



Cheveux roux, peau pâle et taches de rousseur. Voici ce à quoi une femme du Néandertal aurait pu ressembler.

La relation secrète entre l'homme et le Néandertalien

Les hommes modernes roux sont-ils des descendants des Néandertaliens? Notre parent disparu semble en effet avoir été roux lui aussi. Les scientifiques se disputent sur le fait de savoir si ce "sauvage" s'est reproduit avec nos ancêtres. L'analyse approfondie des gènes doit apporter la réponse.

Sicco WITTMANS

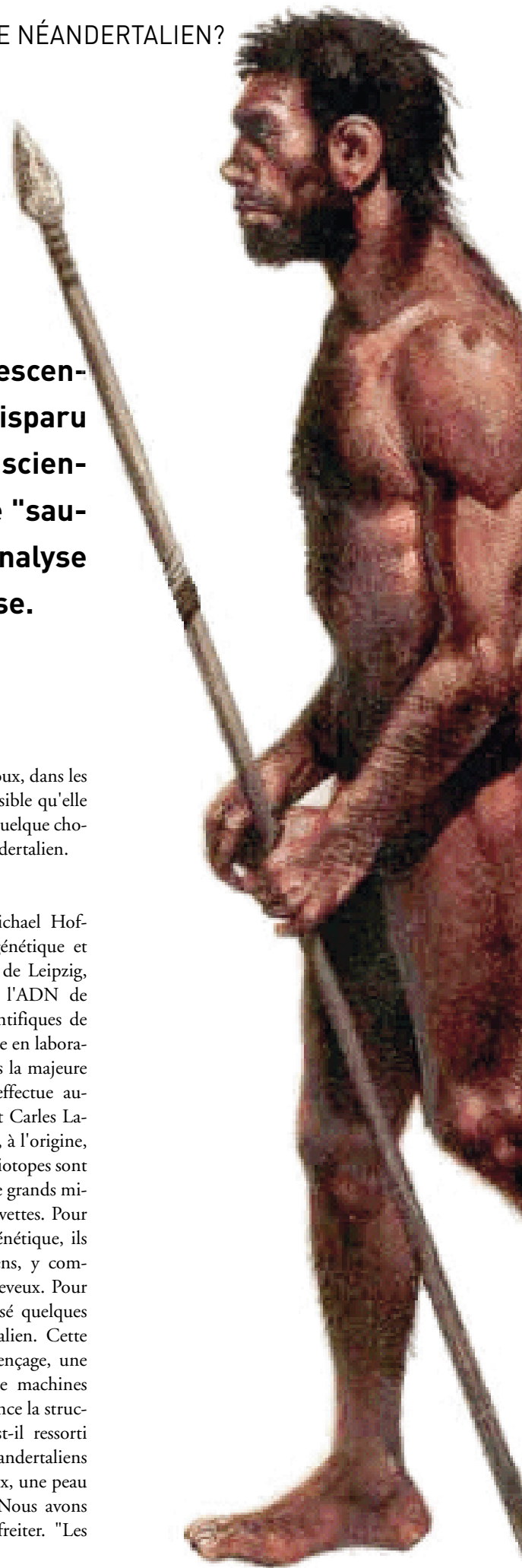
Les paléanthropologues - scientifiques qui étudient les espèces humaines éteintes -, peuvent eux aussi avoir un tube. Un classique que le grand public aime toujours à entendre. Il y a plus d'un an, un éminent groupe de recherche a découvert que les Néandertaliens possédaient la caractéristique génétique des cheveux roux. Au début de cette année, cette nouvelle a été remise à l'ordre du jour dans la presse lorsque la même équipe a communiqué un autre résultat: les Néandertaliens avaient le groupe sanguin O. Leur nouvelle découverte est passée pratiquement inaperçue, mais beaucoup d'encre a coulé à nouveau à propos des cheveux roux. Grâce à cette découverte, l'équipe du biologiste espagnol de l'évolution Carles Lalueza et de l'anthropologue de l'évolution Michael Hofreiter a conquis une place dans les annales scientifiques.

Dans l'optique publicitaire, ceci est parfaitement logique, car le groupe sanguin O se remarque moins facilement qu'une touffe de cheveux roux, laquelle rend les Néandertaliens plus faciles à identifier. Mais d'un point de vue scientifique aussi il s'agissait d'un jalon, d'un fait qui signifiait même bien plus, et sous certains aspects tout juste un peu moins, que ce que le lecteur ingénu s'imaginait en premier lieu. Car quelle est au fond exactement la signification réelle de la présence

du MC1R, le gène des cheveux roux, dans les os d'un Néandertalien? Il est possible qu'elle puisse vraiment nous apprendre quelque chose sur notre relation avec le Néandertalien.

GÈNES ROUGE FEU

Le directeur des recherches, Michael Hofreiter, est un spécialiste de la génétique et travaille à l'Institut Max Planck de Leipzig, réputé pour ses recherches sur l'ADN de l'homme préhistorique. Les scientifiques de sa génération travaillent davantage en laboratoire que sur le terrain. D'ailleurs la majeure partie du travail scientifique s'effectue aujourd'hui en laboratoire. Or, tant Carles Lalueza que Michael Hofreiter sont, à l'origine, des biologistes cellulaires. Leurs biotopes sont des laboratoires stériles équipés de grands microscopes, de pipettes et d'éprouvettes. Pour ne pas contaminer le matériel génétique, ils s'habillent comme des chirurgiens, y compris les masques et les filets à cheveux. Pour l'analyse de l'ADN, ils ont utilisé quelques milligrammes d'os de Néandertalien. Cette quantité suffit à réaliser le séquençage, une méthode permettant, à l'aide de machines sophistiquées, de mettre en évidence la structure des gènes dans l'ADN. Est-il ressorti de cette analyse que tous les Néandertaliens avaient vraiment des cheveux roux, une peau pâle et des taches de rousseur? Nous avons posé la question à Michael Hofreiter. "Les



Néandertaliens n'étaient fort probablement pas tous roux. Je pense qu'ils présentaient les mêmes variations que les hommes modernes." Cela signifierait que quelques pour cent seulement de ces premiers habitants de la planète avaient des cheveux roux. Le reste de leurs congénères avaient donc simplement des cheveux noirs, bruns ou gris. "Pour le moment, ce sont plutôt des spéculations, parce que nous avons trop peu de données pour le prouver." Hofreiter a écrit que ce qu'il y avait de particulier dans leur découverte n'était à vrai dire pas ce gène MC1R spécial. "Sa présence ne dit pas grand-chose. Tout mammifère porte ce gène." MC1R n'est en effet pas à lui seul responsable des cheveux roux. Il faut pour cela une activité spéciale. "Ce qui est intéressant, c'est que nous avons découvert une variante qui est moins active et qui est à l'origine des cheveux roux. Tout comme chez l'homme." A l'époque où vivaient les Néandertaliens, il y a entre 200.000 et 30.000 ans, erraient encore d'innombrables autres êtres qui étaient peut-être roux. "Comme de nombreuses espèces animales possèdent une variante du gène MC1R, le Néandertalien roux n'a probablement pas été le seul être porteur d'une chevelure rousse." Hofreiter a étudié le mammoth et l'ours des cavernes. "Ce dernier avait probablement la même couleur que l'ours brun, mais nous n'en avons aucune preuve scientifique. Mais ce que l'on peut dire, c'est que la plupart des animaux avaient des poils de couleurs diverses et qu'il y a, chez l'homme même, de très nombreuses variations." Par eux-mêmes, les cheveux roux n'ont guère apporté d'avantage évolutionnaire au Néandertalien, ni à l'homme moderne. "Le seul avantage que je pourrais y voir, c'est dans la sélection sexuelle." A titre d'information pour le lecteur: Michael Hofreiter n'est pas roux. L'avantage proprement dit se situait très vraisemblablement dans la finesse et la pâleur caractéristiques de la peau des roux. "Dans des territoires où le rayonnement UV est faible, comme en Europe, cela représentait un sérieux avantage, car cela améliore la production de vitamine D dans la peau." Sur l'Internet, la discussion s'emballa directement: les hommes modernes roux sont-ils les descendants de Néandertaliens? On connaît les mules et les bardots, résultats d'accouplements entre spécimens chevalin et ânin, les chabins et ovicapres, produits de croisements entre mouton/brebis et bouc/chèvre, les ligres et les tigrons entre tigre/tigresse et lion/lionne... Une romance entre l'homme et le Néandertalien a-t-elle donné un Homo sapiens sapiens rufus, l'homme moderne roux? Ce sont là des questions brûlantes qui passionnent les surfeurs sur l'Internet. Michael Hofreiter doit pourtant décevoir le



Le Néandertalien n'était probablement pas le seul être porteur d'une chevelure rousse. Il est possible que le mammoth et l'ours des cavernes aient aussi porté le poil roux.

jeune surfeur qui parlait avec enthousiasme de sa "Néandertalienne de feu". "La variante du gène que nous avons trouvé chez les Néandertaliens n'existe pas chez l'homme. Les cheveux roux se sont donc développés indépendamment dans les deux espèces." Ceci signifie que les ancêtres communs de l'homme moderne et du Néandertalien n'avaient pas de cheveux roux et que ce caractère ne s'est développé chez les deux espèces qu'après leur

de l'ADN des hommes primitifs, fondait de grands espoirs sur ce fait lorsqu'il annonça qu'il allait s'attaquer au séquençage des gènes de Néandertaliens. "Pour le moment, tout indique qu'il y a bien eu mélange génétique, au moins épisodique. Les deux espèces ne vivaient apparemment pas aussi nettement séparées que nous ne le pensions autrefois." Mais lorsque les premiers résultats furent connus, en octobre de l'année dernière, le ton

Il est probable que les deux espèces se soient accouplées, et que le gène des cheveux roux ait survécu jusqu'à nous

séparation. Nous, les hommes, ne devons pas nos cheveux roux à un accouplement sauvage aux temps préhistoriques.

ECHANGE DE GÈNES?

La question même de savoir si les hommes modernes et les Néandertaliens se sont mêlés d'une quelconque façon est fortement débattue dans le monde universitaire. Les hommes de laboratoire comme Michael Hofreiter, tendent de plus en plus à penser qu'il n'y a eu que peu, voire pas du tout, d'échanges génétiques entre les deux espèces humaines. Mais ce courant de pensée est récent. En 2001 encore, une généticienne britannique soutenait que l'homme d'aujourd'hui devait bien ses cheveux roux aux Néandertaliens. "Il est probable que les deux espèces se soient accouplées, de sorte que le gène des cheveux roux ait pu survivre chez l'homme jusqu'à aujourd'hui." A l'heure actuelle, un scientifique ne peut plus faire une telle déclaration. Jusqu'en 2007 même, les chasseurs de gènes étaient convaincus que leurs ancêtres s'étaient reproduits avec des Néandertaliens. Svante Pääbo, le grand pionnier de l'étude

avait radicalement changé. L'équipe de recherche de Pääbo n'avait utilisé que 0,3 gramme d'os, mais ses résultats ont stupéfié le monde scientifique. Ils impliquaient un bouleversement des idées sur la relation entre le Néandertalien et l'homme aux temps préhistoriques. Pääbo avait découvert que les derniers ancêtres communs avaient vécu il y a environ 660.000 ans, bien plus tôt qu'on ne l'avait jamais cru. Une autre découverte retentissante était que la population néandertalienne était très faible à l'ère glaciaire: elle ne dépassait probablement pas 15.000 individus. Le résultat le plus étonnant toutefois était l'absence totale d'indication de l'existence de descendants communs avec l'homme moderne. Svante Pääbo et son équipe avaient réalisé un exploit. Ils avaient réussi à comparer des gènes de Néandertaliens avec ceux de l'homme moderne. Pour ce faire, il leur fallut surmonter deux obstacles: trouver suffisamment de matériel ADN dans les rares os disponibles et résoudre la grande question de savoir comment préserver les os néandertaliens de l'ADN moderne déposé par les responsables de l'exhumation, les scientifiques et le

personnel du musée. Dans un moment de découragement, il est arrivé à Pääbo de soupçonner qu'ils n'arriveraient jamais, pour cette raison, à découvrir la relation secrète entre l'homme et le Néandertalien. Il découvrit pourtant une méthode ingénieuse. L'ADN néandertalien qu'il utilisait était de l'ADN mitochondrial. Ce dernier est la véritable centrale énergétique de la cellule, un composant entrant dans la constitution de chaque être humain. L'ADN mitochondrial est présent dans de telles quantités que l'on peut l'analyser de manière répétée. L'avantage est que l'on peut combler les trous d'un fragment d'ADN par des morceaux d'un autre ADN. Pour réduire le risque de "pollution humaine", l'équipe choisit d'utiliser des fossiles néandertaliens qui avaient eu peu de contacts avec l'homme moderne. C'est pourquoi les chercheurs optèrent pour les os d'un Néandertalien de Croatie qui n'étaient infectés qu'à deux pour cent par de l'ADN humain. Bien entendu, il y avait des limitations à la recherche. Seuls deux squelettes néandertaliens ont été étudiés, et l'ADN mitochondrial ne contenait que du matériel génétique transmis de femme à femme. Les scientifiques se sont donc réservé une porte de sortie. Le chef du projet, Svante Pääbo, déclara: "Nous n'avons trouvé aucune preuve d'échange génétique, mais nous ne pouvons pas l'exclure définitivement." Pour qui sait lire entre les lignes toutefois, il était clair que ce discours impliquait que son équipe excluait le fait que du sang néandertalien coule dans nos veines.

OPPOSITION À L'ANCIENNE

Les chercheurs en laboratoire ont toutefois un opposant de taille. Leur point de vue est mis en doute par l'homme qui est considéré comme le plus grand spécialiste au monde de l'homme de Néandertal: Erik Trinkaus. Ce professeur de paléanthropologie de la "University of Pennsylvania" (Etats-Unis) est un monument dans sa branche. Au cours de la dernière décennie, il a personnellement basculé de 180 degrés l'image scientifique du Néandertalien. Erik Trinkaus, un homme discret portant moustache et de grandes lunettes à la mode des années soixante-dix, est un chercheur classique: un vrai lecteur d'ossements. Pour lui, le plus important, ce ne sont pas les machines à analyser l'ADN, qui coûtent des millions, mais bien le travail sur site, à l'ancienne. Trinkaus travaille avec les yeux. Dans les fouilles, il "lit" l'origine des ossements. Dans quelle strate se trouvent-ils? Dans quel genre de climat vivaient-ils? Y a-t-il des aliments et des objets au voisinage du site? Il arrache aux ossements mêmes toutes les informations qu'ils recèlent. Un muscle s'y trouvait-il at-



L'étude moderne des origines de notre espèce s'effectue surtout en laboratoire. Les chercheurs s'habillent comme des chirurgiens, masques et filets à cheveux compris.



Squelettes d'un Néandertalien et d'un homme moderne fraternellement réunis.



Une petite modification au petit orteil peut indiquer une grande invention datant d'il y a trente mille ans: la chaussure.

taché? Le front était-il plus plat? Quelle était la protubérance des arcades sourcilières? Une question de mesures et de comparaisons.

A partir de minimes modifications des os des orteils, Trinkaus, en scientifique compétent, a pu déduire que l'homme moderne a commencé à porter des chaussures il y a trente mille ans environ. Il en fournit l'explication sur le site *sciencedaily.com*. "J'ai découvert que les os des petits orteils des hommes de cette époque avaient une structure moins solide que ceux de leurs ancêtres, alors que les os de leurs jambes étaient restés aussi grands et forts. La cause la plus logique est l'introduction d'une chaussure d'appui." Il n'était dès lors plus nécessaire d'avoir un petit orteil solide pour pouvoir courir. Son principal mérite est d'avoir humanisé le Néandertalien. Des nombreuses fractures guéries dans les os de Néandertaliens, il déduisit qu'ils soignaient leurs blessures. Ce n'étaient donc pas des hommes primitifs arriérés qui laissaient mourir leurs congénères blessés. Il émit également l'idée qu'ils étaient principalement saprophages. Sur la base des ossements, il établit qu'ils étaient socialement bien organisés et chassaient ensemble de grands mammifères comme les mammoths. Il a également démontré que les Néandertaliens n'ont disparu qu'il y a 28.000 ans, soit deux mille ans plus tard que personne ne l'avait jamais pensé. On estimait même qu'ils avaient disparu de la surface de la Terre il y a 35.000 ans. Le monde scientifique aujourd'hui encore ne tarit pas d'éloges sur les travaux d'Erik Trinkaus et les nouvelles perspectives qu'ils ouvrent. Mais l'étape suivante qu'il franchit souleva une furieuse controverse. E. Trinkaus conclut en effet de ses

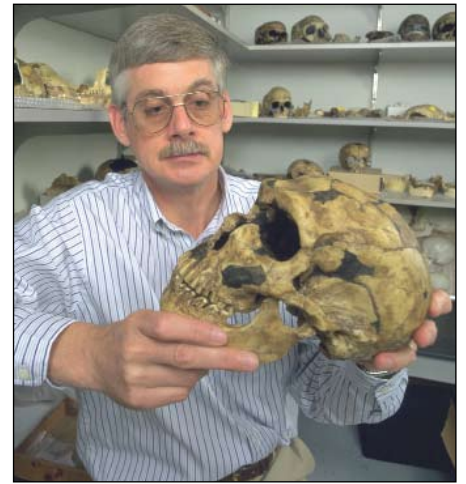
torse robuste et les courtes jambes des Néandertaliens et le menton prononcé et les dents de taille moyenne de l'Homo sapiens sapiens. E. Trinkaus en tira des conclusions extrêmes. Selon lui, il ne s'agissait pas d'un rare "enfant de l'amour" mais bien d'un phénomène naturel. "Ils se mélangeaient, se croisaient et avaient des enfants. Cette découverte nous raconte ce que signifie être homme." Selon E. Trinkaus, le Néandertalien est simplement un de nos ancêtres directs. Les chasseurs de gènes ne sont absolument pas d'accord avec Trinkaus. Dès 2004, Michael Hofreiter et son patron Svante Pääbo excluaient que les deux espèces humaines se soient mêlées à grande échelle. La recherche génétique n'a jamais constaté d'important échange génétique entre les Néandertaliens et les hommes modernes. Mais jusqu'à ce jour, Erik Trinkaus campe fermement sur ses positions. Il a même déclaré dans un article que la recherche génétique n'offre aucune réponse. "Compte tenu des dizaines de milliers d'années qui se sont écoulées et de l'endommagement de l'ADN dans de vieux restes d'ossements, le processus est largement inaccessible à l'analyse génétique." Il explicita cette idée dans un courriel: "N'oubliez pas qu'il n'y a pas de preuve ADN parce qu'il n'y a pas d'ADN fiable pour les hommes modernes primitifs dans les dix mille ans suivant leur contact avec les Néandertaliens." Michael Hofreiter qualifie son argumentation de "non-sens". "Si les hommes modernes primitifs avaient reçu des gènes de Néandertaliens, comme le prétend Trinkaus, nous les retrouverions aussi dans des fossiles modernes primitifs d'une période ultérieure."

Selon Erik Trinkaus, le Néandertalien est un de nos ancêtres directs

recherches que les Néandertaliens et les premiers hommes modernes ont longtemps vécu ensemble. Mieux encore, le professeur pense percevoir des échanges biologiques et culturels entre les deux espèces. Autrement dit: ils ont eu des relations sexuelles. La descendance née de ces ébats présentait, selon E. Trinkaus, des caractéristiques des deux espèces. Il affirme ainsi que les crânes des Néandertaliens sont devenus plus petits et leurs mentons plus proéminents. Autant de charmantes caractéristiques provenant de l'homme moderne. Chez l'homme moderne aussi E. Trinkaus retrouva des caractéristiques des Néandertaliens. L'anatomie d'un enfant fossilisé découvert au Portugal était selon lui une "mosaïque" des deux espèces. Il avait le

L'affirmation de Trinkaus que les Néandertaliens allaient de plus en plus ressembler à des hommes modernes n'est, elle non plus, guère prise au sérieux par Michael Hofreiter. "Je n'en ai vu aucune preuve probante, ni même de mesures d'ossements."

Pourtant, beaucoup d'autres idées d'Erik Trinkaus ont bel et bien été confirmées par des découvertes récentes. La découverte du gène FOXP2 donne aujourd'hui à penser que le Néandertalien pouvait probablement parler. Les découvertes faites dans des fouilles montrent que notre parent le plus proche portait également des bijoux et se représentait lui-même en peinture. Ses armes aussi étaient moins primitives qu'on ne le pensait d'abord. Le Néandertalien aurait même enterré ses



Le professeur Erik Trinkaus est considéré de manière générale comme le plus grand spécialiste des Néandertaliens du monde.



Michael Hofreiter appartient à la nouvelle génération de scientifiques qui découvrent l'évolution par l'analyse génétique.



C'est par l'étude moléculaire dans des laboratoires que nous apprenons aujourd'hui à mieux connaître les Néandertaliens.

morts et pratiqué le deuil. Il est donc bien plus humain que nous le pensions. Pourquoi donc n'aurait-il pas pu se reproduire avec nous? Très étrangement, M. Hofreiter n'exclut pas cette possibilité, pourvu qu'il ne s'agisse que de cas limités. L'étude génétique et l'étude des ossements à l'ancienne ne sont pas nécessairement incompatibles. "Supposons que nous ayons dix pour cent de mélange, le risque est grand de ne pas pouvoir le déceler par l'analyse ADN." Les travaux en laboratoire ont donc en effet une limite. Dix pour cent d'échange génétique ne sont pas une quantité négligeable. "Cela ne m'étonnerait pas que nous trouvions à un moment donné des preuves de croisements." Les non-initiés attendent une réponse définitive de la recherche génétique. M. Hofreiter met en garde contre les désillusions. "Comme toujours, il est extrêmement difficile de fournir une réponse définitive à une question scientifique. Il est impossible d'exclure les croisements. Supposez que nous ayons étudié dix squelettes sans trouver aucune preuve; rien ne nous dit qu'elle ne se trouvera pas dans le onzième squelette. En fait, on ne peut toujours pas démontrer qu'il n'y a pas eu de croisements. Nous pouvons tout au plus y coller un pourcentage. Plus nous aurons réalisé d'analyses génétiques, plus précisément nous pourrons le dire."

DES SECRETS DANS LE GÉNOME

Le moment important sera celui où tous les gènes d'un Néandertalien, son génome, auront été cartographiés. L'équipe de recherche de Svante Pääbo a récemment présenté une première version grossière. Malheureusement, elle n'a pu découvrir que soixante pour cent de tous les gènes. Ils ne contenaient en effet aucune preuve de croisement mais, ont avoué les chercheurs, de nombreuses données d'étude demandent encore une interprétation. S. Pääbo espère d'ailleurs pouvoir disposer du génome complet d'ici deux à trois ans. Chacun est bien entendu curieux de savoir ce que cachent les quarante pour cent résiduels du génome néandertalien. Si l'on devait vraiment y trouver la preuve d'un mélange, cela ne pourrait venir que d'un côté surprenant. De nombreux scientifiques spéculent en effet sur le fait que ce sont les "beaux mâles" d'Homo sapiens sapiens qui ont disséminé leurs gènes parmi les femmes néandertaliennes. Les chromosomes des Néandertaliens vont largement en ce sens. L'ADN masculin des Néandertaliens n'a précisément guère été étudié jusqu'ici. L'ADN mitochondrial, qui est toujours celui qui est analysé, se transmet en effet de mère en fille. On n'y retrouve donc pas



Lors de la découverte du Néandertalien dans la Néandertal (vallée Neander) allemande, notre proche cousin était encore considéré comme un véritable monstre. Plus de cinquante ans après, nous le voyons sous un jour beaucoup plus distingué.

l'apport paternel. Ce n'est donc pas dans les "hommes sauvages" néandertaliens qu'il faut rechercher les coupables.

Derrière cette polémique scientifique se cache une grande discussion théorique. Les scientifiques s'entendent à situer en Afrique l'origine de l'homme moderne. Mais un courant prétend que l'homme moderne a remplacé tous les Néandertaliens en Europe. Il n'y aurait donc eu que peu ou prou de reproduction croisée, comme le pensent les chercheurs de l'ADN. L'autre courant affirme que le Néandertalien a été absorbé dans la nouvelle race d'hommes provenant d'Afrique. Ce qui explique que des croisements ont eu lieu, comme le soutient Erik Trinkaus. Les médias ne manquent pas de mettre le feu aux poudres. La théorie du remplacement est présentée comme si le Néandertalien avait été tout simplement chassé et exterminé par l'homme moderne. L'homme doué de raison sous son plus mauvais jour. L'autre possibilité insisterait à nouveau sur l'homme primitif qui assouvit ses passions de manière animale. Consternation garantie. Souvenez-vous du gorille Bokito qui s'est échappé du zoo de Rotterdam pour rappeler à l'ordre une femme, une humaine qui jouait de la prune. Les scientifiques s'amusent à jouer le jeu. Il faut dire qu'ils ne peuvent guère faire autrement. Une bonne presse est vitale pour eux. Une branche de recherche comme la paléontologie dépend financièrement de la bonne volonté. Il n'y a pas d'étude pratique qui permette de gagner facilement de l'argent dans la société. Les fonds sont plus faciles à obtenir si l'on se fait clairement entendre dans les médias.

Bien entendu, l'ego de ces messieurs - oui, il s'agit surtout d'hommes - joue également son rôle dans la polémique. Michael Hofreiter est convaincu que des émotions non scientifiques jouent un grand rôle. "Ces sentiments deviennent toujours plus forts lorsque l'objet se rapproche de nous. Donc, oui, j'ai souvent l'impression que les discussions sur le mélange des hommes modernes et des Néandertaliens sont dictées par des sentiments qui n'ont rien à voir avec la science." Erik Trinkaus l'appuie sans réserve. "Beaucoup de personnes se distancient catégoriquement des Néandertaliens." Selon sa propre optique, naturellement.

Erik Trinkaus est actuellement la partie perdante sur le terrain scientifique, mais la pièce est loin d'être finie. On a ainsi récemment découvert que c'étaient surtout des hommes qui avaient quitté l'Afrique. Par conséquent, il est évident qu'ils n'ont pu s'accoupler qu'avec des femmes néandertaliennes. C'est précisément le seul scénario qui reste possible. La lutte peut donc facilement changer de sens.

Quel qu'en soit le résultat: notre parenté avec le Néandertalien reste immense. Nous partageons 99 pour cent de nos gènes avec les chimpanzés, mais très probablement 99,96 pour cent avec les Néandertaliens. Peut-être est-ce précisément cette similitude que les hommes sentent intuitivement et qui les pousse à accueillir de plus en plus avidement les nouvelles scientifiques concernant ce membre de notre famille. Mais il se peut naturellement tout aussi bien que nous reconnaissions dans le Néandertalien l'animal qui est en nous. ●