donc en milliers.

Cette très faible taille de la population néandertalienne peut surprendre, mais l'analyse des gènes néandertaliens la confirme. Ainsi, le séquençage de l'ADN mitochondrial de trois fossiles de Néandertaliens européens (de Vindija en Croatie, de Feldhofer en Allemagne et d'El Sidrón en Espagne) a conduit à une estimation du nombre des

femmes en âge de se reproduire compris entre 5 000 et 9 000 seulement. D'autres estimations effectuées à partir de l'ADN nucléaire néandertalien déjà séquencé convergent vers cet ordre de grandeur de ce que les démographes nomment la population féminine efficace.

Ce résultat impressionnant est confirmé par l'observation de la diversité génétique néandertalienne. Dans un échantillon de trois Néandertaliens n'ayant vécu ni aux mêmes endroits ni aux mêmes époques (El Sidrón en Espagne, Vindija en Croatie, Denisova dans l'Altai), les paléogénéticiens ont trouvé un très grand nombre de gènes homozygotes. Or on sait bien que dans une population fortement homozygote, de nombreux individus expriment des maladies génétiques et ont peu ou pas de descendance. Du

reste, l'étude de la femme néandertalienne de Denisova montre qu'elle était le produit d'une union hautement consanguine : elle a été conçue par un couple formé d'un demi-frère et d'une demi-sœur, ou de doubles cousins, ou d'un oncle et d'une nièce, ou d'une tante et d'un neveu, ou d'un grand-père et de sa petite-fille, ou encore d'une grand-mère et de son petit-fils...

Il est clair qu'un effectif aussi faible n'a pu que fragiliser les cultures néandertaliennes face aux cultures *sapiens* en expansion. Pour autant, si les Néandertaliens étaient si peu nombreux, ils ont pu aussi être entièrement absorbés dans la masse *sapiens*. C'est ce que suggèrent les génomes européens actuels, qui contiennent 1 à 3 % de gènes néandertaliens.

— Silvana Condemi
CNRS, univ. d'Aix-Marseille

BIBLIOGRAPHIE

C. W. Marean, The origins and significance of coastal resource use in Africa and Western Eurasia, *Journal of Human Evolution*, vol. 77, pp. 17-40, 2014.

K. S. Brown et al., An early and enduring advanced technology originating 71,000 years ago in South Africa, *Nature*, vol. 491, pp. 590-593, 2012.

C. W. Marean, Quand la mer sauva l'humanité, *Pour la Science*, n° 396, octobre 2010.

Je crois aussi que, comme les chasseurs-cueilleurs africains qui ont été étudiés par l'ethnographie, les premiers *H. sapiens* ont découvert qu'avec du poison, il était possible d'accroître le pouvoir meurtrier des projectiles. Une mise à mort, en effet, est toujours un chaos dangereux. Quand, dans la poussière, le sang et les odeurs de sueur et d'urine, un animal a été mis à terre, c'est sans doute là qu'il devient le plus meurtrier. Instinctivement, il emploie sa dernière énergie à se relever, puis à charger son agresseur pour, si possible le transpercer, par exemple d'un coup de corne. Les vies brèves et les corps brisés des Néandertaliens montrent qu'ils ont souvent subi les conséquences de ces instants dangereux de la chasse aux gros animaux, effectuée sans doute en lançant des épieux à la main. Un projectile paralysant a l'avantage de permettre au chasseur de s'approcher pour mettre à mort la proie sans trop de danger. Une telle arme a constitué une avancée technique majeure.

L'association d'armes de jet perfectionnées et d'un comportement hyperprosocial a créé un type nouveau de prédateur : un groupe humain aux membres très

coopératifs. Face à un tel superorganisme, plus aucune proie ou ennemi humain n'était en sécurité. Prenons conscience de l'efficacité de la combinaison de nouvelles caractéristiques : elle a par exemple rendu possible que six marins ne parlant pas la même langue souquent de concert à travers une houle de dix mètres jusqu'à mettre le harponneur à portée d'une baleine, un animal normalement trop puissant pour être pêché. De la même façon, une tribu de cinq cents personnes constituée de vingt clans connectés peut très vite constituer une petite armée apte à aller venger l'incursion territoriale d'une tribu voisine.

Coopération et prédation, un étrange mélange

L'émergence de cet étrange mélange de coopération et de prédation pourrait bien expliquer pourquoi, quand les conditions glaciaires sont revenues il y a entre 74 000 et 60 000 ans et ont à nouveau rendu inhospitalière la plus grande partie de l'Afrique, la population des *H. sapiens* a commencé à se disperser. Au lieu de se confiner à