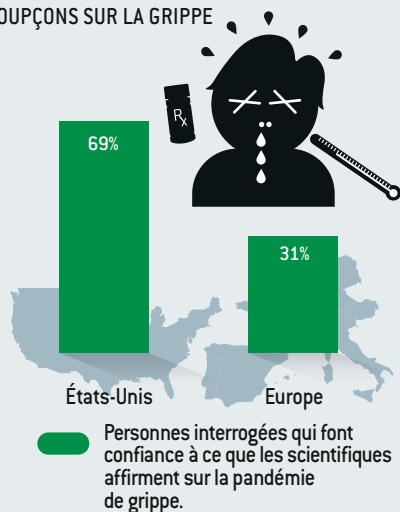


SOUPÇONS SUR LA GRIPPE

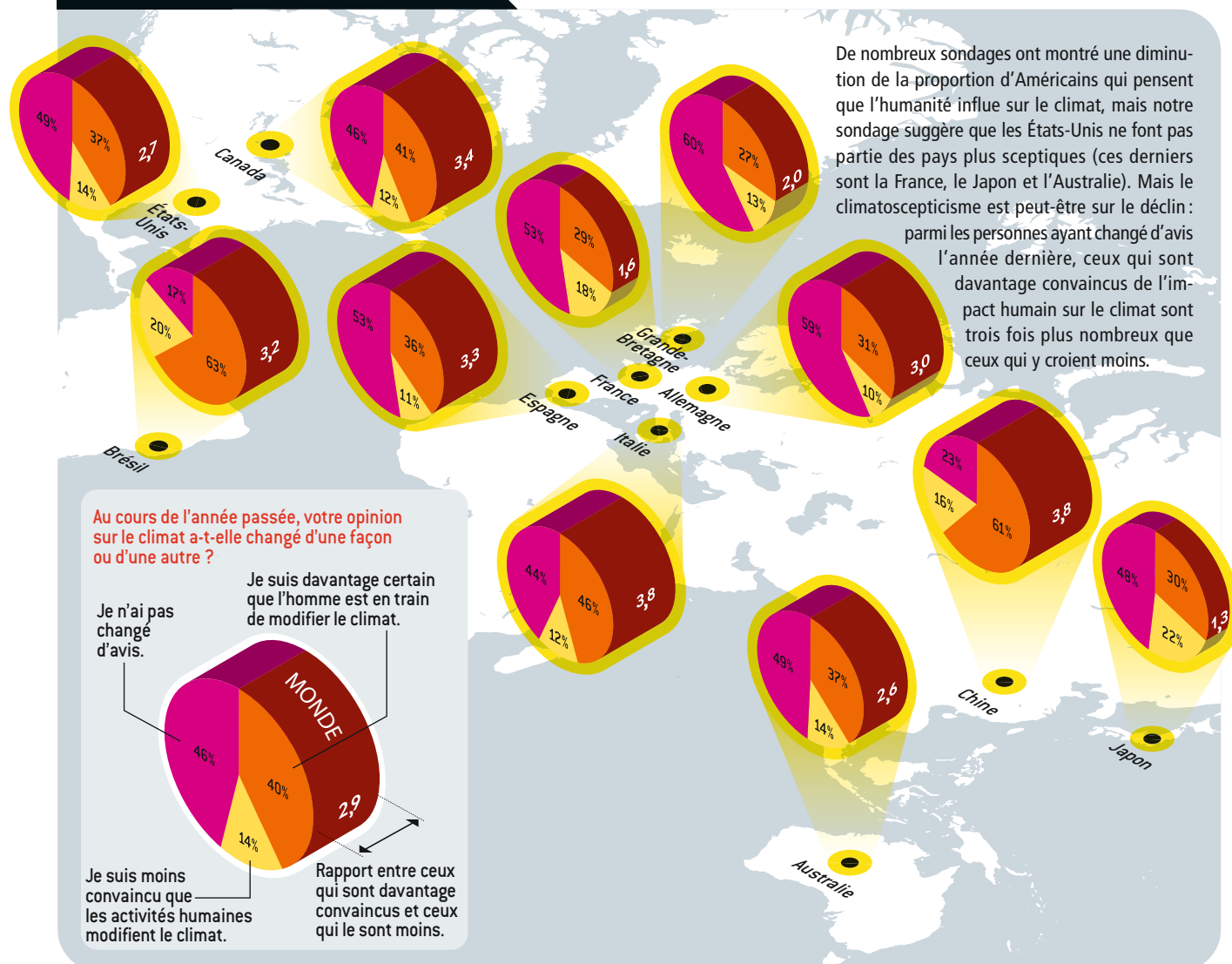


Le 11 juin 2009, l'OMS déclarait l'état de pandémie pour la grippe H1N1, confirmant ce que les virologistes savaient déjà : le virus s'était répandu dans le monde entier. Les gouvernements ont commandé des vaccins et des antiviraux pour des milliards d'euros, un arsenal médical qui était prêt à combattre un virus qui, heureusement, s'est révélé peu agressif.

Une année plus tard, deux études européennes ont dénoncé l'existence de conflits d'intérêts dans le processus de prise de décision de l'OMS. En 2004, une commission de l'OMS avait recommandé que les gouvernements constituent des stocks d'antiviraux lors d'une pandémie ; il s'est révélé plus tard que les scientifiques ayant participé à cette commission avaient des liens avec l'industrie pharmaceutique. L'OMS a refusé de révéler l'identité des scientifiques ayant fait partie en 2009 de la commission qui a préconisé la déclaration de l'état de pandémie ; cela a nourri le soupçon que ces experts aussi aient pu être liés à l'industrie pharmaceutique.

La controverse a eu beaucoup d'échos dans les médias en Europe, peu aux États-Unis. Près de 70 pour cent des Américains ayant répondu à notre sondage ont déclaré faire confiance à ce que disent les scientifiques sur la pandémie de grippe ; pour les Européens, cette proportion n'est que de 31 pour cent. C'est la plus grande divergence entre l'Europe et les États-Unis constatée dans ce sondage.

MOINS DE DÉNÉGATIONS SUR LE CLIMAT





1. LA GROTTTE PP13B située non loin de la ville de Mossel Bay en Afrique du Sud a abrité des hommes anatomiquement modernes entre 164 000 et 35 000 ans, alors que *Homo sapiens* était menacé d'extinction. Ceux qui survécurent dans la région de Mossel Bay pourraient être les ancêtres de l'humanité.

Quand la MER sauva l'humanité

Les conditions climatiques qui ont suivi de peu l'apparition d'*Homo sapiens* étaient si rudes qu'elles auraient pu faire disparaître notre espèce. Grâce aux ressources de la côte Sud de l'Afrique, une toute petite population – sans doute nos ancêtres – y survécut.

Curtis Marean

Nous sommes sept milliards sur Terre. Comment imaginer qu'un jour, l'humanité a failli disparaître ? Pourtant, notre ADN indique que cela a failli se produire il y a moins de 200 000 ans. Nous proposons ici un scénario expliquant comment nos ancêtres auraient survécu : ils se seraient réfugiés à l'extrémité de l'Afrique du Sud, parce qu'ils y auraient trouvé des conditions favorables à leur survie...

À quelle époque s'est produite cette quasi-extinction de notre espèce ? Les plus anciens ossements d'*Homo sapiens* sont deux crânes éthiopiens vieux de 195 000 ans. Le climat terrestre était alors doux et la nourriture abondante, mais il a commencé à se refroidir : une période glaciaire a commencé pour s'achever – à quelques périodes de redoux près – il y a 123 000 ans.

Si nous sommes certains que nos ancêtres ont dû affronter ces conditions difficiles, il n'existe pas d'enregistrement détaillé du climat africain pendant cette période froide nommée stade isotopique 6. Toutefois, les climatologues se fondent sur ce qu'ils savent des glaciations récentes, mieux connues, pour affirmer que le stade isotopique 6 fut très froid et, par conséquent, très sec. Les déserts africains devaient être plus étendus qu'aujourd'hui et une grande partie de la terre d'Afrique était sans doute inhabitable.

Or, pendant que la planète est restée sous l'emprise des glaces, notre espèce semble être passée par un goulot d'étranglement génétique, c'est-à-dire qu'elle a subi une réduction rapide de sa diversité. L'étude de nos gènes montre en effet que la diversité génétique d'*Homo sapiens* est bien plus faible que celles de plusieurs autres espèces, dont la taille des populations et les aires de répartition sont plus petites que les nôtres...

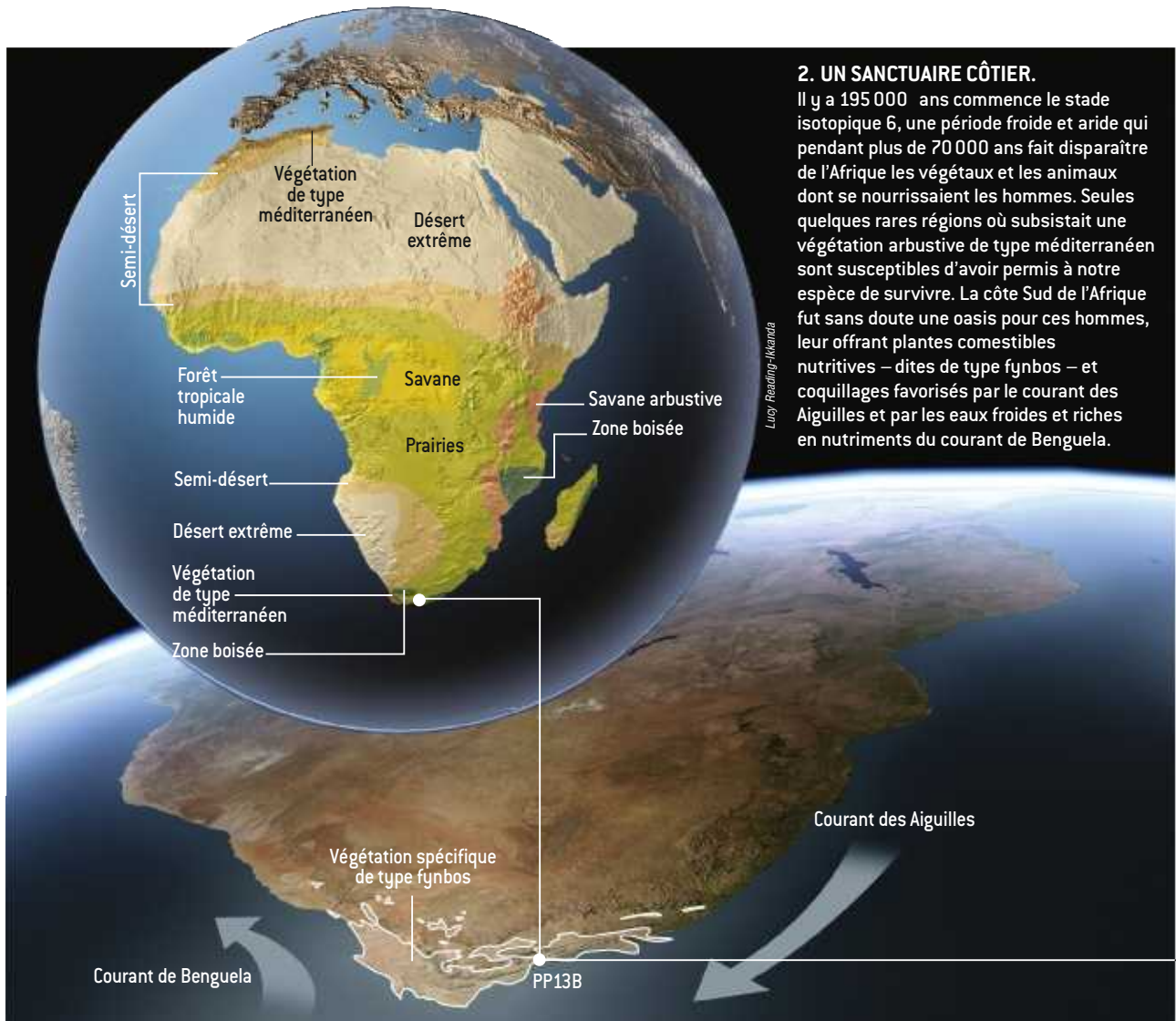
Selon les estimations, le nombre de reproducteurs de l'espèce *Homo sapiens* serait passé pendant le stade isotopique 6 de plus de 10 000 à quelques centaines. Certes, les chiffres varient d'une étude à l'autre, mais la plupart suggèrent que nous descendons d'une toute petite population qui vivait alors en Afrique.

Où avaient-ils trouvé refuge ? Les paléoanthropologues continuent à en débattre. Seules quelques régions ont pu avoir assez de ressources pour répondre aux besoins de chasseurs-cueilleurs. La côte Sud de l'Afrique, si riche en ressources marines et végétales, me semblait une hypothèse plausible. C'est pourquoi, en 1991, j'ai décidé de me rendre sur place.

Mes recherches ne se sont pas faites au hasard : je cherchais des abris sous roches proches de la paléocôte (donnant accès aux coquillages) et assez élevés pour que

L'ESSENTIEL

- ✓ Pendant la période glaciaire qui a duré de 195 000 à 123 000 ans, le nombre d'*Homo sapiens* a considérablement diminué.
- ✓ La sécheresse engendrée par le froid a rendu inhabitable la plus grande partie des zones où vivaient nos ancêtres.
- ✓ La région du Cap est l'un des rares sanctuaires où les hommes pouvaient se réfugier, car coquillages et plantes comestibles y abondaient.
- ✓ Une petite population humaine a résisté à la crise climatique, laissant derrière elle de nombreux indices de capacités cognitives développées.



2. UN SANCTUAIRE CÔTIER.

Il y a 195 000 ans commence le stade isotopique 6, une période froide et aride qui pendant plus de 70 000 ans fait disparaître de l'Afrique les végétaux et les animaux dont se nourrissaient les hommes. Seules quelques rares régions où subsistait une végétation arbustive de type méditerranéen sont susceptibles d'avoir permis à notre espèce de survivre. La côte Sud de l'Afrique fut sans doute une oasis pour ces hommes, leur offrant plantes comestibles nutritives – dites de type fynbos – et coquillages favorisés par le courant des Aiguilles et par les eaux froides et riches en nutriments du courant de Benguela.

L'AUTEUR



Curtis MAREAN est professeur à l'Institut d'étude de l'évolution humaine et des changements sociaux de l'Université d'État d'Arizona.

les sédiments n'aient pas été détruits par la remontée de la mer après que le climat a commencé à se réchauffer, il y a quelque 123 000 ans. En 1999, avec mon collègue sud-africain Peter Nilssen, nous avons décidé d'explorer les grottes repérées sur le promontoire rocheux Pinnacle Point non loin de la ville de Mossel Bay.

Nous sommes difficilement descendus le long de la falaise abrupte faisant face à l'océan Indien (voir la figure 1), et c'est là que nous avons découvert la caverne qui devait devenir PP13B : la « grotte de Pinnacle Point 13 B ». Tout de suite, PP13B nous a paru prometteuse, puisque des vestiges préhistoriques étaient visibles à l'entrée de la grotte au sein de strates érodées. On y apercevait des restes de foyer et d'outils lithiques. Ces vestiges semblaient d'autant plus prometteurs qu'ils étaient recouverts par de la calcite et par une dune de sable, prouvant leur ancienneté.

Après avoir fait construire un escalier de 160 marches pour accéder au site, nous avons commencé à fouiller PP13B et d'autres sites voisins. Depuis, le travail accompli nous a livré un riche tableau des activités des habitants de la région de 164 000 à 35 000 ans, donc pendant le déclin de population lié au stade isotopique 6. Nous en avons tiré un scénario plausible de la façon dont les habitants de la région ont survécu au froid et à la sécheresse.

Pour se nourrir, ils ont exploité les ressources de l'extraordinaire biotope de la côte Sud de l'Afrique. Autour du Cap, une étroite bande de terre qui longe la côte présente la biodiversité végétale la plus riche du monde compte tenu de sa petite taille. Cette région – la région florale du Cap – couvre 90 000 kilomètres carrés et ne comprend pas moins de 9 000 espèces végétales, dont 64 pour cent sont endémiques. Ainsi, la montagne de la Table abrite plus



3. LES GROTTES ENTOURANT PP13B creusées dans la face abrupte d'un promontoire nommé Pinnacle Point, en Afrique du Sud, sont proches de la mer, permettant l'accès aux ressources maritimes, et suffisamment élevées pour que les traces d'une présence humaine aient été conservées. Toutes ces cavernes ont fourni un riche matériel archéologique remontant au stade isotopique 6.

Per-Anders Pettersson

d'espèces végétales que le Royaume-Uni... Deux types de végétation, où les arbustes dominant, occupent la plus grande partie de la zone florale: le fynbos (« fin maquis », en afrikaner) et le renosterveld (champs à rhinocéros). Ces deux types de biotopes comportent la plus grande variété au monde de géophytes, ces plantes dont les bulbes ou tubercules sont enterrés.

Aptes à résister aux conditions climatiques difficiles, les géophytes représentent encore une source de nourriture importante pour les chasseurs-cueilleurs d'aujourd'hui. Plusieurs raisons les rendent particulièrement intéressantes: ils contiennent beaucoup de sucres; la concentration de ces glucides est maximale à certaines époques de l'année; ils ont peu de prédateurs, contrairement aux fruits, aux graines... Les plantes à bulbes qui prédominent dans la Région florale du Cap sont encore plus intéressantes, car, loin d'être aussi fibreuses que la plupart des géophytes, elles contiennent, à quantités de glucides égales, peu de fibres. Cela les rend plus digestes pour les enfants, qualité que la cuisson améliore encore. Et comme les géophytes ont évolué pour s'adapter à l'aridité, il n'y a aucune raison

de douter qu'ils ont constitué une ressource alimentaire pendant les phases glaciaires arides (nombre de géophytes poussent dans le désert du Kalahari!).

Pour autant, la côte Sud de l'Afrique n'est qu'un médiocre terrain de chasse, car les grands mammifères y sont rares. Elle offrait néanmoins une source importante de protéines: ses coquillages. La rencontre le long des côtes Sud de l'Afrique des eaux froides et riches en nutriments du courant du Benguela et des eaux chaudes du courant des Aiguilles crée de très nombreux remous froids et chauds. Ces courants alimentent en nutriments d'immenses bancs de coquillages découverts à marée basse. Or les coquillages constituent une source de protéines et d'acides gras insaturés (les oméga 3). Et comme avec les géophytes, un climat froid ne réduit pas leur nombre, puisque des eaux plus froides favorisent le développement des coquillages!

Les protéines riches en nutriments des coquillages et les glucides énergétiques des géophytes procuraient un régime alimentaire idéal aux premiers hommes modernes qui vivaient sur la côte Sud de l'Afrique pendant le stade isotopique 6. Notons en outre que ces ressources étaient

facilement accessibles aux femmes, qui s'affranchissaient ainsi des hommes pour leur subsistance et celle de leurs enfants. Si nous n'avons pas encore la preuve que les occupants de la grotte PP13B consommaient des géophytes, nous savons qu'ils consommaient des coquillages. Réalisée par Antonieta Jerardino, de l'Université de Barcelone, l'étude des coquilles trouvées à PP13B montre que les habitants pêchaient sur le rivage des moules et les escargots de mer que les Afrikaners nomment *alikeukel* (*Turbo sarmaticus*). À l'occasion, ils mangeaient aussi de la chair de phoque ou de baleine.

Les techniques de survie

Avant la découverte de PP13B, nous connaissions des cas de groupes humains ayant exploité les ressources marines, mais ils dataient de moins de 120 000 ans. Or les datations effectuées par Miryam Bar-Matthews, du Service géologique israélien, et par Zenobia Jacobs, de l'Université de Wollongong en Australie, prouvent qu'à PP13B, les ressources de la mer étaient exploitées depuis 164 000 ans. Il y a quelque 110 000 ans, le menu semble s'être enrichi de diverses espèces, telles les patelles et les moules.

Ramasser des bivalves et des gastéropodes sur la côte rocheuse proche de PP13B est plus difficile qu'il n'y paraît à première vue. Moules, patelles et escargots de mer vivent sur les rochers dans la zone d'estran, où les vagues, à marée montante, peuvent submerger un pêcheur imprudent. Le long de la côte, le ramassage des coquillages est surtout efficace pendant les marées basses de printemps, quand l'alignement du Soleil et de la Lune amplifie les marées. Or, il y a 164 000 ans, le niveau de la mer était plus bas, de sorte que PP13B se trouvait deux à cinq kilomètres à l'intérieur des terres. Comme la marée avance de 50 minutes chaque jour, il faut que les habitants de PP13B aient eu quelque moyen de situer dans le temps la hauteur des marées, sans doute grâce à une sorte de calendrier lunaire, comme en utilisent aujourd'hui tant d'habitants des côtes.

En outre, dans le matériel lithique découvert sur place, nous avons trouvé un nombre important de toutes petites lames, de petits éclats de pierre deux fois plus longs que larges. Le fait qu'ils soient trop petits pour être tenus en main suggère que ces lamelles étaient des armatures: elles



4. LE RAMASSAGE DES COQUILLAGES, riches en protéines, a probablement contribué à la survie de la population de Pinnacle Point (a). Des moules (b) ont été retrouvées dans les niveaux les plus profonds de PP13B, qui datent d'il y a 164 000 ans, ce qui prouve une



exploitation humaine des ressources marines bien plus précoce que ce que l'on pensait. Les hommes de Pinnacle Point recueillaient aussi différents types de patelles et d'escargots de mer, ainsi que les coquilles vides (c).



5. FABRICATION DES OUTILS. Des microlames (les deux rangées en bas à gauche de l'illustration) se trouvent parmi les outils lithiques utilisés à PP13B il y a 164 000 ans. Il s'agit sans doute d'armatures à fixer sur une hampe de bois pour obtenir des armes de jet. Ceux qui fabriquaient ces outils semblent avoir traité thermiquement la pierre pour la rendre plus facile à tailler, un type de technique que l'on croyait avoir été inventée seulement 144 000 ans plus tard, en France !

servaient à armer une hampe en bois, utilisée ensuite comme armes de jet. On sait pour l'avoir étudié aux époques ultérieures, que pareille production d'outils composites exige un savoir-faire technique notable. Les indices de la fabrication de pareilles armes de jet, il y a 164 000 ans dans la région de Pinnacle Point représentent l'un des plus anciens témoignages de la maîtrise par l'humanité de ce savoir-faire. Mais nous avons vite découvert que ces minuscules outils étaient encore plus complexes que nous ne le pensions.

La plupart des outils lithiques préhistoriques retrouvés sur les côtes de l'Afrique du Sud sont fabriqués à partir de quartzite. Cette roche à gros grains convient parfaitement au débitage de gros éclats, mais pas du tout à celui de lamelles. Pour les obtenir, les habitants des sites de la côte Sud ont utilisé une roche nommée silcrète, sorte de conglomérat de grains fins cimenté par de la silice. Kyle Brown, de l'Université d'État de l'Arizona, notre expert en outils lithiques, a passé des années à ramasser du silcrète sur la côte et à l'étudier. Or il a été surpris par l'aspect des outils en silcrète de Pinnacle Point et des sites voisins : leur

coloration brillante rouge et grise était tout à fait inhabituelle. Par ailleurs, il est quasi impossible de débiter le silcrète brut en lamelles. Dès lors, d'où venait ce silcrète de qualité supérieure ?

Un indice retrouvé dans la grotte 5-6 de Pinnacle Point nous a mis sur la piste d'une réponse possible. Nous y avons retrouvé un gros morceau de silcrète dans de la cendre. La roche avait la même couleur et le même brillant que le silcrète découvert dans d'autres dépôts archéologiques de la région. Étant donné cette association de la roche avec la cendre, nous nous sommes demandé si les anciens tailleurs avaient traité le silcrète par le feu ? De nombreux textes ethnographiques mentionnent de pareilles techniques en Amérique du Nord et en Australie. K. Brown a donc « cuit » du silcrète brut, puis tenté de le tailler. Il a effectivement réussi à débiter de fins éclats, dont les surfaces avaient le même aspect brillant que les artefacts provenant de nos sites. Nous en avons conclu que, pendant le stade isotopique 6, les habitants de la région de PP13B ne taillaient le silcrète qu'après traitement thermique.

En convaincre nos confrères fut une rude bataille (voir l'encadré page 30). En archéologie préhistorique, une sorte de dogme attribuait en effet aux Solutréens l'invention du traitement thermique des pierres à tailler. Cette population (du site éponyme de Solutré en Saône-et-Loire) était censée avoir développé cette technique il y a quelque 20 000 ans afin de produire ses magnifiques outils. Afin d'étayer notre hypothèse, nous avons utilisé trois approches indépendantes. Chantal Tribolo, du CNRS et de l'Université de Bordeaux, a effectué une analyse par thermoluminescence pour déterminer si les outils en silcrète provenant de Pinnacle Point avaient été chauffés. Puis Andy Herries, de l'Université de New South Wales en Australie, a fait des mesures de susceptibilité magnétique. Cette grandeur physique, qui caractérise la capacité d'un matériau à s'aimanter, est modifiée par la chaleur. Enfin, K. Brown a utilisé un appareil capable de caractériser le lustre produit sur les outils lithiques en silcrète supposé chauffé, et l'a comparé avec la même microcouche sur les outils fabriqués par ses soins. Les résultats obtenus suggèrent que le traitement thermique des roches fut employé de façon intermittente à Pinnacle Point à partir de 164 000 ans,

et qu'il est devenu une technique usuelle il y a 72 000 ans.

L'emploi de traitements thermiques révèle deux capacités cognitives caractéristiques des hommes modernes. En premier lieu, les habitants de la région de Pinnacle Point ont compris qu'ils pouvaient modifier par le feu les propriétés d'un matériau pour en faciliter la taille. Par ailleurs, ils ont su inventer et optimiser la série complexe des étapes nécessaires à la production de lamelles de silcrète. Il s'agissait de construire un puits dans le sable pour y chauffer le silcrète, maîtriser la température afin de parvenir doucement jusqu'à 350° C, maintenir cette température, puis la faire diminuer progressivement. La création et la mise au point de ce processus, puis sa transmission de génération en génération ont probablement impliqué le langage. Après avoir acquis ces capacités, nos ancêtres ont sans doute pu rivaliser avec les autres espèces humaines rencontrées lorsqu'ils ont migré. Leur maîtrise du feu a pu en particulier les avantager quand, parvenus dans les pays froids, ils sont entrés en contact avec les Néandertaliens, qui, apparemment, n'avaient pas cette capacité.

En plus d'être avancés au plan technique, les habitants préhistoriques de Pinnacle Point l'étaient aussi au plan artistique. Dans les couches les plus anciennes de PP13B, nous avons mis au jour des dizaines



J. C. De Vynck



6. CREUSER POUR DÎNER.

Les bulbes ou tubercules de certains végétaux nommés géophytes (à gauche) contiennent beaucoup de glucides. Les biotopes côtiers de l'Afrique du Sud sont riches en géophytes nutritifs et digestes, tels les fynbos typiques de cette région (ci-dessus).

✓ BIBLIOGRAPHIE

Kyle Brown et al., *Fire as an engineering tool of early modern humans*, *Science*, vol. 325, pp. 859-862, 2009.

Curtis Marean et al., *Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene*, in *Nature*, vol. 449, pp. 905-908, 2007.

Marian Vanhaeren et Francisco d'Errico, *Aux origines de la parure*, *Pour la Science*, n° 369, 2008.

K. Wong, *À l'aube de la pensée symbolique*, *Pour la Science* n° 333, juillet 2005.

Christopher Henshilwood et Curtis Marean, *The origin of modern human behavior : critique of the models and their test implications*, *Current Anthropology*, vol. 44, n° 5, pp. 627-651, 2003.

La Préhistoire méconnue de l'Afrique australe

Se fondant sur la faible diversité génétique de notre espèce établie par plusieurs études, C. Marean avance que nous descendons tous d'une petite population, qui dans sa migration de survie serait venue buter sur les confins océaniques de l'immense Afrique. La thèse est plausible, mais nous allons expliquer pourquoi plusieurs éléments de sa démonstration sont encore fragiles.

En pleine renaissance, la Préhistoire de l'Afrique du Sud souffert d'un long isolement. Le Paléolithique moyen, que l'on nomme en anglais *Middle Stone Age* ou MSA, y est représenté par des sites nombreux, mais souvent mal fouillés et mal datés. On manque donc de certitudes chronologiques pour déterminer vers quelle date les premiers groupes d'*Homo Sapiens* sont parvenus au bout de l'Afrique. De même que nous manquons totale-

ment de données fiables sur les climats qui ont régné en Afrique, particulièrement équatoriale et tropicale, durant le stade isotopique 6 ou après. L'Afrique était-elle alors vraiment inhabitable? On l'ignore.

Les restes humains attribuables au MSA mis au jour dans ce vaste pays sont encore rares. Les sites de Border Cave, Klasies river mouth, Blombos cave et Die Kelders cave ont livré les séries de restes d'*Homo Sapiens* les plus importantes et « parlantes ». Force est de constater que les populations africaines pléistocènes nous sont encore mal connues.

Nombre de sites du MSA d'Afrique du Sud, souvent plus récents que Pinnacle Point, se trouvent sur sa frange littorale. Toutes les populations correspondantes ont exploité les ressources de l'océan, ce qui est logique, car c'est bien plus facile que de partir pour de longues chas-

ses. Alors, une question de survie, la consommation de coquillages? Plus, de facilité, probablement!

S'agissant de la taille, les préhistoriens européens avaient montré que depuis 20 000 ans, la chauffe modérée de certains silex a été utilisée pour les rendre aptes à être façonnés ou débités par pression. Cette technique d'appoint a-t-elle été utilisée à Pinnacle Point beaucoup plus tôt? C'est possible, mais les traces de feu étant omniprésentes sur les sites du MSA, la chauffe accidentelle de blocs est également envisageable. Accidentelle ou pas, elle modifie la couleur d'origine du matériau et sa susceptibilité magnétique.

La démonstration de l'intentionnalité de la chauffe est aisée à faire pour le silex, elle semble plus difficile à faire pour un silicrète. Son traitement thermique est

une hypothèse séduisante qui constituerait une avancée importante si elle était définitivement confirmée. Notons que la taille expérimentale montre que la fabrication de lames et lamelles dans ce type de roche ne pose aucun problème si l'on taille des silicrètes non traités de bonne qualité.

Pour leur part, les pigments minéraux rouges sont largement attestés dans de nombreux sites d'Afrique du Sud, tels Klasies river mouth, Blombos, Hollow rock shelter, Sibudu, ainsi que tout au long de la séquence de Diepkloof qui va de 121 000 à 45 000 ans. Cette dispersion est sans aucun doute une preuve presque directe et très ancienne d'expression symbolique.

Pierre-Jean TEXIER
CNRS, UMR 5199-PACEA,
Université de Bordeaux 1

de morceaux d'ocre rouge (oxyde de fer), diversement gravés, que l'on devait moudre pour créer une fine poudre. Celle-ci était ensuite probablement mélangée à un liant, une graisse animale par exemple, afin d'obtenir une peinture pouvant être appliquée sur le corps ou diverses surfaces. Les peintures corporelles et les décorations informent en général sur l'identité sociale ou d'autres traits culturels importants, puisque ce sont des informations symboliques. Nous sommes plusieurs à penser que cet ocre constitue le plus ancien témoignage sans équivoque d'un comportement symbolique, ce qui repousse de plusieurs dizaines de milliers d'années en arrière l'apparition de telles pratiques.

Des hommes d'esprit

Des indices d'activités symboliques existent aussi pour des périodes plus tardives dans la séquence des dépôts de PP13B. Des dépôts datant d'il y a 110 000 ans environ renferment à la fois de l'ocre rouge et des coquillages qui ont manifestement été ramassés sur la plage pour leur beauté, étant donné qu'il s'agit de coquillages ne vivant qu'en eau profonde. La découverte de ces coquillages décoratifs ainsi que le ramassage des

coquillages à Pinnacle Point suggèrent que la mer jouait un rôle primordial dans les rituels des habitants de la région.

Tant la maîtrise technique des habitants de Pinnacle Point que les indices de l'existence d'une forme de pensée symbolique éclairent les origines de notre espèce. Les fossiles OMO 1 et OMO 2 trouvés en Éthiopie montrent que des hommes anatomiquement modernes existent depuis au moins 195 000 ans. L'apparition du cerveau moderne est cependant difficile à situer dans le temps. Les paléontologues recherchent divers marqueurs dans les témoignages archéologiques pour repérer le début d'une forme de cognition avancée (moderne). Les outils fabriqués par des techniques impliquant de mettre en relation des phénomènes apparemment sans rapport et la mise en œuvre de longs processus de fabrication – tels les traitements thermiques – sont de tels marqueurs. Les activités artistiques et symboliques en sont d'autres, tout comme le repérage du temps qui passe grâce aux phases lunaires. Les plus anciens exemples de ces comportements ont été découverts en Europe et remontent à moins de 40 000 ans. Se fondant sur ces seules découvertes, les préhistoriens avaient conclu qu'un long décalage existait entre l'origine de notre

espèce et l'émergence des capacités cognitives de l'homme moderne.

Toutefois, au cours de ces dix dernières années, de nombreux sites en Afrique du Sud ont livré des exemples de comportements complexes précédant de loin leurs homologues en Europe. Ian Watts, un archéologue travaillant en Afrique du Sud, a par exemple décrit des centaines (voire des milliers) de morceaux d'ocre, travaillés ou non, provenant de sites datant de 120 000 ans. Tout comme celui de Pinnacle Point, cet ocre est souvent rouge, ce qui suggère que les hommes ramassaient de préférence des blocs d'ocre rouge dans la nature – peut-être parce qu'ils associaient cette couleur aux menstruations et à la fertilité. Dans la grotte de Blombos, située à environ 100 kilomètres à l'Ouest de Pinnacle Point, Christopher Henshilwood, de l'Université de Bergen en Norvège, a découvert des morceaux d'ocre comportant des gravures régulières, des colliers de perles faits avec des coquillages et des outils en os, datant tous de 71 000 ans environ. Toutes ces découvertes contredisent l'assertion selon laquelle la cognition moderne ne serait apparue que tardivement dans notre lignée; elles suggèrent plutôt l'existence de capacités cognitives très anciennes.

Nous pensons qu'une forte pression de sélection a dû exister, qui explique l'évolution de la cognition moderne : sans doute fallait-il, pour que survive sa lignée, pouvoir mémoriser les emplacements et les cycles végétatifs de très nombreuses espèces de végétaux dans des environnements arides, puis transmettre cette connaissance à sa progéniture et aux autres membres du groupe. Cette faculté a conduit à de nombreux autres progrès, par exemple la capacité de comprendre le lien entre les phases de la Lune et les marées. Les coquillages et les géophytes ont procuré à ces hommes un régime alimentaire de qualité, qui leur a permis de limiter leur nomadisme, d'accroître leur taux de fécondité et de réduire la mortalité infantile. L'augmentation de taille des groupes humains résultant de ces changements a favorisé la complexité sociale et, par là même, la pensée symbolique et le savoir technique.

En modélisant le « paléolittoral » autour de PP13B au cours du temps, Erich Fisher, de l'Université de Floride, a montré que le rivage a souvent changé très rapidement à cause de la présence du banc des

Aiguilles, un large plateau continental en pente douce qui se trouve face à la côte de l'Afrique du Sud. Ce plateau se découvrait largement dès que, la glaciation s'accroissant, le niveau des mers baissait, ce qui mettait l'océan à distance considérable de Pinnacle Point : jusqu'à 95 kilomètres. Quand, le climat se réchauffant, la mer revenait, les eaux marines recouvraient à nouveau le banc des Aiguilles, de sorte que les grottes se retrouvaient à nouveau au bord de la mer.

Suivre la mer

À en juger par les schémas de précipitations et de végétation apparaissant dans les enregistrements obtenus à partir des stalagmites couvrant la période comprise entre 350 000 et 50 000 ans, nous voyons que le fynbos a probablement suivi le retrait de la côte sur la plaque continentale actuellement submergée ; les géophytes et les coquillages se sont ainsi toujours trouvés proches les uns des autres. Quant aux hommes, en ces périodes de faible densité de population, ils avaient

toute liberté des'installer à l'endroit le plus favorable pour la cueillette, c'est-à-dire là où l'on trouvait à la fois des géophytes et des coquillages, c'est-à-dire la côte.

Les témoignages génétiques, fossiles et archéologiques concordent pour indiquer que la première vague de migration – importante et prolongée – des hommes modernes s'est produite il y a environ 50 000 ans. Quels en ont été les déclencheurs ? Cette question reste ouverte. Par exemple, nous ne savons pas encore si, à la fin du stade isotopique 6, une unique population d'hommes anatomiquement modernes subsistait en Afrique, ou s'il y en avait plusieurs, dont peut-être une seulement, aurait donné naissance aux hommes d'aujourd'hui. Ces questions nous invitent à rechercher d'autres zones de survie pendant le stade isotopique 6, et à préciser notre connaissance des climats qui se sont succédé pendant cette période. L'histoire de ces hommes modernes qui ont survécu à la grande glaciation, puis conquis l'Afrique et le monde, doit être précisée, car c'est celle de nos ancêtres. ■



Les rendez-vous du Muséum
Rencontrez nos chercheurs
Partagez les savoirs...

Entrée libre et gratuite dans la limite des places disponibles.

LES LUNDIS DU MUSÉUM

**Les lundis à 18h
à l'Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution**

**Cycle de conférences
« La biodiversité dans la ville »**

Lundi 11 octobre
Biodiversité et paysagistes :
le cas des Jardins des Grands Moulins (Paris 13^e)
B. Lizet, ethnologue, CNRS / Muséum, P. Perrier et C. Aubel, paysagistes, agence Ah-Ahpaysagistes.

Lundi 18 octobre
Les bocages pavillonnaires et la construction de la nature en territoire périurbain
P. Frileux, ethnologue, ENSP Versailles.

Lundi 25 octobre
Biodiversité et participation citoyenne :
l'exemple du Plan Biodiversité de Paris
L. Baudalet, coordinatrice de l'association «Graine de Jardins»

Lundi 15 novembre
La préservation conjointe de la ressource en eau et de la biodiversité - Cas de la politique de la Communauté urbaine Creusot Montceau
P. Notteghem, chargé de mission Développement Durable

Lundi 22 novembre
Biodiversité et continuités écologiques en ville :
regard critique d'un écologue
Ph. Clergeau, écologue, professeur au Muséum

**36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Paris 5^e
M° Gare d'Austerlitz ou Jussieu**

LES COURS PUBLICS

Assurés par les chercheurs du Muséum, ils s'adressent à tous

**Les jeudis à 17h30
au Grand Amphithéâtre du Muséum**

Cycle « L'apport des fossiles dans l'étude la biodiversité »

Par P. Tassy, paléontologue, département Histoire de la Terre, Muséum

Jeudi 25 novembre
Biodiversité - paléobiodiversité : l'impact des fossiles
L'étude des fossiles permet de résoudre des problèmes d'évolution difficilement maîtrisés à l'aide des seules formes actuelles.

Jeudi 2 décembre
La paléobiodiversité dans l'ombre des dinosaures
En lien avec l'exposition du même nom, éclairage sur des formes de vie contemporaines des dinosaures ou immédiatement postérieures.

Jeudi 9 décembre
Paléobiodiversité : quand la politique s'en mêle
À partir du « Global Biodiversity Assessment » (ou « Étude Mondiale de la Biodiversité ») publié par les Nations Unies, quelles sont les propositions avancées cette année sur la paléontologie dans le futur ?

**57 rue Cuvier, Paris 5^e
M° Jussieu**

Détails sur www.mnhn.fr rubrique « Événements »



Des polluants hormonaux

Les perturbateurs endocriniens sont des substances de l'environnement qui agissent comme les hormones dans l'organisme ou en bloquent l'activité. Ils auraient des conséquences néfastes sur la santé. Reste à mieux comprendre leurs modes d'action pour limiter leurs effets.

L'ESSENTIEL

- ✓ Les perturbateurs endocriniens abondent dans l'environnement.
- ✓ Ils modifient l'action des hormones dans les organismes vivants.
- ✓ Dans une cellule, l'hormone se lie à des récepteurs spécifiques qui modifient l'activité de certains gènes.
- ✓ Modifier le transport ou l'action des hormones perturberait les mécanismes de la reproduction, voire les organes reproducteurs et d'autres fonctions physiologiques.

© Shutterstock/Ermas

Depuis 50 ans, les scientifiques ont découvert divers animaux sauvages qui présentaient des anomalies souvent spectaculaires de leurs organes reproducteurs. Un des cas les plus notables est celui des alligators de Floride. Ainsi, Louis Guillette et ses collègues, de l'Université de Floride, avaient constaté une diminution importante du nombre d'alligators et une augmentation des mâles ayant un micro-pénis et diverses anomalies des testicules.

En analysant les sédiments du lac Apopka où vivent ces animaux, les chercheurs ont remarqué que ce lac avait été contaminé accidentellement par des insecticides organochlorés. Ils y ont retrouvé un produit de dégradation du DDT (le dichlorodiphényltrichloroéthane) : le DDE (le dichlorodiphényldichloroéthylène). Cette molécule était-elle responsable des anomalies observées chez les alligators ?

À la fin des années 1990, L. Guillette et ses collègues avaient montré que le sang des alligators du lac Apopka contenait 10 à 20 fois plus de DDE que celui des animaux des lacs voisins non contaminés. Et les œufs d'alligators dans ce lac renfermaient 100 fois plus de pesticides organochlorés que les œufs des autres lacs. En outre, on savait que l'exposition de jeunes alligators à ces mêmes concentrations de pesticides perturbe le développement du

pénis. Ces défauts des organes reproducteurs, associés au produit chimique incriminé, ont orienté les scientifiques vers une explication inédite : les systèmes hormonaux des alligators étaient perturbés.

En effet, on savait que le DDE agit comme certaines hormones, tels les estrogènes qui ont une action féminisante. De plus, le DDE inhibe les androgènes, les hormones responsables de la mise en place des caractères sexuels mâles, tel le pénis. Et les alligators mâles du lac Apopka avaient moins de testostérone, la principale hormone masculine, dans leur sang. Le DDE semblait bien responsable de la féminisation des alligators.

Le DDE est un perturbateur endocrinien. Ce terme regroupe un grand nombre de molécules différentes qui ont la particularité de se comporter comme des hormones dans l'organisme ; soit elles imitent l'action des hormones naturelles, soit elles entrent en compétition avec ces dernières et bloquent (de façon directe ou indirecte) leurs récepteurs – les protéines sur lesquelles les hormones se fixent.

Comment le concept de perturbateurs endocriniens est-il né ? Quel est leur mode d'action dans l'organisme ? Comment s'inscrivent-ils dans les problématiques environnementales et de santé publique ? Examinons ces différents aspects d'une