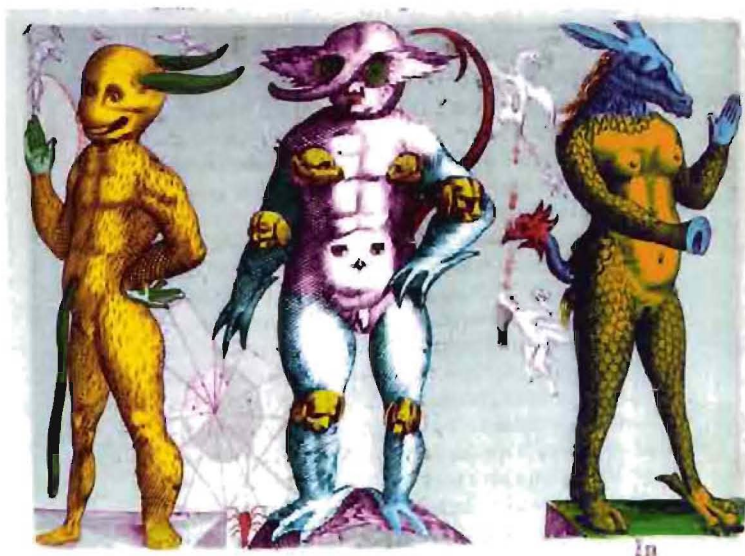


ALAIN FROMENT

ANATOMIE IMPERTINENTE

LE CORPS HUMAIN ET L'ÉVOLUTION



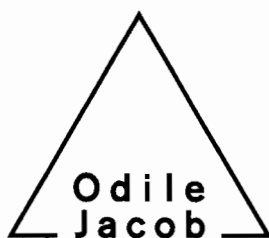
Odile
Jacob
sciences

Anatomie impertinente

ALAIN FROMENT

Anatomie impertinente

Le corps humain et l'évolution



© ODILE JACOB, AVRIL 2013
15, RUE SOUFFLOT, 75005 PARIS

www.odilejacob.fr

ISBN 978-2-7381-2944-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3°a, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

À Marie-Guy

« L'homme porte encore dans la structure de son corps le sceau indélébile de son humble origine. »

Charles Darwin, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, 1871.

« Au zoo. Toutes ces bêtes ont une tenue décente, hormis les singes. On sent que l'homme n'est pas loin. »

Emil Michel Cioran, *Écartèlement*.

« Le corps a une grande part à notre être, il y tient un grand rang ; ainsi sa structure et composition sont de bien juste considération. »

Michel de Montaigne, *Essais*, II, XVII.

*Je n'ai plus que les os, un squelette je semble
Décharné, dénérvé, démusclé, dépoulté,
... Mon corps s'en va descendre où tout se désassemble.*

Derniers vers de Pierre de Ronsard.

*Quand j'aurai du vent dans mon crâne
Quand j'aurai du vert sur mes osse
P'tet qu'on croira que je ricane
Mais ça sera une impression fosse...*

Boris Vian.

Introduction

Le corps est à la mode, on l'aime, on le montre, et non seulement on en prend soin, mais on veut qu'il soit parfait. La silhouette est affaire de goût, et connaît toutes sortes de déclinaisons selon les temps et les cultures. Le bourgeois était ventru, il se veut maintenant mince et musclé ; la Sénégalaise drapée dans ses bazins était ronde, le port du jean est moins tolérant. Le corps s'étale au long des plages et des magazines, et les chercheurs en sciences humaines s'en sont emparés comme objet d'étude. C'est que, comme le remarque le sociologue Bryan Turner, il y a là une rencontre de l'être et de l'avoir : nous avons un corps *et* nous sommes un corps¹. On ne compte plus les publications et ouvrages récents qui lui sont consacrés, mais ces travaux se focalisent sur les perceptions, les représentations et l'esthétique², sans jamais parler d'évolution biologique.

Nous sommes pourtant les héritiers d'une longue lignée animale, et notre schéma corporel est celui des vertébrés terrestres, les tétrapodes : amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, tous bâtis sur le même modèle, lui-même issu d'un plan bien plus ancien qui remonte aux vers les plus primitifs. Cette aventure est inscrite dans nos gènes tout comme dans nos os. Le corps a donc une histoire et une géographie : il mérite une petite visite guidée, qui peut être à la fois attrayante et utile, pour évoquer tout ce que l'on n'a jamais voulu savoir de notre nature animale.

Pelures

Un vieil adage médical dit que « la santé, c'est le silence des organes³ ». L'anthropologue David Le Breton ajoute que le corps est « le grain de sable ironique qui rappelle à l'homme l'humilité de sa condition⁴ ». Nous habitons notre corps sans nous en rendre

compte, sauf lorsqu'il nous fait mal. Quoi de plus familier et de plus intime en effet, et quoi de plus banal, tant il est commun sur la Terre ; on estime à 81 milliards le nombre d'humains qui ont vécu depuis 600 000 ans, témoignage du succès de notre espèce. Et pourtant, examiner le corps conduit à l'orgueil autant qu'à l'humilité : orgueil d'un genre qui a réussi au point de dominer le monde, et humilité de constater que nous ne nous distinguons guère des autres animaux, même les plus modestes, par notre plan de construction.

Tels des oignons, nous sommes faits de pelures successives qui démontrent, si on sait les interpréter, la longue aventure de la vie sur la Terre, et les changements d'environnement qui l'ont marquée. Nous usons ce corps comme un vieux vêtement dont on ne pourrait se défaire, comme le raconte Daniel Pennac dans son *Journal d'un corps*, du premier cri à l'agonie et de la varicelle au cancer. Mais nous avons conscience qu'une partie de son fonctionnement nous échappe et que nous ne l'explorons pas complètement.

Autrefois jeune externe à la Salpêtrière, un peu de pratique clinique m'avait fait réaliser la grande ignorance que de nombreux patients ont de leur anatomie, au point que je passais une partie de mon temps à leur faire de petits croquis. Toutefois, ce ne sont pas les applications médicales qui m'intéressent ici, mais bien davantage des considérations sur l'histoire de notre organisme, autrement dit de notre évolution. Visiter son corps, et, mieux encore, celui de ses partenaires, procure une joie saine autant qu'immédiate. L'anatomie vue comme un voyage dans le temps et dans notre espace intime est amusante et pleine d'attraits, et nous livre les clés de ce qui nous relie au reste du monde vivant. En elle-même, elle pourrait n'être que descriptive et dispensée d'élaboration conceptuelle, mais dès que l'on pose la question du comment et du pourquoi de notre morphologie, un cadre et une méthode s'imposent ; le cadre théorique est l'interprétation évolutive, et la méthodologie celle de l'anthropologie biologique⁵.

Le cheval dans la locomotive

Paul Broca, chirurgien et anatomiste, père fondateur de l'anthropobiologie, définissait celle-ci comme *l'histoire naturelle* de l'espèce humaine, ce qui ne signifie nullement qu'il faille réduire *la nature de l'homme* à *l'homme de la nature*. Pour certains ethnologues,

cependant, il n'y aurait chez nous d'autre histoire que culturelle. Mais, sans tomber dans certains excès de la sociobiologie ou du déterminisme génétique de la psychologie évolutive ou « évo-psy⁶ », oublier notre nature zoologique ne peut conduire qu'à des contresens⁷. Arthur Koestler disait que nous étions comme un cheval fougueux, notre nature animale, dans une locomotive emballée, notre culture⁸. Il attribuait ce divorce entre la raison et l'émotion à un conflit entre le paléocortex, reptilien, et le néocortex acquis lors de l'hominisation. Selon Edward Wilson⁹, fondateur de la sociobiologie*, il y a bel et bien une nature humaine, façonnée par l'évolution, mais au terme d'interactions bioculturelles indissociables ; sa conception s'oppose à la fois aux théologiens qui croient que l'homme a une âme d'ange dans un corps de bête, et à certains scientifiques qui, avant l'essor des neurosciences et de la biologie évolutive, pensaient, dans la tradition du béhaviorisme, qu'il n'y a pas de nature humaine et que le cerveau est une page blanche façonnée par l'environnement et l'expérience.

Discours

Tout médecin qu'il était, Descartes trouvait plus facile de parler de l'âme que du corps, encore mal compris en son temps. On choisira l'option inverse et, partant de la remarque d'Oscar Wilde selon laquelle le grand mystère du monde est le visible et non l'invisible, on laissera l'esprit de côté. En outre, la physiologie, c'est-à-dire la fonction des organes internes, dont l'anatomie et le mécanisme méritent largement un autre ouvrage, ne sera abordée qu'incidemment. Enfin, on traitera peu des comportements et rituels corporels, si riches dans notre espèce, mais qui n'impliquent l'anatomie qu'indirectement, et justifieraient un troisième opus. Le langage du corps est donc omis ici, de même que la symbolique du vêtement ou l'histoire culturelle très en vogue ces temps-ci¹⁰. On ne s'aventurera donc pas sur le terrain relativement abscons de la sociologie du corps, souvent prétentieuse si l'on en juge par cet exemple : « Le corps devient social avec l'individu, et par conséquent malléable,

* NB : on fera la distinction entre les références données dans les notes de fin de volume, signalées par des chiffres, et la bibliographie faite de lectures conseillées. Les mots pointés par * renvoient au glossaire.

au moment où la liberté d'action en fait le lieu d'exercice de sa présence en société¹¹. » Ce guide ira non de pied en cap mais de la tête vers les pieds, dans le sens de notre développement infantile, qui est de tenir sa tête droite, puis de s'asseoir, enfin de marcher. On s'étendra sur certaines parties à la hauteur de l'importance symbolique qui leur sera attribuée, un peu à la manière du fameux *homunculus* de Wilder Penfield¹², ce petit bonhomme difforme accolé à un modèle de cerveau et représentant de façon proportionnelle les zones corticales associées à chaque partie du corps.

Anatomies

L'anatomie, un mot qui signifie « couper vers le haut », a une histoire très ancienne. Depuis la fabrication des premiers outils au paléolithique inférieur, il y a plus de 2 millions d'années, les chasseurs découpent le gibier et en connaissent l'intérieur. Elle est formalisée en Mésopotamie, notamment par la pratique des sacrifices et de la divination sur les organes animaux, et en Égypte grâce à l'embaumement. La fusion de ces traditions avec la science grecque aboutit, à l'école d'Alexandrie, à une grande production de savoir ; Érasistrate de Céos dit « l'Infaillible » (vers 310-vers 250 av. J.-C.) est crédité de 600 autopsies. Après le déclin d'Alexandrie, l'Empire romain prend le relais avec Galien (131-201 de notre ère), qui dissèque des singes¹³ et peut-être quelques gladiateurs, jusqu'à ce que l'empereur Marc Aurèle interdise ces pratiques. Le Moyen Âge rabâche beaucoup Galien, malgré les efforts de quelques esprits avancés, comme Frédéric II d'Allemagne (1194-1250), désigné comme « prodigieux transformateur des choses » et « stupeur du monde », connu pour ses démêlés avec la papauté, et qui est excommunié pour avoir énoncé en 1230 un décret autorisant la dissection du corps humain, car les démonstrations se faisaient jusqu'alors sur le porc ou le chien.

Abnégation

L'anatomie a ses héros et ses vilains : un chirurgien hollandais, Philip Verheyen (1648-1711), qui avait dû subir une amputation de la jambe, la disséqua avec soin. Le grand William Harvey (1578-

1657), crédité d'avoir découvert le système de la circulation du sang, fut contraint, faute de cadavres, de disséquer son propre père puis sa sœur. Le manque de corps pour alimenter les cours d'anatomie était tel que des défunts étaient volés dans les cimetières, au motif qu'ils n'appartenaient à personne. Cette demande poussa à l'assassinat, comme dans la ville d'Édimbourg où, entre 1827 et 1828, deux criminels tuèrent 16 personnes en prenant soin de ne pas abîmer les corps, achetés au prix fort par le professeur de chirurgie. Ironiquement, l'un des deux assassins, chargé par l'autre, fut condamné à être pendu puis disséqué, et son squelette est toujours visible au musée de l'université de la ville.

Certains membres de la Société d'anthropologie de Paris fondèrent en 1876 la Société des autopsies mutuelles afin que leurs collègues puissent les étudier de l'intérieur, et plusieurs squelettes de ces savants sont « consultables » au Musée de l'Homme. Les piqûres d'autopsie étaient redoutables, c'est d'une septicémie causée par une blessure au cours de la dissection d'un chameau putréfié que mourut Claude Perrault, frère du conteur Charles, architecte de la façade du Louvre¹⁴ mais aussi médecin et fin anatomiste, qui a laissé d'intéressants travaux sur l'os pénien. Le premier travail littéraire de Louis-Ferdinand Céline (1894-1961) est, en 1924, sa thèse de médecine, *La Vie et l'Œuvre de Philippe Ignace Semmelweis*. Ce médecin austro-hongrois (1818-1865) fut le premier à pressentir l'origine microbienne des fièvres puerpérales, qui tuaient jusqu'à 18 % des parturientes ; en préconisant la désinfection des mains avant de passer des autopsies aux accouchements, Semmelweis fit chuter spectaculairement cette mortalité, mais ne parvint pas à imposer ses vues, ce qui en fait un exemple classique de scientifique visionnaire et incompris, puisqu'il meurt à l'asile plusieurs années avant la publication des travaux sur l'antisepsie et l'asepsie de Lister et de Pasteur. Là encore, les recherches de Semmelweis lui avaient été inspirées par la mort en 1847 de son ami Jakob Kolletschka, professeur d'anatomie, des suites d'une blessure de dissection.

Parties molles

Il est vrai que les conquêtes médicales sont souvent faites de petits événements, où les praticiens se font sujets et objets de leurs recherches, s'inoculant des venins, des virus, des vaccins, et consignant avec soin leurs observations, jusqu'à la mort parfois. C'est en

Europe que le savoir médical a été élaboré grâce à l'autopsie (littéralement « voir de ses propres yeux ») de milliers de personnes, mais l'Européen ne représente pas la norme universelle. En 1931, l'anthropologue Édouard Loth¹⁵ notait avec justesse que « l'anatomie de l'homme blanc n'est pas l'anatomie de l'humanité entière ». Il en va de même des différences sexuelles, et jusqu'au XVIII^e siècle les planches d'anatomie féminines sont très rares¹⁶, probablement en raison de l'origine des corps disséqués, souvent des pendus. Certaines variations sont rares et donc négligées ici, mais elles peuvent être communes ailleurs. Cependant, comme elles affectent ce qu'il est convenu d'appeler les « parties molles » davantage que le squelette, et qu'elles intéressent avant tout les chirurgiens, par exemple dans les variations de trajet des vaisseaux sanguins irriguant un organe, elles sortent largement du champ de cet ouvrage, d'autant plus que les données manquent sur beaucoup de populations. Pour autant, les variations osseuses ont du sens pour étudier la diversité humaine actuelle et la comparer à celle du passé. C'est une des raisons pour lesquelles les grands musées d'anthropologie conservent des collections de restes humains.

Relief

L'anatomie se fait en trois dimensions, mais les traités illustrés sont en deux dimensions ; seuls quelques mannequins et de superbes cires anatomiques ou préparations injectées de produits conservateurs en donnaient aux étudiants d'antan une vision plus réaliste. Il y a peu, la radiologie permettait de voir l'intérieur des organismes mais toujours en 2D, en projetant les structures anatomiques les unes sur les autres. Avec la tomographie assistée par ordinateur, le corps est devenu totalement transparent, on l'explore non seulement en 3D mais en 4D puisque l'image n'est plus statique et que les mouvements des organes, ou du fœtus *in utero*, sont enregistrés dans le temps.

Il y a quelques années, un criminel américain, Joseph Paul Jernigan, exécuté pour meurtre au Texas en 1993 à l'âge de 39 ans, a légué son corps à la médecine. Il est terrible de penser qu'il ne pouvait pas offrir ses organes, qui risquaient d'être empoisonnés par l'injection mortelle responsable de son exécution. Son corps, indemne de maladie et de toute intervention chirurgicale à l'exception d'une appendicectomie, convenait pour une démonstration pour le Visible Human Project de la National Library of Medicine.

Congelé puis découpé en tranches de 1 millimètre, il est depuis 1994 visitable sur Internet¹⁷. En 1995, une anonyme de 59 ans originaire du Maryland en a fait autant ; elle est moins connue mais offre une meilleure résolution car elle a été découpée en tranches trois fois plus fines. Ces procédures de sciage mécanique sont aujourd'hui obsolètes avec le perfectionnement des scanners puisqu'on peut maintenant faire la même visite virtuelle, dans tout son détail, dans un corps humain, qui plus est sur le vivant, avec une résolution inférieure au demi-millimètre.

Autrefois, l'anatomie était en partie imaginaire – Vinci, pourtant bon observateur, avait cru voir dans ses dissections un canal reliant l'utérus au sein ou un trou dans le péricarde, destiné à laisser passer le fluide vital, parce que la théorie de l'époque le voulait. Dans l'université du Moyen Âge, le prosecteur disséquait devant le professeur qui, assis en chaire, récitait Aristote, mais son discours ne correspondait pas à ce qui s'étalait sous ses yeux, tant la tradition académique a longtemps privilégié le dogme sur l'observation. Et les plus cartésiens d'entre nous ne renoncent pas à croire que le siège de l'amour est dans le cœur.

Sources

L'inspiration lointaine de cet ouvrage me vient en partie de l'excellente *Anatomie anthropologique* de mon vieux maître de la faculté des sciences de Jussieu, le professeur Georges Olivier (1965). Depuis lors, Aiello et Dean (1990) et, mieux encore, Langdon (2005) ont repris cette idée de visiter le corps humain dans une perspective évolutive, mais ces textes sont très académiques, et certainement trop techniques. Pour mieux voir le poisson qui est en nous, je recommande le livre délicieux du paléontologue Neil Shubin (2009), *Au commencement était le poisson*. J'ai aussi un tribut particulier envers l'ouvrage du docteur Desse (1984) intitulé *Histoires d'os* et pour l'*Histoire naturelle de la tête* de mon collègue du Muséum, le professeur d'anatomie comparée Jean-Pierre Gasc (2004), bien que son approche soit avant tout zoologique. D'autres sources ont été précieuses : les ouvrages de Desmond Morris, même s'il est parfois excessif, et quelques autres livres très stimulants, ceux de Gabrielle Glaser (2002), Michael Sims (2003), Matthew MacDonald (2009), Chip Walter (2006) ou encore Frédéric Pagès (1983), que l'on trouvera en bibliographie. À cela j'ajouterai *Anatomies* de Hugh Aldersey-

Williams, dont le projet de détailler les parties du corps recoupe en partie le mien. Enfin, je remercie mes relectrices Catherine Vosgien et Gisèle de Maillet, et mon éditeur Nicolas Witkowski, qui m'a aidé à mettre de l'ordre dans un texte initialement très foisonnant, et à le rendre lisible.

Ces travaux nous rappellent que nous ne sommes pas une espèce unique, remarquable, issue directement des mains d'un créateur, et coupée du reste du monde vivant. Chaque fonction, chaque organe, chaque régulation, est source d'émerveillement car le diable, on le sait, est dans les détails. Il est exaltant de comprendre comment, avec le recours à un temps immense dont l'unité est la dizaine de millions d'années, la nature a réussi cette finesse adaptative. On peut aussi raisonner à l'envers, en disant que si ces adaptations ne marchaient pas, nous ne serions tout simplement pas là pour en parler : les rescapés de la sélection ne sont après tout que ceux qui ont survécu !

CHAPITRE I

Histoire

La réalité de l'évolution

C'est grâce à Charles Darwin (1809-1882) qu'une théorie cohérente, basée sur la sélection, met de l'ordre dans la compréhension de la diversité des espèces et de leur transformation au cours du temps. Son œuvre majeure, *L'Origine des espèces* parue en 1859, est suivie de plusieurs ouvrages très importants pour comprendre l'évolution humaine, *La Filiation de l'homme et la Sélection liée au sexe*, publié en 1871, et *L'Expression des émotions chez l'homme et les animaux*, l'année suivante. Dès lors, le débat quitte la théologie pour devenir factuel. Aujourd'hui, on ne « croit » pas à l'évolution comme à une religion : les preuves accumulées sont tangibles, et seuls les mécanismes font l'objet de débats. Le génie de Darwin n'a pas été de découvrir l'évolution – d'autres biologistes en avaient eu l'idée, y compris son propre grand-père Erasmus Darwin –, mais il a été le premier à proposer un mécanisme plausible, celui de la sélection naturelle, en remarquant que dans toute espèce existent des variations et que certaines peuvent conférer un avantage. Pour les naturalistes avant lui, les variations n'étaient que des imperfections qui éloignaient du « type » idéal. Pour Darwin, au contraire, ces variations, qui sont héréditaires et qui influencent le potentiel de survie et de reproduction, sont le support du changement. Il avait du reste sous les yeux des exemples d'animaux sélectionnés rapidement par l'homme (chiens, pigeons), auxquels il accordait un intérêt tout particulier.

HORLOGERIE

Force est de constater que la nature fait bien les choses. L'étude de l'anatomie fine, macro- ou microscopique, est une source d'émerveillement permanent : tout semble admirablement prévu, telle valvule ici, tel capteur barométrique de pression artérielle là, et il serait

tentant, si on se laissait aller à la paresse, d'invoquer l'*intelligent design*, à la fois dessin et dessein d'un Grand Horloger créateur omniscient. Toutefois, il existe suffisamment d'imperfections dans les organismes pour douter d'une telle intelligence, tandis que l'existence d'un Créateur ne fait que repousser l'interrogation, puisqu'il resterait à trouver une explication à la création de ce Créateur. La physique et la chimie montrent qu'à partir de particules élémentaires, une auto-organisation, ne requérant aucune intervention extérieure, peut se mettre en place ; des formes rudimentaires de vie, dotées d'une capacité à se recopier, apparaissent, et se ramifient avec le temps, au long de centaines de millions d'années : de quoi donner lieu à d'innombrables essais.

La dimension essentielle de ce raisonnement est donc la très longue durée : il a fallu un temps incroyablement long, des milliards d'années, pour autant que cela soit imaginable, pour bâtir les premières briques de la vie, et ensuite pour les complexifier, en gardant le meilleur de ce qui existait déjà et en ajoutant des propriétés supplémentaires¹. Ce cheminement exige deux conditions : l'auto-réplication et des erreurs de copie dans ce processus ; c'est la « filiation [*descent*] avec modification », locution que Darwin employait à la place d'« évolution », mot qui n'apparaît pas dans *L'Origine des espèces*. L'Horloger de l'univers est donc aveugle², les mutations surviennent au hasard, puis le tri se fait par succès différentiel. Les biologistes formulent des hypothèses sur le moteur de cette différenciation, et la meilleure théorie qu'ils aient trouvée est celle de l'évolution par sélection naturelle : la survie du plus apte, non parce qu'il est le plus fort, mais parce qu'il possède sur ses pairs un petit avantage qui va favoriser son potentiel de reproduction et répandre cet avantage par une descendance plus nombreuse.

HASARD

Nous, les humains, sommes dans la situation étrange où notre esprit doit fabriquer une théorie pour expliquer la genèse de notre esprit. Le débat sur l'œuf et la poule est insoluble tant qu'il est posé incorrectement, c'est-à-dire de façon fixiste. Mais le poser en termes d'évolution permet de le résoudre, en remontant dans le temps, vers des formes ancestrales plus primitives, à une époque où la reproduction existe, mais pas encore sous forme d'œuf. Pour les idéologies religieuses qui ont accepté l'évolution, celle-ci est dirigée et tend vers un but, celui de l'apparition de l'homme et au-delà vers un point oméga pour reprendre le terme de Teilhard de Chardin. Pour la pensée laïque, en revanche, l'évolution n'est gouvernée que par le

hasard, dans une totale contingence. Ce qui régit l'évolution est la capacité personnelle à transmettre ses gènes ; dans la lutte pour la vie, il y a certes compétition entre des espèces concurrentes, mais il y a surtout une compétition entre individus au sein de la même espèce, comme l'illustre la petite histoire que racontent les paléontologues. Deux petits dinosaures s'enfuient devant un tyrannosaure affamé. Le premier dit : « J'espère que nous pourrons courir plus vite que lui » ; le second répond : « Moi, j'espère pouvoir courir plus vite que toi. » La sélection naturelle ne résume cependant pas toutes les forces à l'œuvre dans l'évolution. L'adaptatisme, qui veut montrer que tout est adaptatif, a des limites ; Moto Kimura a bien montré, avec sa théorie neutraliste³, qu'une bonne part de la variation génétique n'est ni avantageuse ni nuisible, et ce qui est vrai pour les gènes l'est aussi pour certains caractères visibles, comme les yeux bridés, qui ne confèrent pas d'avantage sélectif particulier mais pourraient s'expliquer par un autre mécanisme découvert par Darwin, la sélection sexuelle : une mutation peut donner à un individu un trait particulier qui sera apprécié par les partenaires et entraînera une descendance accrue par de simples mécanismes sociaux, comme un mariage à un âge plus précoce ou une durée de veuvage plus courte, qui provoqueront un petit excédent de fertilité, lequel s'amplifiera de génération en génération. D'autres effets du hasard, la dérive génétique ou le métissage, entrent aussi en jeu.

PREUVES

Les preuves de l'évolution reposent sur plusieurs séries de faits : d'abord, tout être vivant fonctionne à partir d'un code universel, le code génétique ; ensuite, les êtres vivants s'ordonnent selon une classification logique de ressemblance, il n'y a pas de barrière entre les espèces, mais des transitions ; enfin, les fossiles viennent combler les vides entre les rameaux actuels, et les espèces vivantes recèlent un certain nombre d'organes vestigiaux, comme des restes de membres chez les baleines. Notre histoire est donc inscrite dans nos gènes et résulte d'un « patron » primitif perpétuellement remanié. Pour saisir ce modèle, la biologie nous compare à des schémas antérieurs, inscrits dans quatre sortes d'archives partiellement redondantes, et qui sont, selon l'ordre historique, l'anatomie comparée, l'embryologie, la paléontologie et la génétique. La première démarche est ancienne, antérieure à Aristote ; elle existe chez tous les peuples qui classent les animaux selon leurs ressemblances et a été admirablement perfectionnée avec Cuvier et la loi de corrélation, formulée de façon quasi mathématique : « En un mot, la

forme de la dent entraîne la forme du condyle ; celle de l'omoplate, celle des ongles, tout comme l'équation d'une courbe, entraîne toutes ses propriétés, et comme en prenant chaque propriété séparément pour base d'une équation particulière, on retrouverait, et l'équation ordinaire, et toutes les autres propriétés quelconques ; de même l'ongle, l'omoplate, le condyle, le fémur, et tous les autres os pris chacun séparément, donnent la dent, ou se donnent réciproquement ; et en commençant par chacun d'eux isolément, celui qui posséderait rationnellement les lois de l'économie organique, pourrait refaire tout l'animal⁴. » La deuxième approche triomphe au XIX^e siècle avec les progrès de la microscopie optique : on peut enfin apercevoir l'infrastructure, les cellules, et suivre le développement d'un embryon, celui de poulet étant le plus facilement accessible à l'observation en ouvrant un œuf. Elle est relayée par la troisième, qui nécessitait d'admettre à la fois l'évolution biologique et l'existence de fossiles nous reliant aux singes, le fameux chaînon manquant prédit par Thomas Huxley en 1863 dans son *Evidence as to Man's Place in Nature*, repris par Haeckel (1834-1919) cinq ans plus tard sous le terme d'anthropopithèque (« homme-singe »). C'est ce terme, remodelé en pithécanthrope, que choisit le médecin colonial néerlandais Eugène Dubois pour baptiser sa découverte d'une calotte crânienne et d'un fémur à Java, alors colonie batave, en 1891. À partir de 1900, avec la redécouverte des lois formulées par Mendel en 1865 et l'identification par Landsteiner (1868-1943) des groupes sanguins, caractères héréditaires à transmission conforme à ces lois, la génétique, quatrième technique disponible peut se développer et approcher au plus près la structure de notre identité, en tant qu'espèce comme en tant qu'individus. Une des leçons de cette analyse est qu'il existe une grande variabilité dans l'espèce humaine. Comme l'a rappelé une exposition célèbre du Musée de l'Homme, nous sommes tous parents et tous différents.

BRICOLAGES

La sélection maintenue au cours de centaines de millions d'années d'évolution aboutit à un empilement de structures dupliquant et modifiant les structures préexistantes, ou innovant entièrement, mais en tenant compte de l'accumulation déjà réalisée et en réutilisant des éléments déjà fonctionnels pour en faire autre chose. Selon les mots du biologiste François Jacob, « l'évolution procède comme un bricoleur qui, pendant des millions et des millions d'années, remanierait lentement son œuvre, la retouchant sans cesse, coupant ici, allongeant là, saisissant toutes les occasions d'ajuster,

de transformer, de créer... Différents ingénieurs, qui s'attaquent au même problème, ont toutes les chances d'aboutir à la même solution : toutes les voitures se ressemblent, comme se ressemblent toutes les caméras et tous les stylos. En revanche, différents bricoleurs qui s'intéressent à la même question lui trouvent des solutions différentes, selon les occasions qui s'offrent à eux. Il en est de même pour les produits de l'évolution, comme le montre par exemple la diversité des yeux trouvés dans le monde vivant⁵ ». On trouve dans les essais du célèbre biologiste Stephen Jay Gould de nombreux exemples de ces bricolages, l'un des plus classiques étant celui du « pouce » du Panda, un doigt surnuméraire dérivé d'un os du carpe. Comme on le verra plus loin, notamment à propos de l'oreille, on constate que des molécules ou des dispositifs anatomiques chez les premiers êtres vivants ont été perpétuellement recyclés et réarrangés dans d'autres fonctions.

Un des mécanismes est la duplication de gènes : une erreur de transcription fait qu'une copie du gène est incorporée dans le génome, à côté de l'original qui continue d'être fonctionnel ; la copie peut alors acquérir d'autres propriétés au fil des mutations, et éventuellement enrichir l'organisme d'une nouvelle fonction. Un autre bricolage consiste à jouer sur des décalages dans la chronologie du développement, des « hétérochronies* ». Ainsi, notre visage est beaucoup plus infantile que la face d'un singe (d'où le mot pédomorphie : « forme infantile »), alors que notre cerveau a été au-delà de celui du chimpanzé (ce dépassement s'appelle péramorphie). Des mutations limitées sur les gènes régulateurs peuvent avoir des conséquences importantes et inattendues ; c'est le domaine en pleine expansion de l'évo-dévo* (ou *developmental evolution*⁶), qui fait le lien entre les deux histoires vécues par notre corps, celle de son développement depuis que nos parents nous ont conçus, l'ontogenèse*, et, en arrière-fond, une histoire évolutive qui se déroule sur des centaines de millions d'années et qui montre comment tous les êtres vivants sont connectés, la phylogenèse*. Ces bricolages sont importants pour la médecine darwinienne, qui explique la pathologie à la lumière de l'évolution. Prenons un poison, mettons-lui des pattes et faisons-le marcher debout : on comprend comment la discontinuité entre notre passé évolutif et notre condition humaine peut entrer en conflit, ce qui a nécessité des compromis. Les détours et méandres de beaucoup de nos nerfs et de nos artères n'ont pas d'autre explication, et n'auraient pas été conservés si un ingénieur avait supervisé le plan de notre construction.

JURASSIC PARK

Michael Crichton est plus connu comme scénariste et auteur de best-sellers que comme médecin et anthropobiologiste, ce qu'il était pourtant. C'est cette formation qui lui a donné les outils pour imaginer nombre de ses scénarios, et notamment dans *Jurassic Park*, la façon de recréer un dinosaure en hybridant de l'ADN⁺ conservé dans un moustique scellé dans l'ambre. Mais cette recette a bien peu de chances d'aboutir en raison de la très grande dégradation de l'ADN ancien. C'est selon une approche radicalement différente, celle de l'évolution renversée, que le paléontologue Jack Horner propose de recréer un dinosaure⁷. Nommé « poulettosaure » (*Chickensaurus*) il serait conçu en manipulant un embryon de poulet pour réactiver des gènes encore présents car hérités de ses ancêtres dinosaures mais rendus muets par l'évolution ultérieure, bien qu'encore réparables à certains stades embryonnaires. Grâce aux mécanismes de l'évo-dévo, transformer un membre en aile ne requiert pas de nouveaux gènes, mais des changements sur ceux qui contrôlent le développement. Refaire pousser les dents à un oiseau, retransformer ses plumes en écailles, refaire une queue, tout cela s'inspire lointainement du postulat de Haeckel selon lequel l'ontogenèse récapitule la phylogenèse (Gould, 1977).

PHILOSOPHES

Benoît de Maillet (1656-1738) dans un ouvrage signé de l'anagramme de son nom, *Telliamed*, avait déjà anticipé cette évolution depuis les poissons. L'ironie de Voltaire, bon philosophe mais bien mauvais naturaliste, qui nie l'existence des fossiles et affirme avec suffisance : « Il y a peu de gens qui croient descendre d'un turbot ou d'une morue⁸ », est éclipsée par Diderot, beaucoup plus visionnaire, qui déclare : « Il n'y a qu'un premier animal prototype dont la nature n'a fait que transformer certains organes... au lieu de la main d'un homme vous aurez le pied d'un cheval⁹. » Cette nature universelle du modèle de membre commun à tous les vertébrés avait été bien perçue par les grands anatomistes classiques, comme Vicq d'Azyr et Geoffroy Saint-Hilaire¹⁰, du batracien à la chauve-souris en passant par les oiseaux, les baleines et les pingouins : un gros os long (humérus ou fémur), relié au tronc par une articulation sphérique et connecté, de façon plus rigide, avec deux os parallèles (avant-bras ou jambe) prolongés par un ensemble compact d'osselets (carpe ou tarse) suivi de plusieurs doigts, en général cinq. Ce schéma de base est décliné au gré de l'anatomie adaptative de chaque espèce.

Ainsi, le nombre de doigts est resté à cinq chez les primates, les félins et les lézards, mais ils ont pu fusionner : quatre chez la chèvre, deux chez le porc, un seul chez le cheval. Pour sir Richard Owen (1804-1892), auteur de la classique monographie *On the Nature of Limbs* et inventeur du mot dinosaure, l'explication relevait du plan d'un Créateur, ce qu'il appelait un archétype, un schéma de conception commun. Darwin allait renverser la perspective en affirmant que ce plan commun était en fait la preuve, non de créations séparées, mais d'une parenté dérivée.

Plan de construction

L'histoire évolutive du monde vivant a été décrite dans de nombreux ouvrages¹¹ qu'il est inutile de reprendre ici ; il suffira de rappeler que notre plan corporel, très ancien, est semblable chez beaucoup d'animaux, même invertébrés. Une mouche a tout comme nous une bouche et un anus, deux yeux et d'autres capteurs sensoriels sur la tête, un thorax, un abdomen et des pattes latérales. Ce plan fondamental est le résultat d'une série de gènes nommés *hox* qui sont conservés depuis des centaines de millions d'années et sont tout aussi fonctionnels chez l'homme. Les mouches en ont 8 et les mammifères 39, notamment en raison de duplications de gènes, mais ils restent homologues à travers le règne animal, formant quatre agrégats (ou *clusters*) chez les vertébrés¹². Il est remarquable de constater qu'ils sont disposés sur le chromosome selon une séquence d'avant en arrière identique à celle du sens céphalo-caudal.

ORO-FÉCALITÉ

Nous faisons partie d'une catégorie d'animaux nommés bilatériens car organisés selon un plan doté d'une symétrie qui distingue le ventre et le dos, la droite et la gauche et l'avant et l'arrière. L'axe antéro-postérieur va de la bouche à l'anus, comme les premiers vermicules marins qui se nourrissaient de plancton. Ce schéma général tête-queue est sous-tendu par une structure longitudinale de soutien, la chorde. Celle-ci existe chez des invertébrés qui ne sont guère que des tubes digestifs animés comme l'*Haikouella*, vieux de 530 millions d'années, montrant déjà des arcs branchiaux, une chorde neurale qui constitue son système nerveux, et une notochorde, c'est-à-dire un tube rempli de gelée qui donne au corps sa rigidité¹³, et dont

l'*Amphioxus* actuel rappelle la structure. Chez nous, cette notochorde est fragmentée sous forme de vertèbres, et le gel interne se retrouve dans le liquide que contient le disque intervertébral et qui sert d'amortisseur hydraulique. L'innervation issue de la chorde neurale contrôle des segments étagés, les métamères ou somites. C'est cette segmentation que l'on retrouve dans la disposition de nos espaces intercostaux, des vertèbres, ou de nos muscles abdominaux en « tablettes de chocolat ».

La différence entre l'animal et le végétal est que celui-ci sait transformer la lumière en matière organique alors que l'animal doit chercher sa nourriture, ce qui implique de la mobilité. Il faut pour cela une coordination, sous forme de système nerveux. De ce schéma de base ont découlé tous les perfectionnements postérieurs. L'avant, dans le plan général de la plupart des animaux, correspond au contact avec le monde extérieur : organes des sens et intégration cérébrale dans la tête, bouche à une extrémité, anus à l'autre. Nous appartenons au grand groupe des deutérostomiens, dont la bouche apparaît après l'anus dans l'embryon, à un stade très précoce après la fécondation ; cette polarité antéro-postérieure formée par l'axe anus-bouche précède la polarité dorso-ventrale. Tout commence à la fécondation : le ventre et le dos sont déterminés par le point de pénétration du spermatozoïde dans l'ovule. L'œuf fécondé bourgeonne et forme une petite sphère en forme de framboise qui se creuse d'une cavité, établissant ainsi une poche dont un côté formera le disque embryonnaire et l'autre le sac amniotique. Le disque embryonnaire se sépare en trois feuillettes, l'ectoderme qui donnera l'épiderme et le système nerveux, le mésoderme qui est à l'origine du squelette (sauf le crâne) et des muscles, et l'endoderme qui forme les viscères. On observe d'abord l'apparition du plan d'organisation corporelle avec des symétries axiales, puis l'apparition du squelette, faisant de nous des vertébrés, puis l'apparition de quatre membres, puis la réorganisation de trois os du crâne pour former l'oreille moyenne, typique des mammifères, il y a moins de 200 millions d'années, et enfin l'apparition de la bipédie il y a environ 7 millions d'années¹⁴.

SYMÉTRIES

Un adage populaire dit que nous avons deux oreilles mais une seule bouche, parce qu'entendre vaut mieux que parler. Aussi absurde qu'elle soit, cette sentence pose le problème des organes symétriques et des organes médians. La raie des fesses et les raphés, coutures visibles notamment sur le scrotum, matérialisent l'axe de

symétrie de notre corps. Cette symétrie en miroir se voit bien quand on regarde nos mains : un gant de main droite ne va pas à une main gauche. C'est l'origine du mot chiralité (*cheiros*, « main »), disposition qui existe aussi au niveau moléculaire. Le pouvoir de déviation de la lumière passant à travers une solution organique vers la gauche (lévogyre L) ou la droite (dextrogyre D) a été découvert par Pasteur ; pour une raison inconnue, les molécules vivantes sont toutes de type L. Cette chiralité va plus loin ; nous pouvons métaboliser le D-saccharose, mais pas la forme L. Au niveau des senteurs, où interviennent des molécules nommées terpènes, la L-carvone signe l'odeur de l'aneth, la D-carvone celle de la menthe verte ; le D-limonène a goût de citron et le L-limonène celui de térébenthine. Ce sont pourtant, chimiquement, les mêmes molécules. Dans le cas des fameux jumeaux siamois Chang et Eng, nés en 1811 au Siam, l'actuelle Thaïlande, tout était en miroir ; l'un était gaucher, l'autre droitier, et leurs tourbillons des cheveux étaient en sens inverse. C'est avec eux que le nom de siamois est passé dans le langage courant, le mot savant pour désigner des jumeaux incomplètement séparés étant l'énantiomorphisme. Un trouble précoce de la mise en place des cellules embryonnaires conduit à une inversion de la latéralité des organes, le *situs inversus* : le cœur est à droite, le foie à gauche ; l'autopsie d'un vieux soldat porteur de cette singularité et mort aux Invalides en 1688 jeta le trouble et contribua à la fameuse Querelle des Monstres¹⁵, inspirant peut-être Diderot qui met en scène un cas analogue dans *Le Rêve de d'Alembert*.

RELIQUATS

La différenciation à partir d'une cellule souche jusqu'à l'organisme complet est l'objet de l'embryologie¹⁶. À chaque étape du développement, des structures se mettent en place ; certaines se transforment, d'autres témoignent d'états antérieurs de l'évolution, comme les organes vestigiaux. Poursuivant une vieille idée suggérée par les yeux atrophiés de la taupe et reprise par Darwin dans *The Descent of Man* sur ces témoins du passé (muscles de l'oreille, dents de sagesse, appendice, coccyx, pilosité corporelle, pli semi-lunaire), l'anatomiste Robert Wiedersheim (1848-1923) recensa en 1893¹⁷ une liste de 86 de ces reliquats dans le corps humain ; ses continuateurs allongèrent la liste à 180. Au cours du fameux procès Scopes, le « procès du singe » qui, en 1925 à Dayton, dans le Tennessee, mit le darwinisme en accusation, le zoologiste Newman cité comme témoin déclara qu'« il y a, selon Wiedersheim, pas moins de 180 structures vestigiales dans le corps humain, ce qui est suffisant pour faire d'un

homme un véritable musée d'antiquités ambulantes ». De même que l'on ne parle plus d'animaux nuisibles, depuis que l'écologie a montré que toutes les espèces ont leur place dans un réseau d'interactions, de même on ne considère plus guère la plupart des organes de cette liste comme vestigiaux.

L'ironie est qu'ils sont devenus un enjeu théologique, car les créationnistes refusent l'idée que Dieu ait mis en place des structures inutiles et notent qu'on ne sait tout simplement pas à quoi ils servent. Certains cas sont évidents, comme les restes de patte postérieure conservés chez les baleines et les lamantins, les bourgeons dentaires des oiseaux ou les yeux atrophiés des rats-taupes et des poissons cavernicoles. Il est vrai que Wiedersheim incluait dans sa liste d'accessoires décoratifs l'hypophyse, l'épiphyse, les parathyroïdes, le thymus, qui ont tous une fonction absolument vitale, ou les valves veineuses et les petits orteils, dont l'utilité est claire. Les auteurs récents ne décrivent plus que quatre ou cinq authentiques vestiges chez l'homme, eux-mêmes discutables. Ainsi l'appendice, qui figure dans la liste des organes vestigiaux établie par Darwin dans *The Descent of Man*, serait une réserve pour les bactéries non pathogènes, menacées en cas de diarrhée, et qui ont ainsi plus de facilité à recoloniser le tube digestif après une infection entérique. Mais selon la théorie hygiéniste, nous vivons dans un environnement tellement sain que l'intrusion d'un pathogène peut déclencher une inflammation démesurée conduisant à la crise d'appendicite aiguë, laquelle peut évoluer spontanément vers la péritonite et la mort¹⁸, risque dont nos ancêtres étaient peut-être protégés.

SOMMET DE L'ÉCHELLE

L'homme est-il la plus évoluée des créatures ? Cette question est un véritable enjeu idéologique hérité de la notion de « grande chaîne des êtres » qui nous assignait une place intermédiaire entre les anges et les animaux. L'idée que nous soyons au sommet de cette échelle ascendante est une attitude religieuse qui a parfois été relayée par la science chez les naturalistes croyants comme Pierre-Paul Grassé ou Pierre Teilhard de Chardin. Ainsi, le paléontologue américain H. F. Osborn parle d'une ascension de l'homme vers le Parnasse¹⁹. Tous ces chercheurs fondaient leur opinion sur la découverte « quasi miraculeuse » de l'homme de Piltdown, petite commune anglaise où un fossile humain à gros cerveau mais à mâchoire simiesque avait été découvert en 1911. C'est seulement en 1959 que des analyses chimiques et morphologiques établirent que le crâne était celui d'un homme actuel maquillé pour lui donner un aspect

fossile, tandis que la mandibule avait été empruntée à un orang-outan et assortie d'une canine de porc limée²⁰. L'auteur de la fraude, malgré de nombreuses spéculations allant jusqu'à impliquer Conan Doyle ou Teilhard, n'a jamais été identifié, mais le corps humain semble si abouti, et notre intelligence si supérieure à celle des autres animaux, qu'un tel sentiment de supériorité est tentant. Pour le relativiser, le paléontologue Stephen Jay Gould²¹ aimait à rappeler que les bactéries ont connu un bien meilleur succès, et de fait il n'est pas un endroit sur Terre qui en soit dépourvu. Le buissonnement de la vie est immense, et les mammifères n'en forment qu'une infime partie, comme on peut s'en convaincre en regardant l'arbre généalogique du vivant²². Cependant, il faut bien admettre que notre cerveau est le système le plus complexe jamais apparu sur la Terre, tout en étant le produit d'un processus darwinien parfaitement classique. Bien que nouvelle venue, l'espèce humaine, qui ne compte que quelques centaines de milliers d'années, a transformé radicalement le destin de la planète, au point que cette tranche de l'évolution ne peut plus être traitée uniquement en termes de biologie, mais de culture et de politique. Le début de la révolution industrielle marque une nouvelle ère géologique, l'Anthropocène²³, dans laquelle nous sommes nous-mêmes devenus une force agissant sur l'écologie terrestre. À cet égard, les « peuples indigènes », tant vantés par les écologistes parce que leur empreinte sur la planète est faible, ne sont que des sociétés qui n'ont pas eu le potentiel démographique ni les moyens techniques pour détruire plus rapidement leur environnement, tendance congénitale de l'humanité gouvernée par cette relative paresse qui la pousse à se saisir en premier de ce qui est le plus facile et le plus vulnérable²⁴.

LE SINGE DÉARMÉ

L'homme n'est à l'origine pas un animal très dangereux car il n'est pas doté d'avantages physiques puissants. Nos cousins chimpanzés peuvent infliger, grâce à leur musculature et à leurs dents redoutables, des blessures mortelles ou des mutilations à un adversaire : à défaut de tuer, l'arrachement des testicules permet d'éliminer un rival de la compétition reproductive. Lorsqu'on rapporte la taille du chimpanzé à celle de l'homme, tous ses muscles, à l'exception du quadriceps de la cuisse, sont plus gros chez notre cousin ; son biceps est le double du nôtre. Sa force est quatre fois supérieure²⁵. Un homme peut difficilement en tuer un autre à mains nues : aux États-Unis, seul 1 homicide sur 14 n'est pas infligé par une arme, et les formes de combat dites extrêmes sont moins

traumatisantes qu'on ne croit²⁶. Nos dents ayant diminué de volume, ce qui est une caractéristique de la lignée humaine, nous ne les utilisons plus comme outils et, à partir de Toumaï, on ne voit plus de canine formant un croc. Les australopithèques ont inventé le couteau il y a plus de 3 millions d'années ; un simple éclat de silex fraîchement taillé et non retouché, ou mieux encore un éclat d'obsidienne, coupe aussi bien qu'un rasoir. Le pôle évolutif s'est déplacé de la bouche vers la main. La puissance de l'homme n'est donc pas dans son physique, mais dans son inventivité d'une part, et dans sa vie sociale d'autre part. En effet, si l'individu est faible, le groupe est fort.

LE PROPRE DE L'HOMME

Nous possédons de nombreuses particularités anatomiques remarquables dans le règne animal, que l'on rencontrera au détour du texte, mais ce qui nous distingue le mieux est évidemment d'ordre mental : notre inventivité, notre curiosité sans bornes et, malgré certaines apparences, notre capacité de coopération et de vie sociale. Seule la chasse en groupe permet à un animal aussi peu armé que l'homme de triompher de bêtes sauvages d'un poids considérable. Cette viande, partagée, permet à son tour de maintenir la cohésion et l'entretien du groupe. Des inventions telles que la maîtrise du feu ont renforcé les échanges, et la cuisson des aliments a eu à son tour une profonde influence sur notre métabolisme²⁷. Certaines pratiques de contrôle du corps sont non seulement régies mais engendrées par la culture : réduire les fractures, se rogner les ongles, se couper les cheveux, se laver, nécessitent des outils dont les autres animaux ne disposent pas. Il existe des gestes en voie de disparition parce que de plus en plus d'objets s'interposent entre nous et la nature : il devient rare que l'homme occidental se mouche dans ses doigts, mange avec la main, s'essuie le derrière sans papier, ou marche pieds nus, comportements pourtant très banals pour une grande partie de l'humanité présente et passée. S'il reste difficile de se couper les cheveux ou les ongles des pieds sans ciseaux ou silex tranchant, il n'est toutefois pas sûr qu'avant l'invention des premiers outils cette croissance des phanères ait été gênante : on peut se rogner les ongles avec les dents ou se faire aider par un congénère, puisque dès le début l'humanité est sociale, comme le montre l'épouillage chez les primates. Pour les cheveux, en admettant qu'ils aient été crépus au départ, ce qui est le plus vraisemblable, ils ne pouvaient pas atteindre des longueurs phénoménales car ce type de cheveu dépasse rarement 20 centimètres.

L'homme dans l'arbre du vivant

Notre organisme est une mosaïque de caractères acquis à des époques très différentes depuis l'origine de la vie et dont notre ADN conserve fidèlement la mémoire. Ainsi, nos mains à cinq doigts sont très anciennes, environ 360 millions d'années, mais notre menton n'a que 200 000 ans. Nous avons eu une bouche avant d'avoir des poumons, et des yeux avant d'avoir des membres. Certains traits ancestraux sont remodelés ou recyclés vers d'autres fonctions : les sourcils servent à protéger les yeux de la sueur mais aussi à signaler à nos congénères la nature de nos émotions ; la langue sert à manger, mais nous l'avons, particularité de notre espèce, réemployée pour moduler des sons articulés ; quant aux os mandibulaires des poissons, ils sont devenus l'oreille moyenne des mammifères.

SAPIENCE

Le naturaliste Carl Linné (1707-1778), désireux d'inventorier l'ensemble de la création divine, a entrepris de décrire toutes les espèces vivantes, animales et végétales. C'est à lui qu'on doit la nomenclature binominale (genre + espèce, ex. *Canis domesticus*), et le nom d'*Homo sapiens*, qu'assez modestement pour l'époque, et compte tenu du poids de la religion, il ose classer parmi les singes qu'il baptise d'abord anthropomorphes en 1735, puis primates, « ceux qui occupent la première place », en 1758. Le mot latin *Homo* renvoie à la terre (*humus*), et les légendes sur une création à partir de terre ou d'argile sont présentes dans de nombreuses traditions ; elles trouvent un écho chez Descartes qui, dans *L'Homme* en 1664, écrit : « Je suppose que le corps n'est autre chose qu'une statue ou machine de terre. » Ce nominatif *homo* qui veut dire « être humain » et non « mâle adulte » (qui en latin se dit *vir*, d'où « viril ») aurait d'ailleurs donné en français le pronom indéfini « on ». Dans sa nomenclature, Linné adjoint au nom de genre, *Homo*, un nom d'espèce, *sapiens*. Les mots *sapiens* et *sapidus* renvoient à la fois à savoir et à « saveur » puisque *sapere* signifie « avoir du goût, du jugement, être intelligent, sage, comprendre, connaître »...

ESPÈCE D'ESPÈCE

Ces classifications sont didactiques et commodes, mais, on le voit, en partie arbitraires. L'espèce elle-même, qui est l'unité la plus défendable objectivement parce qu'elle est fondée sur le critère d'interfécondité, n'est pas exempte de failles. Ainsi, deux types distincts d'animaux, comme les lions et les tigres, peuvent être croisés entre eux mais n'ont aucune chance de se rencontrer dans la nature puisque les uns vivent en Afrique et les autres en Asie. Inversement, il existe des espèces dites jumelles, notamment chez les oiseaux, qui ne se distinguent pas morphologiquement mais qui ont des comportements différents, comme le chant, qui les empêchent d'échanger. Dans d'autres cas, la fécondité est partielle : des hybrides peuvent naître, mais ils sont infertiles, comme dans le cas du mulet (qui a donné le mot mulâtre), produit du croisement du cheval (*Equus caballus*) et de l'âne (*Equus asinus*). Ce critère d'interfécondité ne peut évidemment être vérifié chez les espèces fossiles, de sorte que l'on est contraint de leur donner des noms distincts, même si elles dérivent les unes des autres. Par exemple, *Homo erectus* a engendré *Homo sapiens* par des variations imperceptibles qui finissent par donner des différences reconnaissables, mais il faut être conscient du fait que cette taxinomie, la science classificatoire qui définit les taxons⁷, introduit une discontinuité artificielle dans une évolution chronologique continue.

ARBRE DE VIE

Les classements de l'homme dans la nature ont résulté de scénarios cosmologiques successifs que chaque civilisation a élaborés. En Occident, la vision biblique fait de nous le produit final de la Création, à l'image de son Dieu qui lui donne le monde à consommer. Lorsque, à partir de la Renaissance, des esprits audacieux prétendent comparer l'homme aux animaux, les réactions sont violentes, comme en témoigne le supplice en 1619 du libre-penseur Lucilio Vanini. « Ni ange ni bête », affirme Pascal, « Ange ou singe ? », interroge Disraeli en 1864, après la révélation darwinienne. La question philosophique demeure : en quoi l'homme est-il le plus évolué des animaux, et est-il l'espèce dominante ? Et de là, y a-t-il des espèces plus archaïques que d'autres ? On ne connaît pas avec précision le nombre total d'espèces vivantes – c'est tout l'enjeu des recherches sur la biodiversité –, mais on sait que la place des vertébrés est minuscule dans cet arbre de la vie. On distingue trois grands rameaux, appelés empires : les bactéries, les archées (qui

sont un peu les bactéries de l'extrême), et les eucaryotes. Ceux-ci sont dotés d'un noyau cellulaire et sont divisés en quatre catégories : les protistes (unicellulaires), les champignons, les plantes et les animaux. Ces derniers sont incapables de se nourrir de façon autotrophe, en vivant de la lumière solaire comme les plantes, et sont dits hétérotrophes.

La science classificatoire nous situe parfaitement au sein des espèces qui peuplent la Terre, et notre arbre se décline ainsi, avec quelques différences de nomenclature selon les auteurs : nous appartenons au règne des *Animalia*, au phylum des *Chordata*, au sous-phylum des *Vertebrata*, à la classe des *Mammalia*, à la sous-classe des *Eutheria* (placentaires), à l'ordre des primates, au sous-ordre des *Anthropoidea*, à l'infra-ordre des *Catarrhini* (singes de l'ancien monde aux narines rapprochées), à la superfamille des *Hominoidea* (singes sans queue), à la famille des *Hominidae* (anthropoïdes, après soustraction des gibbons), à la sous-famille des *Homininae* (grands primates africains, en retranchant les orangs-outans), à la tribu des *Hominini* (chimpanzés, australopithèques et humains), à la sous-tribu des *Hominina* (hominidés), au genre *Homo* et, enfin, à l'espèce *sapiens*. L'autre rameau de la tribu est celui des *Panina* (les chimpanzés)²⁸. Les fossiles découverts sont répartis du mieux possible le long de cette nomenclature au terme d'interminables débats, sur des arbres phylogéniques qui ne font pas consensus. On assiste alors à des empoignades entre les diviseurs (*splitters*), ceux qui créent un nouveau taxon pour chaque nouveau fossile, et les rassembleurs (*lumpers*) qui donnent plus de latitude à la variabilité anatomique. La tâche est d'autant plus difficile qu'on ne peut pas tester sur ces espèces disparues le critère d'interfécondité, et que seule la morphologie fait loi puisque, au-delà de 100 000 ans, on ne retrouve plus d'ADN dans les os.

LUCA

Au commencement était le code génétique, à base d'ADN ou plus vraisemblablement d'ARN^{*}, que nous partageons avec l'ensemble des êtres vivants et même avec les virus. Notre génome peut être imaginé comme une chaîne de 3 milliards d'anneaux, ou 6 milliards de bits, ou 800 millions d'octets, qui comporte de nombreuses redondances mais aussi des zones muettes dont certaines correspondent à l'intégration de séquences virales incorporées au fur et à mesure de l'évolution du vivant. Ce code qui nous relie à l'ensemble des êtres vivants rappelle une intuition présente dans de nombreuses religions non occidentales qui ne marquent pas la

rupture entre l'humain et le reste de la nature²⁹. L'ancêtre ultime vers lequel tous les organismes, animaux et végétaux, peuvent remonter a été nommé Luca (Last Universal Common Ancestor), et on ne peut que l'imaginer, un peu à la manière dont on reconstruit une langue ancestrale disparue depuis longtemps, par exemple celle qui a engendré les langues indo-européennes. Les découvertes paléontologiques repèrent des fossiles datables, à condition toutefois qu'à la suite de circonstances particulières ils aient pu être préservés. L'âge de la Terre est estimé à 4,54 milliards d'années et la vie remonte à environ 3,8 milliards d'années. Les premiers organismes multicellulaires connus ont été trouvés au Gabon en 2010, et datent d'environ 2,1 milliards d'années³⁰. Il existe une autre chronologie appelée horloge moléculaire, basée sur le rythme aléatoire des mutations, dont la marge d'incertitude est assez forte, et qui situe Luca vers un ordre de grandeur de durée comparable, soit 1,6 milliard d'années. Il s'agit évidemment d'échelles de temps considérables qui ont permis à la nature de faire d'innombrables essais. Le facteur temps est ici essentiel : imaginons une loterie dotée de 1 milliard de combinaisons mais dont une seule est gagnante ; nous ne serons pas incités à jouer avec une si faible probabilité de gagner ; pourtant, à un joueur qui prendrait le temps de jouer un milliard de fois, à raison d'une minute par numéro et huit heures par jour, il faudrait 6 000 ans. Mais il aurait alors 100 % de chances de gagner. En biologie, des combinaisons très improbables se sont produites parce que le temps était immense. Pour le symboliser, si des sédiments se déposaient à raison de 1 millimètre par an depuis l'origine de la vie, ils atteindraient 40 000 kilomètres, l'équivalent du tour de la Terre, et seuls les 200 derniers mètres auraient correspondu à l'existence d'*Homo sapiens*.

PREMIERS CORPS

Si l'on reprend l'arbre du vivant, basé sur les caractéristiques générales et de plus en plus particulières qui relie les bactéries, plantes et animaux, nous ne sommes que le minuscule segment du tout petit rameau qui au sein du règne animal représente les mammifères. Les animaux sont hétérotrophes, c'est-à-dire qu'ils se nourrissent de la substance d'autres organismes. C'est aussi le cas des champignons, mais ceux-ci ont, comme les végétaux, des parois cellulaires rigides. L'évolution se déduit de la comparaison avec les animaux actuels, dont certains ont conservé des structures primitives. Laissant de côté les bactéries et les protozoaires, qui sont des cellules isolées, les plus rudimentaires des êtres multicellulaires

appartiennent au rameau des *Placozoa* qui n'ont ni bouche, ni tube digestif, ni système nerveux, ni même symétrie. Le *Trichoplax* en est la seule espèce survivante actuellement, il n'a que quatre types de cellules, dont certaines munies de flagelles ou de cils, mais la structure est déjà très sophistiquée, au point qu'elle sert d'exemple aux créationnistes. Les éponges ont aussi des cellules spécialisées et quand on les passe au broyeur, celles-ci reconstituent leur agencement, une propriété que les organismes supérieurs ont perdu. Les choanoflagellés, qui sont les monocellulaires les plus proches des métazoaires les plus simples, disposent déjà d'une machinerie pour faire un corps, en particulier la fonction d'adhésion, pour « coller » les cellules ensemble. L'apparition d'un organisme fait de cellules agglutinées a peut-être été une stratégie de défense, grossir pour ne pas être mangé. Car après tout, qu'est-ce qu'un corps ? Une entité organisée, un organisme donc, et non un simple amas de cellules comme le serait une colonie bactérienne. Un corps exige des échanges d'information, une division du travail, et certaines de ses parties sont plus vitales que d'autres.

DENT DURE

Après des centaines de millions d'années d'évolution concernant de petites créatures invertébrées qui n'ont même pas laissé de traces fossiles, nous avons un repère avec les conodontes – ou plus exactement *Conodontophora* (« porteurs de dents en cônes ») –, premiers organismes à corps mou, longs de quelques centimètres mais possédant une structure dure qui se fossilise bien et des dents primitives destinées à manger les autres poissons. Ces derniers développent en réponse un blindage de protection sous forme de plaques osseuses, raison pour laquelle on les appelle ostracodermes (peau en coquille d'huître). C'est à ce stade que les branchies perdent leur fonction de filtration alimentaire pour ne garder que la fonction respiratoire. Ces formes disparaissent il y a environ 400 millions d'années au profit des placodermes, ancêtres des poissons osseux et des tétrapodes, eux-mêmes ancêtres des vertébrés terrestres. La tête se spécialise, avec des capteurs sensoriels et un crâne, d'abord cartilagineux, puis osseux. Les vertébrés ont aussi complexifié leur appareil squelettique ainsi que leur cœur, qui comporte plusieurs cavités et fait circuler le sang en circuit fermé. Au tube digestif s'adjoignent des glandes annexes, le foie et le pancréas, qui ont la même origine embryologique.

SORTIE DE L'EAU

Trois des sept classes de vertébrés sont des poissons, mais on voit apparaître les tétrapodes avec, dans l'ordre, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Du point de vue chronologique, il y a 385 millions d'années, on ne trouve que des poissons, alors que 20 millions d'années plus tard les tétrapodes terrestres sont parfaitement formés, avec un cou bien dégagé et quatre membres articulés et porteurs. La forme de transition a été découverte par Neil Shubin et son équipe avec le Tiktaalik (« gros poisson d'eau douce » en langue inuktitut) au Nunavut, dans des strates du dévonien datées de 375 millions d'années³¹. Cet animal qui passe du modèle poisson classique à tête ronde et yeux latéraux, au modèle crocodilien à tête plate avec les yeux sur le dessus, comme les tétrapodes, est en outre muni de nageoires articulées où l'on peut reconnaître la segmentation d'un membre. Cette nageoire renforcée qui au départ sert à marcher au fond de l'eau sera mise à profit pour échapper aux prédateurs en sortant du milieu aquatique pour conquérir la terre ferme³². La sortie de l'eau a exigé des changements spectaculaires aux niveaux moteur – pour augmenter la flexibilité –, cutané – pour résister aux frottements –, rénal – pour conserver l'eau –, pulmonaire – pour respirer dans l'air – et amniotique – pour développer l'œuf fécondé. Les plantes et les arthropodes ayant déjà de leur côté conquis le milieu terrestre depuis plusieurs dizaines de millions d'années, fournissaient une nourriture facile d'accès pour ces premiers marcheurs. Nous avons perdu cette capacité à respirer à travers la peau, malgré ce qu'affirme le yogi indien Prahlad Jani, qui, âgé de 84 ans, a fait l'objet d'un documentaire illustrant le respirianisme, fait de ne se nourrir que de lumière³³. Ce personnage affirme ne plus s'alimenter depuis l'âge de 10 ans. Observé pour les besoins du film pendant quinze jours, il n'aurait ni mangé, ni bu, ni uriné, ni déféqué. C'est une situation bien étrange puisqu'un jeûne total, motivé par des convictions fortes comme dans le cas des grèves de la faim, aboutit à la mort en quelques semaines. Seul 1 millilitre d'oxygène par minute, soit 0,4 % de la fonction pulmonaire, peut être absorbé à travers la peau, propriété ancienne héritée de nos ancêtres poissons et batraciens, mais qui ne nourrit directement que les cellules de l'épiderme³⁴.

BULLE

En quittant le milieu aquatique, les premiers conquérants l'ont intériorisé en développant une cavité intérieure, l'amnios, dans laquelle l'embryon se développe, que ce soit dans un œuf ou dans un utérus. Ces vertébrés amniotiques ont donné deux branches, les reptiles (et leurs descendants les oiseaux) et les mammifères. L'acquisition de l'homéothermie, qui est la capacité de maintenir une température corporelle constante, a été une étape décisive pour l'autonomie de l'organisme ; elle évite notamment la dépendance au soleil, qui oblige les animaux à sang froid à s'y exposer pour élever leur température interne.

Parmi les lointains ancêtres des mammifères, on place les synapsidés, comme le diméetrodon, ce fameux saurien du Permien, il y a 280 millions d'années, porteur d'une espèce de voile dressée sur son dos. Les descendants en sont les thérapsidés ou reptiles mammaliens, très répandus et diversifiés, carnivores et herbivores, dont la plupart ont pourtant disparu dans l'extinction de masse qui marque la fin du Permien et le passage de l'ère primaire à l'ère secondaire il y a environ 250 millions d'années. Après la disparition des dinosaures, attribuée à l'« hiver volcanique » consécutif à la chute d'une météorite de plusieurs kilomètres il y a 65 millions d'années, les mammifères, avanta-gés par l'homéothermie, occupent rapidement les niches écologiques vacantes. Ils sont définis par les mamelles que les femelles arborent, mais aussi par de nombreux autres critères, comme la présence d'un diaphragme, d'une oreille à pavillon, et, sauf quelques exceptions, de poils. Les surfaces articulaires des membres sont orientées de façon à jouer dans un plan sagittal (avant-arrière), de même que la colonne vertébrale, qui n'ondule plus latéralement. Les plus anciens remontent à au moins 220 millions d'années.

Il y a trois sous-classes de mammifères, les protothères (comme les monotrèmes), les marsupiaux, qui terminent la maturation de leur progéniture dans une poche ventrale, et les euthériens ou mammifères placentaires, dont les premières formes, repérables vers 125 millions d'années (*Eomaia*), sont encore proches des marsupiaux. L'apparition du placenta chez les euthériens, dont tout le développement foetal se passe dans l'utérus, est attribuée à l'action d'un rétrovirus (intégré à l'ADN) responsable de la fusion des cellules en un amas typique, le *syncitium*. Les monotrèmes (ce qui veut dire « un seul trou » génital et digestif, appelé cloaque) pondent des œufs et ont des membres disposés latéralement, comme les reptiles, et

non sous le corps. Les marsupiaux ne possèdent pas de mamelles, leur lait provient d'un suintement cutané, et ils incubent la phase finale de maturation de leurs petits dans une poche ventrale. La dérive du supercontinent de Gondwana a favorisé le fractionnement des euthériens en un groupe africain, un groupe sud-américain et un groupe laurasiatique (qui réunit l'Eurasie et l'Amérique du Nord), au sein duquel les ancêtres des rongeurs et des primates se séparent vers 85 millions d'années, ce qui nous vaut un cousinage avec les lapins. Ces premiers mammifères devenus nocturnes ont perdu une partie de leurs capacités à percevoir les couleurs, qui, dans ce groupe y compris chez nous, sont moins performantes que celles des oiseaux et des lézards.

Nos ancêtres primates

Parmi la vingtaine d'ordres de mammifères, ce sont les rongeurs qui dominent, puis les chiroptères ou chauves-souris. Les primates, qui représentent moins de 10 % du nombre d'espèces, incluent les lémuriens, les singes à queue et les grands singes – dépourvus de queue. Ils sont avant tout arboricoles ; leurs capacités de préhension manuelle se développent ainsi que leur vision, stéréoscopique et en couleur, au détriment de l'odorat. À la place de la « truffe », conservée chez les lémurs, se développe un appareil nasal qui est l'ancêtre de notre nez saillant, élément qui distingue les prosimiens des simiens. Le plus ancien de ceux-ci, justement appelé *Eosimias*, le « simien de l'aube », provient de Chine et date d'environ 45 millions d'années. Il ne pesait qu'une centaine de grammes (le microcèbe *murinus* actuel pèse 30 grammes), mais sa formule dentaire ressemble déjà beaucoup à la nôtre, avec seulement une prémolaire de plus. Il y a au moins 35 millions d'années intervient un éclatement entre singes du Nouveau Monde appelés platyrhiniens (« qui ont les narines aplaties ») et singes de l'Ancien Monde ou catarrhiniens (« ayant les narines rapprochées s'ouvrant vers le bas »). Ceux-ci possèdent une dentition à 2 prémolaires, un cycle ovulatoire de 28 jours et une queue non préhensile, alors que leurs rejetons du Nouveau Monde ont recyclé la queue pour se suspendre aux branches. Nous sommes donc des catarrhiniens, qu'on divise en deux superfamilles, celle des cercopithécoïdés (macaques, mandrills) très expansionniste, et la nôtre, celle des hominoïdés, qui compte trois taxons : l'un éteint, le second représenté par les gibbons et le

troisième par tous les autres grands singes. Le DAC (dernier ancêtre commun) entre hominoïdés d'un côté et singes de l'Ancien Monde de l'autre date d'environ 25 millions d'années.

HOMINITÉ

Darwin avait bien vu la parenté entre l'homme et les grands singes (la langue anglaise distingue *monkey*, le petit singe, doté d'une queue, et *ape*, le grand singe qui n'a plus de queue : gibbon, orang-outan, gorille, chimpanzé) et, ces deux dernières espèces étant les plus proches de nous morphologiquement, le fondateur de la théorie de l'évolution en avait conclu à une origine africaine de notre rameau. Les différences génétiques homme/chimpanzé sont faibles, localisées dans certaines fonctions comme l'immunité, l'odorat ou la reproduction³⁵. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, notamment parce qu'ils marchent mieux debout et copulent en position frontale, les bonobos sont un peu moins proches de nous que les chimpanzés ordinaires. Sur le plan de la macroévolution, l'étude du caryotype – c'est-à-dire du nombre et de la structure des bandes sur les chromosomes – a montré un événement brutal : la réduction de 24 à 23 paires de chromosomes en raison de la fusion de deux chromosomes simiens, qui a donné le gros chromosome 2 de l'homme³⁶ ; 14 chromosomes sont similaires, les autres portent les stigmates d'autres réarrangements, comme des translocations internes qui ont pu avoir des conséquences importantes sur la modification somatique. Mais la similitude totale entre homme et chimpanzé, estimée à 99,4 %, incite certains zoologues à inclure les chimpanzés dans le genre *Homo*³⁷, ce qui divertit beaucoup les Pygmées, qui s'en régaleront. Mais on peut aussi considérer que c'est moins notre ressemblance que nos différences avec nos cousins gorilles et chimpanzés qui pose problème. Si Jared Diamond (2000) a pu parler, nous concernant, de troisième chimpanzé, nous ne sommes pas simplement un autre primate africain, mais un *genre* différent, plus éloigné du chimpanzé que celui-ci n'est éloigné du gorille, même si chimpanzé et homme sont sur la même branche.

BUISSONNEMENT

La généalogie humaine commence à être bien connue, mais chaque découvreur de fossiles a tendance à en faire une espèce nouvelle, ce qui crée la confusion. On compte une bonne vingtaine d'espèces ancestrales fossiles, mais on peut les regrouper en quatre « grades ». D'abord les préhumains : vieux de 6 à 7 millions

d'années, encore très simiens mais donnant des indices de bipédie : *Sahelanthropus tchadensis* (Toumai), *Orrorin tugenensis*. Puis les australopithèques au sens large (australanthropes seraient un meilleur nom, comme l'a argumenté André Leroi-Gourhan), depuis l'ancêtre *Ardipithecus*, vers 5,5 millions d'années, jusqu'à *Homo habilis*, le tailleur d'outils, vers 2,4 millions d'années, dont l'individualité humaine par rapport aux australopithèques est discutée mais vraisemblable³⁸. En troisième lieu les *Homo erectus* au sens large (en adjoignant *rudolfensis*, *ergaster*, *antecessor*, *heidelbergensis*, *dmansi* et peut-être *floresiensis*) entre 2,5 millions d'années et 50 000 ans ; ils réalisent une première sortie d'Afrique vers 1,8 million d'années, et montrent une variabilité partiellement liée à la géographie : *ergaster* en Afrique, *erectus* en Asie, *heidelbergensis* en Europe. Enfin les *Homo sapiens* depuis 250 000 ans et qui regroupent les formes archaïques d'Afrique, l'homme de Neandertal et l'homme de Cro-Magnon, lequel résulte d'une deuxième sortie d'Afrique vers - 100 000 ans. La façon dont les hommes modernes ont éliminé leurs prédécesseurs est l'objet de discussions qui ont été relancées par la démonstration d'une interfécondité entre ces deux groupes³⁹ ; les Européens actuels ont 2 à 3 % de leurs gènes provenant de ce croisement, ce qui n'est pas le cas des Africains car les néandertaliens se sont différenciés localement en Eurasie après que leurs ancêtres sont sortis d'Afrique.

Marcher debout

Pour expliquer nos origines, la théorie du singe aquatique qui a bénéficié dans le monde anglo-saxon d'une popularité indéniable⁴⁰, mais de peu d'écho en France, est une des plus farfelues. Le point de départ est le fait que notre couche de graisse sous-cutanée est plus épaisse que chez les autres mammifères, et que notre peau est nue. Mais les explications n'ont rien de consistant et soulèvent de nombreuses interrogations : attrapait-on le poisson avec les ongles ? Comment échappions-nous aux nombreux crocodiles des lacs africains ? Pourquoi une résistance à certaines maladies endémiques et qui s'attrapent dans l'eau, comme la bilharziose, n'a-t-elle pas été développée ? Et surtout, où sont les fossiles ? Les mammifères aquatiques comme la loutre et le castor sont du reste velus, sauf ceux qui nagent à grande vitesse, comme les dauphins, ou ceux qui ont

une masse corporelle leur évitant les pertes de chaleur comme les baleines ou les hippopotames.

LA MAIN ET LE PIED

À la différence d'Engels qui en 1878 avait écrit un texte sur « le rôle du travail [c'est-à-dire de la main] dans la transformation du singe en homme », le grand anthropologue et préhistorien André Leroi-Gourhan observait avec finesse que « nous étions préparés à tout admettre, sauf d'avoir débuté par les pieds ». Incidemment, les Anciens avaient fait un lien amusant entre la faculté de marcher et le sens moral puisque les scrupules sont les petits cailloux (*scrupula*) qui entrent dans la sandale et rendent la marche douloureuse. Le meilleur critère actuel de l'hominisation n'est pas l'outil (que les autres grands primates utilisent), le langage, les comportements sociaux complexes ou la capacité crânienne, c'est l'acquisition de la marche complètement érigée, celle d'*Homo erectus*⁴¹. Remarquons en passant que la nage, avec ses diverses modalités, serait aussi humaine car nous distinguant des gorilles et des chimpanzés qui n'ont pas des proportions idéales pour cela et présentent une relative phobie de l'eau. Le muscle le plus puissant de notre corps n'est pas, comme on dit souvent, la langue, sauf à considérer la puissance de la parole, mais le grand fessier. Il a une fonction de propulsion chez le chimpanzé, mais est un important stabilisateur pour la bipédie, qui implique à tout moment d'avoir à reporter le poids du corps sur une seule jambe sans s'effondrer. Le très beau muscle psoas, qui s'appelle « filet » chez le bœuf, a aussi un rôle majeur pour ramener la jambe en avant. Seuls les kangourous ont opté pour un mode de locomotion original basé sur les membres inférieurs, mais comme sauteurs, pas comme marcheurs. La masse musculaire de la jambe des chimpanzés n'est qu'un tiers de celle de l'homme.

PISTES

L'idée que nos ancêtres aient commencé à marcher debout en quittant la forêt pour la savane est maintenant abandonnée. La bipédie s'est perfectionnée non loin des arbres, car l'anatomie des australopithèques combine des caractères de marcheur et de grimpeur ; on a pu dire de l'enfant australopithèque Selam, daté de 3,3 millions d'années, qu'elle était humaine sous la ceinture, et chimpanzé au-dessus. Si la forêt s'éclaircit, il faut se déplacer davantage pour trouver des ressources comestibles ; s'ouvre alors une niche écologique à occuper, pourvu qu'on dispose d'une locomotion économe en énergie.

La fameuse piste de Laetoli au Kenya (3,7 millions d'années), tracée dans la cendre volcanique fraîche par deux adultes et un petit attribués à l'espèce *Australopithecus afarensis* comme Lucy et Selam, est faite certes par des bipèdes, mais les détails montrent des différences avec la marche des hommes actuels⁴². Dans sa *Préhistoire du piéton*⁴³, Yvette Deloison avance l'idée que l'ancêtre de la lignée humaine a été bipède depuis toujours, alors que les australopithèques se spécialisent vers une vie semi-arboricole. Jean-Louis Heim (1988) observe de son côté qu'en marchant nous balançons les bras de façon antagoniste aux mouvements des jambes comme le font les quadrupèdes. On ne connaît pour le moment aucun fossile qui puisse étayer cette théorie, dont l'argumentation repose sur la précocité de la formation du pied chez l'embryon, et sur le caractère resté primitif de la main. Il y a certes à l'ère tertiaire des exemples, à l'instar de *Morotopithecus*, il y a 20 millions d'années, dont les vertèbres annoncent déjà une morphologie humaine, tandis qu'*Oreopithecus* trouvé en Italie dans des couches du miocène vieilles de 8 millions d'années est déjà bipède, mais il s'agit de tentatives isolées restées sans suite et n'appartenant pas à notre lignée.

LE SINGE COUREUR

Une interprétation en vogue de nos origines repose sur la théorie du singe marcheur ou coureur. Les grands primates de forêt ne sont ni bons bipèdes ni bons quadrupèdes ; surtout arboricoles, ils utilisent souvent au sol une technique intermédiaire, la démarche pronograde (*knuckle-walking*), qui est un demi-appui antérieur sur le dos des phalanges des mains, car ils ne peuvent étendre simultanément la paume et les doigts. Les singes de savane, comme les babouins, restent quant à eux totalement quadrupèdes. L'homme court beaucoup plus vite, pour une dépense énergétique bien moindre, que le chimpanzé, comme en témoigne une abondante littérature⁴⁴. Nous sommes d'excellents marcheurs. Le nombre de pas que l'on effectue quotidiennement est hautement variable, mais a pu être estimé à 19 000 par jour chez l'Occidental moyen : la marche occupe environ seize ans de notre vie. La marche et la course sont deux activités différentes, qui n'utilisent pas les mêmes dynamiques musculaires ; nous sommes plantigrades quand nous marchons et digitigrades quand nous courons. Les singes peuvent marcher, mais pas longtemps, et leur course est encore plus brève et maladroite. Une mobilité accrue en milieu ouvert, pour collecter de la nourriture ou des matériaux, est évidemment un atout essentiel à la survie. Mais la course aurait pu être sélectionnée spécialement,

par exemple pour arriver plus vite que les autres prédateurs sur une carcasse d'animal signalée par un vol de vautours. Aucun animal en effet ne court aussi vite et longtemps que l'homme⁴⁵. En dehors des quadrupèdes capables d'effectuer des sprints rapides mais brefs, de l'ordre de 1 kilomètre, comme le guépard et le chevreuil, les seuls animaux qui peuvent courir sur de longues distances sont les chevaux, les loups, les hyènes, les gnous, qui effectuent de longues migrations, et l'homme : un chasseur parcourt volontiers, comme ces animaux, 10 à 20 kilomètres par jour sans trop peiner. En suivant des chasseurs-cueilleurs san (Bushmen) de Namibie, qui peuvent poursuivre un gibier sur une distance de 40 kilomètres, on a pu montrer qu'ils étaient capables d'épuiser des antilopes en ne leur laissant aucun temps de repos en plein midi : grâce à la sudation, ils rafraîchissent leur corps, alors que l'animal, dont le halètement est peu efficace à long terme, est progressivement victime d'un véritable coup de chaleur et s'effondre à la fin de la traque. Le cheval court plus vite que l'homme sur de courtes distances, mais en 2004, le marathonien Huw Lobb en a battu un au bout des 35 kilomètres de la traditionnelle course de Llanwrtyd Wells, au pays de Galles. Une des supériorités apportées par la bipédie est en effet la capacité de contrôler son souffle à sa guise, alors que celui d'un quadrupède dépend pour respirer du rythme de ses foulées, ce qui lui donne moins d'endurance.

MARATHONIEN

Le troisième des douze travaux d'Hercule fut de capturer à la course la biche de Cérynie aux sabots d'airain, dont les congénères tiraient le quadrigé d'Artémis. Pour tester la faisabilité du forçage de gibier, neuf marathoniens très entraînés (cinq Américains, deux Kenyans, un Coréen et un Éthiopien) ont battu à la course un antilocapre, ou antilope d'Amérique, dans le désert du Nouveau-Mexique. Ils ont pu s'en saisir après 32 kilomètres de poursuite, l'animal épuisé s'étant laissé approcher suffisamment pour être abattu. Mais le bipède de base n'a pas ces performances, comme en témoignent l'anthropologue David Carrier et son frère Scott, beaucoup moins entraînés, qui racontent leur échec dans un livre, *Running After Antelope*⁴⁶. Les Tarahumaras du Mexique, connus pour un jeu de ballon qui les fait courir pendant des jours sur des distances allant jusqu'à 300 kilomètres, jour et nuit, peuvent pister un cerf jusqu'à ce qu'il meure d'épuisement. Le coût énergétique est de l'ordre de 1 000 calories par heure⁴⁷. C'est une tradition amérindienne assez répandue car l'historien William Prescott rapporte

qu'un courrier aztèque titlantil pouvait parcourir 320 kilomètres pour porter les messages de l'empereur, et l'ethnologue John Bourke signale qu'un coureur mojave avait parcouru 322 kilomètres pour faire l'aller-retour de Fort Mojave à sa réserve⁴⁸. En 1997, sur piste plate, le coureur de fond Yiannis Kouros a parcouru 303 kilomètres en vingt-quatre heures. Dans la région des lacs de Willandra en Australie ont été découvertes plusieurs pistes fossiles totalisant 700 empreintes de pieds, datées de 20 000 ans⁴⁹ ; celles de la piste T8 correspondent à une vitesse de course estimée de 37 km/h soit 10 secondes aux 100 mètres ; sachant que le maximum d'Usain Bolt, le coureur le plus rapide de l'histoire, est de 44 km/h, ce résultat est remarquable pour de simples chasseurs de la préhistoire. L'homme – et la femme – est aussi un porteur extraordinaire : ainsi les Sherpas qui ne mesurent que 1,56 mètre pour 50 kilos sont capables de porter des charges de 90 kilos sur des pentes raides pendant des heures. 26 caractères anatomiques différents permettent cet exploit, parmi lesquels le ligament nuchal qui maintient la tête et évite qu'elle se balance lors de la course, le balancement alterné des bras, ou le tendon d'Achille qui agit comme un ressort et restitue la moitié de l'énergie. Notons tout de même que la course entraîne d'importants microtraumatismes du genou, qui conduisent souvent ceux qui pratiquent ce sport à subir précocement la pose de prothèses articulaires.

PRÉSÉANCE

Le débat relatif à la primauté du cerveau sur le pied a soustendu la paléanthropologie depuis ses origines, et notamment à l'occasion du faux de Piltdown à gros crâne. En réalité, nos premiers ancêtres ont d'abord des indices de bipédie avec un petit cerveau, comme le montrent les fossiles *Orrorin tugenensis* et son devancier *Sahelanthropus tchadensis* (Toumaï) ; le statut de ce dernier, sur la branche qui conduit à l'homme ou bien celle qui mène aux autres grands singes, fait l'objet d'un débat⁵⁰, mais son trou occipital situé plus en avant que chez le gorille, et sa canine réduite, sont des indices qui annoncent l'hominisation. Le mot *orthos* veut dire « droit, perpendiculaire, debout », mais évoque aussi correction et droiture. L'axe vertical du squelette passe par le sommet du crâne, le corps de la deuxième vertèbre cervicale et de la troisième lombaire, pour aboutir entre les pieds. Cette dernière vertèbre est aussi le siège de notre centre de gravité, les omoplates et les fosses iliaques étant dans le même plan. La station debout est déjà repérée comme le propre de l'homme par saint Justin, « la forme du corps humain

ne se distinguant de celle des animaux dépourvus de raison par rien d'autre que le fait qu'elle se tient debout, qu'elle peut étendre les mains, dessinant la figure de la croix ». Selon William Harvey, « les enfants sont des nains qui marchent à quatre pattes comme les quadrupèdes jusqu'à ce que leurs extrémités inférieures devenues trop longues les obligent à se tenir debout ». Le chimpanzé a un bassin étroit et haut qui allonge son tronc ; son centre de gravité est plus haut que le nôtre, ce qui le fait tanguer quand il marche car la position relative de ce centre de gravité par rapport à l'articulation de la cuisse le rend moins stable.

ÉQUILIBRISME

Le prix à payer pour la station debout est évidemment en premier lieu le lumbago, qui affecte 48 % de la population française et provoque la perte de 13 millions de journées de travail par an, soit actuellement la plus fréquente cause d'arrêts maladie. Par ailleurs, 30 % des enfants âgés de 7 à 17 ans sont touchés à cause du poids des cartables. Nous sommes menacés à terme d'autres dysfonctionnements prévisibles, comme les tendinites, l'usure des cartilages du genou, la fracture du col du fémur, la hernie inguinale, les varices et les œdèmes de jambes ou les hémorroïdes, qui sont aussi des varices mal placées. En 1833, Balzac publie une *Théorie de la démarche* où il dégage ce premier aphorisme : « La démarche est la physionomie du corps », et cet autre : « Tout mouvement a une expression qui lui est propre et qui vient de l'âme. » On ne peut nier que marcher debout est un petit miracle d'équilibre, un cas particulier étrange qui met en jeu une coordination compliquée que les techniques d'analyse du mouvement d'Étienne-Jules Marey et les débuts du cinématographe ont fini par révéler. Le nouveau-né, même anencéphale, est certes capable de faire quelques pas automatiques et de se suspendre à une tringle, réflexe de brachiation qui rappelle un passé arboricole. Mais l'acquisition de la marche dure plus d'un an, car c'est un mouvement complexe qui exige la maturation d'un système de coordination dans la moelle épinière, le CPG (*central pattern generator*) ou centre locomoteur spinal, centre dont les lamproies sont déjà dotées pour coordonner les mouvements musculaires de la nage.

CHAPITRE II

Géographie

Le corps humain ayant une anatomie et une physiologie complexes, le fonctionnement des organes internes ne sera pas développé ici faute de place. Nous n'entrerons à l'intérieur du corps que pour parler du squelette, en raison de son rôle de charpente. On peut toucher la plupart de nos os à travers la peau ; depuis l'invention des rayons X par Roentgen en 1896, on les voit très facilement. Les dents en sont les seuls éléments visibles à l'œil nu, et probablement aussi les plus anciens de notre organisme. En 1735, Disdier, professeur de chirurgie, distingue une anatomie théorique « qui consiste dans le discours et dans le raisonnement » et une anatomie pratique, la dissection. Il observe avec justesse dans son *Histoire exacte des os* que « la connaissance du corps humain doit être puisée dans l'examen des parties osseuses qui sont le soutien et l'appui de toutes les autres et qui doivent être regardées comme la véritable clé du corps ». Nous allons suivre son conseil, après avoir brièvement examiné les briques élémentaires qui nous composent.

Éléments de base

En poids des éléments, un adulte de 70 kilos compte près de 10^{28} (10 milliards de milliards de milliards) atomes sur les 10^{50} atomes constituant la Terre. L'hydrogène est l'élément le plus répandu (63 à 65 %), suivi par le carbone (18 à 24 %) et l'oxygène (10 à 12 %) ; qui font donc à eux trois 99 % du poids de l'organisme. Viennent ensuite azote, calcium, phosphore et soufre, puis sodium potassium et chlore, magnésium, silice, fluor, fer (5 grammes), zinc (2 grammes) et plus de deux douzaines d'autres éléments-traces dont le plomb, le nickel, l'or, l'arsenic et l'uranium¹. Le corps humain est fait de près de 100 000 milliards de cellules, ensemble immense de tissus dont l'extraordinaire propriété est de s'auto-organiser et

de s'auto-entretenir. Environ 3 milliards de ces cellules meurent chaque minute, dont hélas 10 000 neurones, luxe que l'on peut malgré tout s'offrir sans dommages. À partir de notre première cellule, directement issue de la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde, vont se différencier quelque 300 types de lignées cellulaires spécialisées. Ce caractère « totipotent » (qui peut tout) de la cellule embryonnaire est une qualité que la médecine recherche pour trouver la clé de la régénération de certains tissus. Contrairement à nos cousins amphibiens, nos membres ne repoussent pas quand ils sont sectionnés, mais cet inconvénient apparent pourrait avoir été sélectionné pour réprimer des proliférations cancéreuses.

CHIMÈRE

L'idée selon laquelle notre corps n'est pas fait de cellules s'impose depuis peu. Il s'agit en réalité d'un superorganisme hébergeant dans toutes ses cavités des milliards de bactéries (le « microbiote ») : on en compte environ 10^{12} (1 000 milliards) sur la peau et 10^{10} dans la bouche. Dans l'intestin, leur nombre dépasse de dix fois celui de nos cellules, et représente un poids de 1,5 kilo. Dans le vagin et sur la peau, ces bactéries « saprophytes » empêchent l'invasion de germes pathogènes ; dans l'intestin, elles aident à la digestion de certains aliments, produisent des vitamines et ont un rôle interactif régulateur sur l'immunité, l'inflammation et l'obésité, effet que l'on commence seulement à cerner. Cette alliance vitale fait que notre corps ne peut plus être considéré isolément, mais comme une véritable chimère, un animal composite, qu'il faut traiter comme tel, selon la théorie très actuelle dite de l'holobionte. Mieux encore, dans un passé très reculé, il y a environ 2 milliards d'années, certaines bactéries, proches des actuelles rickettsies, dont l'une est de nos jours l'agent du typhus, ont été, selon la théorie dite « endosymbiotique », incorporées au cytoplasme des cellules primitives pour y établir une collaboration encore plus étroite ; elles sont devenues les mitochondries, qui jouent un rôle indispensable dans les processus de respiration et de production d'énergie cellulaire. Ces organites ont conservé de ce passé autonome un petit segment d'ADN circulaire, l'ADN mitochondrial, que l'on reçoit de sa lignée maternelle depuis des milliers de générations². C'est ce tout petit témoin qui permet de remonter à nos aïeules et est à l'origine de la théorie de l'Ève africaine, car tous les peuples du monde ont une séquence dérivée des motifs observés en Afrique, et sont donc issus de migrations dites « *out of Africa* ».

Squelette

Le squelette des vertébrés est une structure d'une extrême élégance. Dans notre espèce, cette grâce est amplifiée par le fait qu'il tient en équilibre sur deux jambes, de sorte que même le corps le plus vilain ou le plus obèse est doté d'un beau squelette, à la fois gracile et résistant. Pesant environ 15 % du poids du corps, soit autour de 13 kilos lorsqu'il est frais, et seulement 3 à 6 kilos lorsqu'il est sec, il peut supporter une pression de 2 tonnes³. Les os sont creux pour en alléger le poids, caractère encore plus marqué chez les oiseaux, et là où on peut économiser de la masse, comme sur le corps de l'omoplate, on arrive à une grande minceur, presque transparente, sans perte de fonction. Le mot squelette vient du grec « desséché », alors que « carcasse » évoque une caisse pour la chair (*car, carnis*, qui a donné « carne » ou « incarné ») qui se réfère plutôt à la cage thoracique. Cette structure sophistiquée, apte à se réparer et à se remodeler, est l'héritage d'une longue histoire évolutive qui a fait passer d'un support externe, l'exosquelette des invertébrés, à l'endosquelette. Sa fonction première est évidemment le soutien, mais il est aussi le lieu de production des hématies dans la moelle rouge, fait office de réserve de minéraux tels que le calcium et le phosphore, qui ont un rôle métabolique majeur dans les cellules, et d'épurateur de toxiques, plomb, arsenic et autres, qu'il fixe sur sa trame organique.

COLLAGE

La molécule la plus répandue dans l'organisme est le collagène. C'est une protéine très ancienne et très remarquable, dont on connaît au moins 14 variétés dans la nature, et dont l'apparition a permis de former le ciment nécessaire pour assurer la cohésion des amas cellulaires primordiaux et ouvrir la voie à la construction des organismes. Le collagène constitue la trame de l'os, comme on peut le révéler par l'action décalcifiante d'un acide. Il y en a beaucoup moins dans les dents, et c'est son pourcentage relatif qui règle la flexibilité des tissus. Le collagène forme aussi, associé à un protéoglycane, protéine riche en sucre, la trame du cartilage, substance flexible qui assurait la rigidité des premiers vertébrés avant que le processus d'ossification apparaisse. Les poissons cartilagineux, comme les requins, sont le vivant exemple du succès de ce dispositif. Ce tissu est beaucoup plus souple que l'os, du

fait de ses propriétés mécaniques d'absorption du choc en raison de son caractère hydrophile : la richesse en eau lui donne une qualité d'incompressibilité telle qu'on a conservé des cartilages au niveau des articulations alors que le reste de l'os se calcifie. Sous le cartilage d'une articulation synoviale, le tissu osseux est mince et s'appuie sur la moelle grasseuse qui protège des chocs, déjà atténués par la présence d'un liquide visqueux dans la capsule articulaire. L'élasticité du cartilage a aussi un intérêt particulier au niveau de la liaison entre les côtes et le sternum, pour donner plus d'amplitude aux mouvements respiratoires, et dans les conduits qui doivent maintenir une ouverture béante, comme le larynx, la trachée et les bronches. Certains cartilages sont plus fibreux, comme les ménisques des genoux ou les disques intervertébraux, et d'autres plus élastiques, comme au bout du nez et dans l'oreille. De par sa structure, ce tissu n'est pas vascularisé, ce qui rend sa régénération difficile.

STRUCTURES

Outre le cartilage, les trois tissus squelettiques de base sont l'os, l'émail et l'ivoire ou dentine, faits d'une matrice de collagène sur laquelle cristallise un matériau minéral, un phosphate de calcium, l'hydroxyapatite ; seul le pourcentage d'eau diffère, 33 % pour l'os, 12 % pour la dentine et seulement 3 % pour l'émail. Les perpétuels remaniements du tissu osseux s'effectuent par l'action de cellules qui forent des tunnels parallèlement aux lignes de stress dans l'intérieur de l'os, les ostéoclastes. Ces tunnels sont ensuite tapissés de nouvelles couches minérales successives, grâce à des cellules spécialisées, les ostéoblastes, ce qui aboutit à des structures tubulaires parallèles, les canaux de Havers, faits d'os lamellaire se présentant comme des cylindres dont le centre est occupé par un vaisseau sanguin. En cas de fracture, l'os est ainsi capable de se reconsolider. Aux extrémités, l'os n'est pas tubulaire mais trabéculaire, en travées dont les lignes de forces obéissent aux contraintes mécaniques. Un os qui n'est pas stimulé, dans le cas d'une maladie paralysante comme la poliomyélite, restera atrophié. Une carence en calcium ou en vitamine D conduira à l'ostéopénie, baisse significative de la densité osseuse qui conduit à l'ostéoporose, ou au rachitisme s'il s'agit d'un enfant. C'est le médecin anglais Francis Glisson (1597-1677) qui décrit la maladie comme une nouveauté en 1651 sous le nom de *rickets* (du vieil anglais « tordre » ; en patois normand « friquet » signifie « bossu »), ou maladie anglaise. On accuse d'abord le climat humide, les maré-

cages, puis la vérole. En Hollande, on suspecte la consommation de fromage mais aussi le travail des enfants dans des ateliers mal aérés. On prouvera finalement que c'est l'action directe des ultraviolets qui entraîne la fabrication de vitamine D, en fait une hormone, dans la peau. Voilà pourquoi on recommande aux personnes âgées de faire mesurer leur densité osseuse ; en cas de déficit, il leur est conseillé de prendre des suppléments de vitamine D. C'est aussi ce que doivent faire les personnes à peau foncée résidant dans les climats peu ensoleillés⁴, recommandation que les médecins appliquent aux enfants mais qu'ils négligent habituellement pour les adultes.

HISTOIRE D'OS

Concernant le total de nos os, le docteur Desse cite le nombre, manifestement cosmologique, de 365 dans le *N'Uei-King* du Chinois Huang-Ti, et de 360 en Inde, mais de 252 dans le Talmud, 248 pour les Arabes, 244 pour Galien, 246 pour le célèbre chirurgien et médecin des papes d'Avignon Guy de Chauliac (1299-1368), 265 pour le non moins célèbre Ambroise Paré (1510-1590), 307 pour Vésale (1514-1564), 256 pour Fallope (1523-1562). Depuis le traité d'anatomie publié par Paturet en 1951, le dénombrement officiel de nos os est de 206 chez l'adulte, depuis les minuscules osselets de l'oreille interne, qui pèsent quelques milligrammes, jusqu'au fémur, le plus robuste de nos os, qui atteint le quart de la longueur du corps. Le plus petit os se trouve dans l'oreille ; c'est l'os lenticulaire, troisième des quatre osselets de l'oreille moyenne, au contact entre l'enclume et l'étrier ; il pèse entre 0,10 et 0,29 milligramme et mesure entre 0,5 et 0,8 millimètre de diamètre, mais certains le considèrent comme faisant partie de l'enclume, ce qui confère alors à l'étrier le titre de plus petit os, avec une dimension de 3 millimètres sur 4 millimètres et un poids de 2 à 4 milligrammes. À condition, toutefois, de négliger dans cette échelle de petitesse les os appelés par Galien sésamoïdes, car en forme de petites graines, se développant dans les tendons les plus sollicités (pouce, index, gros orteil...) où ils jouent le rôle de minuscules poulies. Il y a donc au total cinq catégories d'os : longs, courts, plats, irréguliers (vertèbres, mandibule) et sésamoïdes.

CONDENSATION

Les premiers animaux sont tout mous, et le processus de calcification a été déterminant au cours de l'évolution. L'ossification du squelette se fait de deux façons : membranaire, par la minéralisation d'un voile organique, procédé qui dérive de la première armure des vertébrés, et enchondrale, par solidification d'un noyau dans un cartilage. Chez le très jeune enfant il y a 350 os ou amas cartilagineux en cours de minéralisation, car beaucoup de soudures ne sont pas achevées. Ainsi, un os long a le plus souvent trois noyaux d'ossification, un à chaque extrémité (épiphyses) et un au centre (corps diaphysaire) ; pendant que le dépôt minéral progresse, le cartilage continue à croître et à allonger l'os. À l'adolescence, il n'en reste qu'une mince plaque, le cartilage de conjugaison, séparant la diaphyse de l'épiphyse. Ce système permet à la fois une ossification précoce et solide des os de l'enfant, sans toutefois en obérer la croissance. Quand cette ultime ligne est minéralisée, la croissance en longueur s'arrête. Mais elle peut se poursuivre en épaisseur, sous l'action nourricière du périoste, ce qu'on observe par exemple en cas de stimulation mécanique régulière, comme le bras des joueurs de tennis. Les os longs sont aussi des os droits et non sinueux car, à l'image des colonnades, ils résistent mieux à la compression. C'est pourquoi, en dehors des chocs directs, ces os sont plus vulnérables aux fractures en torsion. Chez les animaux à sang froid, dont la mobilité n'est pas aussi contraignante pour l'os que chez les homéothermes, la croissance squelettique est plus lente mais dure toute la vie, de sorte qu'un crocodile ou une tortue âgés peuvent devenir très gros.

Silhouette

TAILLE

La stature a été sélectionnée positivement au cours de l'évolution, car on voit qu'elle augmente depuis les australopithèques (1,20 mètre) jusqu'à l'homme de Cro-Magnon (1,80 mètre). Cette valeur finale est acquise dès le stade des *Homo ergaster* (squelette du Turkana Boy de Nariokotomé) il y a 1,7 million d'années, en Afrique de l'Est. Lucy était petite, seulement 1,06 mètre, mais il faut signaler la découverte d'un squelette plus ancien et plus grand

en 2010⁵. En France, en 2009, selon l'Insee, la taille moyenne était de 1,75 mètre pour les hommes et de 1,63 mètre pour les femmes ; contre respectivement 1,66 mètre et 1,54 mètre en 1900. On a observé que plus le rang de naissance augmente, plus la stature diminue dans une fratrie ; les aînés sont donc statistiquement plus grands que les puînés. En Afrique, on distingue le « grand » qui est avant tout un aîné, du « long », celui qui a une grande taille. Inversement, le « petit » est un jeune, à ne pas confondre avec un « court ».

Prestance

Être grand confère une certaine supériorité, et l'association entre stature et beauté est ancienne, comme le regrette Montaigne : « Je suis d'une taille un peu au-dessous de la moyenne. Ce défaut n'a pas seulement de la laideur, mais encore de l'incommodité, à ceux surtout qui ont des commandements et des charges, car l'autorité que donne une belle présence et majesté corporelle en est à dire. C. Marius ne recevait pas volontiers des soldats qui n'eussent six pieds de hauteur... Les petits hommes, dit Aristote, sont bien jolis mais non pas beaux, et se connaît en la grandeur, la grand'âme... Les autres beautés sont pour les femmes : la beauté de la taille est la seule beauté des hommes. Où est la petitesse, ni la largeur et rondeur du front, ni la blancheur et douceur des yeux, ni la médiocre forme du nez, ni la petitesse de l'aureille et de la bouche, ni l'ordre et la blancheur des dents, ni l'épaisseur bien unie d'une barbe brune à écorce de châtaigne, ni le poil relevé, ni la juste rondeur de tête, ni la fraîcheur du teint, ni l'air agréable du visage, ni un corps sans senteur ni la proportion légitime des membres, peuvent faire un bel homme⁶. » Une haute taille évoque donc dominance et leadership⁷ : un grand homme est souvent un homme grand.

Leaders

Lorsqu'on examine les hommes politiques, on constate que le plus grand est souvent le vainqueur des élections. Il y a certes des exceptions, comme Napoléon, mais celui-ci n'était en fait pas si petit, avec 1,68 mètre, valeur supérieure à la moyenne de son temps, qui est de 1,66 mètre en 1819. Aux États-Unis, les élections présidentielles entre 1789 et 2008 ont dans 58 % des cas fait gagner le candidat le plus grand, et certains présidents comme Washington (1,88 mètre) et Jefferson (1,89 mètre), des hommes du XVIII^e siècle, sont des géants. Dans le cas de Lincoln (1,93 mètre), on a incriminé

sans preuve formelle une pathologie, le syndrome de Marfan. Plus récemment, Lyndon Johnson (1,90 mètre), Bill Clinton (1,89 mètre) ou Barack Obama (1,87 mètre) dominent encore largement leurs contemporains. Les présidents français récents ont aussi pu être très au-dessus de la moyenne, avec de Gaulle (1,93 mètre), Pompidou (1,82 mètre), Giscard (1,89 mètre) et Chirac (1,90 mètre). Crédité de 1,65 mètre (1,63 mètre pour des sources moins charitables, car il en faisait un véritable secret d'État), le président Sarkozy, qui partait évidemment désavantagé lors du scrutin de 2007, aurait pu bénéficier du fait que, pour la première fois dans une élection présidentielle, son adversaire fût une femme, car la moyenne de stature des femmes est de l'ordre de 10 centimètres de moins que celle des hommes. Cependant, Ségolène Royal, comme beaucoup de diplômées du supérieur, est assez grande (1,71 mètre) et dépassait donc son adversaire.

QI

Il existe une corrélation faible⁸, mais néanmoins significative, et mal expliquée, entre stature et intelligence⁹. On sait depuis longtemps que les polytechniciens ou les étudiants des meilleures universités américaines sont nettement plus grands que la moyenne de leurs contemporains. Cela pourrait évidemment s'expliquer par le fait qu'ils appartiennent à une caste privilégiée, mieux nourrie et plus stimulée, mais ils sont aussi plus grands que leurs frères et sœurs élevés dans les mêmes conditions socio-économiques. Les enfants des classes pauvres intégrant ces écoles sont aussi bien plus grands que la moyenne de leur milieu d'origine. D'un point de vue sélectif, on aurait pu imaginer que si les plus grands étaient plus forts physiquement, les plus petits compenseraient leur déficit corporel par une intelligence plus agile, mais tel n'est pas en moyenne le cas. Tout se passe comme si le commandant devait être à la fois plus grand et plus intelligent que le commandé. Bien entendu, la corrélation est loin d'être absolue, c'est une tendance statistique qui admet de multiples exceptions, comme l'indique l'expression « grand, fort et bête ». Il faut en fait distinguer du point de vue de la taille les sujets qui sont génétiquement petits, et dont l'intellect est intact, et ceux dont la croissance a été ralentie par des carences alimentaires. Dans un livre qui fit date, *Le Cerveau et la Faim*¹⁰, le docteur Schneour montrait en effet qu'une malnutrition précoce induit des lésions irréversibles du tissu nerveux.

Pathologies

La haute stature est aussi associée à un taux de suicide plus faible, mais elle n'a pas que des avantages. Une étude de l'Université d'Oxford¹¹ suggère que le risque de cancer du sein augmente de 16 % par gain de 10 centimètres. D'autres cancers ont aussi été incriminés mais, évidemment, plus on est grand, plus on a de cellules, et donc plus le risque que l'une d'elles se cancérisse s'élève. Certains médecins dénoncent cet idéal de grande taille comme coûteux, tant en termes d'empreinte écologique que de pathologie¹². Une étude faite en Sardaigne montre notamment un gain d'espérance de vie de deux ans chez les hommes petits par rapport aux grands. Mais il existe aussi, au Nord comme au Sud, une forme de malnutrition où des enfants qui ont souffert de carences *in utero* sont petits et gros, et développent à la cinquantaine des maladies cardiovasculaires¹³. C'est l'hypothèse du « phénotype économe » : la malnutrition précoce programme l'organisme vers un ralentissement de la croissance et une accumulation de graisse en prévision des mauvais jours. La tendance à l'obésité serait alors un acquis de notre évolution, bénéfique quand les disponibilités alimentaires sont réduites, mais devenue nuisible dans un contexte d'abondance calorique presque illimitée.

Merveilles

Le monstre (étymologiquement : « ce que l'on montre ») est l'exemple d'une erreur de fabrication, conférant un grand intérêt pour comprendre la construction du corps, mais alimentant aussi une copieuse mythologie, telle que les Cyclopes, dont la légende provient d'enfants naissant effectivement avec un œil unique et médian. Il faudrait un gros traité pour les évoquer avec un peu de détail¹⁴. Un peu partout sur la planète existent des légendes concernant des géants ou des nains, et la Bible n'y échappe pas : « Nos ancêtres étaient des géants, les géants étaient sur la terre en ces temps-là¹⁵. » Là encore, c'est l'histoire naturelle qui donne l'explication, non plus avec la tératologie, mais avec la paléontologie. Certains restes de géants se sont révélés être des os de grands animaux disparus, mammouths ou dinosaures. En 1613 se déroula un procès concernant des ossements trouvés en Dauphiné, notamment un membre inférieur mesurant 3 mètres et attribué à Teutobochus, roi des Cimbres et des Teutons, défait par Marius : l'anatomiste Jean Riolan raille cette attribution en trouvant les arguments « cacatoires » [de *cacare*, « déféquer »] et plaide pour des restes d'éléphants, peut-être ceux d'Hannibal. En fait, il s'agit d'un cousin

fossile de ceux-ci, le *dinotherium*. Les os ont été montrés au jeune Louis XIII à Fontainebleau, mais la plupart ont disparu, sauf un fragment de fémur et une molaire précieusement conservés au Muséum national d'histoire naturelle¹⁶.

En 1726, le médecin suisse Johann Jakob Scheuchzer crut voir incrusté dans une plaque de schiste le squelette fossile d'un homme témoin du Déluge, mais Cuvier n'y reconnut qu'une salamandre géante. D'autres légendes étaient basées sur des récits de voyageurs émerveillés par l'exotisme. Au premier contact avec les indigènes de l'Amérique, les Européens les trouvèrent très grands ; il est vrai qu'un chasseur Cheyenne atteignait en moyenne 1,78 mètre¹⁷. Les Patagons, du nom d'un géant figurant dans un roman de chevalerie en vogue à l'époque, pouvaient en imposer aux marins de Magellan puisque la stature moyenne des Portugais au XVI^e siècle était de 1,64 mètre. Pourtant, ils ne dépassaient que rarement 1,75 mètre, ce qui explique mal leur caractère légendaire, souligné par Oviedo qui affirme en 1557 que « la tête d'un chrétien ne dépassait pas leur entrecuisse¹⁸ ». Francis Drake, en 1578, assure que bien des Anglais avaient une stature supérieure, et Bougainville les rabaissera « à une taille ordinaire ». Marcel Griaule (1898-1956), grand ethnologue du Musée de l'Homme, dont l'effigie est enterrée dans les falaises du pays dogon au Mali, a recueilli au Nord-Cameroun de belles traditions orales sur les Sao¹⁹, peuple de géants, qui a édifié de nombreuses cités dans le bassin du lac Tchad. Les squelettes retrouvés dans ces ruines n'étaient pourtant, là aussi, que très normaux²⁰.

Records

Les extrêmes de croissance ont laissé une trace dans l'histoire et font de nos jours les délices des amateurs de records. Sous l'empereur Claude, un certain Gabbarcus est réputé mesurer 2,87 mètres, et sous Auguste, Posion aurait atteint la très douteuse valeur de 3,02 mètres. L'empereur Caius Julius Verus Maximinus dit le Thrace (173-238), modèle de l'« empereur-soldat », était lui-même un colosse qui pouvait fracturer la mâchoire d'un cheval d'un coup de poing. En 2006, l'Ukrainien Leonid Stadnyk a été déclaré l'homme le plus grand du monde avec 2,57 mètres. Un Turc, Sultan Kösen, mesure 2,46 mètres. À cause d'une acromégalie, il a les plus grandes mains (27,5 centimètres) et les plus grands pieds (36,5 centimètres) du monde, d'après le *Livre Guinness des records*. Selon cette source, le plus grand homme officiellement enregistré était Robert Wadlow, d'Alton (Illinois), qui mesurait 2,72 mètres pour 222 kilos. Décédé

en 1940 à seulement 22 ans d'une simple infection de la peau, il mesurait 1,63 mètre à 5 ans, 1,88 mètre à 8 ans et 2,24 mètres à 13 ans. La femme la plus grande du monde, également acromégale, avec 2,33 mètres pour 200 kilos, est née en Chine en 1972 et s'appelle Yao Defen, mais sa compatriote Zeng Jinlian (1965-1982) atteignait la valeur jamais dépassée pour une femme de 2,49 mètres. Plusieurs individus se disputent la place d'homme le plus petit du monde : Nelson De La Rosa, né en juin 1968, et He Pingping, né en 1988 en Mongolie-Intérieure. Atteint d'ostéogenèse imparfaite, une maladie des os, l'homme mesurait 73 centimètres à 20 ans, mais fut détrôné par le Népalais Khagendra Thapa Magar avec ses 67 centimètres, puis par le Philippin Junrey Balawing qui à 18 ans mesurait 59,9 centimètres et pesait 5 kilos ; le plus petit connu était l'Indien Gul Mohammed, mort en 1997 et crédité de 57,1 centimètres. Une adolescente indienne, Jyoti Amge, atteinte d'achondroplasie, mesurait 58 centimètres à 14 ans et 62,8 centimètres à 18 ans. On cite aussi le cas extraordinaire de Brooke Greenberg qui fait 76 centimètres pour 7,3 kilos à 22 ans. Dépourvue d'anomalie génétique identifiée, elle a encore ses dents de lait, un âge mental très retardé et ne parle pas. Tous ces cas relèvent de la monstruosité mais, au-delà de l'anecdote et de la souffrance personnelle, ils peuvent fournir des pistes pour étudier les processus de croissance et de vieillissement.

Nabot

Nombreuses sont les créatures qui hantent la littérature et l'imaginaire collectif, tels que lutins, gobelins, korrigans, Nibelungen (« enfants du brouillard »), leprechauns, trolls, forgerons de Durandal, Myrmidons (peuple-fourmi) du Cheval de Troie, fées, Lilliputiens, et bien sûr Pygmées d'Homère. C'est que les nains ont de tout temps suscité des fantasmes ; vivant plus près du sol, ils étaient réputés capables de trouver les trésors. Étymologiquement, *gnome* signifie « porteur de connaissance », et l'ombrageux poète Horace, fort court (« *brevis atque obesus* », selon Suétone), tout comme le très illustre Alexander Pope, ou encore l'évêque Antoine Godeau dit le Nain de Julie, étaient de grandes âmes dans de petits corps. Le mot « nabot » a une histoire intéressante : il vient du nom de Nabo, un nain de la cour de Louis XIV natif du Dahomey (actuel Bénin) qui aurait été, selon la légende, l'amant de la reine Marie-Thérèse d'Autriche (1638-1683). Celle-ci aurait en 1664 accouché d'une fille d'une couleur telle que les médecins tentèrent de l'expliquer par le goût de la reine pour le chocolat, ou les regards de ce nain, ce qui aurait

fait dire à Louis XIV : « Vous me parlez là de regards bien pénétrants. » L'enfant fut éloignée de la cour puis placée dans un couvent à Meaux, chez Bossuet, puis à Moret-sur-Loing tandis que Nabo disparaissait. Mais la rumeur enfla, et l'enfant est connue dans les *Mémoires* de Saint-Simon comme la « Moresse de Moret ». Elle recevait de Louis XIV une pension à vie de 300 livres, ce qui n'était pas du goût de Mme de Maintenon : « Je donnerai un de ces jours le voile à une Maure qui désire que toute la cour assiste à la cérémonie. J'ai proposé de le faire à portes fermées, mais on nous a dit que ce serait un cas de nullité à ces vœux solennels : il fallait se résoudre à voir rire le peuple... » Voltaire qui la rencontra en 1712 raconte la réponse altière que fit la religieuse : « Madame, la peine que prend une dame de votre élévation de venir exprès ici pour me dire que je ne suis pas fille du roi me persuade que je le suis. » Le blason de Moret fabriqué au XIX^e siècle figure la mystérieuse personne à la façon de la tête « maure » et noire du drapeau corse.

Nains de cour

L'usage d'employer des nains comme bouffons dans les cours des puissants se répand au Moyen Âge et culmine du XVI^e au XVIII^e siècle. On se souvient encore du fameux Triboulet, qui se permettait d'appeler le roi François I^{er} « cousin ». Rabelais le décrit avec plus de deux cents qualificatifs, tels : « proprement fol et totalement fol, fol fatal, de nature, céleste, jovial, mercuriel, lunatique, erratique, excentrique, éthéré et junonien, arctique, héroïque, génial... ». À preuve cette repartie lorsque, menacé d'exécution pour avoir offensé une maîtresse du roi, on lui laisse le choix de sa mort : « Je demande à mourir de vieillesse. » Encore plus célèbre est le rusé Brusquet chanté par Brantôme, « roi des nains et nain des rois », qui servira successivement François I^{er}, Henri II, Philippe II, François II, et Charles IX. Au Louvre, Catherine de Médicis voulut mener des expériences de génétique avant la lettre en tentant d'arranger toutes sortes d'accouplements entre les deux douzaines de nains de sa cour, ce que les intéressés refusèrent avec dignité. La princesse Nathalie, sœur de Pierre le Grand, organisa en 1673 une noce collective de ce genre qui, dit-on, inspira les frères Grimm pour *Blanche-Neige et les Sept Nains*. Mais cette expérience, et bien d'autres tentées ailleurs, n'aboutit jamais à perpétuer la race tant désirée. L'extravagance est telle qu'au cours de son très court règne (trois semaines), le pape Marcel II, en 1555, trouve le temps d'interdire aux cardinaux d'utiliser des nains comme domestiques.

Un siècle plus tard, Philippe IV d'Espagne en est probablement le plus grand collectionneur, et Vélasquez les immortalisera dans plusieurs tableaux. Gustave Adolphe de Suède, par symétrie au régime des grenadiers géants de Frédéric de Prusse, met sur pied un bataillon de nains²¹.

Bébé star

Cette vogue conduisait des miséreux à bloquer la croissance de leurs enfants, à la façon des petits chiens qu'on frottait à l'esprit de vin pour les empêcher de grandir, croyant que la chaleur dessèche les os. Leur caractère était souvent irritable « puisque le sang remonterait rapidement au cerveau », comme cela se disait de Nicolas Ferry dit Bébé, nain de la cour du roi Stanislas, connu de Voltaire et de Mme du Châtelet. Après sa mort prématurée à 25 ans, il fut disséqué par Buffon, et son squelette est depuis conservé avec grand respect au Musée de l'Homme²². À l'inverse, son rival et contemporain, le séduisant comte Józef Boruwlaski, doté de multiples dons, à l'encontre duquel Bébé développa une haine violente, a laissé des *Mémoires* remarquables d'une vie qui a duré quatre-vingt-dix-huit ans.

En 1665, le docteur Abraham Bauda se penche sur le cas de Pierre Siga, bourgeois de Sedan qui à 33 ans n'avait pas la taille d'un enfant de 3 ans : « Sa poitrine ressemblait extérieurement à celle d'une poule » ; cela ne l'avait apparemment pas empêché de vivre sa vie car « treize ans avant sa mort il avait été atteint d'une chaude-pisse ». Au XIX^e siècle, le bouffon de cour cède la vedette au nain de foire et de cirque, comme chez Barnum. En 1866, dans la cité anglaise de Hanley, ainsi que le rapporte le *Daily Telegraph* de l'époque, un combat était encore organisé entre un bouledogue et un nain nommé Brummy, victorieux au onzième round. Une survivance de cette fascination réside dans les concours de lanciers de nains, récemment interdits au nom de la dignité humaine, malgré les énergiques protestations des acteurs eux-mêmes.

Pygmées

En dehors des cas pathologiques donc individuels, l'existence de peuples nains a été longtemps débattue, depuis la légende rapportée par Homère de créatures hautes d'une coudée (l'étymologie de « pygmée » venant de *pugon*, la coudée, soit environ 30 centimètres), qui combattaient des grues. L'existence de peuples hors normes posait aux théologiens un problème, celui du polygénisme, c'est-à-dire des créations séparées. En 427, saint Augustin écrit²³ :

« On se demande encore s'il est croyable qu'il soit sorti d'Adam certain genre d'hommes monstrueux dont l'histoire fait mention : certains n'ont qu'une coudée de haut, ils sont dits pygmées chez les Grecs. » En 1699, le médecin anglais Edward Tyson publie la dissection d'un jeune chimpanzé (« très sociable et affectueux... il embrassait les marins »). Le titre de sa monographie *Orang-outang sive Homo Sylvestris or the anatomy of a Pygmy compared with that of a Monkey, an Ape and a Man* exprime bien à lui seul le mélange des genres en confondant l'orang-outan (« homme des bois » en langue indonésienne, car c'est en fait un primate asiatique), le Pygmée, et le chimpanzé. Les Pygmées proprement dits sont révélés très tardivement à l'Occident, par les voyages de Du Chaillu puis de Schweinfurth, entre 1865 et 1871, au Gabon et au Congo²⁴, et leur taille est en fait de 1,45 à 1,58 mètre, ce qui n'en fait pas des nains. Les scientifiques, dès qu'ils purent les examiner, reconnurent leur pleine humanité, comme l'affirme Armand de Quatrefages, professeur d'anthropologie au Muséum, en 1887 : « Malgré leur petite taille, leurs bras relativement longs et leurs jambes courtes, les Akkas sont bien de véritables hommes ; et ceux qui avaient cru trouver en eux des demi-singes doivent être aujourd'hui pleinement désabusés. » Deux jeunes adolescents, Tebo et Chairallah, recueillis à la cour du roi Munza du Congo, furent emmenés en Italie où la Société de géographie les confia au comte Miniscalchi-Erizzo. Ils menèrent auprès de lui une vie d'aristocrates à Vérone et suscitèrent l'admiration de tous par leur agilité intellectuelle et leurs capacités d'adaptation ; devenus adultes, ils collaborèrent à une monographie sur leur langue²⁵. Les Américains n'eurent pas cette humanité et exhibèrent un Pygmée du Congo nommé Ota Benga (vers 1883-1916) au zoo du Bronx. Son retour en Afrique rendu impossible par le déclenchement de la guerre, il finit par se suicider²⁶.

CORPULENCE

Pesage

Les conditions de la croissance, entre sa dynamique propre et les conditions extérieures qui la modulent, relèvent d'une discipline à part entière, l'auxologie, basée sur la biométrie et l'endocrinologie. La première étude longitudinale est celle faite par un aristocrate des Lumières qui avait communiqué à Buffon les mesures de taille de son fils, faites de la naissance à l'âge adulte, avant que le malheureux garçon ne finisse guillotiné. C'est pour dégager une loi de croissance que Quételet expérimenta en 1833

son fameux indice, qui deviendrait plus tard l'indice de masse corporel (IMC), car l'indicateur le plus répandu pour représenter la corpulence est le poids, qu'il faut bien entendu rapporter à la taille. Cet IMC, ou BMI (*body mass index*), s'obtient en divisant le poids en kilos par le carré de la taille en mètres. Un homme de 1,80 mètre pesant 70 kilos aura un IMC de $70/(1,8 \times 1,8) = 21,6$; s'il pèse 80 kilos, son IMC à 24,7 s'approchera de la limite supérieure de la norme qui se situe entre 18,5 et 24,9. Entre 25 et 29,9, on parle de surcharge pondérale, de 30 à 34,9 d'embonpoint et à partir de 35 d'obésité. Une femme de 1,65 mètre, pour être « normale », doit donc peser entre 50 et 68 kilos. Cette formule est bien imparfaite puisqu'elle ne tient pas compte de la masse osseuse, plus forte chez les hommes, de la composition corporelle en muscles et en graisse, et des proportions : les sujets grands ont proportionnellement des jambes plus grandes, en raison d'une règle d'allométrie⁷. Paul Broca avait développé une première formule, extrêmement simple, puisque pour calculer le poids il suffisait de retrancher 100 à sa taille en centimètres : notre homme de 1,80 mètre aurait donc un poids de 80 kilos, ce qui est sensiblement excessif. De nombreuses formules plus ou moins compliquées ont été développées depuis, et on peut approcher l'estimation de la composition corporelle grâce à l'impédancemétrie : on mesure la résistivité du corps à un très léger courant électrique ; plus il y a de graisse, plus la résistivité est forte. Beaucoup de balances de salle de bains à très bon marché intègrent cette mesure. Pour l'ossature, il existe aussi des équations basées sur le diamètre du poignet ou du condyle fémoral. Selon la théorie du *set-point* ou pondérostas, nous avons, à un âge donné, un poids d'équilibre qu'il est facile de retrouver après avoir fait des écarts. Ce point varie avec l'âge et avec l'individu, mais, en général, la maturité s'accompagne d'une prise de poids, et la vieillesse d'un amaigrissement. Les ajustements sont cependant remarquablement fins, puisqu'un sujet qui prend 11 kilos en trente ans de mariage n'aura en moyenne grossi que de 1 gramme par jour, soit 9 calories. Il suffira donc à celui qui ne veut pas prendre de poids de mettre dans son café quotidien un demi-sucre au lieu d'un sucre entier.

Rondeurs

L'image corporelle a une grande valeur culturelle. On dit que dans les pays pauvres, les riches sont gras et les pauvres maigres, et que dans les pays riches c'est l'inverse. Au Cameroun et dans d'autres pays d'Afrique où les courbes féminines sont célébrées, on

proteste contre la norme occidentale en élisant une Miss Mama Kilo ; au Burkina Faso c'est Miss Pog Beedre (« femme forte » en langue mooré) dont le critère de présélection est un poids d'au moins 90 kilos. La diaspora africaine n'est pas épargnée, aux États-Unis évidemment, et maintenant au Brésil où le taux de gens en surpoids est passé de 43 à 49 % entre 2006 et 2012. Une des muses du Carnaval, Vania Flor, affiche allègrement ses 104 kilos. C'est qu'avec l'abondance alimentaire couplée à l'abandon du mode de vie rural et à la sédentarité, les maladies de surcharge, obésité, diabète et hypertension artérielle font des ravages. Cette propension au stockage a été interprétée par le généticien James Neel comme une sélection adaptative aux périodes de pénurie que l'humanité aurait eu à supporter dans le passé²⁷. Une telle sélection a pu jouer au cours du peuplement des îles du Pacifique, qui requérait de longues traversées au cours desquelles ceux qui avaient le plus de réserves caloriques auraient été avantagés. C'est pourquoi les vahinés sont souvent plus rondes que dans nos rêves et que les plus gros sumos ne sont pas japonais mais hawaïens, à l'exemple du champion Konishiki, pesant 272 kilos. Rançon de la gloire, l'espérance de vie de ces stars n'est que de 45 ans. Manuel Uribe est un obèse mexicain plus connu pour son amaigrissement record (230 kilos) que pour avoir été l'homme le plus gros du monde avec 590 kilos en 2006. L'homme le plus gros, Jon Minnoch, avait en effet atteint 635 kilos et la femme la plus grosse, Carol Yager, décédée à 34 ans en 1994, 727 kilos.

Poids idéal

Il y a évidemment une relation entre corpulence, maladies et espérance de vie. Si bien que les normes de poids ne sont pas régies par des considérations esthétiques ou culturelles, mais par les statistiques de mortalité établies par les compagnies d'assurance. L'usage de l'IMC s'est généralisé dans les magazines féminins. La Française moyenne, dont on a vu qu'elle mesure 1,63 mètre, pèse 63 kilos, ce qui lui donne un IMC de 23,7, soit des courbes confortables sans verser dans le surpoids dont le seuil, pour cette taille, est de 66 kilos et va jusqu'à 79 kilos. Néanmoins, cette femme devrait peser 42 kilos si elle voulait avoir la morphologie imposée aux mannequins.

Un groupe d'étudiants canadiens âgés d'une vingtaine d'années a été interrogé sur les mensurations du corps le plus attractif dans l'autre sexe, en construisant son image grâce à un logiciel 3D²⁸. L'idéal féminin défini tant par les hommes que par les femmes

avait un IMC de 18,9 (soit 54 kilos pour une femme mesurant 1,70 mètre); celui du corps masculin était de 25,9 selon les hommes, de 24,5 selon les femmes, c'est-à-dire un poids respectif de 84 kilos ou de 79 kilos pour 1,80 mètre. On compte 20 millions de personnes en surpoids en France, dont 6,5 millions d'obèses, et cette tendance touche aussi les animaux de compagnie. La relation inverse entre surpoids et longévité est très étudiée²⁹. Le fait que des rats soumis à un régime hypocalorique vivent plus vieux que ceux nourris normalement a suscité un certain engouement, et il existe une Caloric Restriction Society qui prône la diminution de nourriture pour atteindre en bonne santé un âge avancé : « Qui veut manger longtemps doit manger peu », disait déjà en substance Luigi Cornaro (v. 1467-1566) dans son *Discours sur la vie sobre* écrit en 1550 à l'âge de 83 ans, qui limitait sa nourriture solide à 400 grammes, mais s'autorisait quand même un demi-litre de vin par jour. Des considérations détaillées sur l'anorexie et l'obésité n'ont pas leur place ici car ces pathologies sont liées à des mécanismes de physiologie digestive que l'on n'abordera pas, mais dont l'importance est évidemment majeure pour la santé publique et la société : selon le magazine *Elle*, les femmes passent dix-sept ans de leur vie à faire un régime.

Musclor

En même temps qu'a grandi en Occident la répulsion pour la graisse s'est installée une obsession croissante pour la musculation et le corps parfait. Si l'on en juge par la silhouette des mannequins masculins illustrant la page centrale de la revue *Playgirl*, ils ont gagné 12 kilos de muscle et perdu 5,5 kilos de graisse en un quart de siècle³⁰. 12 % des étudiants américains, probablement influencés par les héros de bandes dessinées et des figurines telles que GI Joe, admettent consommer des stéroïdes pour faciliter l'acquisition de muscle. À tel point que 1 million de jeunes Américains souffrent de *body dysmorphic disorder* (ou BDD), qui est le désir d'avoir un corps plus costaud. Ce souhait n'est pas propre à l'Amérique, car on le rencontre aussi bien chez les jeunes Fidjiens que chez les Ariaal du Kenya³¹. Les garçons imaginent en effet que cette musculature attirera les filles, instaurant par là une véritable sélection sexuelle. De fait, des étudiantes californiennes ont reconnu qu'un partenaire musclé était plus attractif, mais seulement pour une relation brève³². Il ne leur faut qu'une semaine pour décider de coucher avec lui, contre douze semaines pour un partenaire plus ordinaire, mais elles le considèrent comme moins digne de confiance et préfèrent, pour

le mariage, quelqu'un de moins baraqué. L'hypothèse du choix sexuel n'est pas seulement qu'un homme plus musclé est plus protecteur, c'est aussi, à l'instar de la queue du paon que, malgré un investissement coûteux et risqué, puisque la testostérone est immuno-suppressive, ce mâle est en bonne santé et donc bon reproducteur. Mais les mâles musclés sont de nos jours contre-sélectionnés car plus susceptibles d'être tués de mort violente, ou emprisonnés et mis hors circuit pour divers délits.

Poupées vivantes

La poupée Barbie, héritière de l'héroïne de bande dessinée allemande Lilli, une blonde à queue-de-cheval de 1952, est devenue un fantasme d'adulte au visage enfantin et aux pieds atrophiés. Les mensurations de ce « jouet monstrueux³³ » sont plus qu'improbables – soit 95-45-82 à l'échelle humaine. Sa balance de salle de bains indiquerait 50 kilos, ce qui, si on lui attribuait une taille de 1,73 mètre, en ferait une maigre pathologique (IMC de 16,7). Un projet de loi visant à interdire le recrutement de mannequins ayant un IMC inférieur à 18 est d'ailleurs à l'étude. Son petit nez pointu est aussi accusé d'avoir poussé vers la chirurgie esthétique des milliers d'Américaines. Galia Slayen, alors étudiante à l'Université Hamilton, a fabriqué le mannequin de Barbie grandeur nature pour dénoncer ses soi-disant mensurations « de rêve » et illustrer son caractère inhumain, car elle serait incapable de marcher autrement qu'à quatre pattes. Depuis plusieurs années, elle l'exhibe lors de la Semaine nationale de sensibilisation aux troubles alimentaires, vêtue des habits qu'elle-même portait lorsqu'elle était anorexique. Cela n'a pas découragé une épidémie qualifiée de *Barbie flu* (la « grippe Barbie ») dont la ville d'Odessa s'est fait une spécialité, avec mesdemoiselles Valeria Lukyanova et Olga Oleynik, quoique la maladie des poupées vivantes ne se limite pas aux Ukrainiennes puisqu'elle a été signalée dans d'autres pays avec l'Américaine Dakota Rose Ostrenga ou la Britannique Venus Angelic.

Corps parfait

Des études très académiques ont été menées sur la corpulence des filles qui posent pour la page centrale de *Playboy* et leur évolution sur une vingtaine d'années³⁴. Il semble que la cover-girl brésilienne Elisandra Tomacheski possède les mensurations les plus enviées avec, à 25 ans, 1,71 mètre et la très jalousée triade poitrine-taille-hanches de 87-57-87, un peu plus minces que les mensurations

de rêve que sont un 90-60-90. Pour les mannequins, l'égalité du buste et des hanches est appréciée ; la tendance récemment combattue allait vers davantage de maigreur avec 76-61-84 ; chez les Anglaises, on a 94-71-99 avec une différence hanches-buste de 5 centimètres (6 centimètres en Allemagne et en Suisse, et 8 centimètres chez nous). La pin-up typique, avec sa poitrine agressive et ses hanches minces à 94-61-89, a une différence inverse, non pas parce que ses seins sont plus gros mais parce que son bassin est plus étroit. Le tour de taille moyen des femmes européennes est de 71 centimètres – 61 centimètres chez les candidates aux concours de reines de beauté et 74 centimètres chez les sportives.

PROPORTIONS CORPORELLES

À la Renaissance, des artistes comme Alberti (1404-1472) ou Léonard de Vinci (1452-1519) recherchent dans le corps humain l'harmonie comme expression de la perfection divine. Dans le cercle de Vinci, l'homme, bras et jambes écartés, s'inscrit harmonieusement, car l'envergure de ses bras est égale à sa taille ; il écrit en effet l'année de la découverte de l'Amérique que deux poignets équivalent à un cou, deux cous à une taille et deux bras à une hauteur d'homme. En réalité, chez l'Européen, l'envergure est légèrement inférieure à la taille, et c'est l'inverse chez l'Africain, on verra pourquoi un peu plus loin.

Biotypologie

Albrecht Dürer (1471-1528), dans *Les Quatre Livres des proportions du corps humain* publiés l'année de sa mort, est beaucoup plus moderne car il se penche sur la variabilité des proportions corporelles par une étude anatomique réaliste³⁵. Pour lui, il n'y a pas de beauté universelle mais des « types », qui ont chacun leur harmonie propre, et qu'il classe en treize catégories de corpulence, basées sur la mesure anthropométrique de plusieurs centaines de sujets. Le psychiatre allemand Ernst Kretschmer (1888-1964) et le psychologue américain William Sheldon (1898-1977) ont imaginé des théories biotypologiques pour corrélérer type somatique et type psychique. En mesurant une dizaine de paramètres incluant poids, taille, diamètre du tronc, largeur des jointures et plis cutanés, ils ont défini des somatotypes en donnant une valeur numérique à la silhouette. L'endomorphe (ou pycnique) est plutôt replet, le mésomorphe musculeux, et l'ectomorphe (ou leptosome) longiligne³⁶. Ces types font référence aux trois feuillettes embryonnaires initiales qui structurent l'organisation corporelle et prédisposent à des

pathologies. La robustesse intéresse les employeurs et les militaires ; on l'estimait naguère par l'indice de Pignet, qui s'obtient en soustrayant de la taille en centimètres le poids en kilos et le périmètre thoracique en centimètres ; il varie de 10 pour une constitution forte à 35 pour une faible ; il était de 23 chez les conscrits moyens de la France d'avant-guerre, mais son intérêt anthropologique est très limité.

Canon

Avant d'être un coléoptère mangeur de patates, le doryphore était un porteur de lance. Une des plus célèbres statues de l'Antiquité, le doryphore de Polyclète, incarne pour la première fois une théorie des proportions, énoncée par le sculpteur dans son traité sur le *Canon ou règle des rapports anatomiques*, traité que Galien commente en disant que « la beauté du corps est, selon tous les médecins et les philosophes, dans les rapports équilibrés entre ses parties ». La tradition classique, notamment chez l'architecte romain Vitruve, applique le principe grec selon lequel le corps de l'homme est la mesure de toute chose³⁷. On recherche alors le fameux nombre d'or, considéré comme la proportion idéale, agréable à l'œil, dont la valeur est obtenue en divisant la longueur de deux segments a et b de telle sorte que $[(a + b)/a]$ soit égal au rapport des deux segments $[a/b]$, est de 1,618... Les éléments du corps humain (empan, coudée, pied) ont été utilisés comme unités de mesure dans de nombreuses sociétés, y compris en médecine qui utilise les travers de doigt, usage qu'entretiennent aussi celles et ceux qui boivent « un doigt » de porto.

Pour standardiser le dessin du corps dans les tombes, les Égyptiens avaient un système de grille, le canon de Lepsius, du nom de l'égyptologue qui l'a analysé ; il n'a pas la portée philosophique de celui de Polyclète, mais sert seulement d'aide-mémoire au dessinateur. Il est basé sur des multiples d'unités métriques, coudée, paume et doigt, avec la première coudée arrivant au genou, la deuxième au coude et à la taille, et la troisième à la racine des cheveux. Le calcul fait par Lepsius sur la base de la coudée royale donne une stature masculine de 1,64 mètre pour l'Ancien Empire et 1,66 pour le Nouveau, mais les proportions idéales du canon ne représentent pas forcément la réalité et Lepsius finit par abandonner ce genre de computations. Pour donner des proportions plus héroïques à leurs statues, les Grecs et les Romains attribuaient à la tête le huitième du corps ; dans la réalité c'est plutôt 6,5 à 7,75 têtes, la norme étant de 7,5 chez

l'adulte européen, avec une hauteur de tête de la pointe du menton aux mamelons, et une autre des mamelons au nombril. La division verticale en parts égales du corps passe au niveau du pubis alors que le nombril, situé à 45 % du vertex et 55 % du sol, en est, hasard ou non, le centre de gravité. Les proportions classiques sont donc un quart du sol à la pointe de la rotule, un deuxième quart au pubis, un troisième quart aux mamelons. Le rapport considéré comme normal est donc celui où la longueur des jambes représente la moitié de la taille. Plus les jambes sont longues moins elles sont infantiles, elles agissent donc comme un signal sexuel. La jeune femme qui a les plus longues jambes dans le milieu du cinéma est Wren Scott dont les jambes sur sa stature de 1,90 mètre font 1,24 mètre, soit 30 centimètres de plus que la moyenne. La culotte et les bas des gentilshommes étaient aussi une façon de séduire en montrant ses jambes, prétention nivelée révolutionnairement par l'avènement du pantalon des « sans-culottes ».

Proportions

Les proportions corporelles jouent un rôle capital dans la thermo-régulation et l'adaptation au climat. Les zoologues ont tenté d'expliquer la morphologie du corps chez les mammifères par l'adaptation climatique, pour laquelle des règles écogéographiques célèbres ont été formulées empiriquement par Bergmann en 1847 et Allen en 1877. La règle de Bergmann énonce que dans une espèce polymorphique à large répartition géographique, les individus à corps large sont observés dans les régions froides, et les individus à corps plus petit dans les climats plus chauds. En effet, quand la masse augmente, la surface relative décroît en proportion. Puisque la chaleur est dissipée en surface, une masse plus grande conserve mieux la chaleur. La règle d'Allen postule que les individus ayant des extrémités (oreilles, membres, queue) plus courtes vont être observés sous les climats froids, ceux aux extrémités longues vivant sous les climats chauds. Ce système agissant comme un radiateur est basé sur l'évapotranspiration, car la sueur, en se dissipant, abaisse efficacement la température. Ces deux règles s'appliquent à l'homme lorsqu'on étudie le rapport entre la surface et la masse corporelle ; il est maximisé dans les régions chaudes et minimisé dans les régions froides, ce qui explique que les Inuits ou les habitants des Andes soient trapus et épais, avec des jambes courtes, alors que les Nilotes sont grands, minces et déliés, avec de longues jambes³⁸. Cette différence de morphologie a été mise en avant pour expliquer les performances contrastées

des Noirs et des Blancs dans certains sports³⁹. Les athlètes d'origine africaine ayant les jambes plus longues, leur centre de gravité situé 3 centimètres plus haut que chez les Blancs leur conférerait un léger avantage pour « tomber » vers l'avant lors de la course de vitesse. À l'inverse, en natation, un torse plus long comme celui des Blancs provoquerait une vague plus forte qui profite au nageur. Les Asiatiques ont des proportions comparables aux Européens, mais sont moins grands, ce qui leur fait perdre cet avantage. Ce genre d'interprétation est loin de faire l'unanimité, et le débat a fait rage dans plusieurs livres où déterminisme naturel et déterminisme social, comme toujours, s'affrontent⁴⁰.

Dimorphisme sexuel

Lorsqu'un caractère diffère fortement entre mâle et femelle, comme la couleur du plumage, la qualité du chant ou la taille des cornes, il y a lieu de soupçonner une sélection sexuelle. Plus la différence intersexuelle est faible, moins ce facteur sélectif est à l'œuvre. En ce qui nous concerne, ce dimorphisme est le plus faible de tous les primates, de sorte que la sélection sexuelle ne joue que sur des détails. Desmond Morris assure que le corps de la femme a subi une évolution plus importante que celle du mâle. Ce corps déjà beau à l'état naturel, les sociétés s'efforcent de le rendre plus beau et plus différent encore ; la domination actuelle, dans beaucoup de sociétés, de la femme par l'homme, n'est pas conforme à leur histoire évolutive mutuelle faite de différences mais aussi d'égalité.

Une théorie, qui a séduit des ethnologues mais pas les biologistes, est d'expliquer le gabarit inférieur des filles par une sélection sociale liée à un moins bon traitement notamment nutritionnel, alors que la logique biologique de l'adaptation attendrait que des femmes grandes accouchent plus facilement et aient de plus gros enfants⁴¹. Cet argumentaire d'inspiration féministe se heurte cependant à plusieurs écueils. D'abord le dimorphisme existe chez les primates les plus proches de nous sans que la sociologie puisse s'en mêler, ensuite il n'est pas prouvé que les femmes petites accouchent plus difficilement que les grandes et, enfin, quand les conditions socio-économiques s'améliorent, le dimorphisme augmente et non l'inverse, c'est-à-dire que ce sont les garçons qui souffrent davantage en cas de restriction, faisant d'eux le véritable sexe faible⁴².

Un chimpanzé pèse une cinquantaine de kilos, soit à peu près autant qu'un Pygmée ; le gorille peut atteindre 200 kilos. Avec un poids de 80 à 120 kilos, les orangs-outans ont aussi développé une forte corpulence dans le but de gagner la lutte pour accéder aux femelles. Certains mâles bénéficient cependant d'une stratégie moins coûteuse, celle de rester petits et, malgré le refus de copuler affiché par les femelles, ils parviennent à les violer. Du point de vue de la composition corporelle, les hommes ont 28 kilos de muscle, contre 15 chez la femme : le corps masculin est 10 à 20 % plus lourd, 30 % plus fort, et 8 % plus grand. En revanche, les adolescents masculins n'ont que 12 à 15 % de graisse contre 23 à 25 chez les filles ; ces chiffres montent à 20 et 30 % respectivement chez les hommes et les femmes de plus de 40 ans. Le corps d'un homme contient 60 à 70 % d'eau, celui d'une femme de 55 à 65 %, et celui d'un bébé environ 75 %, ce qui le rend particulièrement sensible à la déshydratation. L'homme peut soulever deux fois son poids, tandis que la femme ne soulève que la moitié de son poids, et si les femmes s'engagent dans la compétition sportive de haut niveau, elles sacrifient leur part féminine par un mécanisme d'économie qui interrompt temporairement leur ovulation. Dès la naissance, le bébé masculin est plus lourd, plus vigoureux et possède un métabolisme de base plus élevé.

JOUEURS

Sans aller jusqu'au syndrome de Peter Pan, qui est un refus de grandir, l'homme reste du point de vue évolutif plus infantile : plus joueur, plus irresponsable et plus enclin aux comportements à risque que les femmes. Ce comportement engendre la violence et la guerre, mais a aussi des aspects intéressants : l'expérimentation et la découverte. C'est la thèse de *L'Enfant perpétuel* de Clive Bromhall⁴³. Pour l'historien Johan Huizinga, *Homo est ludens* davantage que *sapiens*. Une collègue médecin légiste américaine soulignait le nombre de jeunes hommes qu'elle voyait arriver sur sa table d'autopsie en raison de prises de risque irraisonnées et d'attitudes violentes. À 30 ans révolus, on compte quinze fois plus d'accidents chez l'homme que chez la femme, sans compter évidemment tous les morts à la guerre. Une étude américaine montre que 88 % des meurtres sont commis par des hommes et que 75 % des victimes sont des hommes. Les défis gratuits, de type *Jackass*, comme s'accrocher sur les trains, sauter d'un balcon élevé dans une piscine, mais aussi exercer des bizutages brutaux ou conduire en état d'ivresse ou sans casque, sont des comportements presque

exclusivement masculins. Ils sont destinés à impressionner les autres garçons et à renforcer les liens de coalition au sein de la bande, comportement qui nous est commun avec les chimpanzés⁴⁴, alors que les filles persistent à trouver cela stupide. Dès lors, il est possible que l'anomalie de *sex-ratio* à la naissance, avec un excédent de 6 % de naissances masculines, observée partout dans le monde, résulte d'une réponse évolutive destinée à compenser cette surmortalité juvénile des garçons, qui sont aussi plus fragiles face à la maladie. En France, il y a dans la tranche d'âge 15-24 ans, toutes causes confondues, 34 décès pour 100 000 filles et 91 pour 100 000 garçons, et pour les morts violentes (accidents, suicides, homicides) respectivement 15 et 49. Aux États-Unis, les chiffres sont respectivement de 46 et 124 pour la mortalité totale, et 25 contre 84 pour les morts violentes. Même en Suède, pays socialement privilégié, il y a 23 décès de filles pour 48 de garçons, et là ce sont quasiment toutes des causes violentes tant la morbidité médicale est réduite.

VIRILITÉ

Les hommes seraient donc plus infantiles dans leur comportement, et les femmes plus infantiles dans leur anatomie, en somme plus néoténiques⁷. Elles peuvent rechercher, surtout en période ovulatoire, des signes de dominance masculine, comme la haute taille, les épaules larges, les pommettes hautes, la bouche large⁴⁵, la pilosité, et tous les autres signes induits par la testostérone : d'où le succès des acteurs à menton saillant, mâchoire carrée, yeux étroits et arcade sourcilière marquée. L'étude du portrait de 55 chefs d'entreprise a montré que certains traits du visage sont corrélés à la performance de la compagnie, mais aussi à la capacité de tricher⁴⁶. Dans cette logique, en Angleterre, on peut choisir les donneurs de sperme sur photo. Les vieilles considérations de Lavater sont ainsi recyclées dans la société et illustrées par le casting des physiques d'acteurs de cinéma pour incarner héros, méchants, sorcières ou princesses. Dans les rues de Londres sont apparus en 2011 des écrans de publicité qui n'étaient visibles que par les femmes, grâce à des capteurs de reconnaissance basés notamment sur la distance interoculaire et la taille de la mâchoire, avec une erreur ne dépassant pas 10 %. De tels systèmes sont à l'étude pour produire à des fins policières des fichiers d'identification basés, dans la tradition de Bertillon, mais avec les moyens d'aujourd'hui, sur la biométrie faciale.

BEAUTÉ

L'analyse morphologique conduit alors à s'interroger sur ce qu'est la beauté. Est-elle basée sur l'harmonie ou la finesse des traits ? Sur la symétrie faciale ? Sur l'expressivité du regard ? Les femmes ont-elles comme critère de beauté masculine la virilité ? Fondateur de l'eugénisme en 1883, sir Francis Galton (1822-1911), éminent cousin de Darwin, fasciné par ce problème, avait entrepris de diviser les Anglaises qu'il croisait en trois catégories : attractives, quelconques ou repoussantes. Tout en admettant que son score était subjectif⁴⁷, il y voyait la base d'une sélection différentielle. Raffinant sa méthode en fabriquant des portraits composites à partir de photographies, il conclut que les visages ainsi recomposés étaient plus beaux que les originaux, résultat confirmé par l'usage de l'ordinateur⁴⁸. Pour le sociologue Jean-François Amadieu⁴⁹, 8 % des femmes sont considérées aux yeux des hommes comme extrêmement belles, 17 % comme plus belles que la moyenne, 50 % sont qualifiées de moyennes, 17 % de plus laides que la moyenne et 8 % carrément vilaines : on voit là une belle symétrie de la répartition des jugements. Ces sentiments influencent les interactions sociales, car on aide plus volontiers des gens beaux ; ils sont embauchés plus facilement et avec un meilleur salaire, et les mamans qui ont de jolis enfants roucoulent davantage avec eux que celles ayant des enfants plus ordinaires. L'étude faite en 2011 par Satoshi Kanazawa, de la London School of Economics, est un écho à Galton. En suivant une cohorte de 17 000 enfants nés en mars 1958, il constate que les hommes considérés comme beaux ont un QI supérieur de 13,6 points à celui des autres hommes, et les jolies femmes 11,4 points de plus⁵⁰. L'explication repose sur les quatre hypothèses suivantes : la beauté possède une certaine héritabilité, l'intelligence aussi, les hommes intelligents atteignent plus facilement un statut social élevé et sont alors plus en position de s'accaparer les belles femmes. Mais les travaux sur le QI n'ont pas bonne presse, car l'intelligence est plus complexe à apprécier que par un simple score, et Kanazawa, figure très contestée de la psychologie évolutive à la suite de diverses autres affirmations plus ou moins hasardeuses, voire racistes, s'est trouvé marginalisé dans sa propre profession. Il n'en reste pas moins que les couples ont tendance à suivre la loi du « qui se ressemble s'assemble », autrement dit l'homogamie phénotypique qui est vérifiée sur certains caractères physiques comme la stature, sans parler évidemment des caractères culturels comme la classe

sociale, la religion, l'âge, les convictions politiques, etc. Ces facteurs tendent à faire émerger des sous-groupes à l'intérieur de la population, et à accroître la diversité, laquelle est une assurance de survie, puisqu'une population exposée à une calamité risque davantage de disparaître si elle est homogène.

Populations et races

SPATIALITÉ

Pour toute espèce animale ou végétale, il existe un individu de référence, en général conservé dans un musée, qu'on appelle l'holotype. Notre espèce n'a pas d'holotype car il n'y a pas d'ambiguïté sur l'appartenance à cette espèce, bien qu'elle soit multiple et polychrome. Pourtant, lorsque les sondes spatiales Pioneer 10 et Pioneer 11, lancées en 1972 et 1973, ont dû être équipées d'une illustration capturant cette diversité pour le cas où elles rencontreraient des extraterrestres capables de la lire, il a fallu trouver l'image la plus synthétique possible. Pour Linda Salzman, femme de l'astronome Carl Sagan, chargée de réaliser le dessin⁵¹, l'exercice était difficile car, selon la formule de l'anthropologue Jacques Gomila, « il n'y a pas de canon humain déposable dans un quelconque Pavillon de Breteuil⁵² ». Elle a donc tenté sur les personnages masculin et féminin, parmi les multiples combinaisons possibles, un mélange associant des cheveux bouclés à un nez large, avec des yeux bridés. La notion de race a longtemps été un sujet controversé en anthropologie, bien davantage qu'en zoologie. Le nombre des races tout comme leur origine ont fait l'objet de débats intenses, surtout dans la période 1850-1950. À partir de cette date, les progrès de la génétique ont rendu ce concept inadapté à décrire la diversité humaine, d'autant que la généralisation du métissage a brouillé les critères traditionnels, critères dont chaque peuple du monde formule du reste ses propres définitions, souvent passablement arbitraires. Linné a décrit chez *Homo sapiens* quatre races géographiques (*americanus*, *asiaticus*, *europaeus* et *afer*), et une cinquième « sauvage » (*ferus*, regroupant les formes plus ou moins monstrueuses relatées par les voyageurs), considérées comme des entités statiques définies par des caractères héréditaires typiques. Il y associait des qualités mentales et morales qui ne relèvent que du préjugé et du stéréotype de son temps.

DIVERSITÉ

Parler de Blancs ou de Noirs n'a rien de tabou, c'est simplement utiliser un critère descriptif qui ne fonde pas pour autant l'existence d'entités biologiques fermées et essentialisées. Mais quelle que soit l'importance de ces caractères dans notre ADN, leur impact social est énorme, comme le montre la discrimination contre les minorités dites « visibles », c'est-à-dire porteuses de caractères génétiques facilement identifiables. Si un scientifique a pu dire que la variation raciale dans le génome est « scientifiquement et mathématiquement futile », ces différences ne sont certainement pas dénuées d'importance adaptative. Le biologiste anglais Armand Marie Leroi défend la notion de race comme « un raccourci qui nous permet de parler de façon sensée, bien que sans grande précision, des différences génétiques plutôt que culturelles ou politiques ». Pour lui, il y a donc autant de races que besoin pour illustrer la variation humaine. En fait, ce débat sur les races est facile à régler, si on évacue les confusions entre ce qui est ethnique, c'est-à-dire purement culturel, et ce qui est « démique » (de *demos*, population, peuple), c'est-à-dire génétique. Les facteurs culturels n'ont pas à entrer en ligne de compte puisqu'ils ne sont pas transmis génétiquement et peuvent être abandonnés ou adoptés instantanément, à la faveur d'une migration, d'une colonisation ou d'événements personnels. La notion de minorité visible repose sur des caractères morphologiques différenciés et repérables à distance (couleur de peau, forme du nez, des yeux, des cheveux, etc.) qui relèvent strictement de la biologie et de l'histoire adaptative de notre espèce.

CONTINUITÉ

La réfutation de la race se fait sur la base d'un argument simple et clair, la continuité génétique et morphologique de l'humanité : les différences entre populations sont d'autant plus grandes qu'elles sont éloignées les unes des autres, mais d'une part elles ont toutes une souche commune et relativement récente, et d'autre part elles présentent une infinité de caractères intermédiaires formant une chaîne continue. Les races, par définition, sont des sous-unités discontinues, par exemple chez les animaux domestiques où une sélection pointilleuse a canalisé les qualités désirées. Les premiers anthropologues étaient des naturalistes, et leur souci majeur était de mettre de l'ordre dans la diversité humaine. En privilégiant le type aux dépens de la variation, ils ont élaboré une terminologie descriptive qui masquait la continuité et ne servait finalement à

rien dans la compréhension du polymorphisme. La division de l'humanité en races n'apporte donc rien à la connaissance ; elle brouille la réalité biologique et a donc été abandonnée, non pas à cause d'on ne sait quelle injonction politiquement correcte, mais parce que la variation génétique ne rentre pas dans ce genre de cases. Pour autant, la multiplicité des marqueurs ADN actuellement disponibles permet de distinguer sans difficulté et avec précision l'origine géographique des gens, même entre pays d'Europe, avec une précision d'environ 500 kilomètres, pour quelqu'un dont les quatre grands-parents sont restés sur place⁵³.

UNITÉ

Compte tenu de la forte diversité d'apparence de l'espèce humaine, son unité, c'est-à-dire le critère d'interfécondité, n'allait pas de soi. Il était plus qu'improbable qu'un Africain et une Esquimaude se rencontrent et puissent par la pratique la démontrer. Pourtant, l'expérience fut réalisée à l'occasion de la tentative de Robert Peary (1856-1920) d'atteindre le pôle Nord ; son assistant Matthew Henson était un Noir américain, et en 1906, ce qui devait arriver arriva : il eut avec Akratanguak, femme inuit de Thulé, un fils nommé Anaakkarsuaq. Robert Peary eut aussi un enfant inuit, mais ni l'un ni l'autre ne s'en vantèrent à leur retour, car ils étaient tous les deux mariés. Si les populations étaient restées isolées, elles auraient fini par former des races véritablement distinctes puis, après des milliers de générations, des espèces. Puisque le métissage entre hommes de Neandertal et Cro-Magnon a été démontré, on peut en conclure que ces deux populations n'étaient pas des espèces distinctes mais pouvaient représenter deux races véritables.

Démembrement

DÉCOMPOSITIONS

Si les pulsions qui nous gouvernent sont le sexe, l'alimentation et la mort, il faut affronter ce dernier acte, qui consiste à nous séparer de nous-même. Se débarrasser du corps, telle est la question à laquelle tout meurtrier doit faire face, et les crimes parfaits sont souvent des cas où le cadavre, preuve absolue du forfait, n'est pas retrouvé. Dans un roman intitulé *The Body Farm*, Patricia Cornwell s'inspire de la ferme des cadavres du docteur William

Bass, un médecin légiste et anthropologue de l'Université du Tennessee à Knoxville, qui laisse des corps humains légués à la médecine se décomposer spontanément pour étudier le processus de squelettisation⁵⁴. Les modes de sépulture ou de crémation sont variés et font l'objet de l'archéologie funéraire ; pourtant le corps humain a une grande utilité tant pratique que théorique pour la collectivité. Les dons d'organes ne sont pas encore entrés dans les mœurs et il en résulte la mort de nombreux malades faute de greffons. Les restes humains sont de véritables archives qui contiennent l'histoire et le mode de vie des populations du passé, mais là encore, la bigoterie ambiante exerce des pressions de plus en plus fortes pour obtenir l'inhumation des vestiges conservés dans les musées d'anthropologie et de médecine. Ces musées ont aussi une fonction pédagogique, pour montrer le corps humain et ses dysfonctionnements. Le musée d'anatomie du docteur John Heaviside, ouvert en 1793 à Londres, était le plus grand de son temps et hébergeait diverses merveilles, dont un testicule du Chevalier d'Éon, résolvant ainsi l'énigme de l'identité sexuelle du plus célèbre espion du XVIII^e siècle. À Turin, on est accueilli au musée d'anthropologie par le squelette de son fondateur Carlo Giacomini, exposé debout dans une vitrine, et au Musée d'histoire naturelle Smithsonian de Washington, les squelettes de deux époux reposent dans un tiroir des réserves, où leurs enfants viennent régulièrement leur rendre visite.

RELIQUES

Dans la tradition chrétienne, les reliques des saints jouaient aussi un rôle pédagogique, celui du témoignage (qui est l'étymologie du mot « martyr »). Mausole d'Halicarnasse, roi de Carie, est passé à la postérité grâce au magnifique tombeau construit par sa sœur et femme Artémise, le mausolée éponyme, cinquième des sept merveilles du monde, qui était un cénotaphe sans cadavre car celui-ci avait été incinéré, comme souvent dans l'Antiquité, et les cendres avaient été bues par Artémise. Cet usage de boire les cendres des défunts est signalé chez les Indiens de Guyane dès 1783. Giraud, architecte du Palais de justice de Paris, propose en 1801 de bâtir un monument fait d'os vitrifiés⁵⁵, qu'il imagine aussi portés en pendentif, inspiration visionnaire puisque maintenant on peut faire un diamant avec la compression des cendres des défunts incinérés. En 1299, une bulle de Boniface VIII interdit de cuire les cadavres de croisés, traitement qu'avaient subi jusqu'aux plus royaux d'entre eux, comme Saint-Louis en 1270, une recette

également appliquée à son fils Philippe le Hardi en 1285, bouilli à Perpignan dans une eau fortement vineuse⁵⁶. La poudre de crâne servait à traiter plusieurs maladies dont l'épilepsie. On faisait venir d'Irlande une mousse, l'usnée (*Usnea humana*), poussant sur les os des pendus, réputée pour cicatriser les blessures⁵⁷. La poudre de momies a aussi connu un très grand succès. François I^{er} en avait toujours un sachet sur lui comme médecine. En 1682, Job Van Meerkren transgressa un interdit en colmatant la brèche de trépanation d'un soldat russe avec un os de chien : le malade guérit, mais fut excommunié puisqu'il devenait en partie animal ! Gallie essaiera en Allemagne en 1915 l'os de bœuf, mais ces tentatives ont aujourd'hui laissé la place à divers métaux, au corail ou à des biomatériaux de synthèse.

OSTÉOTHÈQUES

Les archéologues exhument chaque jour, notamment à l'occasion de grands travaux publics, des sépultures de toutes époques. L'usage n'est pas de réinhumer ces restes mais, quand on le peut, de les conserver comme un témoignage de l'existence des gens d'autrefois. L'os est capable d'archiver de nombreuses informations ; il permet en quelque sorte d'écrire une « ostéobiographie » avec les nouvelles méthodes de laboratoire qui révèlent avec toujours plus de détails les conditions de vie, l'alimentation, les maladies, tout ce qu'on résume sous le terme de bioarchéologie. Mais les squelettes sont envahissants. En 1397, on bâtit à Paris autour du cimetière des Saints-Innocents, créé par Philippe Auguste en 1181 et bientôt saturé, une galerie à 80 ogives coiffée d'un galetas pour héberger les ossements toujours plus nombreux dans les grandes villes ; on y voit la première danse macabre d'Europe, datée de 1424⁵⁸. À la fin du XVIII^e siècle, cette nécropole, comme quelques autres, est déménagée dans les catacombes où l'on dénombre des centaines de milliers de restes, y compris de très célèbres personnages mais qui ont rejoint l'anonymat de la fosse commune, comme Rabelais, Mansart, Fouquet, Colbert, Lully, Racine, Pascal, Marat, Danton, Robespierre ou Lavoisier. Les représentations de squelettes s'étaient beaucoup répandues dans l'iconographie religieuse à la suite de la grande hécatombe causée par l'épidémie de peste noire de 1348, de laquelle le chroniqueur Jean Froissart (v. 1337-v.1404) dit que « bien la tierce partie du monde mourut ». Ces danses de squelettes finirent par verser dans l'art pompier, comme sur le mausolée de l'abbé Languet de Gergy curé de l'église Saint-Sulpice, dont Bouchardon disait à ses élèves :

« Allez voir cela, vous rirez bien. » Dans son illustration musicale de la danse macabre, Saint-Saëns en 1874 a recours au xylophone pour figurer les os qui s'entrechoquent.

FESTIN

Parfois le cadavre n'est ni incinéré ni rendu à la terre. Il est consommé, et on entre là dans le vaste chapitre du cannibalisme, qui recouvre des pratiques diversifiées. La réalité même du phénomène a été niée par certains anthropologues, comme William Arens qui en 1979 avait prétendu prouver que ce n'était là qu'une invention destinée à déshumaniser les peuples que l'on colonisait⁵⁹. Ce texte est parmi les premiers qui marquent l'apparition de la pensée politiquement correcte, et il a beau être démenti par une avalanche de témoignages totalement fiables, récemment réunis dans une vaste synthèse sous la plume de l'anthropologue Georges Guille-Escuret⁶⁰, il reste influent. C'est que les marques de découpe sur des ossements humains peuvent relever d'un traitement rituel particulier du défunt sans qu'il y ait consommation. On trouve assez fréquemment ce genre de démembrement depuis les hommes de Neandertal, comme à Biache (Pas-de-Calais) vers – 200 000 ans, et plus anciennement chez leurs prédécesseurs à Tautavel (Pyrénées-Orientales) vers – 400 000 et à Atapuerca (région de Burgos) vers – 800 000⁶¹, où les restes humains sont mêlés aux débris de cuisine, et chaque fois le débat fait rage entre anthropophagie et rituel *post mortem*. Dans le sud des États-Unis, dans un site de culture Anasazi du XII^e siècle jonché de squelettes massacrés, toutes les preuves étaient réunies, depuis la présence de molécules de myoglobine humaine, un résidu de la digestion des muscles, dans des marmites, jusqu'à leur élimination dans des coprolithes (excréments fossiles) laissés sur le site après son saccage. Mais le fait était si insupportable pour les communautés indiennes actuelles qu'elles ont préféré le nier et ont trouvé en cela un soutien dans le milieu des archéologues⁶². En laissant de côté le cannibalisme de survie, quand il n'y a rien d'autre à manger, celui perpétré par des assassins pervers et celui de la vengeance contre un ennemi, cette pratique est ritualisée par de nombreuses sociétés. Mais, au-delà de la fascination morbide pour cette coutume que Voltaire jugeait constitutive de l'humanité et non de l'inhumanité, il est intéressant de noter en quoi elle a pu bouleverser la médecine.

VACHE FOLLE

Au début des années 1950, des ethnologues australiens signalèrent la présence d'une étrange maladie dans une tribu isolée de la Nouvelle-Guinée, les Fore. Il s'agissait d'un syndrome neurologique localement appelée *kuru*, ce qui signifie « trembler de peur et de froid », aboutissant à des troubles de l'équilibre, une perte totale du contrôle des mouvements du corps et, finalement, à la mort après environ un an d'évolution. Cette affection, qui touchait les femmes et les enfants mais pas les hommes, attira l'attention d'un pédiatre, Carleton Gajdusek (1923-2008). Au début des années 1960, il montra que la cause de la maladie était liée à la consommation du corps des défunts, dont les hommes mangeaient les muscles, et les femmes et les enfants consommaient le cerveau et les viscères. Près de 3 000 personnes, sur les 35 000 que compte la population, moururent de la maladie, qui s'éteignit après l'interdiction du cannibalisme en 1957. Le dernier cas a été détecté en 1998 car l'incubation de l'agent causal est parfois longue. Gajdusek rapprocha le *kuru* de la maladie de Creutzfeldt-Jakob, puis d'une maladie animale, la scrapie ou tremblante du mouton, et réussit à les transmettre expérimentalement au chimpanzé.

Les mêmes caractères dégénératifs furent retrouvés dans la maladie dite « de la vache folle », décrite par Galerant en 1873 à Martigny (Seine-Maritime), et finalement *kuru* et maladies animales entrèrent dans la catégorie des encéphalopathies spongiformes transmissibles. Gajdusek fut récompensé par le prix Nobel de médecine en 1976 et le partagea avec Baruch Blumberg (1925-2011) qui avait de son côté élucidé l'origine de l'hépatite B : pour la première fois, le prestigieux prix saluait des chercheurs passés de la médecine à l'anthropologie⁶³. Quelques années plus tard, Stanley Prusiner démontra que ces maladies ne sont pas dues à un virus mais à une protéine normale, qui, en changeant de conformation, altère le fonctionnement des neurones. Il nomma cette protéine « prion » (*proteinaceous infectious particle*) et accéda à son tour au Nobel en 1997, en bouleversant les conceptions pastoriennes sur les germes infectieux. Le prion, transmis par les injections d'hormone de croissance extraite de cerveaux humains, par les greffes d'organes, ou par l'ingestion de viande de vache contaminée, déclencha une énorme panique dans les années 1985-1995, mais se solda finalement par seulement 200 cas humains dont 25 en France, tous mortels. Certains y virent une vengeance de la nature bafouée, puisque des bovins, transformés par l'indus-

trie alimentaire en carnivores, s'infectaient en consommant des farines contenant des résidus de carcasses de leurs congénères. C'est oublier que tout mammifère est outillé pour assimiler les protéines animales, à commencer par celles du lait de sa mère. Voilà probablement pourquoi Freud parlait en 1905 de période « cannibalique » pour désigner la phase d'oralité de la petite enfance.

CHAPITRE III

La peau

Avec le sens de la formule qui le caractérise, Paul Valéry déclarant « ce qu'il y a de plus profond chez l'homme, c'est la peau¹ » a vu juste, car cette enveloppe qui nous sépare de l'extérieur est un écran sur lequel se projettent des caractères très identitaires. Mais ce tissu lavable, souple, imperméable, extensible, autoréparable, thermorégulateur et émonctoire (servant à éliminer), dépasse en qualité tout ce que la technologie a pour le moment été capable de recréer. La mythologie n'a pas omis de s'intéresser à ce revêtement intime, avec l'histoire de la tunique de Nessus, cadeau empoisonné offert à Hercule par sa femme jalouse, ou, dans l'épisode où Apollon écorche le satyre Marsyas qui l'a défié musicalement, métaphore du conflit entre nos tendances apolliniennes et dionysiennes. Bien qu'il y ait débat pour savoir s'il s'agit du plus gros de nos organes par rapport à la masse musculaire et, en termes de surface, par rapport à la muqueuse intestinale, la peau pèse entre 3,6 et 5 kilos, soit plus de deux fois le poids du cerveau, et mobilise 5 à 8 % du métabolisme. C'est aussi le plus visible des organes, immédiatement accessible au diagnostic médical. Un peu méchamment, on dit que la dermatologie est la meilleure des spécialités, puisque les malades ne meurent jamais et ne guérissent jamais. La surface cutanée est d'environ 1,8 à 2 m², soit la dimension d'un couvre-lit épais de 1 à 4 millimètres selon les endroits. Il existe des abaques qui estiment la surface cutanée en fonction du poids et de la taille. Par exemple, un homme de 1,80 mètre pesant 80 kilos a une surface un peu inférieure à 2 m² alors qu'une personne de 1,60 mètre et 55 kilos affiche 1,5 m². Dans le spectacle des corps plastinés de Gunther von Hagen², ou dans l'exposition chinoise *Our Body*, où les cadavres sont mis en scène de façon si gênante pour certains qu'elle a fini par être interdite, on voit dans une allégorie terrible un homme soigneusement écorché portant sa propre peau à bout de bras, figure déjà présente dans le traité du grand Vésale³. Car la peau, c'est le soi ; aussi dit-on être bien dans sa peau, faire peau neuve, avoir la peau dure, avoir le rythme

dans la peau, avoir quelqu'un dans la peau, ce qui est tout le contraire d'avoir la peau de quelqu'un, entrer dans la peau d'un personnage, tenir à sa peau, risquer sa peau, y laisser sa peau, se la faire trouser, la vendre chèrement, car elle coûte cher, la peau des fesses (ou d'un autre endroit...).

Épiderme

Embryologiquement, nous sommes faits assez simplement de trois feuillettes qui, à force de différenciations et de contorsions, donnent tous nos organes. Au niveau de la peau s'opère une fusion entre l'épiderme issu, comme le tissu nerveux, de l'ectoderme ou feuillet externe, et du derme, issu du mésoderme. L'épiderme est une mince couche cellulaire de 1 à 4 dixièmes de millimètre, soit à peu près l'épaisseur de la page de ce livre, allant jusqu'à 1 millimètre dans la paume des mains et encore davantage sur les talons, où les frottements sont intenses. Il est fait en grande partie de cellules mortes, et son épaisseur augmente là où il y a des résistances mécaniques, mais des zones telles que la plante des pieds sont épaissies avant tout contact, à la façon des callosités des pattes du dromadaire que l'on observe avant la naissance, ce qui a autrefois enflammé une querelle sur l'hérédité des caractères acquis. Il y a cinq couches empilées de cellules qui ne sont vascularisées qu'à la base, où elles se divisent en permanence et repoussent les précédentes vers la surface, où elles se dessèchent et meurent, formant la couche cornée ; c'est ce renouvellement permanent qui permet une cicatrisation rapide. Dans la couche profonde de l'épiderme se situent les mélanocytes, responsables de la fabrication de la mélanine, le pigment qui nous colore ; ils sont directement issus de la crête neurale de l'embryon qui constituera le cerveau et la moelle épinière. On y trouve aussi des cellules de Langerhans, chargées de l'immunité locale, et des cellules de Merkel qui servent au toucher. De telles cellules se retrouvent à la base des plumes des oiseaux ou des moustaches des chats. Au total, l'épiderme est un élément de protection indispensable ; on le voit bien quand il est détruit par les brûlures au troisième degré, qui entraînent des pertes de liquide énormes ainsi que des surinfections extensives ; malgré les progrès de la réanimation, au-delà d'un certain pourcentage de peau brûlée, la mort est inéluctable.

CORNE

L'endokératine (*keras* veut dire « corne » en grec), protéine fibreuse et rigide grâce au soufre qu'elle contient, insoluble dans l'eau, est la molécule de base qui se décline en cheveux, poils, laine, ongles, griffes, becs, cornes, sabots, carapaces, plumes, bref les phanères (« ce que l'on montre »). La kératine a une structure torsadée et s'organise par polymérisation en filaments d'une grande solidité ; un cheveu peut lever un poids de 3 kilos, et une mèche de 200 cheveux en soulève dix fois plus. Les pellicules qui tombent sur nos épaules sont aussi une forme de kératine dite cytokératine, car dérivée de l'involution des kératinocytes dans la couche justement appelée couche cornée de l'épithélium cutané. Cette famille de molécules résiste aux enzymes, et peut donc se conserver en milieu privé d'oxygène, comme les tourbières, dans lesquelles on retrouve, en Europe du Nord, des cadavres vieux de plusieurs dizaines de siècles, au squelette dissous mais aux poils et à la peau intacts.

PARASITES

La kératine n'existe pas chez les poissons⁴, mais s'impose avec les amphibiens dont ils descendent, car la conquête du milieu terrestre exigeait une conservation de l'humidité corporelle, une meilleure protection mécanique à l'abrasion du sol, ainsi que le développement d'appendices durcis comme armes et moyen de locomotion. L'examen à la loupe de notre peau laisse entrevoir cette structure en écailles faite de plis entrecroisés. Mais nous muons beaucoup plus souvent que les serpents, puisque c'est un processus permanent qui produit une nouvelle peau tous les trente jours. Nous perdons en effet 500 à 600 cellules de peau par seconde, soit 50 millions par jour, ce qui correspond à 500 grammes par an. Ces pertes insensibles se transforment en poussière, qui représente la plus grande partie de ce que ramassent les aspirateurs dans nos maisons, sous forme de particules translucides et non minérales. On peut vérifier ce phénomène de desquamation en collant du ruban adhésif sur la peau puis en l'examinant par transparence, à défaut de microscope. C'est de cette poussière organique que se repaissent les acariens de nos maisons, invisibles à l'œil nu mais si allergisants. Certains de ces acariens se servent directement sur nous, comme le sarcopte de la gale qui creuse des galeries dans la peau, causant de vives démangeaisons et de vilaines surinfections. D'autres parasites, les *Demodex*⁵, ont un rôle symbiotique en nettoyant les pores d'un excès de sébum. Longs de 0,3 à 0,4 millimètre, ils peuvent se

promener la nuit sur la peau à la vitesse d'une douzaine de centimètres par heure et affectionnent les cils et les sourcils. Pour les voir, il faut s'arracher un de ces poils et le mettre sous le microscope. Environ le tiers des enfants, la moitié des adultes et les deux tiers des vieillards en sont porteurs. Le *Demodex* peut à son tour héberger une bactérie, *Bacillus oleronius*, impliquée dans l'acné rosacée.

Derme

Sous l'épiderme, le derme est fait d'une couche papillaire riche en vaisseaux et en nerfs, et d'une couche réticulaire où s'enracinent les poils et où abondent les fibres de collagène et d'élastine qui sont plus nombreuses dans notre espèce que dans les autres espèces animales. Des lignes de clivage du tissu conjonctif, appelées lignes de Langer, d'abord décrites par le célèbre Dupuytren⁶, forment des motifs symétriques sur le corps. Leur direction est repérée en faisant un trou circulaire sur la peau d'un cadavre, et en regardant dans quel sens il s'étire en ellipse. Connaître ces lignes est important en chirurgie, notamment esthétique, pour pratiquer des incisions plus discrètes, mais elles varient selon les sujets, et même au cours de la vie.

ÉLASTIQUE

Les fibres d'élastine peuvent s'étirer de 150 % mais au-delà, des déchirures irréversibles se forment. Ce sont les vergetures, qui apparaissent chez plus de 80 % des femmes enceintes mais aussi en cas d'obésité ou de forte acquisition musculaire, chez les haltérophiles par exemple. La distension n'est pas seule en cause ; des influences hormonales jouent aussi, comme on le voit chez les personnes sous cortisone. C'est aussi dans le derme profond que se creusent les rides ; c'est pourquoi les crèmes hydratantes ont peu d'effet sur elles. Pour tester l'élasticité de la peau ou le degré de déshydratation d'un vieillard, on pince la peau du dessus de la main et on mesure le temps qu'elle met pour se retendre : le pli met parfois plusieurs secondes avant de s'effacer. Dans le tissu cicatriciel, il n'y a pratiquement plus d'élastine mais beaucoup de collagène, et si celui-ci prolifère trop apparaît une cicatrice en relief, la chéloïde. La proportion de collagène dans la peau diminue significativement avec l'âge, ce qui a donné l'idée de déterminer l'âge d'un corps par dosage

de sa partie soluble. Le derme contient aussi des fibres musculaires lisses qui, particulièrement abondantes dans la région du scrotum ou de l'aréole mammaire, leur donnent un aspect ridé en se contractant ; les fibres élastiques sont quant à elles nombreuses dans le mamelon et l'aréole, mais absentes dans le scrotum.

TATOUAGES

En tannerie, on fabrique le cuir à partir de l'épiderme (fleur) et du derme (croûte), et la peau humaine, comme toute autre, peut se conserver de cette façon, comme en témoigne la collection de tatouages conservée dans certains musées, confectionnés par des médecins légistes qui n'ont visiblement pas voulu que de petits chefs-d'œuvre se perdent à jamais. C'est en effet dans le derme, à 4 millimètres de profondeur, et non dans l'épiderme qu'il faut injecter les pigments d'un tatouage pour qu'il ne s'efface pas. Notre corps est évidemment le panneau d'affichage de notre personnalité, à travers les traitements qu'on lui fait subir, en le musclant, en le décorant ou en le mutilant, de façon réversible (coiffure, teinture des cheveux, piercings), ou irréversible (scarifications, tatouages, mutilations) pour, comme l'a dit un sociologue, « encreur »/ancrer son identité en singularisant son corps, voire y inscrire un « peau-ème ». On ne développera pas ici ces fantaisies que toutes les sociétés du monde s'inventent pour matérialiser leur particularisme, individuel ou collectif, tâche qui relève de l'ethnologie comparative⁷, apparue, dans la foulée du renouveau de l'anatomie, au lendemain de l'époque des grandes découvertes⁸. La mode est fluctuante et va ces temps-ci en nos campagnes dans le sens du marquage corporel. Une étude⁹ faite à la sortie de discothèques dans quatre villes de la côte bretonne sur près de 2 000 jeunes gens âgés de 20 ans en moyenne a montré que seulement 60 % des filles n'avaient aucun tatouage et aucun piercing, contre 84 % des garçons ; les tatoués étaient 9 %, les percés 5 % et ceux qui cumulaient les deux 2 % alors que chez les filles, les pourcentages étaient respectivement de 14, 16 et 10 %. L'alcoolémie des plus décoré(e)s était multipliée par deux, ce qui suggère un lien entre l'aspect physique que l'on veut montrer et certains comportements à risque.

CAPILLARITÉ

Le réseau vasculaire dermique est dense et compliqué, organisé en trois couches interconnectées. Son débit excède largement les besoins du tissu cutané, car il constitue un système de régulation

thermique très caractéristique de l'espèce humaine. La vasodilatation de ce plexus, qui donne aux sujets à peau claire cette rougeur typique du visage pendant l'effort, évacue l'excès de chaleur endogène. Il existe des shunts artério-veineux qui permettent de court-circuiter le sang artériel chaud et de le renvoyer vers le cœur sans qu'il se distribue dans les capillaires ; ces « anastomoses », qui conservent un peu plus longtemps la chaleur interne, sont particulièrement développées dans les lèvres, les paupières, les oreilles, les mains et les pieds, structures particulièrement sensibles aux gelures. La densité de vaisseaux sanguins varie d'une zone à l'autre, et augmente là où il y a des poils à nourrir (cuir chevelu), ou des sensibilités particulières (paume des mains, plante des pieds), ainsi que sur la peau des fesses où les primates ont acquis la faculté de rougir. Une coupure ne saigne que si elle atteint le derme. Un choc provoque l'éclatement des capillaires et un hématome, un « bleu » qui deviendra jaune quand l'hémoglobine répandue dans le tissu conjonctif sera dégradée en bilirubine, pigment qui donne aussi sa couleur à la bile. Les nerfs desservent des capteurs thermiques, mécaniques, et de douleur. Les ampoules des mains et des pieds, résultant d'une friction excessive, ou les cloques de la brûlure du deuxième degré, se forment à la jonction entre derme et épiderme, et c'est le derme qui est mis à nu si on les crève, geste qu'il faut éviter.

SÉBUM

Le sébum est une graisse fluide produite à raison de 1 à 2 grammes par jour, dont la fonction est de lubrifier la peau et le cheveu pour en conserver la souplesse. Sa composition est étonnamment complexe et comprend plusieurs centaines de composants dont le squalène, le cholestérol, des triglycérides et des cires. Chez les autres mammifères, il sert à imperméabiliser le pelage ; c'est ainsi que l'on recueille le suint des moutons pour faire la lanoline, aussi appelée graisse de laine. Le film hydrolipidique et légèrement acide ainsi produit protège la peau contre les bactéries pathogènes, de sorte qu'il est inutile de l'exposer à des savons agressifs. Les glandes sébacées, en forme de petits sacs, sont « holocrines » : c'est toute la cellule qui desquame et forme le produit de sécrétion, un amas lipidique. La plupart de ces glandes sont annexées à un poil, sauf sur la lèvre supérieure, le gland, les petites lèvres et l'aréole des seins. Elles apparaissent à la treizième semaine de grossesse et sont bien développées à la naissance, mais régressent jusqu'à la puberté, où elles explosent souvent sous forme d'acné. Ce réel drame de l'ado-

lescence est un caractère typiquement humain, qui résulterait d'un décalage entre la perte du pelage et la persistance de glandes sébacées destinées à lustrer le poil¹⁰. Ce sébum qui ne se répand plus dans la fourrure vient obturer les pores et générer de l'acné. Les cliniciens affirment qu'aucune autre maladie bénigne ne cause autant de traumatismes psychiques, de difficultés d'adaptation entre parents et enfants, de sentiments d'insécurité générale et d'infériorité, et davantage de souffrances psychiques, pouvant aller jusqu'au suicide, que l'acné vulgaris¹¹. Des anthropologues ont rapporté que l'acné n'existe pas dans certaines populations autochtones comme les Kitavan de Papouasie-Nouvelle-Guinée ou les Aché du Paraguay, mais cela reste à confirmer et à expliquer. Parmi les follicules présents sur le visage, ceux qui entourent un gros poil possèdent une petite glande sébacée, comme sur le cuir chevelu, alors que ceux qui entourent un duvet ont une grosse glande sébacée. Un troisième type, le follicule sébacé de Horner, ne se voit que chez l'espèce humaine et contient une grosse glande sébacée multilobée, qui a l'inconvénient de former les comédons, de vilains points noirs dont la couleur résulte de l'oxydation des graisses qu'il contient. Sur la face inférieure des paupières, on peut aussi apercevoir d'autres glandes sébacées, les glandes de Meibomius, dont la sécrétion déposée sur l'œil est riche en triglycérides. La densité des quelque 2 millions de glandes sébacées est inégale, passant de 300 à 900 par cm² au niveau de la face et du cuir chevelu à 100 par cm² sur la partie haute du thorax et du dos. Elle décroît sur l'abdomen et vers les membres. Les paumes, les plantes des pieds et la lèvre inférieure en sont dépourvues.

Hypoderme

Sous le derme s'étend l'hypoderme, qui comprend une couche de graisse et des tissus conjonctifs facilitant le glissement sur les muscles sous-jacents. Au niveau des paupières, du pénis et du scrotum, il est aisé de constater qu'il n'y a pas de graisse sous-cutanée. Ce pannicule adipeux, qui peut excéder 10 centimètres d'épaisseur sous la peau du ventre, présente un développement exceptionnel dans la lignée humaine ; chez les autres mammifères il y a des zones de stockage, comme les bosses du chameau, du zébu et du bison, ou la queue du castor et de l'ornithorynque. Il faut, chez les animaux à sang chaud, au moins 4 à 8 % du poids du corps

sous forme de graisse pour assurer des activités normales. Certains peuvent devenir obèses dans la nature, mais c'est exceptionnel. On peut citer le chameau, certaines espèces d'ours, le hérisson, le blaireau, ou certains oiseaux migrateurs ; tous ont en commun d'avoir des ressources saisonnières qui obligent au stockage, en prévision de l'hiver, et ils ne semblent pas souffrir des maladies métaboliques chroniques qui nous accablent. La graisse qu'ils emmagasinent est perdue facilement et n'a pas tendance à persister comme chez nous. Chez les gorilles et les chimpanzés, le dépôt de gras ne touche que l'abdomen, mais chez l'homme, il a la particularité de former une couche continue qui constitue une réserve énergétique considérable.

Depuis le néolithique, qui a garanti une relative sécurité alimentaire, on a moins besoin de cet appoint puisque l'on fait des réserves à l'extérieur du corps, dans des greniers et silos, ou sous forme de réserves sur pattes, c'est-à-dire de bétail, ou encore sous forme d'argent, que l'on convertit en victuailles au supermarché. Le dépôt se fait préférentiellement sur les fesses et les cuisses chez la femme, car dans l'abdomen il serait gênant pour le développement d'un fœtus, tandis que chez l'homme le cou, le dos et la panse sont des sites privilégiés. Le collagène, qui rembourre le tissu sous-cutané et représente 77 % du poids sec de la peau, exprime aussi une différence entre l'homme et la femme qui, à son grand désespoir, développe de la cellulite, c'est-à-dire un cloisonnement fibreux, selon le même mécanisme qu'un matelas capitonné. En guise de consolation, on dira à nos compagnes que la sélection aurait retenu ce signal visuel pour indiquer qu'elles ont fait le plein de leurs réserves énergétiques. Les adipocytes sont les cellules de stockage qui contiennent chacune une gouttelette de graisse ; nous en avons à la naissance un nombre assez comparable mais qui sera ensuite modulé selon le régime alimentaire adopté précocement. Il sera d'autant plus difficile de contrôler une obésité que le nombre total d'adipocytes sera élevé, car l'amaigrissement ne joue que sur la taille de la goutte de graisse de ces cellules, et non sur leur quantité.

Glandes sudoripares

Écailles, plumes, dents, glandes mammaires, et glandes sudoripares relèvent de la même origine embryologique, qui remonte à de petits animaux que nous avons déjà rencontrés, les conodontes¹².

Les premières plumes étaient de structure plus simple et leur fonction a d'abord été l'isolation thermique ; leur capacité de portance ne s'est spécialisée que plus tard.

ISOLATION THERMIQUE

L'importance de la peau réside dans son caractère d'organe de contact avec les autres et avec l'environnement, protégeant l'intégrité du corps tout en étant imperméable, élastique et indéformable. Les vaisseaux sanguins qu'elle contient jouent un rôle majeur dans notre thermorégulation. Notre TNT, ou température de neutralité thermique, celle de confort lorsqu'on est nu, est de 26 °C dans l'air, et 33 °C dans l'eau. Elle rappelle bien combien l'homme est un animal tropical. La température de surface est de l'ordre de 32 à 33 °C sur le corps, 34 °C sur l'abdomen et 30 °C sur la plante des pieds. En caméra infrarouge, on met en évidence des zones plus froides que d'autres, comme les fesses et les membres.

C'est l'espèce humaine qui possède le plus de glandes sudoripares ; leur nombre est de 2 à 4 millions, et leur densité varie beaucoup, de 120 par cm² sur la cuisse à 360 sur le front, 230 sur la paume des mains et 620 sur la plante des pieds. Chez le fœtus, leur densité est beaucoup plus grande, 3 000 par cm² sur la cuisse à 24 semaines de gestation, mais elle est divisée par deux à la naissance, et par six à 18 mois. Le gland du pénis, pratiquement la seule région du corps à en être dépourvu, ne transpire donc pas à l'effort. Y a-t-il une différence du nombre de glandes sudoripares selon les populations, et certaines transpirent-elles plus que d'autres ? Il existe des petites variations, mais on ne sait pas si elles sont dues à une cause génétique ou à une acclimatation locale¹³. Il semble que ce soit surtout le nombre de glandes fonctionnelles qui varie, presque deux fois plus chez les Africains que chez les Européens ; les pores sont aussi plus larges chez les Africains que chez les Asiatiques qui, en en ayant moins, supportent d'autant plus mal l'odeur des autres. En japonais, on distingue l'odeur de vieillard (*ojisan*, ce qui veut dire « oncle »), qui n'est pas liée à une hygiène déficiente. Les Chinois – presque tous intolérants au lactose – sont indisposés par l'odeur « de beurre » des Européens, qui distillent l'acide butyrique de leur nourriture. L'expression « je ne peux pas le sentir » traduit bien le rôle de l'olfaction dans les rapports personnels.

SUÉES

Aqueuse, acide, issue de la filtration directe du sang, la sueur contient des sels minéraux, notamment du sel, des anticorps, de l'urée, et les acides (lactique, urique, butyrique) – combinés différemment selon les individus – peuvent inégalement attirer les moustiques. La nature de ces odeurs dérive aussi de l'action des bactéries vivant sur la peau, dont la densité est d'environ 32 millions par cm². La production de sueur varie de 300 millilitres à 1 litre par jour, pour un adulte à température moyenne, et les sueurs nocturnes représentent à elles seules 130 litres par an. Il suffit de se peser le soir et le lendemain matin pour constater qu'on perd facilement 300 grammes durant la nuit, sans compter l'urine. Les gens qui transpirent au sauna ne perdent pas 1 gramme de graisse, seulement de l'eau, qu'ils seront forcés de compenser sous peine de déshydratation. En milieu très chaud et aride, on peut passer à 1 litre à l'heure avec des pointes de 3,5 en cas d'effort intense. L'excès de sudation, ou hyperhidrose, exige parfois l'ablation des glandes sudoripares ou de leur innervation ; mais il s'agit souvent d'un phénomène psychologique.

CORRÉLATIONS

Cela peut paraître étrange, mais la croissance du cerveau va de pair avec la peau nue et la sudation. Les premiers *Homo*, en conquérant un milieu plus ouvert et plus chaud que leur milieu d'origine, ont développé plusieurs adaptations corrélées, qu'il est difficile d'analyser isolément : la bipédie, l'expansion du cerveau, la régression des poils, la multiplication des glandes sébacées, des changements de proportions, l'épaississement de la couche adipeuse dermique, l'augmentation de sa vascularisation, des modifications faciales et capillaires, et bien sûr la diversification de la pigmentation cutanée. Un bénéfice de la bipédie est d'exposer beaucoup moins le corps au soleil : aux heures chaudes, le rayonnement se concentre au sommet du crâne, et la présence de cheveux épais et crépus y devient avantageuse car le cerveau ne doit pas s'échauffer. Les cheveux lisses, qui forment un écran moins dense, seraient une évolution postérieure à la sortie d'Afrique pour que davantage de rayons solaires atteignent la peau du crâne, mais avec la conquête des latitudes froides, il devenait inutile de récupérer une toison corporelle totale puisque entre-temps, le feu et les vêtements avaient été inventés.

SUEURS FROIDES

La sueur a donc été un élément capital de l'hominisation. Le contrôle de la sudation passe par le système nerveux sympathique. À côté de la transpiration « thermique », surtout visible au front, au thorax et au dos, existe une transpiration émotionnelle, la « sueur froide » : visage et aisselles obéissent aux deux mécanismes tandis que la paume des mains ne transpire que du fait du stress. Des mains moites trahissent l'anxiété d'un sujet, repérable lors d'une poignée de main, propriété qu'exploite le détecteur de mensonges. Un peu comme se mouiller les doigts pour tourner des pages ou se cracher dans les mains pour engager une lutte ou un travail de force, c'est une réminiscence d'une époque où affronter un combat et améliorer la force de sa prise manuelle nécessitait un maximum d'adhérence. On raconte que pendant la crise des missiles de Cuba, la peur d'une guerre nucléaire imminente engendrait une fréquence de mains moites si grande que les expérimentations de laboratoire sur ce sujet avaient dû être suspendues. Cette suée émotionnelle est, comme le réflexe de Pavlov pour la salive, conditionnable. Il y a peu de différence entre hommes et femmes pour ce qui est de la quantité de sueur produite, le délai de mise en route étant toutefois plus long chez les femmes. Avec l'âge, le nombre de glandes fonctionnelles diminue. C'est la règle d'Allen, qui explique pourquoi les sujets gros transpirent davantage, car ils perdent moins de chaleur par convection, radiation et évaporation.

EFFLUVES

À la différence des glandes sudoripares qui sont fonctionnelles dès la naissance, d'autres effluves corporels chargés de phéromones¹⁴ ont une fonction directement sexuelle et émanent de glandes apocrines qui se mettent en route à la puberté – mot qui veut dire « poilu » –, dans la zone axillaire et pubienne seulement, où le nez du partenaire viendra se nicher au gré des positions amoureuses. Les traditions populaires connaissaient le pouvoir des sécrétions apocrines, même si elles ignoraient que les glandes sébacées produisent des endocannabinoïdes (substances que l'on trouve aussi dans le cannabis) et des phéromones. On raconte que Marie de Clèves, transpirant après une danse, se serait retirée pour changer de corsage, et que le duc d'Anjou, futur Henri III, prenant ce linge abandonné pour s'essuyer le visage, en aurait conçu un amour immodéré pour la princesse. Dans les villages d'Autriche, les jeunes femmes mettaient un quartier de pomme sous leur aisselle pendant la danse, puis les

faisaient croquer par leur soupirant. Dans l'Angleterre de la Renaissance, c'était une pomme entière, pelée, appelée pomme d'amour. Une vieille coutume anglaise prescrit aussi au galant de mettre un mouchoir sous son aisselle, avec lequel il éventrera sa partenaire. Dans ces cas, les bactéries n'ont pas encore dégradé les sécrétions, ce qui ne rend pas leur senteur désagréable. Se priver de tels atouts par l'abus de déodorants est certainement une erreur. La vie urbaine a évidemment apporté des contraintes évolutives nouvelles, et seulement 1 % des femmes sont hostiles à une épilation axillaire de routine ; enlever les poils donne le sentiment d'améliorer son hygiène, mais ne fait pas disparaître les glandes sécrétrices. L'incitation à se raser les aisselles est récente : elle remonterait à un article paru en mai 1915 dans *Harper's Bazaar*, grand magazine de mode américain, au moment où les vêtements sans manches se sont généralisés.

BÉBÉ VERNI

Le *vernix caseosa* (« vernis crémeux »), aussi appelé *smegma embryonum*, est une sécrétion grasse produite *in utero* par les glandes sébacées, donnant au nouveau-né un aspect savonneux. Il protège la peau du fœtus en évitant la macération dans le liquide amniotique, et facilite la glissade lors de la naissance, puis se résorbe¹⁵. De par sa composition, mélange de sébum et des débris de la première cuticule de l'embryon, le périderme, il pourrait être la crème hydratante idéale si les élégantes en acceptaient l'origine, ce qu'aucun laboratoire n'a encore osé proposer. Quand il persiste après la naissance, l'aspect est tel qu'on parle de bébé-collodion, état qui peut être en relation avec certaines anomalies génétiques de type ichtyose, peau écailleuse rappelant celle du poisson.

CHATOUILLES

Les zones les plus innervées et les plus vascularisées sont les lèvres, et surtout le clitoris et le gland, zones dans lesquelles on trouve, fait unique, des fibres nerveuses jusque dans l'épaisseur de l'épiderme. On compte au moins onze types de capteurs dans la peau, certains plus structurés anatomiquement, d'autres sous forme de fibres nerveuses d'architectures diversifiées. Les corpuscules de Meissner, à réaction rapide, existent dans tous les endroits sensibles, notamment les paupières, le bout de la langue, les lèvres, la plante des pieds, les mamelons, le gland et autres zones érogènes comme la région périnéale. Il y en a 1 400 par cm² sous la peau des doigts. C'est une caractéristique de la main des primates, outil de mani-

pulation et d'exploration, car ces corpuscules agissent en tant que capteurs pour moduler la force de la prise manuelle. Parmi les corpuscules à réaction lente, les corpuscules de Pacini, en forme de bulbes d'oignon et encapsulés dans le derme profond, sont sensibles à la pression et s'activent sous l'effet des microvibrations engendrées par les crêtes et sillons de notre pulpe digitale, capable de distinguer des détails inférieurs au diamètre d'un cheveu. Le pénis et le clitoris sont aussi très riches en corpuscules de Pacini. Les corpuscules de Ruffini sont des mécanorécepteurs sensibles à l'étirement de la peau et les corpuscules de Merkel, aplatis et en forme de disque, innervent les doigts, les lèvres et les parties génitales. Il y a aussi de nombreuses terminaisons nerveuses libres, spécialisées dans la sensibilité au chaud, au froid ou à la douleur. Le chatouillement est une sensation assez mystérieuse dans la mesure où, sous la plante des pieds, il pourrait interférer avec la marche. Et l'on ne sait pas pourquoi on ne peut pas se chatouiller soi-même.

Empreintes digitales

Les premières crêtes dermiques se mettent en place à partir de la treizième semaine de grossesse, en commençant par le bout des doigts et des orteils, en couplage avec les pores sudoripares, qui s'ouvrent au sommet des crêtes. Le système de motifs papillaires sur la pulpe des doigts, appelé dermatoglyphes ou empreintes papillaires est unique à chaque individu, même chez les jumeaux vrais, et c'est cette propriété que les anthropologues appliquèrent à l'identification judiciaire car ils ont l'avantage de laisser des traces du fait de la présence de ces glandes sudoripares. L'infatigable Francis Galton publie un ouvrage sur le sujet en 1892, et dès 1893 Mark Twain s'en inspire pour *The Tragedy of Pudd'nhead Wilson*, satire des attitudes raciales du Sud où les empreintes digitales sont utilisées pour résoudre un crime, à une époque où la police américaine ne les utilise pas encore. C'est en cette année 1892 que l'Argentin Juan Vucetich systématisa le système dactyloscopique de Galton, ce qui lui permit d'élucider la première affaire criminelle basée sur cet indice. Mais sir William James Herschel (1833-1917), alors colonel dans l'armée des Indes, fut le premier Européen – car on utilisait cette méthode en Chine depuis longtemps – à se servir des dermatoglyphes pour faire acquitter des reçus ou authentifier des contrats à des ouvriers enclins à repasser plusieurs fois à la caisse.

BIOMÉTRIE

On voit des crêtes papillaires sur la queue préhensile des singes d'Amérique, ainsi que sur les facettes supérieures des phalanges des gorilles et chimpanzés (*knuckle-walking pads*) là où ils s'appuient pour marcher. Si leur rôle comme antidérapant n'est pas évident, elles confèrent une meilleure résistance à l'usure qu'une peau lisse. Les motifs des empreintes digitales se classent en arcs, boucles et tourbillons. En Europe, les boucles dominant avec 70 %, les tourbillons sont 25 %, plus fréquents sur le pouce et l'annulaire, et les arcs seulement 5 %. Sur les orteils, il y a plus d'arcs et moins de tourbillons. Il y a des différences entre hommes et femmes, entre populations, et aussi en fonction de certaines pathologies congénitales. Outre les motifs digitaux, on étudie aussi les dessins palmaires et plantaires. L'importance croissante de la volonté d'identification liée à la psychose sécuritaire actuelle a entraîné un regain d'intérêt pour les dermatoglyphes. Déjà, beaucoup d'ordinateurs s'ouvrent avec comme mot de passe la lecture des empreintes digitales du propriétaire. Si on détruit ses empreintes digitales (avec de la soude par exemple), comme avait tenté de le faire le célèbre bandit John Dillinger, elles repoussent à l'identique, sauf si le derme est trop profondément altéré. Parmi les techniques nouvelles d'identification, les dermatoglyphes gardent une place de choix à côté de la biométrie ou du test ADN rapide, d'autant que c'est sur la trace de l'empreinte qu'on peut recueillir des cellules de peau qui se sont déposées lors du contact. Une à deux cellules suffisent, avec les techniques actuelles, pour obtenir de l'ADN. Dans le film d'anticipation *Bienvenue à Gattaca*, sorti en 1997 et qui traite de l'eugénique, ce test est pratiqué instantanément sur le sang de la pulpe du doigt. Les lettres du titre sont les bases constituant le chaînon d'ADN : guanine, adénine, thymine, cytosine ; du reste, la séquence GATTACA se retrouve plusieurs fois dans notre génome.

Couleur de peau

La coloration de la peau est due à une protéine, la mélanine, qui absorbe les ultraviolets solaires et a un effet protecteur non seulement sur les cellules de la peau mais sur les substances contenues dans les capillaires du derme, notamment l'acide folique, molé-

cule indispensable à la synthèse de l'ADN¹⁶. Les différences de couleur ont toujours intéressé les anthropologues car elles sont un signe très visible d'adaptation au milieu, raison pour laquelle je lui ai consacré ailleurs un long développement¹⁷. Pendant longtemps, la question de la couleur originelle de la peau dans l'espèce humaine a été débattue par les théologiens et les savants. Voyant que le teint des nouveau-nés africains fonce avec le temps, ils en concluaient que la peau claire est la couleur primordiale. Il y eut aussi, de l'Antiquité jusqu'à l'époque des Lumières, un débat sur la couleur du sperme des Noirs. Un proverbe tutsi dit pourtant que la vache noire ne fait pas du lait noir, et l'os est blanc même chez les Éthiopiens, remarquait déjà Hérodote¹⁸. On sait maintenant qu'après un stade simien de peau non pigmentée car masquée par le pelage, comme chez la plupart des mammifères, la perte de notre fourrure a induit l'apparition d'un écran de mélanine chez nos ancêtres africains. À la différence des chimpanzés, notre peau n'est pas dépigmentée là où nous conservons un pelage, au niveau du cuir chevelu et du pubis.

LE SOLEIL DANS LA PEAU

Le généticien André Langaney (1988) a montré qu'en raison de la variabilité intra-ethnique on peut couvrir avec quatre populations la gamme complète des nuances de peau, de la plus foncée à la plus claire. Buffon faisait observer que « l'homme, blanc en Europe, noir en Afrique, jaune en Asie et rouge en Amérique, n'est que le même homme teint de la couleur du climat ». Les théories explicatives actuelles sont basées sur la corrélation entre couleur et ensoleillement et expliquent que la synthèse de la vitamine D qui se produit dans la profondeur du derme sous l'action des rayons solaires a entraîné un éclaircissement de la peau dans les régions peu ensoleillées. En Europe, dix à quinze minutes d'exposition directe à un soleil suffisamment vif des parties usuellement découvertes deux à trois fois par semaine suffisent à effectuer cette synthèse lorsqu'on a la peau claire ; la supplémentation en vitamine D des personnes à peau foncée vivant dans les climats tempérés, comme les femmes noires américaines, surtout pendant la grossesse, est une application directe des études anthropobiologiques sur l'adaptation environnementale. On conseille un apport, pendant les mois d'hiver, de 1 000 unités de vitamine D, l'équivalent de dix verres de lait, qu'il vaut mieux absorber en pilules, surtout si on est intolérant au lactose. Dans la mesure où notre organisme est capable de synthétiser cette molécule, il ne s'agit pas à proprement parler

d'une vitamine, mais plutôt d'une hormone, dont de récentes enquêtes épidémiologiques montrent qu'elle a des propriétés beaucoup plus importantes que l'absorption du calcium, et pourrait jouer un rôle de prévention dans le cancer du sein, du colon et de la prostate, mais aussi du diabète de type 1 et même des accidents cardio-vasculaires. Certains pensent que la mélanine elle-même joue un rôle immunitaire et que la couleur de peau a évolué pour cette raison chez nos ancêtres africains¹⁹, hypothèse inspirée par la loi de Gloger qui observe que le ramage et le plumage des vertébrés sont plus foncés dans les zones humides riches en microbes.

CONTRASTES

En Europe, une peau très blanche est associée à divers préjugés de classe et d'époque : il faut être blanc quand les paysans sont tannés par le travail des champs, puis être hâlé quand les prolétaires pâlisent dans le confinement des ateliers. Joséphine Baker, qui fit les beaux jours de la *Revue nègre* en 1926, et Coco Chanel revenue brunie d'une croisière, sont créditées d'avoir mis à la mode le bronzage²⁰. Celui-ci est la preuve de l'ajustement temporaire de l'organisme à l'environnement. Cette réversibilité permet de se faire des tatouages décoratifs et labiles en s'exposant au soleil à travers un pochoir ouvragé qui fera apparaître les zones exposées plus foncées que les zones cachées. Les autres primates peuvent bronzer aussi, comme on peut le voir en observant une troupe de babouins ou de chimpanzés : les juvéniles sont nettement plus clairs que les adultes. On peut en conclure que notre lointain ancêtre commun avait à la fois une peau claire et un pelage foncé. Dans une même population humaine, les deux sexes n'ont pas tout à fait la même pigmentation, mais il faut parfois un réflectomètre pour le mettre en évidence. Chez les singes, le mâle a en général un pelage plus foncé que la femelle et, dans notre espèce, la densité des mélanocytes est légèrement plus forte dans le sexe masculin. Mais des tests effectués sur des photos de visage ont montré que le critère visuel immédiat qui nous permet de distinguer un homme d'une femme reposerait surtout sur le contraste entre les lèvres et la peau ; le maquillage des yeux et de la bouche accroît encore ce contraste et constitue dès lors pour les femmes une stratégie visant à accentuer leur féminité²¹.

MÉLANGES

La cosmétologie distingue 10 nuances de peau blanche mais 28 de peau noire, et l'emploi d'un spectrophotomètre montre que la couleur varie très légèrement d'un lieu du corps à un autre. Aux Antilles et en Amérique latine, terres de grand métissage où les recombinaisons chromatiques sont multiples, la couleur de la peau déterminait, et détermine encore un peu, le destin de l'individu²². Le vocabulaire pour la décrire est très détaillé puisqu'au Brésil les gens se sont décrits eux-mêmes en utilisant 134 expressions différentes²³. En 1722, le père Labat dans son *Nouveau voyage aux îles de l'Amérique*, en tire avec cent cinquante ans d'avance une étonnante leçon de génétique mendélienne : « Qu'après cela les médecins nous disent tant qu'ils voudront que les deux sexes ne concourent pas également à la production de l'enfant, et que les femmes sont comme des poules qui naturellement ont des œufs dans le corps, et que l'homme comme le coq ne fait autre chose que les détacher et perfectionner le germe. Car si cela était, une Négresse ferait toujours des enfants noirs, de telle couleur que pût être le mâle, ce qui est tout à fait contraire à l'expérience que nous avons, puisque nous voyons qu'elle fait des Noirs avec un Noir, et des mulâtres avec un Blanc. Si on marie des mulâtres mâles ou femelles avec des personnes blanches, les enfants qui en proviendront seront plus blancs, leurs cheveux ne seront presque plus crépus. On ne reconnaîtra la troisième génération que par le blanc des yeux qui paraîtra toujours un peu battu, et ce défaut cessera à la quatrième génération, pourvu qu'on continue à les unir toujours avec des Blancs ; car si on les alliait avec des Noirs, ils retourneraient dans le même nombre de générations à leur première noirceur : parce qu'une couleur se fortifie à mesure qu'elle s'unit à une couleur de même espèce, et diminue à mesure qu'elle s'en éloigne. »

CANCERS

Le bronzage est actuellement condamné à cause du risque de flétrissure irréversible de la peau, et de mélanome, cancer des mélanocytes, qu'il induit. Ce risque existe avec la vie en plein air, mais il est pire dans les cabines des salons d'esthétique, avec les UVA comme avec les UVB. Et si les crèmes solaires ont leur intérêt dans la prévention des rides, elles n'ont pas montré leur efficacité dans celle du mélanome. Les effets destructeurs des ultraviolets étant cumulatifs, c'est dès l'enfance qu'il faut veiller à ne pas subir une irradiation excessive. Il appartient à chacun de surveiller la

transformation d'un grain de beauté, ou nævus, en mélanome, en suivant la règle ABCDE (asymétrie, bordure, couleur, diamètre, évolution).

DÉCOLORATION

À l'opposé du bronzage, beaucoup de femmes africaines et afro-américaines utilisent des produits chimiques pour s'éclaircir le teint (*xeesal* : « devenir clair » en wolof) et afficher ainsi, pensent-elles, une ascension sociale. Ces produits dépigmentants à base de cortisone ou de mercure sont très dangereux et peuvent conduire au décès, notamment par nécrose rénale. De plus, la peau ainsi traitée devient rouge, fragile, tachetée, et défigure ces malheureuses. Contrairement à ce qu'on croyait il y a une cinquantaine d'années, la peau n'est donc pas imperméable et absorbe une partie des centaines d'éléments présents dans les produits cosmétiques, qui passent dans le sang et, s'ils sont toxiques, détériorent les fonctions physiologiques. Le problème est que la législation concernant la mise sur le marché de ces substances est beaucoup plus laxiste que pour les médicaments.

ALBINISME

L'albinos a une incapacité génétique à produire de la mélanine, et s'il passe presque inaperçu en Europe, il n'en va évidemment pas de même en Afrique, où il a joué comme « Nègre blanc » un rôle déterminant dans la pensée des Lumières, période où l'on ne cherchait pas ce qui divise dans l'espèce humaine, mais ce qui prouve son unité. En 1744, le philosophe et naturaliste Maupertuis (1698-1759), dans sa *Dissertation physique à l'occasion du Nègre blanc*, avance que le Nègre blanc est une réversion du Noir vers le Blanc, conclusion que Buffon reprend pour étayer sa théorie de la dégénérescence²⁴. Cette condition souffre d'un préjugé plus que défavorable dans de nombreux pays africains, ce qui peut conduire soit à l'infanticide, soit au meurtre, les ossements des albinos étant réputés plus blancs, et chargés de propriétés surnaturelles²⁵. Même chez les Blancs, une discrimination et des moqueries peuvent affecter les albinos, comme dans le cas des frères Johnny et Edgar Winter, des rock stars originaires d'une zone rurale « blanche » et conservatrice des États-Unis, qui racontent comment les quolibets les ont poussés vers davantage d'intériorité, et finalement vers une carrière de musiciens. Dans les cultures latines, la peau foncée est associée à la virilité. Mais chez les Indiens hopi et zuni, la fréquence remar-

quable du gène est associée à une pratique sociale intéressante : les sujets albinos restent à la maison avec les femmes tandis que les autres hommes partent à la chasse ou au champ. Faut-il dès lors s'étonner de la haute fréquence des enfants affectés ?

ÉPHÉLIDES

Les taches de rousseur ou éphélides (« conséquence du soleil » en grec, bien qu'elles ne doivent pas être confondues avec les lentigines ou taches de soleil, qui sont induites par une exposition directe) sont, chez les vrais roux, le seul endroit de l'épiderme où on trouve des mélanocytes, qui n'y synthétisent qu'une seule des deux variantes de la mélanine, la phéomélanine ou mélanine jaune. Dans le folklore européen du Moyen Âge, ces taches de son viennent d'une copulation avec le diable. Leur disposition est assez identique chez les jumeaux vrais, ce qui indique une implantation sous contrôle génétique. Sans parents roux, la probabilité pour qu'un enfant soit roux n'est que de 3 %. Le séquençage de l'ADN de deux hommes de Neandertal a montré que ceux-ci possédaient déjà la variante rousse du gène MC1R qui sert à aiguiller la production de mélanine noire ou jaune²⁶. Les roux sont environ 3 % en France (dont 0,5 % en Corse), 10 % en Irlande et 13 % en Écosse. Ce rutilisme est tout à fait indépendant de la couleur des yeux : les rousses n'ont donc pas plus souvent les yeux verts que bleus ou bruns. En Égypte, les roux étaient mal vus car ils étaient associés à Seth, l'ennemi d'Osiris, et à la couleur du désert. Les taches café-au-lait touchent un quart des sujets d'origine européenne ; elles sont bénignes, faites de mélanocytes normaux mais de grande taille ; quand leur nombre s'élève au-delà de trois ou quatre, il faut cependant commencer à évoquer une maladie génétique grave, la neurofibromatose.

TACHE MONGOLIQUE

La tache mongoloïde ou mongolique – de nos jours encore appelée tache d'Attila dans la région champenoise qui vit, lors de la bataille des champs Catalauniques, s'interrompre l'expansion des Huns, mais qui se rencontre aussi en pays bigouden – est un nævus pigmentaire, de coloration bleu-vert, qui se voit à la naissance et disparaît spontanément. Quatre fois sur cinq, elle se situe dans le bas du dos, à l'extrémité du tube neural d'où proviennent les mélanocytes en migration. Les bébés asiatiques, Inuits compris, en sont tous porteurs. Elle touche aussi 80 à 97 % des bébés africains ou

afro-américains et 50 % des Hispaniques. En Europe, cette fréquence tombe à 10 %. La tache disparaît avec l'âge et à 10 ans, seuls 3 % des enfants antillais ont encore une marque visible.

Phanères

PILOSITÉ

Avec environ 5 millions de poils très régulièrement répartis, nous ne sommes pas un singe aussi nu que l'affirme Desmond Morris (*Le Singe nu*, 1967) ; nous aurions même davantage de follicules pileux que les chimpanzés, mais nos poils sont plus fins²⁷. On en compte environ 2 300 au cm² chez le fœtus. La moustache apparaît quatre mois après la conception, puis le corps du fœtus se couvre d'un duvet généralisé, assez long (presque 1 centimètre) et dépigmenté, le lanugo, qui s'exfolie vers le huitième mois à la suite d'une véritable mue. Il est en grande partie avalé avant la naissance, et évacué dans le méconium, le premier excrément du bébé, mais il peut persister jusqu'à un mois après la naissance. Il n'est aucunement corrélé à une pilosité abondante chez l'adulte, et il ne faut pas le confondre avec ce léger duvet nommé *vellus* (de l'indo-européen *vel*, « toison, poil, herbe », anglais *wool*), plus fin que les poils, qui veloute la peau dans les régions d'apparence glabre comme le front ou le nez. Son poil, dépourvu de cavité médullaire, n'est pas pigmenté, et donc peu visible ; il remplace les cheveux perdus en cas de calvitie. La vitesse de pousse des poils du corps est de 0,2 millimètre par jour, mais à la différence des cheveux, ils ne peuvent poursuivre leur croissance indéfiniment. Le dos de nos troisièmes phalanges, à la différence des petits singes, n'est jamais poilu, et la deuxième phalange l'est inconstamment. Il s'agit d'un caractère héréditaire dont la signification est inconnue. Chez les anthropoïdes, les deuxième et troisième phalanges en sont dépourvues car, on l'a vu, elles servent d'appui.

Plutôt nue qu'en fourrure²⁸

Trois espèces de grosses puces fossiles, mesurant 2 centimètres et munies de crochets aux pattes, attestent indirectement la présence il y a 165 millions d'années soit de poils, soit peut-être des plumes sur les animaux qu'elles parasitaient²⁹. On a la preuve paléontologique que le reptile mammalien *Castorocauda* (« à queue de cas-

tor »), qui date de la même époque, était velu³⁰. On connaît de nombreux dinosaures couverts de plumes, dont l'un était particulièrement gros, et ce système leur a servi à la thermorégulation bien avant de servir au vol. Il est du reste bien établi que les oiseaux sont les survivants actuels des dinosaures ; il suffit de regarder leurs pattes écailleuses³¹ pour s'en convaincre. Le pelage sert à la thermorégulation. Il peut disparaître chez certains mammifères, comme le rat-taupe qui vit dans le sol, les rhinocéros et les éléphants, mais leurs cousins mammouths étaient couverts de laine. La peau très épaisse et la masse corporelle limitent les pertes de chaleur et rendent le pelage inutile. Quant aux hippopotames, ils n'ont pas de glandes sudoripares mais ont la faculté de perspirer l'eau directement à travers la peau, et de fabriquer un liquide très particulier, la « sueur rouge³² ». Il est vrai qu'ils s'éloignent rarement du fleuve, et jamais par forte chaleur.

On peut avoir une idée indirecte de la pilosité de nos ancêtres en considérant les proportions corporelles : les australopithèques vivaient en milieu assez forestier et avaient des proportions proches de celles du chimpanzé ; il y a donc tout lieu de penser qu'ils étaient velus. Par contre, *Homo ergaster/erectus* vivait en savane et avait des proportions corporelles proches de l'homme moderne. On peut donc supposer qu'il n'avait plus de pelage et régulait sa température par transpiration. Le pelage peut tenir un animal au frais en piégeant une couche d'air sur la peau, ce qui fonctionne tant que les poils sont secs ; quand ils sont mouillés de sueur, l'évaporation rafraîchit les poils mais pas la peau, à la différence de la sudation humaine : une peau nue se rafraîchit grâce à l'évapotranspiration, cinq fois plus efficacement qu'un pelage³³. Il existe d'autres théories plus ou moins loufoques pour expliquer la perte de la fourrure – par exemple parce qu'elle constitue un piège à parasites –, mais pourquoi donc tous les autres mammifères l'ont-ils conservée ?

Climatisation

La glande sudoripare est eccrine (elle déverse son contenu directement sur la peau), alors que chez les autres mammifères, et dans nos parties cachées (aisselles, pubis), elle est apocrine (le produit sécrété se déverse avec une partie de la cellule sécrétrice), comme chez le cheval, où cette sécrétion alliée au sébum forme l'écume. La sécrétion apocrine n'est que de 10 à 20 % de la sudation eccrine, beaucoup plus aqueuse et volatile. Loups, lions et chiens ont donc dû développer d'autres mécanismes, tel le halètement qui rafraîchit les vaisseaux de la base du crâne, protégeant ainsi le cerveau. Le

même résultat est obtenu chez certains gros herbivores (chameau, buffle, antilope) avec un réseau vasculaire, le *rete mirabile**, qui est refroidi dans la cavité nasale : plus un animal vit en climat chaud, plus son museau est allongé, ce qui permet l'expansion d'un chevelu artériel se développant au contact des veines au sang plus froid qui drainent la cavité nasale. Ce réseau n'existe pas chez les primates qui ont tous une faible capacité de transpirer, sauf le Patas, singe cercopithèque de savane qui est le plus vélocé de tous les primates non humains, atteignant presque la vitesse du lévrier³⁴.

Horripilation

On trouve à la base du follicule pileux un muscle minuscule dont la contraction provoque l'horripilation (littéralement « horreur-poil »). C'est un legs du hérissément, familier chez le chat, qui veut se faire plus gros qu'il n'est pour impressionner l'adversaire, et chez le chimpanzé en colère. Même si les fâcheux nous horripilent toujours, nous avons perdu cette faculté de rendre notre colère visible avec notre pelage, mais avons développé une grande richesse d'expressions faciales pour y suppléer. C'est pourquoi l'usage de botox (toxine botulique), qui a la propriété d'effacer les rides du front chez celles qui refusent de vieillir, rend aussi leur visage inexpressif. La chair de poule est aussi l'humble héritage de cette faculté d'épaissir le pelage ou le plumage, ce que les animaux font pour mieux conserver la chaleur en gardant une couche d'air tiède autour du corps. Nos poils sont trop légers pour que cela nous soit resté utile, mais nous avons conservé cette réaction au froid ; de plus, cela peut constituer un signal d'émotion intéressant, notamment au cours d'une relation sexuelle. Les muscles arrecteurs sont plus gros au niveau des cheveux, qui pourtant ne se hérissent plus guère qu'au niveau des poils, et ils sont absents des sourcils.

La barbe

Il existe un énorme dimorphisme sexuel de la pilosité : pourquoi l'homme a-t-il barbe et moustaches alors que la femme en est dépourvue ? Comme signe de masculinité, cela peut inquiéter les jeunes filles. À partir de la puberté, deux fois plus de filles que de garçons développent une phobie des araignées velues. Le motif de cette répulsion est pour les filles l'aspect poilu – les pattes elles-mêmes sont vues comme de gros poils – alors que pour les garçons, c'est le risque venimeux. La variation ethnique est également spectaculaire : pourquoi les habitants de l'Europe et du Moyen-Orient sont-ils si poilus, et les Asiatiques, Amérindiens et Africains plus

glabres ? En Afrique, la pilosité est très réduite en savane, y compris chez les Khoisan, alors que les Pygmées sont plutôt velus avec barbe, moustache, mais aussi poils sur le torse et les membres. La pilosité étant supposée nous rapprocher des singes, il n'est pas surprenant que des mouvements religieux prônent l'épilation. L'islam préconise de raser le pubis, les aisselles et le crâne, mais curieusement il encourage la barbe³⁵.

CHEVEUX

Le français, comme toutes les langues latines, distingue le poil du cheveu, poil spécifique à l'espèce humaine, alors que les langues germaniques n'ont qu'un seul mot (anglais *hair*). En fait, « poil » (*pilus*, « pilosité ») et « cheveu » (*capillus*) ont la même racine, même si les érudits se chamaillent pour savoir si *capillus* dérive de *capitis pilus*, « poil de tête ». Cheveu évoque le terme de cosmétique – qui a trait au cosmos : parure, mais aussi bienséance, bon ordre, et plus généralement ordre de l'univers. Le fœtus de chimpanzé montre d'abord une chevelure analogue à la nôtre, puis complète sa fourrure avant la naissance. Dans notre espèce, les cheveux sont le seul élément vraiment développé de ce qui nous reste de pilosité animale. S'y ajoute une particularité qui nous est propre : la croissance continue. Un nouveau-né possède 1 000 follicules pileux au cm², densité diminuée par deux à l'âge adulte³⁶. Les sourcils et les poils axillaires ou pubiens poussent beaucoup plus lentement, et les cils pas du tout ; imaginons le résultat s'ils envahissaient les yeux... On ne sait pas à quel moment les hommes préhistoriques se sont coupé les cheveux mais s'ils étaient crépus, cela devait augmenter le volume apparent de la tête et singulariser cette espèce nouvelle venue dans la savane. Les proportions corporelles semblent indiquer que les australopithèques avaient un morphotype, donc un pelage, encore proche du chimpanzé, alors que l'*Homo ergaster/erectus* (trouvé à Nariokotome, Kenya) a des proportions d'homme moderne, et était donc probablement dépourvu de poils.

Archive

La médecine légale utilise le fait que dans le corps du cheveu sédimentent au fur et à mesure de leur absorption quantité de polluants (éléments traces et minéraux lourds) et de substances toxiques et médicamenteuses. On a montré, sur les cheveux d'un enfant inca offert en sacrifice, qu'il avait été intoxiqué à la coca pendant toute l'année précédant sa mort. La présence d'arsenic dans les cheveux de Napoléon a ouvert la porte à des spéculations sur

un éventuel empoisonnement, mais l'arsenic est un polluant fréquent qui était largement employé dans nombre de préparations pharmaceutiques. De ce point de vue le cheveu, un peu comme la dent, est une véritable archive, utilisée en criminologie, d'autant qu'il contient suffisamment d'ADN pour aboutir à une identification.

Croissance

Le bulbe pileux humain a une forme en oignon avec au centre une cavité médullaire étroite, à l'inverse des autres mammifères, chez qui le bulbe est effilé et la cavité large. La vitesse de pousse est presque le double des autres poils du corps, soit environ 13 centimètres par an, voire 17 centimètres chez l'adulte jeune et en bonne santé, ce qui signifie que chaque cheveu peut largement atteindre 1 mètre avant de tomber. Ce trait ne se rencontre chez aucun autre animal ; c'est donc une caractéristique spécifique de l'espèce humaine, dont l'intérêt évolutif est débattu. La longueur est d'autant plus considérable que le cheveu est lisse et épais, raison pour laquelle les Africains ne peuvent avoir des cheveux très longs, alors que les Asiatiques battent des records : une Chinoise de Shanghai détient actuellement ce record avec une chevelure de presque 5 mètres après vingt-six ans sans coupe. À raison de 1 centimètre par mois, la longueur théorique au cours d'une vie pourrait être de 9 à 10 mètres, de sorte que nos cheveux mis bout à bout formeraient un fil de 1 000 kilomètres. En fait, chez l'Européen, il est rare d'observer une pousse excédant 70 centimètres. Un cheveu a une durée de vie de plusieurs années et peut repousser environ vingt-cinq fois à partir de la même papille dermique, située à la base du follicule. À tout moment, 90 % des cheveux poussent et 10 % sont au repos. La croissance se fait selon des cycles de cinq ans chez la femme et de trois ans chez l'homme, chez qui la croissance est aussi moins rapide. Son rythme de pousse s'accélère de 12 % durant les mois d'été, bien qu'il n'y ait pas de variations saisonnières très spectaculaires comme dans le pelage de certains animaux : on perd une soixantaine de cheveux par jour en été, mais seulement 20 à 25 en hiver, ce qui représente 20 à 25 % de notre chevelure. On compte en moyenne trois mois entre deux pousses d'un même cheveu. Leur croissance est plus rapide chez la femme, ce qui donne souvent à sa chevelure, et aux dépenses qui en résultent, une importance plus grande que dans le sexe masculin.

Artifices

La chevelure, la partie du corps la plus soumise à des variations culturelles, est aussi l'objet de stratégies de séduction particulières. En dehors de rares cas de rasage de tête chez les punks et rebelles divers, ou encore chez de très belles actrices comme la Martiniquaise Lisette Malidor, les femmes se privent rarement de l'atout que constituent leurs cheveux, et ne se rasent la tête que dans des cas extrêmes – deuil, punition ou servage. En Égypte toutefois, les femmes de haut rang se rasaient la tête et portaient une perruque parfumée. Les femmes tondues à la Libération pour « collaboration horizontale » se voyaient infliger un châtiment certes réversible mais humiliant, car la chevelure possède une haute valeur symbolique. On dit qu'en Europe la mode des perruques est venue des ravages de la syphilis, infection qui provoque des alopecies. Des femmes pauvres vendaient leurs cheveux à un réseau de commerçants spécialisés. Avant la Révolution, ces perruques atteignaient un tel volume qu'elles étaient interdites à l'Opéra, sauf dans les loges, car elles auraient masqué la vue. À l'époque romaine, les femmes portaient des perruques faites de cheveux des peuples soumis, et les prostituées avaient obligation de porter des perruques blondes.

Calvitie

La chevelure montre, dans le sexe masculin, des indentations, les golfes frontaux, qui se creusent jusqu'à provoquer l'alopecie, voire la calvitie. Il semble que 95 % des calvities soient d'origine génétique. Les chauves comptent donc en général des chauves dans leur ascendance masculine, du côté du père ou de la mère. La fréquence de la calvitie est variable selon les peuples et ne dépasse guère 25 % dans le monde, sauf chez les Blancs qui sont particulièrement affectés puisque 20 % des jeunes, 50 % des 35-50 ans et 80 % des plus de 70 ans sont touchés. Les Amérindiens ne sont presque jamais chauves. À cause du rôle des androgènes sur le récepteur folliculaire, on a signalé un rapport entre calvitie précoce et risque accru de cancer de la prostate, la DHT (dihydrotestostérone), hormone androgène beaucoup plus puissante que la testostérone, étant toxique pour le cheveu.

On savait depuis Aristote qu'il n'y avait pas d'eunuques chauves, et que les femmes ne le sont presque jamais, bien qu'elles puissent subir des chutes des cheveux importantes, mais plus diffuses et n'aboutissant que rarement à dénuder le cuir chevelu. Le crâne des chauves brille car la peau y est plus tendue qu'ailleurs et ne se plisse pas facilement. Cela n'empêche pas que le cuir chevelu soit

très facile à décoller de la calotte crânienne, ce qui fait du scalp un trophée très décoratif³⁷, dont l'usage est ancien car on en retrouve les marques d'incision sur des crânes préhistoriques. La calvitie, chez les hommes à peau claire vivant dans les pays du Sud, comme l'Australie, a une conséquence aussi inattendue que désastreuse s'ils s'exposent au soleil : l'apparition de mélanomes du vertex, au sommet du crâne, qui viennent nous rappeler que les cheveux ont un intérêt protecteur depuis que la station debout, qui nous a fait perdre notre pelage, nous a aussi exposés à la verticalité des rayons solaires. En tout cas, il y a un lot de consolation pour les chauves ou ceux qui se rasent le crâne puisqu'ils réussissent mieux et sont perçus comme plus rassurants ou plus charismatiques et dominants, quoique moins beaux³⁸. Pour autant, aux États-Unis, le seul président chauve élu a été Eisenhower, tandis qu'en Europe il y eut davantage d'opportunités pour eux. Dans l'ex-URSS, les observateurs se sont amusés à observer une alternance de chauves et de chevelus de Lénine à Eltsine. Mettant à profit sa calvitie croissante, l'artiste britannique Philip Levine, qui dessine sur sa tête des œuvres fantastiques, a fondé un nouveau courant pictural, le *headism*.

Chenu

Le vieillissement de l'organisme se traduit par la diminution, en général progressive, des fonctions physiologiques. La plupart sont invisibles et insensibles, jusqu'à atteindre un seuil qui déclenche les symptômes, souvent trop tard. Mais certains signaux sont parfaitement perceptibles, comme la baisse de l'acuité visuelle ou des performances sportives et sexuelles. Le sujet est progressivement averti qu'il est en phase descendante ; un de ces signaux est le blanchissement des cheveux, en langage savant la canitie (de *canutus*, blanc argenté, qui a donné « chenu » ; précisons que les Latins distinguaient deux autres sortes de blanc : *albus*, « blanc mat », et *candidus*, « blanc éclatant »). Cette image argentée remonte aux armées d'Alexandre, 300 avant J.-C., où les argyraspides, les « boucliers d'argent », étaient les fameux vétérans du général Eumène. Ce marquage du temps sous forme de dépigmentation des cheveux, qui débute autour des oreilles et dans la nuque, a donné son nom aux tempes, ce qui explique la proximité des mots « temporal » et « temporel ». La canitie précoce, ou accélérée, a donné lieu à quelques légendes. On raconte ainsi que la reine Marie-Antoinette avait blanchi en une nuit, la veille de son exécution, à l'âge de 38 ans. En réalité, le fait de couper ses cheveux en prévision de sa décapitation avait révélé les racines prématurément blanchies de ses cheveux. La canitie touche bien entendu toute la

pilosité, barbe et pubis compris, mais avec une chronologie variable, et plus fréquemment chez les Européens. Sa fréquence observée sur 4 000 hommes et femmes de 20 pays montre qu'environ 75 % des personnes âgées de 45 à 65 ans grisonnent ; à partir de 30 ans, cela concerne 20 % des effectifs par décennie. Chez nos cousins gorilles, le dos argenté (*silverback*), bien visible, marque sans ambiguïté le chef de groupe. On ne sait pas pourquoi la mélanine cesse de s'incorporer dans le bulbe, mais un facteur génétique porté sur le chromosome X intervient, et s'hérite donc tant du côté paternel que maternel. Le grisonnement tout comme les rides et le risque de cancer de la peau sont amplifiés par le tabagisme, en raison d'une relation structurale entre mélanine et nicotine ; ce lien expliquerait aussi pourquoi les sujets à peau noire ont davantage de difficultés pour arrêter de fumer³⁹.

Blondeur

Selon les populations, la forme de la section du cheveu varie du rond à l'ovale, et connaît huit degrés d'ondulation, du plus crépu, dit en grains de poivre, au plus lisse⁴⁰. L'implantation est droite, perpendiculaire au cuir chevelu, chez les Asiatiques, plus oblique chez les Européens, incurvée chez les Africains. L'épaisseur varie aussi, et les blondes compensent la finesse de leurs cheveux par une densité plus grande que les brunes, châtains et rousses, aux cheveux plus épais. Le diamètre moyen du cheveu, chez la majorité des Européens, est d'environ 0,1 millimètre. Cette valeur est double chez les Africains et triple chez les Asiatiques. Un vieux dicton prétend que les yeux bleus vont aux cieux et les yeux verts en enfer ; la combinaison chevelure brune et yeux verts est pour les Français la formule la plus attractive. Sur les bords de la Baltique, plus de 80 % des gens sont blonds aux yeux bleus, ce que l'anthropologie explique ainsi : le régime riche en céréales adopté au néolithique contient des phytates, substances végétales qui gênent l'absorption digestive du calcium ; dans les régions situées au-dessus de 55° de latitude nord, où la culture du blé est encore possible grâce à l'effet du Gulf Stream, la faible insolation compromet la synthèse de vitamine D fixatrice du calcium. Il y a donc eu une sélection forte et rapide, moins de six mille ans, en faveur d'un teint très pâle.

Blondisme

Une rumeur a un temps circulé à la suite d'un canular à prétention scientifique qui prédisait la disparition génétique progressive et inéluctable des blondes, en raison d'un métissage grandissant. Mais

si les plaisanteries sur une prétendue sottise des blondes sont légion puisque, disent les intéressées, ce sont les seules que les hommes parviennent à comprendre facilement, il reste que lorsqu'une femme décide de se teindre les cheveux, elle adopte neuf fois sur dix cette teinte, à tel point qu'il y a à présent dans le monde davantage de fausses blondes que de vraies. La raison de cet engouement pour la blondeur pourrait être l'apparence de finesse que donne cette couleur. Une brune teinte en blonde n'aura évidemment pas les cheveux plus fins, mais donnera une apparence de fragilité ou de jeunesse associée (en partie basée sur le fait que la couleur claire des cheveux des enfants a tendance à foncer avec l'âge), qui sollicitera le désir protecteur du mâle. C'est ainsi qu'on parle encore chez nous de « chères têtes blondes » à propos des enfants, et qu'au Québec, une petite amie est appelée une « blonde » quelle que soit la couleur de ses cheveux. Il faut noter qu'en anglais le mot *fair* s'emploie à la fois pour décrire une chevelure blonde ou un teint de peau blanc, mais aussi un comportement élégant (*fair play*). Une étude australienne portant sur 13 000 femmes du Queensland a montré que les blondes ont un revenu salarial de 7 % supérieur à celui de leurs homologues brunes ou rousses de même taille, poids et niveau d'éducation. De plus, elles épousent des hommes dont le revenu est de 6 % supérieur à la moyenne. Historiquement, la blonde a d'abord été inoffensive et la brune vénéneuse, puis le cinéma américain a inventé la vamp platinée fortement sexuée⁴¹. Pour Alfred Hitchcock, la « femme à mystères » parfaite doit être blonde, subtile et nordique, mais la brune demeure un symbole de force et d'autorité.

SOURCILS ET CILS

Il y a des poils annexés à l'odorat (dans le nez), à l'ouïe (dans les oreilles), au toucher (sur tout le corps) et à la vision : les sourcils et les cils.

Émotions

Le sourcil pousse sur le rebord supérieur de l'orbite et constitue, comme les cheveux ou la bipédie, un trait unique à l'homme. Son premier intérêt est d'empêcher sueur ou pluie de couler dans les yeux, mais il constitue surtout un signal social destiné à faire passer des sentiments : être « sourcilleux », c'est être sévère. Pour les physiognomonistes comme Lavater, « de toutes les parties du visage, c'est la plus importante et la plus caractéristique ». Les chimpanzés n'ont pas de sourcils ; leur pelage descend jusqu'à la

visière orbitaire qui est chez eux particulièrement développée mais qui a disparu dans notre espèce en raison de l'accroissement et de la gracilisation de la boîte crânienne. L'apparition du front et d'une peau qui peut se plisser au-dessus des yeux a donné naissance à une gamme de signaux très riche : un froncement ou un haussement des sourcils sont des signes émotionnels visibles de loin et faciles à décoder, la finesse de notre musculature faciale nous permettant d'en exprimer une gamme très étendue, comme l'avait très tôt montré Darwin dans *The Expression of the Emotions in Man and Animals* publié en 1872.

Allure

Il arrive, pour des raisons médicales, que l'on greffe des sourcils à des personnes qui les ont perdus, souvent à la suite de soins du visage inadaptés. Dans ce cas, on prélève des cheveux, avec l'inconvénient que ceux-ci poussent beaucoup plus vite. Les sourcils formant une barre unique, comme chez l'artiste mexicaine Frida Kahlo qui les souligne dans ses autoportraits, sont souvent mis en avant comme un signe de virilité, chez un Éric Cantona par exemple. Pour le psychiatre criminologue Cesare Lombroso (1835-1909), ce *synophris* était un indice de propension à la délinquance. On dirait aujourd'hui par excès de testostérone, mais on n'a pas pu démontrer ce lien entre testostérone et agressivité⁴². À l'inverse, l'épilation des sourcils, déjà fins chez la femme, leur donne une allure superféminine même si on ne le remarque pas, comme dans le portrait de Mona Lisa. Un sourcil épilé est en général redessiné au-dessus de sa position anatomique, ce qui donne au regard plus d'ouverture et un aspect plus enfantin. Au fil du temps, les sourcils peuvent s'allonger considérablement et devenir touffus chez les vieux mâles, comme on le voit sur les portraits du docteur Schweitzer. Les gens qui, malgré leurs cheveux gris, ont conservé des sourcils foncés sont davantage à risque de diabète de type 2 que ceux dont les sourcils ont blanchi⁴³.

Cils

Les cils (de *celare*, « cacher », qui a donné « celer, recéler »), sont des poils durs et raides, recourbés en sens inverse, assurant une protection contre la sueur et les poussières, mais aussi porteurs d'un message de séduction d'autant plus fort qu'ils sont plus longs, d'où l'usage de postiches parfois démesurés chez les vamps. Il y a environ 150 à 200 cils à la paupière supérieure, 50 à 150 à l'inférieure. Chez les Asiatiques, ils sont plus fournis et plus courts que

chez les Européens. Ils se succèdent selon une durée de vie de 3 à 5 mois et curieusement, ce sont les seuls poils qui ne blanchissent pas avec l'âge.

BARBE

Le développement de la pilosité faciale est sous la dépendance des hormones mâles, les androgènes. Cela en fait non seulement un caractère sexuel secondaire marquant la puberté, mais aussi un signal adressé aux femelles. On connaît l'histoire de sainte Wilgefortis ou Guilleforte, vierge qui refusa le mariage et se vit pousser une barbe pour la conforter dans sa décision. Il s'agit probablement d'un personnage imaginaire⁴⁴ mais, médicalement, on l'explique assez bien comme un hyperandrogénisme. Chez les mammifères, seuls les primates supérieurs ont une face en partie glabre ; comme pour nos cheveux longs, une longue barbe a été une innovation dans le monde animal. On ne connaît pas la fonction physiologique de la barbe ; il est difficile d'imaginer qu'elle apporterait un rafraîchissement par facilitation de la sueur. On connaît du reste une complication, la pseudo-folliculite, ou *pili incarnati*, qui n'est pas à la base une infection mais la pousse d'un poil en vrille sous la peau, plus fréquente chez les Africains à cause du caractère crépu du poil, et pouvant laisser des cicatrices pigmentées et en relief au niveau du visage.

Tutélaire

La figure du héros mythologique est en général barbue, et chaque époque a eu ses modes et ses conformismes. Actuellement, si l'on ne porte pas la barbe, on passe cent quarante jours de sa vie à se raser, geste assimilable à une sorte d'automutilation qui diminue le potentiel de virilité. Pourquoi alors 90 % des hommes d'aujourd'hui se rasent-ils ? C'est qu'un visage lisse évoque la jeunesse, l'hygiène, l'ouverture, une meilleure expression des émotions, le soin corporel, la douceur, ou adresse un message de modération par rapport à l'intégrisme notamment islamiste. Dans plusieurs religions en effet, se raser est un geste impie car il modifie l'image de Dieu ; le schisme religieux entre chrétiens d'Orient et d'Occident s'y matérialise, puisque les papes sont barbus et les papes rasés. Chez les Romains, on se rasait au point de se lisser le visage à la pierre ponce, afin de se distinguer des Barbares, notamment au combat.

Imposition

On raconte que Louis VII, ayant décidé de se raser à la suite d'un vœu, en devint repoussant aux yeux de sa femme Aliénor d'Aquitaine, qui changea de camp et s'en fut épouser le roi Henri II d'Angleterre, bouleversant toute la géopolitique européenne. Dans ce pays, à l'époque élisabéthaine, on levait un impôt sur les barbes, considérées comme un signe extérieur de richesse et d'aristocratie, d'au minimum 3 shillings et 4 pence. Le record actuel de longueur de barbe est de 5,3 mètres ; il faut du temps pour y parvenir, car la croissance est de 0,4 millimètre par jour, ou 14 centimètres par an. Cette vitesse est cependant plus élevée que pour les poils de corps (0,2 millimètre par jour) et les cheveux (0,35 millimètre par jour). En deux ans, on a donc une belle barbe qui, en cinq ans, atteint la poitrine.

Bacchantes

Porter la moustache constitue une troisième voie, un bon compromis entre visage glabre et barbu. Rapporté d'Italie par les guerres du XVI^e siècle, cet usage était avant tout militaire. En 1832, on en autorise le port dans tous les régiments et non plus seulement les meilleurs. À l'inverse, l'obligation de porter la moustache n'est levée, dans l'armée britannique, qu'en octobre 1916 ; dans l'armée américaine, à la grande surprise des Européens, les boys débarquant avec le général Pershing avaient abandonné cet artifice. Par symétrie, on peut considérer que l'adoption de la moustache par les homosexuels dans les années 1970 a incité le macho de base à se raser. Il y a des compétitions internationales pour désigner les plus belles moustaches. Le record de longueur homologué appartient au Turc Mohammed Rashid avec 1,60 mètre, mais l'Indien Badamsihn Gurjar en affiche une de 4 mètres qui a mis trente-six ans pour pousser.

POILS PUBIENS

La fonction des poils du pubis et des aisselles est d'envoyer un signal visuel de maturité sexuelle, et de constituer un piège à odeurs. Plus prosaïquement, un anthropologue allemand du XIX^e siècle signalait que les femmes de l'archipel Bismarck s'essuyaient les mains sur leurs poils pubiens à la manière d'une serviette. La pilosité du bas de l'abdomen peut être triangulaire chez les femmes et chez 40 % des hommes de moins de 25 ans, sagittale (bande verticale entre sexe et nombril) chez 6 % des hommes, losangique en V

inversé chez 55 % des hommes et 10 % des femmes, enfin quadrangulaire, dispersée sur tout le ventre, chez 19 % des hommes. Les poils pubiens apparaissent progressivement. Ils peuvent atteindre 16 centimètres : on peut alors les tresser, et ils sont souvent spiralés. Les poils des aisselles apparaissent environ deux ans après ceux du pubis.

Faunule

Les poils hébergent une minuscule et abondante faune furtive – les ectoparasites⁴⁵ : poux de tête et de corps (*Pediculus capitis*, *P. humanus corporis*) et morpions (*Phtirus pubis*) – faune qui s'est spécialisée avec la réduction de son habitat. Mais quelle est l'ancienneté de ces parasites ? L'étude de leur ADN a montré que poux et morpions ont divergé il y a environ 11 millions d'années, et que pou humain et pou de chimpanzé se sont séparés il y a 5,5 millions d'années, résultat qui n'est guère éloigné des données paléontologiques⁴⁶. Pou du corps et pou de tête se ressemblent au point de n'avoir pas de différences génétiques, même si leur écologie et leur capacité à transmettre les germes pathogènes diffèrent. Une peau nue peut être avantageuse en hébergeant moins de parasites ; c'est l'une des théories imaginées pour expliquer la perte du pelage⁴⁷. Toujours est-il que depuis qu'il ne peut plus s'accrocher aux poils, le pou du corps est obligé de se cacher dans les vêtements ; on pourrait donc le mettre à contribution pour dater l'apparition de l'habillement. Elle remonterait à environ 1 million d'années, et certaines souches de poux auraient pu être acquises par les hommes modernes au contact intime de cousins plus archaïques, des *Homo erectus* issus de la première sortie d'Afrique. Que ce scénario soit exact ou non, l'utilisation de l'évolution génétique des pathogènes pour éclairer notre histoire évolutive est des plus fécondes⁴⁸.

Morpions

Le mélanisme industriel est un exemple classique de la sélection naturelle : un papillon, la phalène du bouleau, possède une variété claire et une variété foncée. Avec la pollution, le tronc des bouleaux étant noirci, la fréquence de la variété foncée était devenue dominante car elle constituait un camouflage vis-à-vis des oiseaux prédateurs. Logiquement, la couleur des poux et des morpions devrait suivre cette règle de corrélation avec la pigmentation de leur hôte, puisque l'épouillage affecte plus facilement les variétés plus visibles. On manque cependant de données pour le confirmer. Le morpion est bien accroché, mais peut s'échanger au cours des rapports

sexuels, ou même simplement dans la literie. Il n'épargnait pas les rois, comme l'a montré l'examen de la momie du jeune Ferdinand II d'Aragon⁴⁹. Non comptée parmi les ectoparasites, la punaise de lit est en recrudescence en Europe depuis l'abandon du DDT. En 2009, on a constaté une grosse invasion dans les auberges fréquentées par les pèlerins de Compostelle. On la suspecte, sans preuve formelle, de transmettre un certain nombre de germes, notamment l'hépatite B⁵⁰. Les médecins légistes anglais se sont livrés à une curieuse expérience : tenter de voir si, lors d'un rapport sexuel, les partenaires échangent des poils pubiens. L'intérêt réside dans l'identification d'un violeur, en cas de rapport avec préservatif ne laissant pas de traces de sperme. Pour ce faire, ils ont demandé à plusieurs dizaines de policiers vivant en couple d'examiner soigneusement le pubis de leur partenaire pour y rechercher leurs propres poils, et l'examen s'est révélé positif dans près d'un cas sur six, ouvrant ainsi une nouvelle piste à la criminologie.

Artifices

Couleurs des cheveux et des poils pubiens ne sont pas toujours accordées, les poils du pubis sont souvent plus clairs ou plus roux. Chez l'homme, leur couleur se rapproche de celle de la barbe. La rumeur assure que Marilyn Monroe apportait un soin particulier à accorder sa toison au platine de ses cheveux. L'écrivain Gore Vidal⁵¹ raconte comment la propagande américaine pendant la Seconde Guerre mondiale différençait l'allié chinois de l'ennemi japonais : le poil pubien est épais et bouclé chez ceux-ci, droit et soyeux chez ceux-là. En Corée, où les femmes ont un pubis peu poilu, il arrive que l'on procède à des transplantations dont le but est simplement cosmétique. L'entreprise Komachi Hair Company commercialise des perruques publiennes pour hommes et femmes, mais l'usage de tels postiches est signalé en Europe depuis le xv^e siècle⁵².

Rasage

La mode du pubis rasé n'est pas récente puisque, parmi les cadavres trouvés à Pompéi et dont l'empreinte a pu être coulée dans le plâtre, se trouve un homme au pubis taillé de façon semi-circulaire comme sur les statues antiques. Le rasage complet a plusieurs causes : hygiène, mise en évidence des parties génitales, allure juvénile, allongement apparent du pénis, souci de soin corporel du « métrosexuel » (hétérosexuel ayant un amour immodéré pour son propre corps). Une des fonctions d'un pubis velu est de protéger le mont de Vénus de la friction lors des rapports, mais c'est surtout

un piège à odeurs. Le poil pubien blanchit moins vite et moins complètement que le cheveu, et cette zone n'est jamais chauve. On en perd 45 000 au cours d'une vie de 75 ans. Avec 0,4 millimètre de croissance par jour à 15 ans, la vitesse de pousse est maximale au moment de la puberté. Cette vitesse tombe à 0,25 millimètre par jour à 60 ans ; dans le même temps, la densité de ces poils passe de 20 à 10 par cm².

Gazon maudit⁵³

La pilosité pubienne, surtout féminine, est taboue dans l'art classique, mais on l'aperçoit sur le tableau *La Jeune Fille et la Mort* de Hans Baldung, peint en 1517. *La Maja desnuda* de Francisco Goya est la première peinture moderne qui figure les poils pubiens, et l'auteur échappa de peu à un procès de l'Inquisition pour obscénité. *L'Origine du monde* peinte par Courbet en 1866 est la figuration la plus réaliste mais a été longtemps dissimulée dans des collections privées, depuis son commanditaire Khalil Bey jusqu'à Jacques Lacan, alors que *Olympia* de Manet (1863) cache encore son ventre avec sa main. Les « guerres pubiques », ainsi nommées en clin d'œil aux guerres puniques par Hugh Hefner, le mythique propriétaire de *Playboy*, sont dues à l'apparition en 1965 au Royaume-Uni, du mensuel rival *Penthouse*, dans lequel les photos de filles nues étaient plus intégrales, la tradition européenne étant moins prude qu'aux États-Unis. Hefner commença à compter tous les cas paraissant dans *Penthouse* jusqu'à ce qu'en août 1969, *Playboy* ose son premier nu intégral, de face mais ombré, non pas avec une playmate mais avec la courageuse danseuse et actrice afro-américaine Paula Kelly⁵⁴. Il faut rappeler le bouillonnement de la fin des années 1960, et le fait que la révolte de Mai 68 a pour origine, à l'université de Nanterre, l'accès des garçons aux dortoirs des filles. Mais dans la France pompidolienne, le magazine *Lui* a attendu 1972 pour dévoiler des poils, ceux de la rousse Kitty. À partir des années 1980 se développe une certaine « mode pubienne » (*below-the-waist hairstyles*), dont le site de *Playboy* retrace l'histoire⁵⁵. Cette tolérance chèrement acquise au poil pubien ne s'étend toutefois pas aux poils des aisselles ou des jambes, qui ont fait l'objet d'une autre querelle homérique entre Bob Guccione, pourtant éditeur pionnier de *Penthouse*, et le photographe « progressiste » Lee Friedlander.

ONGLES

Ongle (*onyx*), cornes et griffes sont faits de la même kératine que les cheveux. La griffe appartient aux prosimiens (ou strepsirhiniens), et certains d'entre eux tels les loris, cousins des lémuriens, possèdent une longue griffe de toilettage sur l'index, alors que l'ongle se développe, uniquement dans la branche des simiens, il y a environ 54 millions d'années, soit 25 millions d'années avant le pouce opposable. L'atavisme doit exister car, chez les femmes en colère, des ongles pointus peuvent retrouver leur rôle de griffes. Les ongles des mains poussent d'environ 1 dixième de millimètre par jour, et plus vite par temps chaud, de 1 millième de millimètre à l'heure à 17 °C, à 12 millièmes à 32 °C. Il faut donc trois mois pour obtenir des ongles de 1 centimètre. La vitesse de croissance diminue de 0,5 % par année d'âge, passant de 47 millimètres par an à 20 ans à 29 millimètres par an à 70 ans. L'ongle pousse plus vite sur l'annulaire que sur le pouce ou l'auriculaire. Si on ne les coupe pas, ils atteignent des longueurs extrêmes comme chez cette habitante de Dallas qui totalisait 3,80 mètres d'ongles sur ses deux mains, le plus long mesurant 71 centimètres. Comme chacun peut le remarquer, les ongles des pieds poussent plus lentement ; c'est peut-être lié à la bipédie, mais ce détail a été peu exploré par les anthropologues. Contrairement à une légende assez commune, ni poils ni ongles ne poussent après la mort. Il arrive seulement que, la peau du cadavre se rétractant, ces éléments paraissent plus longs.



CHAPITRE IV

La tête

Platon, qui conçoit l'État sous le modèle de l'être humain, divise le corps en trois parties – la tête, le tronc et le bas du corps –, associées chacune à une qualité de l'âme et à une vertu. Dans la tête résident la raison et la sagesse, dans le tronc la volonté et le courage, et dans le bas du corps les envies et le désir, qu'il convient de maîtriser. Dans le schéma corporel de notre ancêtre, le premier ver chordé, l'extrémité antérieure était littéralement la tête chercheuse, qui rassemblait plusieurs dispositifs de captage, perfectionnés par la suite : vue, odorat, ouïe, goût ; seul le toucher est réparti sur l'ensemble du corps. Avec l'hominisation, ces capteurs ont quitté la face pour la main, qui devient une sorte de pseudopode du cerveau. Dans l'évolution, la tête n'est, selon l'anatomiste Delattre, qu'« une mâchoire portée, guidée par les yeux et l'odorat ». Cette fonction diminue chez nous et Cuvier résume sobrement : « L'homme est celui de tous les animaux qui a le crâne le plus grand et la face la plus petite. » Le volume de la face par rapport à celui de la cavité crânienne passe de 50 à 120 % chez les primates, à seulement 27 % chez l'homme.

Une autre de nos caractéristiques est notre croissance lente. À la naissance, notre cerveau ne représente que 23 % de sa taille adulte, contre 65 % chez le macaque et 40 chez le chimpanzé. Autrement dit, la taille du cerveau homologue à celle du chimpanzé est atteinte à 6 mois chez l'homme ; c'est la date à laquelle nous devrions naître (après quinze mois de gestation), si le schéma chronologique était le même dans les deux espèces. Les contraintes du bassin font que l'on ne peut accoucher d'une si grosse tête, de sorte que le petit humain poursuit son accroissement cérébral pendant sa petite enfance, ce qui retarde son autonomie et nécessite des soins parentaux prolongés.

Forme de la tête

Le mot « tête », dérivé du latin *testa* (« petite cruche », ou « pot cassé »), est conservé dans « test », qui désigne la coquille de l'huître ou de l'oursin. Le mot s'est imposé contre *caput* (« chef », dont il reste « couvre-chef »), dont le sens s'est déplacé en « capital » ou « cheptel », qui désigne le nombre de têtes de bétail que l'on possède. Mais on parle toujours d'un chef de service ou d'un chef d'État. « Crâne » viendrait de *karenon* (« citadelle, carène »). Dire d'un crâne qu'il est caréné n'est cependant pas un pléonisme. Cela signifie que, vu de face, le sommet du crâne, au lieu d'être arrondi, présente une angulation, caractère assez net chez les Eskimos, et possiblement lié à la puissance de leur appareil masticateur par la traction du muscle temporal. Dans Rabelais, la « caboche » est une cruche de vin alors que la « tronche » est une grosse bûche. Hérodote¹ nous livre ce qui est probablement la première observation craniologique : « J'ai vu sur le champ de bataille une chose fort surprenante... Les têtes des Perses sont si tendres, qu'on peut les percer en les frappant seulement avec un caillou ; celles des Égyptiens sont au contraire si dures, qu'à peine peut-on les briser à coups de pierres... Les Égyptiens commencent dès leur bas âge à se raser la tête ; leur crâne se durcit par ce moyen au soleil, et ils ne deviennent point chauves. On voit, en effet, beaucoup moins d'hommes chauves en Égypte que dans tout autre pays. Les Perses, au contraire, ont le crâne faible, parce que dès leur plus tendre jeunesse ils vivent à l'ombre, et qu'ils ont toujours la tête couverte d'une tiare. »

ARCHITECTURE DU CRÂNE

Goethe était si fasciné par l'architecture du crâne qu'il avait fait exhumer celui de son ami Schiller, pour le poser sur son bureau. Le crâne, ossement mais encore visage, est aussi le meilleur symbole de la vanité humaine, et le sujet d'innombrables tableaux. Déguster une tête de poisson est un plaisir que seuls les Européens abandonnent à leurs chats, mais toute personne qui a pris la peine de désarticuler les nombreux os d'un crâne de truite connaît la complexité de leur agencement. Le crâne humain, à côté, paraît plutôt simple. En fait, l'anatomie comparée est capable d'établir les correspondances exactes entre les deux structures, et notre tête, comme le reste du corps, garde en mémoire les étapes

de toute cette évolution. Pour la comprendre, il faut examiner le développement fœtal et non l'état adulte. La fontanelle, ou petite fontaine, marque l'endroit où le cerveau est le plus « humide » avant l'ossification complète du crâne. Les fontanelles disparaissent au cours de la deuxième année, mais la croissance du crâne et de l'encéphale se poursuit jusque vers 15 ans, et celle de la face jusque vers 25 ans.

Certaines structures continuent à se modifier toute la vie, à l'exemple du nez qui s'allonge jusque dans la vieillesse. Les os du crâne s'épaississent légèrement et les sutures se colmatent progressivement, mais comme leur rythme d'oblitération est très variable d'un individu à l'autre, elles sont un mauvais indicateur de l'âge au décès. Le crâne est une construction compliquée², et de nature modulaire en raison de la triple origine de ses structures : neurocrâne, viscérocrâne et, apparu plus tard, le dermatocrâne, celui de la voûte. On peut donc le simplifier en trois types d'os : des os plats, provenant d'une ossification membranaire et non endocartilagineuse, des os compacts (corps du sphénoïde et de l'occipital), issus de la chorde, qui abritent des artères et des nerfs, et des « piliers », les os de la face, dévolus au contact avec l'extérieur. La boîte crânienne, ou neurocrâne, ainsi nommée parce qu'elle contient le cerveau, est faite de 8 os (il y en a 17 dans le crâne des poissons et reptiles). Malgré son apparente fragilité, le crâne possède une résistance extrême, ce qui en fait la partie du corps de loin la mieux préservée parmi les fossiles de nos ancêtres ; on dit que Brunelleschi, aidé par le médecin Paolo Toscanelli, s'est inspiré de sa structure en trois feuillets (double couche d'os autour du diploé, un mot qui en soi signifie « double ») pour édifier l'audacieuse voûte de Notre-Dame-des-Fleurs à Florence, la construction en brique la plus haute du monde. La face, ou splanchnocrâne, compte 14 os avec la mandibule, sans compter les osselets de l'oreille moyenne, l'os hyoïde et les os surnuméraires qui se développent entre les sutures, et nommés os wormiens, du nom du médecin et naturaliste danois Ole Worm (1588-1654) qui les a décrits.

VOLUME

Ce qui distingue d'emblée un crâne humain d'un crâne de singe est d'abord un volume beaucoup plus grand : 1 200 à 1 500 cm³ chez l'homme, 275 à 500 chez les orangs-outans et les chimpanzés, 340 à 750 chez les gorilles. Ce chiffre avait conduit l'anthropologue Arthur Keith à définir vers 1920, un « Rubicon cérébral » au-delà

duquel les performances mentales sont de type humain, autour de 750 cm³, valeur qui n'est plus usitée car elle exclut des *Homo* véritables comme l'homme de Flores et *Homo habilis*. Cette augmentation est obtenue grâce à une élévation de la voûte, une verticalisation de l'os frontal avec disparition des superstructures sus-orbitaires (la « visière » appelée torus), et une expansion de l'occipital qui fait apparaître un mouvement de bascule vers l'arrière. La conséquence de cette rotation est une position plus antérieure du trou occipital car la colonne vertébrale est à l'aplomb de la tête, en raison de la bipédie, ce qui évite de recourir à des insertions musculaires puissamment amarrées à la nuque et verrouillant l'arrière-crâne, comme on l'observe chez les gorilles et les chimpanzés. De plus, les sutures qui articulent entre elles les os de la voûte se soudent tardivement, ce qui permet au cerveau de se développer pendant des années après la naissance. On passe d'un rapport entre le poids du cerveau et poids du corps quasi quintuplé entre le gorille (1/230), le chimpanzé (1/90) et nous (1/45). Mais les petits primates comme le gibbon (1/50), et mieux encore le ouistiti (1/15), montrent que la taille corporelle joue beaucoup. La souris a de ce point de vue 2,5 fois plus de cerveau que nous, qui présentons par ailleurs une assez forte variation selon les individus : le cerveau d'Anatole France, souvent cité, ne pesait que 1 kilo alors que ceux de Byron et de Cromwell atteignaient 2,230 kilos. Au-delà, on est hydrocéphale...

DIFFÉRENCES

On observe également des différences selon les populations. Ce sujet a beaucoup intéressé les pionniers de la craniométrie, qui y voyaient une corrélation avec l'intelligence. Cependant, cette relation ne fonctionne pas car pour ce qui est de la matière grise, c'est davantage la qualité que la quantité qui compte : de ce point de vue, Albert Einstein – avec son cerveau plus petit (1,230 kilo) que la moyenne de 1,400 kilo – est souvent invoqué³. Le docteur Samuel George Morton (1799-1851), détenteur de la plus grande collection de crânes d'Amérique, dénommée American Golgotha, avait trouvé des différences, notamment entre les Blancs et les Noirs, et dans un livre célèbre, *La Mal-Mesure de l'homme*, Stephen Jay Gould a dénoncé, comme chez Broca, des biais idéologiques destinés à inférioriser certains groupes. L'ironie de l'histoire est qu'après vérification, les données de Morton étaient justes et l'interprétation de Gould politiquement biaisée⁴. Une compilation mondiale montre que la capacité crânienne, corrigée pour la stature, augmente de

3,1 cm³ par degré de latitude dans l’Ancien Monde et est favorisée par un climat froid et sec, probablement pour des raisons de thermorégulation⁵.

BOSSE DES MATHS

Contemporain de Morton, le docteur Franz Joseph Gall (1758-1828) fonda la phrénologie⁶ basée sur l’observation cranoscopique. Il identifia 27 régions du cerveau censées commander aux vices et aux vertus, et dont l’hypertrophie serait identifiable par une excroissance cérébrale, et donc une bosse sur le crâne, comme la fameuse bosse des maths. Le projet de Gall était scientifique, dans la mesure où il comparait trois séries de personnes caractérisées par leur comportement et leur destin : des gens de talent ou de génie, des aliénés et des criminels, et sa théorie avait gagné les milieux médicaux. Ainsi, pour Broussais, la bienveillance et l’abnégation seraient repérables « par une partie supérieure de la tête fort saillante, au point de réunion du milieu de l’os frontal avec l’angle supérieur des pariétaux ». Voici comment, en 1834, est décrit Pierre-Marie-Alexandre Dumoutier (1797-1871), élève et continuateur de Gall, compagnon du périple océanien de Dumont d’Urville, dont une bonne partie de la collection, y compris le crâne de Gall, repose au Musée de l’Homme : « Vous connaissez peut-être Dumoutier ; c’est une espèce de philosophe pratique qui touche la nature du doigt, qui palpe l’âme humaine comme un autre toucherait un corps. Il a chez lui la plus abominable collection de crânes affreux, qu’il a été chercher dans tous les bagnes, et ramassés au-dessous de toutes les guillotines... Il vous juge tel que vous êtes, mais sans colère, sans passion, sans haine. Dans ce siècle matériel, Dumoutier a remplacé les oraisons funèbres du prêtre chrétien. Autrefois, un grand homme mort avait droit aux éloges de l’éloquence chrétienne. Aujourd’hui il a droit à avoir la tête coupée par Dumoutier. »

LOCALISATIONS

Ces observations préfigurent celles de Lombroso, mais aucune donnée objective n’est venue les étayer et elles ont rapidement versé dans le charlatanisme. Ni la phrénologie ni les thèses du psychiatre italien sur le « criminel-né » n’ont résisté aux critiques des anthropobiologistes Broca, puis Topinard et Manouvrier⁷. C’est à Broca qu’on doit la découverte de la localisation cérébrale, non pas des vices et des vertus mais des grandes fonctions physiologiques,

quand il put démontrer qu'un malade atteint d'aphasie avait été victime d'une lésion cérébrale localisée, appelée depuis « aire de Broca ». On peut considérer que la recherche actuelle de gènes du comportement n'est rien d'autre qu'un avatar de la phrénologie, consistant à trouver une base uniquement biologique aux faits sociaux.

CRANIOMÉTRIE

La mesure du crâne a des racines anciennes comme le montre une tentative de Bernard Palissy (1510-1589), plus connu pour ses terres cuites que pour son intérêt envers l'anthropologie, mais authentique et brillant savant passionné par les fossiles : « Il me prit envie de mesurer la teste d'un homme pour scavoir directement ses mesures... mais quoy qu'il en soit, je n'y sceu jamais trouver une mesure assurée. » Ce n'est que deux siècles plus tard que la craniométrie se systématise et se standardise, notamment grâce aux travaux du Suédois Anders Retzius (1796-1860), qui définit l'indice crânien, puis ceux de Paul Broca (1824-1880), inventeur de nombreux instruments, grand anatomiste et grand chirurgien⁸. La craniométrie n'a pas bonne presse chez les ethnologues ni dans le public, qui l'assimile à des pratiques de « savants fous », voire à de la science nazie⁹, surtout depuis que Franz Boas¹⁰ eut cru montrer que l'indice céphalique varie notablement entre les parents émigrant en Amérique et leurs enfants nés sur le sol américain¹¹. Les anthropologues physiques savent cependant depuis longtemps déterminer la probabilité d'origine d'un crâne d'après ses caractéristiques morphologiques, métriques et non métriques. Les médecins légistes, aux États-Unis, justifient sereinement cette approche, malgré les critiques qui leur sont adressées au nom de la non-existence des races¹². Il existe en effet des programmes d'ordinateur qui visent à déterminer l'origine d'un sujet par l'analyse de ses mensurations céphaliques. Il est assez facile de tromper ces programmes en leur soumettant des sujets issus de populations mélangées, tels que les Nubiens, mais globalement, ils ont une réelle efficacité, à condition bien sûr de s'affranchir de la grille de lecture raciale. Le fait que notre morphologie soit inscrite dans nos gènes est démontré par certains traits comme le menton des Habsbourg ou le nez des Bourbons, qui se sont transmis sur de nombreuses générations dans les familles royales, du fait de leur endogamie, alors que les roturiers, qui ne se marient que rarement au sein de leur propre famille, diluent bien vite leurs traits physiognomiques. C'est ce qui prouve que les mensurations céphaliques constituent une approche indi-

recte de ce que l'ADN peut raconter de notre histoire. Et sur les fossiles anciens et dépourvus d'ADN, ce sont ces caractères qui déterminent les relations phylogénétiques, tout comme les naturalistes le faisaient sur les espèces vivantes.

PLASTICITÉ

La voûte crânienne est étonnamment plastique et se prête volontiers aux déformations intentionnelles, obtenues en comprimant avec des liens et des planchettes la tête du nourrisson. Le procédé aurait plus de 100 000 ans si l'on en croit l'observation de l'anthropologue américain Eric Trinkaus sur deux crânes de néandertaliens¹³. Chez des aborigènes australiens fossiles (sites de Kow Swamp, Cohuna, lac Nitchie), elle remonte aussi au paléolithique¹⁴. Hippocrate signale que la hauteur du crâne était pour certains peuples européens un signe de noblesse, mais ce sont les sociétés précolombiennes, mayas, aztèques et incas, qui ont porté cette coutume au degré le plus spectaculaire, à tel point qu'en 1583, le concile de Lima recommande la lutte contre ces pratiques. On peut voir sur Internet en tapant « crâne *alien* » par exemple, des photos de crânes amérindiens qui semblent étranges, et sont présentés par des naïfs ou des escrocs comme la preuve de l'existence d'extraterrestres, mais qui ne sont que des têtes humaines déformées artificiellement. Cette pratique, introduite en France par les invasions dites « barbares » du haut Moyen Âge, était courante jusqu'à une date récente. Broca en a étudié et photographié de nombreux cas de diverses provinces. Il y a au Musée de l'Homme un moulage de la tête de la grande mathématicienne Sophie Germain (1776-1831), qu'elle avait accepté de raser pour pratiquer l'opération ; il faut convenir que l'allongement artificiel de son crâne n'avait pas nui à son intelligence.

TRÉPANATIONS

Le crâne semble inviolable, et son ouverture, la trépanation, paraît dangereuse tant par son risque hémorragique qu'infectieux, et ne se pratique que pour des traumatismes graves ou des tumeurs cérébrales. Elle est cependant courante dans les sociétés traditionnelles du monde entier où son but est surtout d'ouvrir un orifice pour que les mauvais esprits qui possèdent le malade puissent s'échapper¹⁵. L'ethnologue du Musée de l'Homme Germaine Tillion, un siècle après Larrey, chirurgien des armées de Napoléon, a pu en observer chez les Berbères. En Afrique subsaharienne, une telle

intervention pratiquée sans anesthésie, a été filmée¹⁶. Au Tibesti en 1957, une mission scientifique a rencontré un jeune Toubou qui avait subi deux trépanations sept ans auparavant. Il se promenait avec les rondelles osseuses dans une pochette, et son guérisseur fut capable, devant les scientifiques, de réitérer l'opération sur une chèvre¹⁷. Broca lui-même effectua avec succès et en huit minutes une trépanation sur un chien vivant avec un authentique silex préhistorique. La trépanation est connue dès le mésolithique sur un site d'Ukraine daté de plus de 8 000 ans. En France, région la plus riche en ce domaine, on en recense environ 300 cas dans les sépultures collectives du néolithique à l'âge du bronze ancien. C'est aussi du néolithique, il y a 7 000 ans, que date un cas d'amputation bien réussie du bras au niveau de la palette humérale, à Buthiers-Boulancourt en Seine-et-Marne¹⁸. Sur les seuls Grands Causses, on connaît 27 sites ayant livré plus de 160 cas de trépanations cicatrisées, soit 70 % de tous les cas opérés ; sur quelques-uns de ces cas, il y a eu autopsie à la mort du sujet car le crâne est incisé au silex pour être examiné de l'intérieur. Dans un site néolithique vendéen, une trépanation faite sur un crâne de vache évoque une expérimentation sur l'animal¹⁹. Hippocrate, vers 400 avant notre ère, nous a laissé un traité sur les traumatismes de la tête²⁰ qui décrit le détail de la technique de trépanation ; son contenu est probablement l'héritage de plusieurs millénaires de connaissances médico-chirurgicales rassemblées depuis la préhistoire. Actuellement, en Occident, un mouvement d'inspiration artistique nommé International Trepanation Advocacy Group²¹ promeut la trépanation, souvent autopratiquée dans la salle de bains, pour, dit-il, améliorer la circulation intracérébrale prisonnière d'un crâne rigide...

Visage

Pour le chirurgien Laurent Lantiéri²², spécialiste des greffes faciales, le mot visage désigne la personnalité de l'individu tandis que la face est la structure anatomique. Sa nomenclature, venue du grec ou du latin, est largement imagée : orbites signifient ornières ; le malaire, os de la pommette, vient de *mala* la pomme ; le *zygoma* est le joug ; l'apophyse mastoïde, qui fait saillie derrière l'oreille, est en forme de sein ; les ptérygoïdes sont des ailes de chauve-souris ; les apophyses clinoides sont en pieds de lit ; l'eth-

moïde est un crible (il est perforé par les terminaisons nerveuses de l'olfaction) et le vomer, qui fait partie de la cloison nasale, est en forme de soc de charrue.

HARMONIE FACIALE

Le visage est un haut lieu de l'expression des émotions et de l'attractivité sexuelle. Les pommettes saillantes, qui sont pour beaucoup dans le « charme slave », sont en partie liées au diamètre bizygomatique, distance entre les arcades osseuses que l'on palpe au niveau des joues. Ce caractère est perceptible chez beaucoup de *top models*, et on peut montrer qu'il est fortement corrélé à la longueur : étroit à l'Ouest, et s'élargissant vers l'Est²³. Selon des chercheurs d'Oxford, l'orbite et la capacité cérébrale sont d'autant plus grandes que les peuples vivent à des latitudes nordiques, où la quantité de lumière est plus faible²⁴. Du point de vue artistique, les dessinateurs ont dégagé quelques règles pour figurer le visage et certains, comme Albrecht Dürer (1471-1528) en ont formalisé l'approche géométrique. On divise une face standard en trois étages, dont chacun a la hauteur du pouce ; la largeur de la bouche correspond à l'écartement des pupilles, le sommet de l'oreille est à hauteur des sourcils et sa base à hauteur de la base du nez ; cette base est équidistante entre les sourcils et la pointe du menton. La largeur du visage correspond à cinq largeurs d'yeux dont une pour l'espace interoculaire. Les visages s'écartant de ces règles qui ne valent que pour les populations occidentales sur lesquelles elles ont été définies, engendrent un sentiment de malaise ; il peut s'agir de maladies génétiques, comme la trisomie. Certaines représentations bousculent les conventions, comme les fameuses têtes olmèques sculptées dans d'énormes rochers au Mexique. Des archéologues du dimanche en ont tiré des fables sur une influence africaine, car en réalité on y voit bien l'œil bridé asiatique et amérindien, et le rictus du jaguar, l'animal mythique de la région. Selon un archéologue mexicain, le nez épaté représenterait un fœtus et non un adulte.

INFANTILISME

Une face infantile provoque l'affection. Chez les personnages de bandes dessinées, ce caractère est bien mis en valeur : la tête du chien Peanuts de Charles Schulz est proche de celle d'un chiot, et Disney oppose le museau court de Mickey à celui très allongé de Dingo²⁵. Il a été observé que les enfants nés avec des traits moins

infantiles que la moyenne sont plus souvent victimes de maltraitance que les autres. À l'inverse, les femmes exagérant des traits enfantins (grands yeux, petit nez) sont davantage appréciées des hommes et induisent des sentiments protecteurs comparables à ceux ressentis pour les enfants, ce qui constitue, pour les sociobiologistes, un trait avantageux pour la survie des gènes. La voix des femmes, plus aiguë, avec 230-255 hertz contre 130-145 chez l'homme, et leurs cheveux, plus fins, sont aussi à ranger parmi les caractères considérés comme infantiles.

PHYSIOGNOMONIA

Johann Kaspar Lavater a eu son heure de gloire avec son traité sur *L'Art de connaître les hommes par la physionomie* (1775-1778) en popularisant la physiognomonie, qui consistait à déchiffrer le caractère d'après le visage, idée déjà présente chez Aristote : « Il sera possible de déduire le caractère d'après les traits du visage, pour peu que l'on accepte que le corps comme l'âme ensemble sont changés par les affections naturelles [...] lorsque je parle d'émotions naturelles, je fais allusion aux passions et aux désirs. Si donc cela est admis et qu'en outre, à chaque changement est associé un signe spécifique, et qu'enfin l'on puisse assigner affection et signe en propre à chaque espèce animale, nous serons capables de déduire le caractère d'après les traits du visage²⁶. » Cette méthode n'a en réalité pas plus de fondement, si l'on ose dire, que la rumpologie (de l'anglais *rump*, « croupe ») qui consiste à prédire le destin d'après les caractéristiques des fesses.

DÉCODAGE

Notre œil est conditionné à repérer des visages : voilà pourquoi l'imagination en fait reconnaître sur la Lune ou sur Mars. Le visage de « Jésus », ou plus exactement du stéréotype de hippie barbu et chevelu que l'on utilise, puisqu'on n'en a aucun portrait authentique, apparaît ainsi régulièrement sur des biscuits ou des croûtes de fromages. Les symboles les plus dépouillés, comme le *smiley* jaune et les *emoticons* basiques, tels que ;-) qui cligne de l'œil, nous sont immédiatement lisibles. Le visage de Tintin, qui n'est fait que d'un U pour figurer le nez et de deux points pour les yeux, semble d'autant plus universel. Le neurochirurgien Alain Czorny²⁷ a d'ailleurs trouvé dans l'œuvre d'Hergé de nombreux cas de dysmorphies crâniennes avec le fakir du *Lotus bleu* microcéphale, la galerie des savants professeurs de *L'Étoile mystérieuse* : Dos Santos

(turicéphale), Calys (oxycéphale), Bjorgenskjold (hydrocéphale), Piccard (macrocéphale). Le professeur Tournesol aurait quant à lui une déformation artificielle de type « toulousain », associant surbaissement et allongement, et Tintin lui-même serait un très bel exemple de trochocéphalie, avec visage et crâne inscrits dans un ovale. C'est sur le visage que l'on recherche les ressemblances familiales : en écrivant « au bout d'un instant on reconnaissait en Gilberte bien des traits – par exemple le nez arrêté avec une brusque et infaillible décision par le sculpteur invisible qui travaille de son ciseau pour plusieurs générations –, l'expression, les mouvements de sa mère », Proust dans *À la recherche du temps perdu*, dit bien en quoi la génétique joue un rôle récurrent. Cette propriété a une application évolutive puisque les éthologues ont remarqué que parmi nos enfants, nous préférons ceux qui nous ressemblent²⁸.

JOUER

La joue se disait autrefois « gifle » (et pour notre gifle on disait « soufflet »), rembourrée de « bouffe » (d'où « bouffi », puis « bouffer » : avoir les joues gonflées). La combinaison de joue et de gifle a donné joufflu ; des joues « basses », affaissées, sont des bajoues, et réjoui, ou enjoué, est celui qui anime ses pommettes. La rondeur des joues du bébé n'existe pas ailleurs dans le règne animal. Symboliquement, cela fait de la joue la partie la plus amicale du corps féminin, toujours plus pédomorphe que le masculin. Les élégantes, en la soulignant de couleurs et parfois d'un grain de beauté factice (ou mouche), savent bien combien cette partie est sexuellement attractive. À tel point qu'une célèbre empoisonneuse italienne, exécutée en 1659, Giulia Tofana, à qui l'on attribue environ six cents victimes directes ou indirectes, conseillait à ses clientes d'enduire leurs joues d'un fard à base d'arsenic, afin que les maris qui s'y frottent s'empoisonnent et que le décès soit attribué à leur lubricité. Si l'on veut observer ses propres cellules au microscope, l'endroit le plus facile pour s'en procurer est l'intérieur des joues, qu'il suffit de gratter un peu ; dans le monde sportif, cela permet de s'assurer du sexe de quelqu'un(e) en y observant commodément le corpuscule de Barr, qui est un chromosome X inactivé présent uniquement chez les filles. Pour la même raison, les prélèvements d'ADN s'effectuent le plus souvent à ce niveau, mais dans les enquêtes de masse, on se contente de recueillir de la salive, qui contient beaucoup de cellules buccales desquamées.

PUDEUR

La faculté de rougir est un autre « propre de l'homme ». On peut rougir de deux façons que le français, à la différence de l'anglais, confond : de timidité (*blush*) ou de colère (*flush*). Ces réactions sont évidemment plus visibles chez les Blancs, et Buffon se réjouissait d'avoir fait rougir la jeune Geneviève, une albinos dominiquaise née de parents africains, qui était la servante d'une aristocrate parisienne. Lombroso prétendait que les criminels-nés ne rougissaient pas, ce qui signait leur atavisme simien. Mark Twain, qui avait probablement lu Darwin – puisque tout un chapitre de *L'Expression des émotions chez l'homme et les animaux* y est consacré –, observait en effet que « l'homme est le seul animal qui rougit », mais ajoutait malicieusement : « ou qui le devrait » (« *Man is the only animal that blushes. Or needs to* ») ! La rougeur émotionnelle est un marqueur social qui, en désignant la gêne ou la culpabilité de quelqu'un, le place dans une position de dominé acceptant le dominant et évitant ainsi la violence inter-individuelle. La rougeur colérique est un signal destiné à prévenir l'adversaire que la réaction va être terrible et qu'il vaut mieux en rester là.

MENTON ET PROFIL

Frontalité

En inventant l'angle facial qui marque la naissance de l'anthropologie physique, et en montrant que cet angle s'ouvre proportionnellement à l'élévation dans le règne animal, Petrus Camper (1722-1789)²⁹ avait involontairement associé bestialité et physionomie. Les phrénologistes situaient les qualités les plus hautes de l'intelligence dans le front, et la neurobiologie leur a donné en partie raison. Héritière d'une tradition arabe et de la Renaissance, la métoposcopie est l'art de connaître le tempérament en examinant le front. Le théocrate Savonarole, instigateur du bûcher des vanités, pendu puis brûlé à Florence en 1498, avait écrit un *Speculum physionomiae* s'inspirant de cette caractérolgie, plus tard reprise par Lavater et Lombroso.

Mandibule

« Mâchoire » et « manger » viennent de *manducare* (« mastiquer ») et non de *comedere* (*comer* en espagnol). « Mandale » et « mandibule » ont la même racine et aboutissent à « démandibuler »

qui donne « démantibuler » (frapper un coup au point de désarticuler la mâchoire). La mandibule est l'os le plus compact et le plus solide de la face, de sorte qu'il est mieux conservé et qu'il se fossilise plus facilement. Comme elle est porteuse de dents, son intérêt en paléontologie est d'autant plus grand, et de nombreux fossiles ne sont connus que par elle. Elle est faite de deux moitiés réunies par un tissu fibreux, la symphyse, qui se soude vers 1 an, et adopte une forme en V plus courte, plus large, et moins massive que chez les autres primates dont les arcades sont en U. Avec le retrait de la face et l'atténuation du prognathisme, la mandibule devient un indicateur de progrès évolutif puisque, sauf rare exception, l'homme de Neandertal et tous ses prédécesseurs sont dépourvus de menton, bien que ce caractère s'observe sur divers sujets actuels comme le docteur Emmayer³⁰, éminent aliéniste, saint Mansuy, évêque de Toul au IV^e siècle, ou encore le héros médiéval écossais Robert Bruce. Au musée Dupuytren est conservée la mandibule d'une Mme Héron qui avait « des mâchoires d'allure simienne prognathes, au menton aboli ».

Effets de menton

Pour le théoricien des races Vacher de Lapouge, c'est l'écartement des gonions, l'angle externe entre le corps de la mandibule et sa branche montante, qui s'élève avec le degré de civilisation. En fait, la robustesse de cet angle dépend du régime alimentaire et de la traction des muscles masticateurs, en l'occurrence le masséter qui s'y insère de façon puissante. Voilà pourquoi les peuples qui mastiquent des nourritures animales dures, comme les Inuits, ont des angles goniaux marqués. Les fibres des muscles masticateurs sont huit fois plus puissantes chez les chimpanzés, ce qui a permis chez l'homme un allègement des superstructures crâniennes et peut-être l'épanouissement du cerveau. Le menton à fossette, caractère masculin, est un trait plaisant aux yeux de la gent féminine, qui a contribué au succès d'acteurs tels que Kirk Douglas, Cary Grant, John Travolta ou Gérard Philipe ; sur la mandibule osseuse, on la repère grâce à une encoche plus marquée que de coutume. D'une façon générale, le menton est plus carré chez l'homme, plus arrondi chez la femme. Son caractère saillant est associé au volontarisme ; lorsqu'il est fuyant, on en déduit, au nom de la vieille théorie de Lavater, que le caractère de l'individu l'est aussi.

OREILLES

Pavillon

L'oreille externe est faite d'un pavillon et d'un conduit. L'*auricula*, ou oreillette, est l'« anse de cruche ». Le pavillon ou *pinna* est la partie saillante, décollée du crâne, qui n'existe que chez les mammifères. Il est fait d'un seul cartilage recouvert de peau, et sa forme en cornet acoustique en fait un capteur directionnel qui permet de concentrer le son et d'éviter une résonance dans le conduit. Il est capable d'amplifier de plusieurs décibels les sons situés autour de 5 000 hertz. Chez les mammifères, l'oreille, très vascularisée, peut jouer un rôle thermorégulateur. On peut de ce point de vue comparer l'oreille immense du fennec, ou renard des sables, à celle toute petite du renard polaire, conformément à la règle d'Allen définie plus haut. Chez l'homme, elle est trop petite pour jouer ce rôle, mais, du fait de cette richesse vasculaire, sa rougeur et son gonflement sont des signaux émotionnels et sexuels qui ne passent pas inaperçus. Le pavillon est du reste une zone érogène classique, tant chez l'homme que chez la femme. On attribue à certaines populations des oreilles particulièrement grandes ; c'est le cas des Peuls en Afrique de l'Ouest, et il existe au Sénégal un gâteau appelé « oreille de Peul » (*nop u Pël* en wolof). De très grandes oreilles sont un signe de sagesse. C'est ainsi que le Bouddha est figuré, afin qu'il puisse entendre la souffrance du monde. De même, tirer les oreilles des enfants est, ou du moins était jusqu'à un passé proche, censé éveiller leur intelligence. La portugaise est une variété d'huître qui évoque l'oreille, d'où son usage en argot, en version ensablée, et le mot « horion » vient d'« horeillon », cible vulnérable dans les bagarres. L'oreille se tranche facilement, ce qui en fait un objet de châtiment, ou encore un trophée guerrier apprécié.

Lobe

Le lobe inférieur, si propice à la décoration, n'existe que dans notre espèce, bien qu'occasionnellement, il soit visible chez le chimpanzé. Il est peu innervé, de sorte qu'on peut le percer sans anesthésie, en le refroidissant avec un glaçon par exemple, pour y suspendre des ornements. À l'origine, ces pendants d'oreilles avaient une vertu prophylactique, pour empêcher les démons de s'introduire dans le conduit auditif et par là dans l'intimité de l'être. Une statistique portant sur 4 000 Européens a montré que deux tiers avaient le lobe libre, les autres l'ayant attaché au cou. Ce pourcentage correspond à un gène « lobe libre » dominant : on n'a des lobes attachés

que si nos deux parents les ont. Ce caractère a pu servir, autrefois, dans les exclusions de paternité : un homme aux lobes libres marié à une femme aux lobes attachés ne peut être le père d'un enfant aux lobes attachés. Inutile cependant de vous précipiter sur vos enfants pour vérifier, il y a des procédés plus fiables.

Auriculoscope

L'oreille a un dessin propre à chaque individu, ce qui en fait un caractère d'identification criminologique dans la méthode Bertillon, qui y décrivait treize régions. Ces caractères ont été dépassés par les empreintes digitales, mais ils peuvent servir à comparer des photographies, car si la chirurgie esthétique peut transformer le visage, elle est rarement appliquée aux oreilles. Pour cette raison, si la plupart des passeports requièrent une photographie prise de face, on exige en Suède qu'une des oreilles soit visible. C'est grâce à ses oreilles que le nazi Klaus Barbie, qui se cachait sous une fausse identité, a été démasqué. Certains peintres classiques avaient une façon personnelle et stéréotypée de dessiner l'oreille, ce qui en fait une véritable signature picturale. De par leur forme, elles sont parfois, comme le fer à cheval, assimilées au sexe féminin. Marie aurait été fécondée par l'oreille, et Karna, le fils de la déesse-soleil Surya, également ; le Bouddha peut-être, et même Gargantua puisque, comme l'écrit Rabelais, rien dans la Bible ne dit que c'est impossible. Cela attise le charlatanisme : les liens entre sa forme et le caractère (une oreille pointue révélerait un opportuniste, une oreille petite un conformiste, une grande un entrepreneur, etc.) sont là encore une résurgence navrante de la physiognomonie telle que les recruteurs d'entreprise prétendent l'exercer aujourd'hui. L'auriculothérapie ou acupuncture de l'oreille est une méthode promue par un médecin lyonnais, Paul Nogier (1908-1996), qui repose sur l'idée que le pavillon de l'oreille est une représentation du corps humain en position fœtale tête en bas, avec des liens neuronaux entre celle-ci et les différents organes. Bien qu'elle affirme avoir des résultats dépassant l'effet placebo, cette médecine n'a pas été validée faute de preuves.

Cérumen

Le fonctionnement du canal auditif est plus subtil qu'il n'y paraît : nous localisons l'origine du son avec une précision angulaire de 2 à 3 degrés, mais les deux oreilles ont des fonctions différenciées : la droite pour écouter un son, la gauche pour entendre l'environnement sonore. Dans la mythologie égyptienne,

orientée sur l'axe de la vallée du Nil, où les morts sont enterrés sur la rive gauche alors que la rive droite est celle du soleil levant, l'oreille gauche reçoit l'air de la mort, et la droite l'air de la vie. Le conduit, légèrement coudé, réchauffe l'air ambiant, ce qui améliore la vibration du tympan. Les deux tiers externes sont en cartilage tandis que le tiers interne traverse l'os le plus compact du crâne, le rocher. Sa muqueuse comporte des glandes sébacées et 4 000 glandes sudoripares apocrines qui sécrètent le cérumen, dont il en existe deux types codés génétiquement : soit beige et sec, récessif, ou brun et collant, dominant ; le premier est plus fréquent en Asie et chez les Amérindiens, le second en Europe et en Afrique. Le goût du cérumen est repoussant pour les insectes, ce qui les dissuade de s'engager dans le conduit, d'autant qu'il est aussi défendu par des poils, qui deviennent plus longs, et peu esthétiques, avec l'âge. Ces dispositions anatomiques ne sont pas dépourvues d'inconvénients : on ne peut pas se curer le conduit avec le doigt ; il faut un outil, ce que, de tous les animaux, seul l'homme peut faire. En outre, l'accumulation de cérumen peut donner une surdité certes réversible, mais gênante. Les glandes qui sécrètent le cérumen sont cousines de celles du sein, et un lien a été établi entre le gène du type humide du cérumen, le cancer du sein et la bromhidrose, odeur déplaisante des aisselles où les glandes apocrines sont aussi impliquées³¹.

Atavisme

La structure cartilagineuse du pavillon le maintient dressé et, sur son ourlet, on voit parfois une petite excroissance appelée tubercule de Darwin, anecdotique mais célèbre. Darwin le décrit dans *The Descent of Man* (1871) comme la pointe de Woolner, car le sculpteur Thomas Woolner l'avait attribué à une réminiscence de l'oreille pointue des animaux, et y voit lui aussi un atavisme. Il s'agit d'un caractère mendélien dominant simple mais à pénétrance incomplète, c'est-à-dire qu'il ne s'exprime pas toujours³². Il y aurait 10 % de porteurs du tubercule dans le monde, mais 26 % en Europe. Un autre atavisme qui a frappé Darwin est la persistance des muscles moteurs de l'oreille, exemple assez convaincant de vestige évolutif : il existe trois muscles auriculaires, disposés devant, dessus et derrière. Rares sont les gens qui ont gardé la faculté de les mouvoir, tels le célèbre illusionniste Houdini, ce qui impressionne toujours.

Oreille interne

L'oreille moyenne comprend le tympan et trois osselets disposés en chaîne : le marteau (*malleus*), l'enclume (*incus*) et l'étrier (*stapes*), le plus petit os du corps humain, mais qui s'avère un des plus importants en phylogénie. Cette chaîne est capable de détecter des vibrations infimes du tympan, et de les amplifier 22 fois, notamment grâce au bras de levier très allongé de l'enclume, en direction de l'organe de détection du son, la cochlée, aussi appelée limaçon en raison de sa forme en coquille d'escargot. L'étrier est doté d'un muscle minuscule responsable du réflexe stapédien qui ajuste l'intensité du son afin de protéger l'oreille interne, à condition toutefois qu'un son trop fort ne se prolonge pas trop. À 100 décibels, le réflexe dure un quart d'heure mais au-delà du seuil de douleur, qui est de 120 décibels, il ne se maintient que quelques secondes. Ensuite, des lésions irréversibles de l'audition surviennent. Ce réflexe atténue aussi les sons de basse fréquence, qui ont tendance à masquer les sons plus aigus ce qui, dans la compréhension de certains sons de la voix humaine, en particulier les consonnes, est important. La fonction auditive est fragile et s'altère avec le temps ; les gammes de fréquence vont de 16 hertz à 30 000 chez l'enfant, 20 000 chez l'adolescent, 12 000 chez l'homme de 60 ans. Il y a de plus en plus de pertes dans les aigus avec l'âge, avec aussi de plus en plus de difficulté à filtrer des sons différents, comme des conversations multiples dans une même pièce.

Trompe d'Eustache

L'oreille moyenne est creuse, et une haute pression, comme celle subie lors d'une plongée, risquerait de crever le tympan. Les trompes d'Eustache (du nom de l'anatomiste italien Bartolomeo Eustachi, 1510-1574) sont un vestige patent des ouïes de nos ancêtres poissons, qui font communiquer l'oreille moyenne et les fosses nasales, permettant d'équilibrer cette pression par un mouvement de déglutition. L'usage de distribuer des bonbons au décollage et à l'atterrissage des avions permet de susciter cette déglutition et si les nourrissons se mettent souvent à pleurer, c'est qu'ils ne savent pas qu'il faut avaler sa salive pour soulager la tension du tympan. La manœuvre de Valsalva, décrite en 1704, qui consiste à forcer l'air expiré à passer par les trompes lorsqu'on se bouche le nez, est destinée à rééquilibrer la pression entre l'oreille externe et l'oreille moyenne. Dans le même but, les plongeurs s'entraînent à pratiquer une gymnastique pharyngienne plus difficile, la béance tubaire volontaire. Quand la trompe reste ouverte anormalement se

créé le phénomène d'autophonie : on entend sa propre voix ou sa respiration résonner de façon gênante. Ce tubule de près de 4 centimètres de long est aussi le chemin que suivent les microbes lorsqu'on se mouche, ce qui peut causer une otite.

Transformisme

Bien qu'elle soit toute petite, cette région possède une très intéressante histoire qui livre quelques clés de l'évolution. Une des caractéristiques des mammifères est la présence des trois osselets, contre un seul chez les amphibiens et les reptiles, et aucun chez les poissons. C'est l'embryologiste Karl Reichert, en 1837, bien avant la théorie darwinienne, qui a découvert ce rapport entre la mandibule des poissons et l'oreille des mammifères. Pour confirmer cette observation faite sur les embryons d'espèces actuelles, il fallait trouver dans les archives fossiles un animal qui présenterait ce saut de la mandibule vers l'oreille. Ce sont les reptiles mammaliens qui ont fourni la solution : les plus reptiliens d'entre eux n'ont qu'un os, et les plus mammaliens en ont trois, par captation des deux os qui font l'angle de la mandibule (appelé angle goniale qui, poésie de l'anatomie, veut dire angle « angulaire ») et donnent le marteau et l'enclume, tandis que l'étrier provient de la bordure de l'ouïe, l'hyomandibule des poissons³³. Ainsi, l'oreille moyenne retrace deux événements majeurs de la biologie évolutive, la conquête du milieu terrestre avec la transformation de l'audition aquatique en audition aérienne – l'étrier, puis le passage des reptiles aux mammifères, qui implique les deux autres osselets. Il y en a un quatrième, le tympanique, directement dérivé de l'os angulaire des poissons, et qui fusionne avec le temporal.

Équilibre

L'oreille interne est logée dans le labyrinthe ménagé dans la profondeur du rocher, à l'abri du bruit de la circulation sanguine. Remplie d'un liquide un peu visqueux, elle est faite de trois parties : le limaçon, le vestibule et les trois canaux semi-circulaires, perpendiculaires les uns aux autres selon les trois directions de l'espace. Le plan horizontal défini par le canal correspondant passe par la racine du nez et le trou auditif, ce qui correspond à la position physiologique de la tête, légèrement penchée en avant. Les deux fonctions de l'oreille interne n'ont pas la même importance. Ainsi, on peut survivre assez bien en étant sourd, mais il est très difficile de mener une vie normale si l'on présente des troubles permanents de l'équilibre. Des terminaisons du nerf acoustique baignent direc-

tement dans le limaçon et le vestibule, qui est situé derrière la fenêtre ovale où aboutit la chaîne des osselets. La cochlée est tapissée de cellules ciliées, l'organe de Corti, qui répondent à des fréquences différentes, d'autant plus basses que l'on s'éloigne de la fenêtre ovale ; chaque cellule dont les cils vibrent transmet cette excitation sous forme d'influx nerveux que le cerveau décode en sons d'intensité et de hauteur tonale spécifiques. Les canaux semi-circulaires, qui constituent un repère orthonormé, sont remplis du même liquide gélatineux, l'endolymphe. Des cristaux de carbonate de calcium, les otolithes (« pierres d'oreille ») ou poussières d'oreille, d'une taille inférieure à 2 millièmes de millimètre, se déplacent dans ce gel et amplifient la stimulation de neurones ciliés (qui existent déjà chez *Amphioxius*, un chordé primitif acrànié). Ces otolithes existent chez les poissons osseux, dont nous descendons, mais pas chez les poissons cartilagineux ; d'assez grande taille, ils enregistrent beaucoup de données concernant l'âge, la santé et l'environnement du poisson.

Ivresse intérieure

Dans l'apesanteur des vaisseaux spatiaux, en bateau ou en voiture, il peut y avoir déconnexion entre ce que dit la vision et ce que dit l'équilibre, d'où les nausées du mal des transports. De même, si nous buvons trop d'alcool, celui-ci diffuse du sang vers le liquide de l'oreille interne et, étant plus léger, induit des sensations, comme des troubles de l'équilibre, connues sous le nom d'ivresse. Le couplage entre la position de la tête et celle des yeux est remarquable : vous pouvez bouger la tête dans tous les sens sans quitter des yeux la page de ce livre, à cause du câblage entre les huit muscles oculaires, quatre pour chaque œil, et l'oreille interne. Le nystagmus, mouvement réflexe des globes oculaires qui cherchent à suivre un point mobile (comme les poteaux télégraphiques que l'on regarde depuis un train), est aussi un signe d'ivresse répertorié par la police de la route : le cerveau, sous l'influence de l'alcool, interprète la légèreté du liquide de l'oreille interne comme un déplacement. Le dispositif de l'équilibre a sa version antérieure dans les « neuro-mastes » des poissons, ligne de petits sacs situés le long du flanc de l'animal et contenant des cellules ciliées dans un canal rempli de liquide. Les compressions latérales induites par les courants sur les flancs du poisson renseignent son cerveau sur sa position. Le système cilié, décliné ici sous diverses formes, est très ancien et pourrait même remonter aux bactéries³⁴.

YEUX

La vision apparaît si sophistiquée qu'elle est souvent mise en avant pour montrer qu'une évolution spontanée, sans dessein intelligent, est impossible. Or Dan Nilsson et Susanne Pelger ont développé en 1994 un modèle informatique d'évolution de l'œil qui ne nécessite que 1 800 générations pour aboutir, à partir d'une simple macule sensitive³⁵. Il est donc parfaitement possible que l'œil ait évolué indépendamment par convergence dans plusieurs lignées phylétiques, mais il y a un fond commun car il existe un gène (*Pax*) que nous partageons avec les mouches et les pieuvres.

Mauvais œil

Les yeux sont probablement l'endroit le plus magique de tout le corps. Si magique et si maléfique – souvenons-nous du mauvais œil ou du regard de Méduse –, que le mot *ocs* était trop dangereux à prononcer et que le latin l'a adouci avec le diminutif *oculus*. Descartes l'avait remarqué : la vision est probablement ce qu'il y a de plus sophistiqué et de plus précieux en nous, et il consacra un important traité, *La Dioptrique*, publié en 1637 à Leyde. Il n'est qu'à considérer l'industrie visuelle des loisirs et le rôle de la télévision à laquelle nous consacrons une part considérable de notre vie, 3 heures 16 minutes par jour en 2011. Les primates sont en effet des animaux qui ont développé une très bonne vision stéréoscopique, avec des yeux regardant vers l'avant et non sur les côtés de la tête comme les bovins. Cette vision binoculaire est indispensable pour repérer les prédateurs et apprécier le relief. À l'inverse, les proies ont en général le regard latéral, afin d'élargir le champ visuel vers l'arrière. Il suffit de comparer un chat et une souris, un renard et un lapin, ou un lion et une gazelle pour le constater. La perte en ampleur de champ visuel a été compensée par le raffinement dans l'appréciation des distances, propriété capitale pour calculer les sauts dans les branches. L'homme aurait une meilleure vision centrale et la femme une meilleure vision latérale. La vue est aussi un sens fragile, et le nombre de porteurs de lunettes dans nos sociétés est considérable. On dit que Sénèque, le grand intellectuel du I^{er} siècle à Rome et malheureux précepteur de Néron, devenu âgé, parvenait à lire en s'aidant d'un globe de verre rempli d'eau ; mais c'est avec Ibn al Haytham au XI^e siècle et Roger Bacon au XIII^e que l'optique est théorisée. Marco Polo signale l'usage de lunettes en Chine, et, au XV^e siècle, leur usage se généralise en Occident. Benjamin Franklin les perfectionne en inventant les doubles focales,

et la première lentille de contact est fabriquée en Suisse en 1887. Les lunettes sont comme un masque appliqué sur la figure, leur forme change nos expressions, des verres ronds font de grands yeux tandis que les verres rectangulaires à monture supérieure épaisse imposent la dominance.

Vision

• *Strabisme*

« Loucher » vient de *luscus*, « borgne », mais « bigleux » vient de « bicler » ou « bigler », voir en double. Chez les acteurs de cinéma, le strabisme, qu'il soit convergent, comme chez une vedette qui a réjoui les premiers spectateurs du cinéma muet, Ben Turpin (1869-1940), ou divergent comme chez Marty Feldman (1934-1982), l'acteur fétiche de Mel Brooks, fait la vertu comique du personnage. Pour autant, une petite « coquetterie dans l'œil » confère le charme qu'apporte un écart de symétrie dans le regard. L'écartement entre les yeux est variable selon les populations. Les lunetiers savent bien qu'il est fonction de la largeur de la racine du nez ; un nez épaté entraîne donc des yeux plus écartés, mais l'hypertélorie, qui maximise cet écart, ne s'observe que dans certaines dysmorphies génétiques. Un défaut de l'axe des yeux entraîne une mauvaise perception du relief, que l'on peut détecter par un test de vision analogue aux planches colorées qui servent au dépistage du daltonisme. Rembrandt souffrait d'un strabisme divergent qui entravait sa vision stéréoscopique, ce qui l'aurait aidé à mieux traduire sur les deux dimensions de la toile la perception aplatie que ses yeux lui donnaient. Une étude menée sur les photos de cinquante-trois peintres célèbres suggère que 28 % montrent un strabisme, lequel n'affecte que 5 % de la population.

• *En couleur*

Chez beaucoup de mammifères, la sensibilité visuelle ne porte que sur deux couleurs, mais chez les primates, par duplication de gènes, la perception s'est améliorée, il y a environ 55 millions d'années, à mesure que la flore terrestre se diversifiait³⁶. La vision des couleurs représente une contrainte sélective très forte, en raison de son utilité pour distinguer les produits comestibles – un fruit mûr et riche en sucre par rapport à un fruit vert, par exemple –, mais elle aurait aussi été accentuée pour mieux détecter les serpents³⁷. Quoi qu'il en soit, le daltonisme, anomalie de vision des couleurs, est rare chez les Pygmées, mais peut atteindre 8 % de la population dans les sociétés où les qualités des chasseurs-cueilleurs sont moins sollicitées. Darwin avait noté dans son journal, à bord

du *Beagle*, la remarquable acuité visuelle des habitants de la Terre de Feu. Les aborigènes australiens ont aussi des performances visuelles remarquables puisqu'ils peuvent voir à 50 kilomètres³⁸. Notre vue s'est détériorée, car nous pratiquons l'élevage et l'agriculture depuis 8 000 ans, et nos disponibilités alimentaires sont littéralement sous nos yeux.

Le mécanisme de la vision résulte de la réaction à la lumière d'un photopigment composé d'une protéine appelée opsine, et d'un lipide, le chromophore, dérivé de la vitamine A (rétinol ou carotène : c'est pour cela que manger des carottes est bénéfique pour la vision). L'énergie des photons change la conformation de l'opsine, ce qui envoie un signal au neurone, variable selon la longueur d'onde reçue. L'œil est sensible à des radiations comprises entre les ultraviolets (390 nanomètres) et les infrarouges (800 nanomètres) ; en dehors de cet intervalle, on ne voit rien sans instruments. Grâce à trois types de cônes, les cellules sensibles aux trois couleurs fondamentales, le rouge, le jaune et le bleu, nous sommes capables de percevoir 15 000 nuances. Le déficit, le plus souvent génétique, sur un type de cône entraîne un trouble de vision des couleurs, une dyschromatopsie, dont le daltonisme est l'exemple le plus connu. Il a été décrit par le chimiste anglais John Dalton (1766-1844) à partir de sa propre expérience. Il découvrit à l'âge de 28 ans, à la suite d'une difficulté à choisir une tige universitaire, qu'il ne pouvait distinguer le rouge du vert. À sa mort, il demanda que ses yeux soient prélevés. L'analyse ADN de l'un d'eux a confirmé en 1995 le type de mutation qui l'affectait.

- *En noir et blanc*

Dans les cellules en bâtonnet, beaucoup plus nombreuses que les cônes et responsables de la perception de la luminosité, ce sont des opsines différentes qui réagissent au noir et blanc. Elles sont présentes dans tout le règne animal et leur origine se trouverait dans certaines bactéries³⁹, ce qui en fait des protéines extrêmement anciennes puisqu'elles remontent au précambrien, c'est-à-dire aux premières formes vivantes. Au cambrien, l'apparition de nouveaux organismes s'accompagne de diverses innovations, qui aboutissent à des formules de photoréception très variées, une quarantaine, développées indépendamment. Chez les vertébrés, qui possèdent cinq classes d'opsines, on passe de la simple macule sensible à la lumière chez les patelles, à un œil de plus en plus fermé chez les pétoncles, le nautilite et l'homme. Les invertébrés ont trouvé d'autres solutions, comme l'œil de la mouche, mais la base moléculaire est la même. Une équipe de chercheurs s'est livrée à une véritable

physiopaléontologie en reconstruisant, à partir des opsines actuelles, les formes correspondant à chaque nœud généalogique, et en les testant du point de vue de leur spectre d'absorption⁴⁰. La plupart d'entre elles ont un maximum d'absorption dans le bleu, aux alentours de 500 nanomètres, ce qui constitue un bon argument en faveur d'une évolution initiale en milieu aquatique, où le filtrage de la lumière par l'eau ne conserve qu'une teinte bleutée autour de 480 nanomètres.

La nyctalopie est le fait d'avoir une bonne vision nocturne. Pour améliorer vos performances de noctambule, éteignez la lumière, laissez vos yeux s'habituer à l'obscurité puis fermez un œil et rallumez ; quand vous éteindrez de nouveau, l'œil qui était resté fermé vous permettra de voir dans le noir. On raconte que dans l'ancienne colonie de Haute-Volta (aujourd'hui Burkina Faso), un administrateur porteur d'un œil de verre à la suite d'une blessure de la Grande Guerre, retirait cet œil le soir au coucher et le posait sur la table pour, disait-il, continuer à surveiller pendant son sommeil une population que l'on devine abasourdie par ce prodige.

Paupières

• Clignements

Les paupières (de *palpere* = palpiter) possèdent, comme le prépuce, la peau la plus fine de l'organisme : seulement 1 millimètre. Leurs battements durent 1/6 de seconde et surviennent 12 fois par minute, et les femmes clignent des yeux deux fois plus que les hommes. Les paupières entretiennent l'humidité permanente de l'œil, rappel de nos origines aquatiques. Comme il n'y a pas de vaisseaux sanguins dans la cornée, qui doit être parfaitement transparente, c'est cette humectation qui vient directement oxygéner les rares cellules qui la composent. Sous les yeux, entre paupière inférieure et saillie de l'os maxillaire, il existe une région où la peau est quatre fois plus fine que sur le reste du visage ; les abus en tout genre y restent marqués sous forme de cernes foncés ou de gonflement, les « valises ».

• Double paupière

Il existe à l'angle interne de l'œil un pli vertical appelé épicanthus (*plica palpebronasalis*). On le voit chez les fœtus de toutes les populations, mais il disparaît à mesure que la racine du nez s'élève, ce pourquoi certains bébés européens peuvent le garder quelque temps. Les trisomiques, qui ont un pont nasal aplati, en sont porteurs et sont pour cela abusivement qualifiés de

« mongoliens ». Ce pli est à distinguer de la bride mongolique, caractéristique des populations asiatiques et chez les Amérindiens qui en descendent, mais aussi en Afrique, en particulier chez les Khoisans (Bushmen). L'idée que ce puisse être une adaptation au froid (en Asie, elle se prolonge par un bourrelet graisseux et protecteur en avant de la paupière) n'a pas d'assise réelle puisque les peuples d'Asie tropicale l'ont aussi. Quand la bride descend bas, au ras des cils, elle efface le sillon orbito-palpébral et donne une impression de « simple paupière ». Les Orientales désireuses de se conformer au modèle occidental se font débrider l'œil par blépharoplastie, afin d'obtenir une « double paupière » comme les Européens. Les moins fortunées obtiennent le même résultat avec une bande adhésive spéciale, en vente sur Internet, astucieusement maquillée. Cette bride s'atténue avec l'âge et se voit, par exemple au Cambodge, chez 90 % des enfants, 65 % des femmes et 50 % des hommes.

• *Troisième paupière*

Un œil dont l'axe n'est pas horizontal, mais relevé vers l'extérieur, appelé œil de jaguar, est apprécié : dans une expérience d'examen de visages, ceux dont l'angle externe de l'œil avait été remonté de 5 degrés ont été jugés plus attractifs par les sujets jeunes qui sont aussi les plus actifs sexuellement. La persistance de l'œil bridé, qui accentue cette impression d'obliquité, pourrait alors être un exemple de sélection sexuelle dans l'espèce humaine. L'œil oblique est représenté sur toutes les figurations du Bouddha mais aussi sur la plupart des vierges chrétiennes au point qu'il tend à faire partie du canon artistique féminin, l'œil de biche, facile à accentuer d'un trait de crayon. On observe en outre au coin interne de l'œil un petit pli tégumentaire de la conjonctive, le *plica semilunaris*. Ce pli est le vestige de la membrane nictitante de certains vertébrés, qu'on appelle « troisième paupière » chez les reptiles. Les canards plongeurs ont conservé cette troisième membrane qui est chez eux transparente ; chez les piverts, elle se contracte avant que le bec ne frappe les troncs, pour éviter des dommages à l'œil. Chez les mammifères aquatiques comme le castor ou le lamantin, elle se ferme sous l'eau ; on peut la voir chez les chiens et les chats, mais seulement quand ils dorment. La seule espèce de primate qui possède une membrane nictitante fonctionnelle est un charmant loriforme qui ressemble à une peluche, le potto ou arctocèbe qui vit en Afrique centrale. Le pli semi-lunaire est situé autour de la caroncule lacrymale ou canthus, cette petite éminence charnue qui contient des glandes sébacées produisant la chassie, ce dépôt jaunâtre qui encrasse les yeux

mal lavés ou infectés. « Chassie » vient en effet de *cacare*, déjà rencontré, mot que la médecine, qui aime sonder nos viscères, emploie volontiers.

Cristallin

À cause de la sélection vers une transparence totale, la lentille de l'œil, ou cristallin, a des propriétés très remarquables⁴¹. Il a été développé indépendamment chez les poissons et les céphalopodes. La cornée, membrane de collagène placée devant le cristallin, est responsable des deux tiers du pouvoir de réfraction de l'œil. Elle existe chez les mammifères, mais aussi chez les araignées. Le cristallin est déformable et sert surtout à l'accommodation. Il est fait de 1 000 couches de cellules empilées sur 5 millimètres, et qui sont vides, sans noyau ni organelles cytoplasmiques, mais remplies de protéines appelées cristallines, qui n'ont pas de possibilité de renouvellement là où elles se trouvent ; aussi doivent-elles avoir une durée de vie exceptionnellement longue. Lorsqu'elles finissent par se dégrader avec l'âge, le cristallin s'opacifie et devient blanc : c'est la cataracte. L'ablation du cristallin permet de restaurer une assez bonne acuité visuelle, les chirurgiens romains l'avaient compris et pratiquaient l'intervention en routine. Les cellules du cristallin sont donc les plus vieilles de notre corps, et celles qui sont au centre datent de notre stade embryonnaire. Elles sont aussi mille fois plus longues qu'une cellule moyenne puisqu'elles s'étendent d'un pôle de la lentille à l'autre, sur plus d'un centimètre. Enfin, elles vivent dans une ambiance proche de l'apoptose*, mais de façon contrôlée, ce qui leur donne leur caractère unique car, en général, l'apoptose d'une cellule la conduit rapidement à la mort. Du même coup, elles sont incapables de se réparer, mais leurs protéines cristallines ont des propriétés « chaperonnes », c'est-à-dire qu'elles ont la faculté de redonner leur structure tridimensionnelle initiale à des protéines déstructurées, ce qui retarde leur précipitation et l'opacification du cristallin.

Pupille et iris

En avant du cristallin s'ouvre la pupille, dont l'étymologie est « poupée », peut-être à cause du tout petit reflet que forme le reflet d'une personne à sa surface, mais qu'on appelait autrefois prunelle. En anatomie artistique, ce centre de l'œil se place à mi-distance entre le sommet du crâne (vertex) et le menton. Les yeux sont plus grands, et donnent donc un aspect plus infantile au sexe féminin, sensation encore accentuée par le maquillage. Chez la plupart des mammifères, les yeux sont « en bouton » : on ne voit pas la

sclérotique, c'est-à-dire le blanc de l'œil. Ainsi, chez le chimpanzé, il n'y a pas de blanc, mais du marron, ce qui rend les mouvements des yeux plus difficiles à détecter ; or c'est une information sociale que nous analysons en permanence ; c'est pourquoi le port de lunettes noires, qui empêche cette lecture, provoque le mystère. Le blanc de l'œil est plus visible chez la femme que chez l'homme. En cas d'exophtalmie, protrusion du globe oculaire comme dans l'hyperthyroïdie, ce blanc apparaît au-dessus et au-dessous de l'iris, ce qui donne à ces malades un regard fixe et un peu inquiétant.

• *Dilatation*

La pupille est une fenêtre sur notre intérieur car en regardant au travers, on a une vision directe à la fois des capillaires et des neurones de la rétine. La taille des pupilles varie avec la lumière mais aussi avec les émotions : elles se dilatent en cas d'intérêt. Ainsi, la façon dont une femme sincèrement amoureuse regarde son partenaire envoie un message qui échappe au contrôle de la volonté et donc à la simulation. Les femmes fatales le savent depuis des siècles, qui agrandissent leurs pupilles au moyen d'une molécule d'origine végétale, la belladone (de *bella donna*, « belle femme »). L'inconvénient est que cette mydriase brouille l'acuité visuelle, comme lorsqu'on sort de chez l'ophtalmologiste après un examen de fond d'œil. À l'inverse, la pupille rétrécit en cas de danger afin d'améliorer la définition de l'image sur la rétine, ce qui donne un regard dur. L'abolition du réflexe pupillaire est un critère de mort largement utilisé en pratique médicale, comme on peut le voir dans les séries policières, où l'enquêteur sort une lampe de poche pour le vérifier.

• *Irisations*

La couleur de l'iris (« arc-en-ciel ») n'est pas du tout issue de pigments spécifiques mais d'un jeu de diffraction lumineuse lié à la quantité de mélanine, phénomène appelé effet Tyndall. Chez beaucoup de nouveau-nés européens, les yeux sont d'abord bleus et foncent par la suite quand la synthèse de pigment augmente. La teinte peut évoluer avec divers événements de la vie, notamment la grossesse, et une démélanisation s'observe avec l'âge. La couleur des yeux est génétique et corrélée aux gènes de pigmentation de la peau. Chez les Blancs, la diversité des couleurs est plus grande en raison des phénomènes de dépigmentation adaptatifs au climat peu ensoleillé de l'Europe ; les yeux les plus clairs se voient dans une zone qui va de la Hollande à la Scandinavie. Les femmes ont

dans chaque population l'iris un peu plus foncé que les hommes. La répartition des couleurs présente un motif propre à chaque individu, ce qui en fait un outil de reconnaissance biométrique. Parmi les nombreuses charlataneries basées sur la physiognomonie, l'iridologie prétend interpréter des signes de maladies par la présence de taches sur l'iris. Malgré l'engouement d'un certain public, aucune validation objective n'a pu donner de crédit à cet irido-diagnostic, en dehors du dépôt lipidique blanchâtre qui s'observe chez les sujets ayant trop de graisses dans le sang. La discordance entre la couleur des cheveux et celle des yeux, l'hétérochromie, a fait l'objet de travaux anciens, à reconfirmer. Les sujets hétérochromes seraient plus petits que les homochromes, et un peu plus sujets au cancer.

• *Yeux pers*

L'héritabilité de cette couleur peut faire des détours surprenants. Ainsi, les sociobiologistes estiment qu'un homme aux yeux bleus peut choisir une compagne aux yeux bleus, non parce qu'il trouve cela joli mais parce que cela lui garantit que les enfants qui auront les yeux bleus seront de lui, le caractère bleu étant récessif par rapport à tout autre, c'est-à-dire qu'il ne s'exprime que si on le reçoit des deux parents. Il y a en la matière un effet lié au sexe, car si le père a les yeux bruns et la mère les yeux bleus, 50 % des fils et plus de 50 % des filles auront les yeux bruns ; si c'est le père qui a les yeux bleus et la mère les yeux bruns, plus de 50 % des garçons et des filles auront les yeux bruns. Les aèdes ont chanté les yeux pers ou vairons d'Athéna, qui possédait des yeux de couleurs différentes, variété rare mais appréciée. Le regard fascinant de David Bowie produit cet effet un peu surnaturel, bien qu'il s'agisse là non d'yeux pers mais d'une paralysie de la pupille gauche, séquelle d'un coup reçu quand il avait 15 ans et qui a finalement contribué à sa légende. Chez l'albinos, la couleur de l'iris est rouge du sang vu en transparence, en raison de l'absence de pigment.

• *Larmes*

L'espèce humaine produit davantage de larmes que les autres espèces, et elles se voient mieux quand elles coulent sur une peau nue que sur une face velue, de sorte que c'est aussi un signal social. Mais on peut aussi penser que la vie en savane poussiéreuse, plutôt que dans la forêt où l'humidité est proche de 100 %, a sélectionné cette propension à humecter l'œil abondamment. La glande lacrymale est située dans l'angle supéro-externe de l'orbite et produit

un liquide très aqueux, proche du liquide céphalo-rachidien, qui se charge en lipides avec l'appoint de glandes sébacées, les glandes de Meibomius situées dans les paupières, afin de former un film protecteur. Les clignements le répartissent un peu comme des essuie-glaces sur la cornée afin qu'elle présente une surface réfringente lisse. Un quart de la sécrétion s'évapore, le reste étant évacué par le canal lacrymal vers le nez avec un débit de 1,5 microlitre par minute, l'équivalent d'une demi-douzaine de grosses larmes à l'heure. Il y a trois catégories de larmes, les basiques qui humectent l'œil, les larmes réflexes dues à un corps étranger (toutes deux riches en sel, en anticorps et en protéines antibactériennes, le lysozyme, présent aussi dans la salive et le lait), et les larmes émotionnelles, qui n'ont pas la même composition et dépendent de l'imprégnation hormonale en prolactine et lactotransferrine, ce qui explique pourquoi les femmes pleurent beaucoup plus que les hommes. De plus, l'odeur de leurs larmes provoque une baisse du désir sexuel chez les hommes⁴². Quoi qu'il en soit, pleurer est déstressant, et c'est un comportement presque spécifiquement humain.

NEZ

Forme

Les mammifères ont une truffe au milieu de la face ; c'est au sein des primates que cet organe est devenu un nez, après la divergence entre prosimiens et simiens. Le caractère du nez humain, très saillant sur une face plate, est spécifique ; il varie selon les peuples en raison de contraintes d'adaptation au climat.

• Péninsule

Les hommes grands de taille ont toujours un nez grand ou moyen, jamais petit. Un dicton affirme : « Nez en l'air, homme généreux ; nez court, paresseux. » Dans son autobiographie, Charles Darwin raconte que sa candidature comme naturaliste à bord du *HMS Beagle* avait d'abord été récusée [« Mon nez m'a desservi », « *My nose spoke falsely* »] car le capitaine Fitzoy, disciple de Lavater, considérait que son nez trahissait un manque de volontarisme. Les cinq types de nez définis par les phrénologistes sont le nez romain ou aquilin, le nez grec ou droit, le nez cogitatif, le nez crochu et le nez épaté, qui est le moins prisé des artistes et qui, très court et plat, devient camus et donne un visage « camard ». La Camarde est l'image de la mort sous forme de squelette car elle a un visage sans nez. Le nez le plus long de l'histoire aurait appartenu, non à Cyrano de Bergerac, mais à un certain Thomas Wedders qui au

xviii^e siècle exhibait ses 19 centimètres sur les champs de foire. Le record actuel revient au Turc Mehmet Özyürek, avec un respectable 8,8 centimètres. Certains n'ont pas manqué de chercher une relation entre la forme avantageuse du nez (notamment romain) et celle du pénis, mais les statistiques fiables font défaut ; l'idée est clairement formulée par Rabelais dans un commentaire que profère Gargantua sur l'appendice de Frère Jean des Entommeures⁴³.

• *Rhinoplastie*

Un petit nez est un signal juvénile car sa croissance continue durant la vie. De plus en plus d'hommes demandent de ce point de vue une rhinoplastie. En 1597, un Italien avait publié le premier livre sur l'opération, ce qui lui valut d'être excommunié pour altération de l'œuvre divine. Chez la femme, un nez imposant est considéré comme disgracieux. Certains peuples, pour des raisons d'adaptation au climat sec, ont des nez forts ; les femmes de ces pays (Israël, Jordanie, pays du Golfe, Liban, Maghreb) ont donc une demande grandissante pour la rhinoplastie. Même en Iran, où pourtant les femmes sont invitées à dissimuler leur apparence physique, on ne compte pas moins d'une centaine de chirurgiens esthétiques, pratiquant de l'ordre de 35 000 interventions par an sur le nez qui, sous le voile, reste malgré tout un élément visible. De même, un nez crochu est considéré comme viril et peu séant pour une femme ; l'intervention vise finalement à donner une forme plus infantile et rejoint les autres stratégies féminines destinées à attendrir le mâle. Mais il est des circonstances plus dramatiques et imprévues. Le chirurgien Jacques Joseph, mort en 1934, fut un pionnier de la rhinoplastie moderne, au point d'être accusé par les nazis, étant juif lui-même, de vouloir camoufler les juifs en travestissant leur nez supposé typique. Le nez est d'autant plus saillant et le bord inférieur de son échancrure osseuse d'autant plus marqué que le prognathisme est réduit, ce qui en a fait un marqueur « racial » au sens américain du terme. Ferdinand Ofodile, chirurgien d'origine nigériane exerçant au Harlem Hospital de New York, qui a travaillé sur la morphologie du nez des Noirs américains⁴⁴, distingue chez eux trois formes, africaine, afro-caucasienne et afro-indienne. À l'exemple de Michael Jackson, ils formaient 4 % des demandeurs de rhinoplastie esthétique en 1992, chiffre passé à 7 % en 2000. Cette année-là, un total de 390 000 Américains, dont 39 % d'hommes, a subi une rhinoplastie, mais pas exclusivement par vanité esthétique puisqu'elles peuvent aussi réparer des accidents ou des séquelles de violences.

Fonctions

Les narines ont une place particulière dans certaines religions, où elles donnent passage à l'âme qui quitte le corps. Prométhée (« le prévoyant ») demande à Athéna d'insuffler par les narines la vie dans les corps d'argile qu'il a façonnés. Dans le processus de momification égyptienne, le cerveau est vidé à travers une narine, en perforant la fine paroi du plancher crânien au niveau de l'ethmoïde grâce à un crochet spécial. Les salutations par frottement de nez à nez, pratiquées par les Maoris, les Bédouins et les Inuits, reposent sur ce passage de l'âme par le nez. Mais les deux fonctions principales du nez sont l'olfaction et la respiration.

• Olfaction

Le nerf olfactif est la seule partie du cerveau en contact direct avec le monde extérieur, car ses ramifications traversent la lame criblée de l'ethmoïde, qui forme le plancher antérieur de la boîte crânienne où reposent les bulbes olfactifs. Ces petits pertuis peuvent servir de porte d'entrée aux microbes, en particulier le méningocoque, ou certaines amibes qui traînent dans les piscines, et provoquer une méningite. Tous les axones d'un même récepteur aboutissent au même endroit dans le bulbe olfactif. On a longtemps cru que les cellules nerveuses étaient incapables de division, mais ces neurones-là se régénèrent tous les deux mois. La cavité nasale, que ce soit sur la cloison médiane (septum) ou les cornets du nez, est tapissée d'un tissu très vascularisé, érectile, qui réagit lors des rapports sexuels et du cycle menstruel.

• Pheromones

La chémoréception est une fonction très primitive, puisqu'elle existe déjà chez le spermatozoïde pour détecter l'ovule. Les odeurs corporelles, d'une grande richesse puisqu'on trouve environ 200 molécules odoriférantes dans nos divers fluides, sont certainement ce qui nous rappelle le plus notre animalité⁴⁵. Certaines ne sont captées que de façon subliminale, mais les expérimentations sont très instructives à cet égard. Ainsi, un bébé qui pleure est calmé par un tissu imprégné de l'odeur de sa mère. Inversement, les yeux fermés, la plupart des mamans peuvent reconnaître leur bébé à l'odeur alors que seule la moitié des pères en sont capables. On peut identifier 4 000 odeurs, mais les sujets entraînés vont jusqu'à 10 000. La testostérone réduit cette sensibilité et les œstrogènes l'augmentent, ce qui entraîne des variations au long du cycle menstruel et pendant la grossesse. Cette

différence sexuelle existe déjà chez les nourrissons, et ce sens décline avec l'âge, davantage que le goût.

Probablement en raison de signaux olfactifs imperceptibles, un étrange phénomène a été observé à de multiples reprises : les femmes vivant dans un même dortoir se mettent inconsciemment à synchroniser leurs menstruations⁴⁶. David Berliner et son équipe ont décrit une phéromone sur la peau des hommes, l'androstadiénone, et une sur la peau des femmes, l'estratetraénol. Il a alors eu l'idée de commercialiser des vomérophérines, nommées d'après l'organe voméronasal, qui serait le récepteur des phéromones⁴⁷, et n'est donc pas un organe vestigial. Décrit par le médecin hollandais Frederick Ruysch au début du XVIII^e siècle, il se présente comme une petite dépression de la cloison nasale de la taille d'une pièce de 1 centime, de couleur un peu jaunâtre car moins vascularisée que le reste de la muqueuse, où s'entassent cinq millions de cellules spécialisées dans l'olfaction.

- *Neurobusiness*

Mais les molécules odorantes sont lourdes : il y en a davantage au ras du sol qu'au niveau de notre nez. L'homínisation nous en a donc éloignés, à moins que les choses ne se soient déroulées autrement : « Puisqu'une si grande part du comportement humain et probablement tous les processus cognitifs sont filtrés par le langage, notre vocabulaire si pauvre concernant les odeurs pourrait expliquer notre manque d'intérêt pour cette fonction, plutôt que l'éloignement du nez par rapport au sol ; peut-être que cela a même agi dans l'autre sens : la station debout a donné moins de place aux odeurs et a permis au langage de se développer. Dans les deux cas, les odeurs et le langage ne semblent pas marcher ensemble⁴⁸ », affirme un psychologue. Les firmes commerciales utilisent ces mécanismes primitifs, validés par l'imagerie cérébrale, pour déclencher par les odeurs des comportements chez le consommateur ; c'est ce qu'on appelle le *neurobusiness*. Une odeur est un mélange complexe qui fonctionne un peu comme un accord pour l'oreille. Les saveurs, que ce soit le vin ou le fumet des plats, passent aussi par le nez, qui s'associe donc à la langue dans la fonction gustative. Bien que cela puisse paraître surprenant, les narines droite et gauche ne fonctionnent pas de la même façon car nous sentons en stéréo : deux odeurs présentées simultanément sous chacune d'elles ne se mélangent pas et sont perçues alternativement par le cerveau⁴⁹.

- *Renifleurs*

Richard Axel et Linda Buck, avec l'idée qu'à la diversité des molécules odorantes doit correspondre une large gamme de gènes spécifiques, ont montré que 3 % du génome est consacré à l'olfaction⁵⁰, travail qui leur a valu le prix Nobel en 2004. On a donc chez les mammifères 1 000 récepteurs de l'olfaction, et autant de gènes, sur 30 000 gènes au total. Mais au moins 300 de ces gènes sont inactivés car la fonction olfactive, chez les primates, a cédé le pas à la fonction visuelle : plus la vision en couleurs est développée, plus les gènes olfactifs inactivés sont nombreux⁵¹. Il y a 5 millions de cellules olfactives chez l'homme, réparties en 400 types de récepteurs, et autant chez la souris ; le rat en a 10 millions avec 1 200 types de récepteurs, les lapins 20 millions (ce qui ne les empêche pas de consommer leurs propres déjections alors que notre odorat nous en dégoûte), et certaines races de chiens 220 millions. Les mammifères marins ont perdu les récepteurs aquatiques, et les autres sont inactifs car le passage nasal est devenu un événement. Le nombre de gènes olfactifs a beaucoup augmenté avec la conquête du milieu terrestre par les tétrapodes, par duplication itérative des gènes primitifs.

Adaptation au climat

- *Réchauffage*

L'étage inférieur des fosses nasales est dévolu à la circulation de l'air tandis que l'étage supérieur, au niveau du cornet supérieur, piège les odeurs. Le rôle des cornets pour humidifier l'air est si important qu'on lie leur apparition chez les mammifères primitifs ou les reptiles mammaliens à la capacité, en respirant vite, d'entretenir un métabolisme élevé, et donc un sang chaud. En cas de nécessité d'ablation chirurgicale ou turbinectomie, le « syndrome du nez vide » est pénible pour les patients. L'abandon du mode de vie arboricole et l'existence en savane ont signifié beaucoup plus de poussière à respirer et un appareillage nasal plus filtrant. Et si l'on renifle lorsqu'on pleure, c'est qu'il y a une communication entre le canal lacrymal et les fosses nasales. La muqueuse nasale a donc une fonction de réchauffage et d'humidification de l'air inspiré, et les corrélations avec le climat sont très significatives⁵². L'atmosphère de la forêt équatoriale où ont vécu nos ancêtres étant chaude et saturée d'humidité, ils n'eurent pas besoin d'un appareil nasal proéminent. En revanche, la colonisation de milieux arides ou froids par les hommes modernes a entraîné une adaptation et une sélection à ce niveau, expliquant pourquoi les Européens ont un nez plus fin que

les Africains, afin que l'épaisseur de la lame d'air qui passe entre les parois nasales soit plus mince. C'est pourquoi malgré les humidificateurs, les malades trachéotomisés, qui reçoivent l'air directement dans la trachée, font des complications bronchiques, les services de réanimation n'ayant pas encore mis au point un nez artificiel efficace. L'expérimentation a montré qu'un air très froid ($-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) est réchauffé à $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ après avoir parcouru 5 centimètres dans les fosses nasales. Pline l'Ancien⁵³ citait déjà Mégasthène rapportant qu'un peuple nomade de l'Inde, les Sikiritai, n'avait, « comme les serpents », que deux trous en guise de narines ; il pourrait s'agir de nez extrêmement épatés.

Comme toute la lignée de leurs ancêtres, les hommes de Neandertal ont une ouverture nasale très large, contradictoire avec l'image d'une humanité des temps glaciaires où la meilleure adaptation serait un nez étroit. Il est possible que leur anatomie interne ait été différente de la nôtre mais, en fait, ils ont vécu en Europe durant une longue période au cours de laquelle le climat a varié considérablement, avec de longues phases tempérées. Les hommes de Cro-Magnon sont issus d'un autre rameau, qui a quitté l'Afrique il y a 100 000 ans et est arrivé en Europe vers 40 000 ans. Ils ont un nez étroit, preuve qu'ils se sont adaptés au climat septentrional sous d'autres cieux, probablement au Moyen-Orient au point culminant de l'ère glaciaire, vers $-18\text{ }000$ ans. Les hommes de Neandertal avaient alors déjà disparu depuis plus de 10 000 ans.

• *Filtre*

La muqueuse sert de filtre, grâce aux poils dont elle est garnie et au mucus collant qu'elle sécrète, qui retient les poussières. La morve – en langage technique le catarrhe (« flux qui s'écoule vers le bas ») – peut représenter un volume de 0,5 litre par jour et s'évacue par les choanes, ou narines internes, orifices postérieurs des fosses nasales qui communiquent avec le pharynx. Les cils battent à 250 coups par minute et font remonter le mucus à plus de 1 centimètre par minute. L'inhalation de certains polluants comme le tabac paralyse leur action, ce qui laisse passer soit des germes infectieux qui provoquent des bronchites, soit des particules minérales irritantes comme la silice ou l'amiante, qui atteignent le fond des poumons et y induisent des pathologies mortelles. Il existe environ 200 virus différents pouvant causer le rhume ou la rhino-pharyngite : l'écoulement nasal provoqué par l'inflammation représente une défense pour évacuer les intrus. L'air qu'on inspire entre dans le nez à 6 km/h, mais peut ressortir à 160 km/h en cas d'éternuement. « À vos souhaits » ou « *God bless you* » est une formule prescrite

par le pape au moment de la Grande Peste, car la maladie pouvait commencer ainsi, les germes infectant les poumons étant diffusés par cette petite explosion dont l'avantage évolutif est de les expulser.

- *Sinusite*

Les cavités nasales servent de résonateur lors de la phonation ; il suffit de s'écouter lorsqu'on a le nez bouché pour en être convaincu. Les sinus maxillaires sont des cavités situées au-dessus des dents et qui communiquent avec la cavité nasale par de petits orifices situés sous le cornet moyen. Leur rôle est d'alléger le massif facial sans lui faire perdre sa solidité. Ils ont aussi un intérêt pour refroidir le sang aux environs du cerveau, par échange thermique entre l'air et les capillaires de la muqueuse. Le volume des sinus faciaux est inversement proportionnel au prognathisme.

Ces cavités tapissées de muqueuse peuvent s'infecter. La sinusite chronique, qu'il faut bien distinguer de la rhinite allergique, est liée à un infiltrat d'éosinophiles, les globules blancs vecteurs de l'inflammation allergique, dirigés contre des champignons microscopiques comme *Aspergillus*, *Penicillium*, *Tricholoma* ou *Cladosporium* ; ces champignons pourraient être la conséquence de l'usage des antibiotiques, qui fait disparaître les bactéries compétitrices. La secte américaine conservatrice des amish, qui cultivent leurs champs à l'ancienne sans produits chimiques, connaît beaucoup moins de sinusites et d'asthme. Glaser (2002) rapporte qu'aux États-Unis la sinusite est la maladie chronique la plus fréquente avec 27 millions de cas en 1982 et 37 millions en 1993, soit le septième de la population, devant l'arthrite, l'asthme, l'hypertension artérielle et le mal de dos. Mais l'asthme a aussi considérablement augmenté et affecte actuellement un enfant sur dix. Pour autant, malgré une idée répandue, son lien avec la pollution aérienne n'est pas clair. Dans la théorie hygiéniste, il serait dû au déplacement de la réponse immunitaire que nous avons développée contre les vers intestinaux, *ascaris* entre autres, dont les Occidentaux se sont débarrassés, vers des allergènes que nous tolérions davantage dans le passé.

- *Doigt de l'ange*

Le triangle des saillies osseuses arcade-pommette-nez protège les yeux en formant bouclier : Michel-Ange eut les os du nez écrasés par un coup de poing donné par un artiste jaloux, mais heureusement pour sa carrière, grâce au sacrifice de son nez, sa vision n'en fut pas affectée. Entre nez et lèvres se dessine une petite gouttière, poétiquement nommée philtrum, du grec *philtron*

« moyen de se faire aimer », ce qui renvoie l'expression « philtre d'amour » au rang de pléonasme. Cette discrète dépression infra-nasale résulte d'un événement important dans la construction du visage, la fusion de deux bourrelets embryonnaires qui, si elle est incomplète, provoque le bec-de-lièvre. Chez les chiens, les chats et les autres mammifères, il s'agit d'un sillon bien marqué mais non d'une gouttière. Dans la tradition talmudique, le philtrum est l'empreinte du doigt de l'ange qui ferme la bouche de l'enfant à naître, pour qu'il ne révèle pas les secrets dont il a eu connaissance *in utero*.

BOUCHE

Le mot « bouche » pourrait être un des rares vestiges de langue gauloise qui subsiste en français courant, et s'apparente à *bucca*, la joue gonflée (« buccin ») alors que le latin emploie *os*, *oris* (oral). Certains y voient une racine commune avec le sanskrit *bhuj* (« manger, régaler »), le grec *bous* (« bœuf »), et le terme « boulimie ».

Lèvres

Les lèvres sont la seule partie muqueuse du corps qui soit exposée. En effet, les autres muqueuses externes (gland, petites lèvres génitales) sont protégées, respectivement sous le prépuce et sous les grandes lèvres de la vulve. Les lèvres humaines sont beaucoup plus charnues que chez les autres primates, et elles sont aussi éversées, ce qui est un caractère récemment acquis. Chez le fœtus de chimpanzé, les lèvres charnues sont visibles à 16 semaines mais à partir de la vingt-sixième, on ne les voit plus. Leur persistance dans l'espèce humaine est donc non seulement juvénile mais embryonique (j'utilise ce néologisme, ou cet anglicisme, pour qu'il n'y ait pas de confusion avec le mot « embryonnaire » qui désigne une ébauche). La lèvre supérieure est très mobile chez les primates supérieurs, à la différence des autres mammifères chez qui elle est soudée. La chéiloscopie a pour ambition d'interpréter les dessins que forme le revêtement des lèvres lorsque, enduites de colorant, on les applique sur un papier. Aux États-Unis, on appelle cela la lipsologie et sa fondatrice, qui prétend que les empreintes des lèvres sont des marqueurs fiables de l'expression des comportements et de certaines pathologies, organise des séminaires où l'on peut faire des travaux pratiques à quarante dollars le quart d'heure⁵⁴.

- *Moue*

L'épaisseur des lèvres varie largement selon les régions géographiques ; c'est en Afrique que l'on trouve les lèvres les plus épaisses avec une valeur maximale de 31 millimètres chez les Sara du Tchad, à comparer aux 11 millimètres de l'Europe centrale. Sur 78 populations masculines dont la hauteur des lèvres dépasse 21 millimètres, toutes sont africaines sauf 4 mélanésiennes, 1 australienne et 1 malgache, et sur les 52 dont la hauteur est inférieure à 15 millimètres, 37 sont européennes, 9 du Moyen-Orient, 4 d'Asie centrale et 2 pygmées. Cette épaisseur, qui possède une connotation sexuelle évidente, est un caractère évolué puisque, on l'a vu, les lèvres sont minces chez nos cousins chimpanzés. À en croire la moue de Brigitte Bardot, la lèvre inférieure aurait un pouvoir plus sensuel. En outre, elle souffre moins du vieillissement que la lèvre supérieure. En tout cas, les femmes qui veulent continuer à plaire usent d'un lipotransfert ou de micro-injections de collagène ou d'acide hyaluronique (molécule présente dans l'humeur vitrée, le liquide synovial, le derme et... la crête des coqs) pour garder ou accentuer ce volume et avoir une bouche pulpeuse, beauté et sensualité étant considérées comme allant de pair. L'influence hormonale féminine est claire puisque c'est à la puberté que se produit le gonflement. La correspondance avec les *labia* – petites lèvres et grandes lèvres du sexe féminin – a été souvent soulignée, et est explicite dans le titre du film d'art et d'essai *Le Sourire vertical*⁵⁵. Pour Desmond Morris, ce serait la zone la plus érogène du corps féminin, d'où l'importance du rouge à lèvres, élément le plus sexuel du maquillage dont une femme consomme plusieurs kilos au cours de sa vie, et du gloss pour donner aux lèvres du brillant et de l'éclat, et faire véritablement des « superlèvres ».

- *Baiser*

Le baiser existe dans les comportements sociaux des primates, et les bonobos maîtrisent parfaitement le soi-disant *french kiss*. Pour les Romains, il y a plusieurs types de baisers : *oscula* (amitié), *basia* (amour), *suavia* (passion) ; ce dernier est justement le fameux *soul kiss*, *deep kiss* ou *french kiss* des Anglais, et le « baiser italien » des Français. La prostituée n'« embrasse » pas (littéralement, n'ouvre pas ses bras, et secondairement ne donne pas de baiser) car c'est un geste trop intime. Il trouve sa racine dans la communication orale entre la mère et l'enfant, la mère prémâchant les aliments et les introduisant avec sa langue sur celle de l'enfant. Cette intimité du baiser profond est propice à la transmission de bactéries (*Helicobacter pylori*) et de virus comme celui d'Epstein-Barr, agent de la

mononucléose infectieuse – dite maladie du baiser –, impliqué aussi dans le syndrome de fatigue chronique, le cancer du naso-pharynx en Asie et le lymphome de Burkitt en Afrique. On peut transmettre au moins 278 sortes de virus et bactéries, heureusement pas tous pathogènes, en un seul baiser. Tibère avait un temps proscrit les baisers en public pour juguler une épidémie d'herpès labial à Rome. Roméo et Juliette eux-mêmes n'en étaient pas épargnés, Shakespeare mentionnant une *blister plague*, littéralement une maladie contagieuse vésiculeuse. Certains dentistes disent qu'avec cet échange de germes, le baiser est bon pour lutter contre la plaque dentaire ! On se souvient du scandale qu'avait provoqué en 2007 Miss Rindy Sam en déposant l'empreinte rouge de ses lèvres sur la toile entièrement blanche de l'artiste contemporain Cy Twombly exposée à Avignon. Celui-ci demandait pour l'offense un dédommagement astronomique, mais la coupable ne fut condamnée qu'à 1 000 euros d'amende pour « dégradation ».

• Sourire

« Le rire est le propre de l'homme », disait Rabelais, médecin de formation, mais sa formule a été relativisée par l'observation des chimpanzés qui ne se privent pas de rire. Il semble que même les rats en soient capables⁵⁶. C'est donc le sourire qui est le propre de l'homme, et les artistes savent bien le mystère qu'il dégage, des *kou-roi* archaïques à la Joconde, car il véhicule un important message non verbal. Un vrai et franc sourire, celui qu'on appelle sourire de Duchenne en hommage au fondateur de la neurologie française, le docteur Guillaume Duchenne (1806-1875), premier à utiliser l'électricité pour stimuler les faisceaux musculaires, se forme en contractant non seulement le grand zygomatique mais aussi l'orbiculaire de l'œil, celui qui crée des ridules autour des yeux, signature d'une émotion véritable alors que le sourire forcé n'implique que le zygomatique. Nous sollicitons en effet ces délicats muscles faciaux pour exprimer nos émotions, mais les mobiliser dans des activités régulières telles que jouer du hautbois ou de la bombarde est douloureux, et requiert un entraînement constant. Le trompettiste Louis Armstrong est connu pour avoir terriblement souffert à cause de son jeu spécialement énergétique.

Langue

Le mot « langue » représente à la fois un organe et une fonction ; « langage » veut dire action de bouger la langue comme pliage veut dire action de plier. Ses fonctions initiales sont la gustation, la mastication et la déglutition, qui existe déjà chez le fœtus. Elle

agit en outre sur le développement osseux et dentaire puisque le contact entre langue et palais survient 1 500 à 2 000 fois par jour lors des déglutitions réflexes de salive. Une déglutition de type infantile qui consiste à avaler avec la langue interposée entre les dents, conduit, si elle se prolonge trop tardivement, à des malocclusions, voire à troubles posturaux, corrigés par une nouvelle spécialité, l'orthoposturodentie⁵⁷.

- *Gouttière*

La langue est une structure charnue plus compliquée qu'il n'y paraît. Faite de 15 muscles, elle s'appuie sur l'os hyoïde (« en forme de U »), le seul os qui ne s'articule à aucun autre (il est dit hétérotopique), mais qui joue un rôle dans toute la chaîne musculaire posturale. Sa longueur moyenne est de 10 centimètres, mais il y a une variation individuelle importante ; le chanteur Gene Simmons du groupe Kiss prétend avoir une langue de 17 centimètres au total, mais le record homologué est détenu par une Californienne, Chanel Tapper, dont la langue dépasse de 10 centimètres hors de la bouche, soit le double de la moyenne, ce qui lui permet de se lécher le bout du nez. Il existe à propos de la langue un test classique, qui consiste à l'enrouler en gouttière ; certains sujets en sont incapables et on a longtemps cru qu'il s'agissait là d'un gène simple, souvent cité comme exemple pour illustrer l'hérédité mendélienne. Toutefois, de récentes observations sur des vrais jumeaux ont mis en doute cette explication génétique. La langue est plate chez les autres primates, ce qui souligne l'importance que cet organe a acquise chez nous, notamment dans la parole, alors que d'autres usages tombent en désuétude : ainsi, le chimpanzé, tout comme l'enfant humain, explore beaucoup en portant les objets à la bouche ; chez nous c'est la main, libérée par la bipédie, qui a pris le relais.

- *Goût*

La fonction première de la langue est de pousser la nourriture sous les dents, mais aussi de la goûter puis de l'avalier. Les bourgeons du goût sont groupés au fond des papilles gustatives, qui sont de quatre sortes : les papilles caliciformes, qu'on peut voir à l'arrière de la langue sous forme d'un groupe de douze grosses papules disposées en forme de V, le V lingual, les papilles fongiformes et filiformes, disséminées sur toute la surface et dont les microreliefs donnent à la langue sa texture particulière, et les papilles foliées, en position latérale. Quelques bourgeons gustatifs sont aussi présents sur le reste de la cavité buccale jusqu'à la luette.

Le reste des saveurs passe par le nez, et c'est ce qu'exprime la notion de « flaveur » qui combine goût et odorat. Au total, on compte 10 000 bourgeons, capables de discerner les cinq saveurs fondamentales, sucré, salé, amer, acide et *umami*, mot japonais qui décrit le goût du glutamate dont la gastronomie asiatique est friande. Cette perception des goûts de base, mais aussi de molécules plus complexes, a ses récepteurs spécifiques qui ont été sélectionnés au cours de l'évolution. Par exemple, le gène de la protéine CD36, impliqué dans la gustation des graisses, protège contre le paludisme, mais favoriserait l'obésité⁵⁸. Notre perception gustative est l'héritière d'une coévolution de nos ancêtres primates avec les plantes à fleurs, qui ont elles-mêmes développé des fruits de plus en plus sucrés pour être attractives et mieux disséminées par les animaux, ou au contraire des tannins répulsifs pour se protéger de la prédation⁵⁹. La densité de papilles, tout comme le seuil de détection des saveurs, est donc déterminée génétiquement, et conditionne les comportements. Il y a une corrélation entre la capacité à détecter l'amer, la néophobie alimentaire, qui est la crainte de découvrir des saveurs nouvelles, et l'obésité. Les sujets les moins sensibles à l'amer seraient plus décontractés, plus tolérants et plus audacieux que les sujets goûteurs⁶⁰.

Salive

La salive, que l'on s'échange si aimablement dans le baiser profond, est un milieu riche de centaines d'espèces de bactéries, dont la concentration va de 10 à 1 000 millions de germes par millilitre. On hésite cependant à suivre l'affirmation de Barthélemy de Glanville qui, en 1556⁶¹, signale que les archers en mettaient sur leurs flèches pour que la plaie de la victime s'infecte. Plus généralement, les morsures humaines sont rarement très graves directement, mais peuvent, dans quelques cas, causer une infection ravageuse, un peu à la manière de la morsure empoisonnée du dragon de Komodo. La salive contient plus de 1 000 protéines différentes, et en dehors de son effet lubrifiant très apprécié dans toutes les formes de relations sexuelles, ses principales fonctions sont de mouiller les aliments secs afin de les présenter aux bourgeons du goût, de liquéfier le contenu buccal, d'entamer la digestion des sucres, de cicatriser les plaies internes de la bouche, de réparer les microaltérations de l'émail en y apportant du calcium et, plus tard dans l'évolution humaine, d'aider à l'élocution. Aussi les orateurs apprécient-ils d'avoir une carafe d'eau, pas forcément ferrugineuse, à portée de main. La production est issue de plusieurs glandes salivaires dont

les plus importantes sont les sous-maxillaires, les parotides et les sublinguales, produisant respectivement 70, 25 et 5 % du volume salivaire. Celui-ci est au minimum de 100 millilitres par jour mais peut dépasser 1 litre, selon les circonstances, augmentant à la vue de la nourriture et diminuant en cas de peur, laquelle donne l'impression d'avoir la gorge sèche. Le canal de Wharton qui draine les sous-maxillaires débouche au niveau du frein de la langue et peut parfois se boucher quand un calcul se forme. Le canal de Sténon draine les parotides et débouche au niveau des deuxièmes molaires supérieures. Ce sont les parotides (*para-otis* = près des oreilles) qui sont infectées dans les « oreillons » : 15 à 30 % des adultes touchés par le virus vont souffrir d'une orchite, inflammation aiguë des testicules, qui est deux fois plus fréquente chez les fumeurs.

La salive est un liquide alcalin très conducteur, et des courants électrolytiques peuvent se former dans la bouche entre différents composites employés en dentisterie, ce qui libère des métaux toxiques comme le mercure, susceptibles de créer des empoisonnements neurologiques sérieux. L'halitose ou mauvaise haleine, affecte près de la moitié de nos concitoyens et peut se révéler un véritable handicap social. Avaler sa salive a longtemps été considéré comme indécent ; cracher était plus convenable, et le demeure en Chine. En Afrique, le jet de salive peut être impressionnant quand il est canalisé entre les incisives supérieures. Cette pratique a été combattue en Europe avec l'accent mis sur l'hygiénisme dans la lutte contre la tuberculose. Pendant le ramadan, les plus observants n'avalent pas leur salive, pour mettre davantage à l'épreuve leur contrition.

Dentition

On devrait distinguer la denture, qui est la description anatomique, et la dentition qui est le processus de formation et de croissance des dents. L'ancien français appelait les dents « quennes », dont on retrouve la trace dans le diminutif « quenottes » pour les dents de lait, ou « canes » (ricaner), ou encore « rades » ou « ratiches », du latin *radix* « racine ». La dentition d'adulte compte 32 dents, 8 par demi-mâchoire, au maxillaire en haut comme à la mandibule en bas : 2 incisives, 1 canine, 2 prémolaires et 3 molaires.

• *Dents des poules*

Les toutes premières dents, qui remontent à environ 450 millions d'années, dérivent des éléments dermo-épidermiques (les odontodes), ces plaques qui couvraient le corps des ostracodermes

et qui auraient migré à l'intérieur de la bouche chez les poissons à mâchoire (gnathostomes). Les bourgeons dentaires peuvent se spécialiser en éléments aussi différents que la corne du narval, la défense de l'éléphant ou le fanon de la baleine. On les observe chez les oiseaux au stade embryonnaire, ce qui est un héritage de leur origine reptilienne, et il a été possible de réactiver le gène qui contrôle ce caractère ; les poulets obtenus ont été dotés de petites dents très semblables à celles des dinosaures ou des lézards⁶². Les reptiles ont des dents toutes semblables mais les cynodontes (« à dents de chien ») sont les premiers, vers 250 millions d'années, à avoir une canine différenciée ; celle du haut se place derrière celle du bas, disposition conservée dans notre espèce. Les premiers mammifères, vers 150 millions d'années, ont 52 dents. Tous les placentaires descendent d'un ancêtre à 44 dents, et ce chiffre s'abaisse à 32 chez nos ancêtres catarhiniens vers 35 millions d'années, chiffre qui n'a pas changé chez nous.

• *Sagesse*

Les incisives, dénomination due à Ambroise Paré, ou incisaires, sont les riantes ou rieuses, comme disaient les Grecs (*gelasinai*). Elles sont coupantes chez l'homme, mais pas du tout chez beaucoup de mammifères, comme on le voit chez le chat. Les canines (« ce qui a trait au chien ») ont la racine la plus longue, souvenir de leur développement passé, mais dans la lignée humaine leur pointe ne dépasse pas les autres dents ; la canine supérieure est la « dent de l'œil » car son infection peut se transmettre à l'œil *via* le canal lacrymal. Les masselières, maschelières, meulières ou molaires, sont les dents qui meulent. Quant aux prémolaires, elles ne sont distinguées des autres dents qu'à partir du XIX^e siècle. L'éruption des molaires marque les étapes du développement corporel : la première molaire, ou dent de 6 ans, est la première dent définitive à sortir, la deuxième ou dent de 12 ans, annonce la puberté, et la troisième ou dent de sagesse marque la fin de la croissance ; elle pousse « au temps que l'homme commence d'entrer en sa gaillardise », dit un traité médical du XVI^e siècle, reprenant la vieille formule de Sénèque relative aux « dernières dents, qui terminent les progrès de la jeunesse ». En grec, ce sont « celles qui rendent sages » (*sophronisteres*), et pour Avicenne, elles signifient sens et intelligence. La tendance à leur disparition, à moins qu'elle ne soit due à la perte de sagesse de notre époque, est moins liée à une agénésie qu'à une absence d'éruption, à cause d'un raccourcissement de la face. Du reste, le calendrier chronologique d'éruption des dents de sagesse varie selon les populations du monde⁶³. Desse (1984) rapporte des observations

de repousses dentaires assez fantaisistes que la tradition historique a conservées : à 104 ans dans un écrit de Pline, à 118 ans chez deux sœurs examinées en 1684, voire à 145 ans chez Jane Fitzgerald, comtesse de Desmond, selon Francis Bacon. On observe, le plus souvent sur la première molaire supérieure, une petite excroissance latérale appelée tubercule de Carabelli, dont la fréquence est très variable, environ un Européen sur deux, un Chinois sur douze, un Africain sur cinquante, rare chez les Inuits, mais qui ne se voit pas chez les autres primates.

- *Quenottes*

Chez les requins, qui incarnent la forme ancestrale, les dents sont remplacées en permanence. Chez les rongeurs qui abrasent rapidement leurs couronnes, la croissance dentaire est continue. L'homme est diphyodonte : deux dentures se succèdent, ce qui les met en harmonie avec la croissance des mâchoires. Les dents de lait ou lactéales, ou encore déciduales (destinées à tomber), sont au nombre de 20, soit 5 par demi-mâchoire : 2 incisives, 1 canine et 2 molaires ; il n'y a pas de prémolaires. Elles commencent à sortir vers 6 mois, avec d'abord les deux incisives centrales inférieures, suivies des autres incisives, puis des premières molaires puis des canines et des deuxièmes molaires. Mais les premières dents peuvent aussi être présentes à la naissance, ou sortir à 1 an. À 3 ans, la première denture est en place et commence à tomber vers 6 ans, sous l'action des bourgeons de la denture d'adulte qui se forment entre les racines des dents de lait, provoquant leur résorption. Il existe très rarement une dentition prédéciduale sous forme de dent rudimentaire sans racine, qui tombe pendant la première semaine de vie.

- *Morsure*

Une dent est faite d'ivoire ou dentine, recouverte d'une capsule d'émail qui délimite la couronne, et d'une racine recouverte de cément, sur lequel s'insère le ligament alvéolo-dentaire. Ce ligament, qui arrime solidement la dent à son alvéole, est aussi un capteur proprioceptif qui renseigne le cerveau sur la pression exercée sur chaque dent. Si les dents tombent, le tissu alvéolaire correspondant se résorbe, faute de stimulation mécanique, ce qui donne une physionomie particulière aux vieillards édentés dont la face se raccourcit.

Le « coefficient masticatoire » évalue l'efficacité de la mastication en additionnant les chiffres attribués à chaque dent rencontrant une dent antagoniste ; une molaire qui a perdu son vis-

à-vis ne sert plus à rien. La racine est creusée d'une cavité pulpaire qui contient un nerf et un rameau vasculaire. Des cellules analogues aux ostéoblastes de l'os, les odontoblastes, tapissent la cavité pulpaire et synthétisent la dentine tout au long de la vie, notamment en réaction à une carie. Cette propriété a donné à des artistes et des scientifiques londoniens l'idée du Biojewellery Project⁶⁴ : si votre chéri(e) se fait retirer une dent de sagesse, on peut en recueillir les cellules et les cultiver sur un support en forme d'anneau, ce qui en quelques semaines donnera une bague faite de l'os de votre partenaire... L'épaisseur de l'émail est liée au régime alimentaire et varie d'une espèce à l'autre ; comme c'est le tissu le plus résistant de l'organisme, il a un immense intérêt en paléontologie tout comme en médecine légale, car c'est parfois tout ce qu'il reste d'un individu. Les australopithèques robustes, végétariens aux dents énormes, avaient l'émail le plus épais de ce qui est connu chez les primates. La force de pression que nous pouvons exercer sur chaque dent est de 70 à 100 kilos, alors que le tyrannosaure est crédité de 3,5 à 5,7 tonnes par dent, soit 8 à 10 fois plus que l'alligator, un des meilleurs mordeurs actuels, seulement dépassé par le piranha noir.

• Dents du bonheur

Les néandertaliens avaient des incisives non coupantes avec articulation en bout à bout (labiododonte) alors que les *Homo sapiens* ont des incisives tranchantes avec un articulé dentaire en ciseaux (psalidodonte), ce qui n'a pas empêché les deux populations de partager la nourriture et d'échanger leurs gènes. Il existe parfois une inclinaison (proclivie) des incisives supérieures qui tendent vers l'horizontalité, ce que la verve populaire appelle « dents qui courent après le bifteck ». C'est assez fréquent dans certains groupes comme les Peuls d'Afrique de l'Ouest. C'est aussi en Afrique (surtout) que l'on peut observer un espace marqué entre les deux incisives centrales supérieures, dès lors appelées « dents du bonheur ». Ce caractère y est plus fréquent qu'en Europe, notamment parce qu'il y a plus d'espace sur l'arcade dentaire en raison du prognathisme. La blonde actrice Lauren Hutton avait mis les siennes en valeur dans son émission *America's Next Top Model*, trouvant qu'elles lui donnaient plus de personnalité. Cet espace est parfois comblé par une petite dent surnuméraire nommée *mesiodens*, dent du milieu. Les Japonaises ont lancé la mode de la double denture appelée *yaeba* : au lieu d'afficher un sourire impeccable, le fait d'avoir des dents un peu irrégulières et qui se chevauchent, au besoin à l'aide de prothèses, est censé

donner l'image d'une femme moins parfaite et plus accessible que si son apparence était irréprochable, et aussi plus juvénile en évoquant la dentition de lait.

• *Témoins*

« Quelle étonnante invention que les dents, ces objets magiques, organiques et minéraux à la fois et qui, dans la bouche de chacun des vertébrés ou presque, depuis des centaines de millions d'années, racontent par le menu l'âge géologique et individuel qu'il a, comment il a grandi et où, ce qu'il aime manger et comment, et dans une large mesure, à quoi et à qui il ressemble », écrit Yves Coppens⁶⁵. Les dents présentent de nombreuses variations de nombre, de forme et de caractères selon les individus, mais aussi en fonction des populations mondiales et, bien sûr, de l'évolution⁶⁶. Par exemple, la taille des molaires est en séquence ascendante dans le modèle ancestral (la première molaire est la plus petite et la troisième est la plus grande) et descendante chez l'homme moderne, avec des exceptions que les dentistes voient couramment. Chaque jour, chez l'enfant, il se dépose une couche de tissu dentaire sur le bourgeon en formation, et comme ce processus commence au stade fœtal sur les dents de lait et qu'on distingue une ligne correspondant au jour de la naissance quand on examine une coupe de dent au microscope électronique, on peut compter ces couches et déterminer l'âge de l'enfant. Les microtraces, également visibles en microscopie électronique, sont des rayures évocatrices du type d'aliments mastiqués, information utilisée pour reconstituer le régime alimentaire de nos ancêtres. Les dents enregistrent aussi les épisodes de maladie sous forme de sillons, les hypoplasies de l'émail dentaire, que l'on conserve toute sa vie et qui permettent de calculer, en fonction du calendrier de formation de la dent affectée, l'âge auquel le stress est survenu. Les dents sont le siège de nombreuses interventions à visée esthétique ou rituelle, comme la taille en pointe des incisives, leur suppression, ou l'insertion de pierres précieuses – diamants chez les rappeurs, pierres de couleur chez les Mayas.

• *Carie*

Les caries résultent de l'acidification de la salive sous l'effet des bactéries telles que *Lactobacillus acidophilus* ou *Streptococcus mutans*, qui dégradent les sucres. Mais toutes les dents ne sont pas égales face à cette attaque, celles du bas, et notamment les antérieures, étant les plus résistantes et les mieux conservées – sauf

en cas d'accident ou de pugilat où elles sont en première ligne. Les molaires, pourtant réputées plus solides car plus massives, sont en fait plus vulnérables : plus de 60 % des gens n'ont plus de deuxième molaire supérieure. À 60 ans la perte est en moyenne de 5 ou 6 dents, et le double si l'on est fumeur ; on disait autrefois que chaque enfant coûte une dent à sa mère, et il faut se rendre compte que jusqu'à une date récente l'esthétique buccale était de plus en plus médiocre avec l'âge. Pour préserver les dents, on a inventé depuis longtemps les « dentifriques », littéralement « frotte-dents ». En Afrique de l'Ouest, c'est un bâtonnet mâchonné qui joue ce rôle protecteur. Il faut se garder, notamment par un brossage intempestif, de risquer le déchaussement dentaire en exposant les racines.

L'importance de la carie a beaucoup varié depuis la préhistoire ; les chimpanzés en liberté n'en ont pas, sauf ceux qui viennent à proximité des habitations. Chez les hommes du paléolithique, elle est rare, à la notable exception de l'homme de Rhodésie (homme de Kabwé), un des premiers hommes modernes, dont les dents sont si attaquées que certains ont douté de son antiquité : ses caries avaient une allure moderne, et puisque son âge supérieur à 100 000 ans n'est pas douteux, il constitue une exception parmi les hommes fossiles. L'alimentation des agriculteurs à partir du néolithique, avec sa haute teneur en amidon, a été le grand facteur favorisant de la carie, raison parmi d'autres de prôner le retour au « régime paléolithique », celui que nous avons consommé pendant des centaines de millénaires, riche en protéines animales maigres et en fibres, pauvre en gluten et dépourvu de sucre, de sel et de laitages⁶⁷. L'attrition dentaire résulte d'une usure exagérée, à cause d'aliments abrasifs, souvent végétaux, ou de certaines pratiques mobilisant les dents comme outils, pour ramollir les peaux par exemple. Le bruxisme est une autre pathologie où sous l'influence du stress, le sujet serre les dents inconsciemment, comme pour se préparer à un combat ; il en résulte des douleurs de l'articulation temporo-mandibulaire et une usure accélérée.

• *Couleur*

La blancheur des dents est chez nous un atout, mais dans certaines cultures on les colore, ou on les laque en noir (Japon, Vietnam). Dans ces sociétés, en effet, seuls les sauvages et les animaux ont les dents blanches. Dans l'Angleterre élisabéthaine, avec l'afflux de sucre lié au développement de l'esclavage et de la canne aux Antilles (ce « goût amer » dont parlait Voltaire), la reine elle-même

avait les dents noirâtres à cause des sucreries dont elle abusait, et toute la cour avec elle, de sorte que les roturiers qui voulaient paraître riches mais n'avaient pas les moyens de consommer tant de sucre, se coloraient les dents par affectation. Certaines anomalies de couleur ou de forme sont des signes pathologiques : c'est ainsi que l'on peut diagnostiquer la syphilis néonatale, la fluorose, le saturnisme ou la porphyrie.

- *Prémaxillaire*

La région osseuse située entre l'orifice nasal et le palais a été l'objet de débats acharnés quand Vicq d'Azyr⁶⁸ en 1779, puis Goethe, ont mis en évidence l'os intermaxillaire chez l'homme. Présenté par Galien puis Avicenne et discuté par Vésale, cet os est apparent chez beaucoup de mammifères et s'appelle parfois os incisif car il supporte les incisives supérieures ; chez le chimpanzé, il fusionne avec le maxillaire avant la naissance ; chez l'homme, il faut étudier l'anatomie fœtale ou les monstres pour l'apercevoir. Cette disparition participe de la réduction de la face et, plus généralement, de la simplification du squelette chez les primates. À l'inverse, les os propres du nez, qui en forment l'arête, sont soudés chez les autres primates mais pas chez l'homme. Pour Goethe, ce petit os prémaxillaire est la preuve qu'il y a chez les animaux une conformation primitive à partir de laquelle chaque branche, sous l'influence du milieu, a développé des spécificités. L'opuscule qu'il publie en 1786 se fait l'écho d'un superbe texte de Diderot⁶⁹ : « Ne croirait-on pas volontiers qu'il n'y a jamais eu qu'un premier animal prototype de tous les animaux, dont la nature n'a fait qu'allonger, raccourcir, transformer, multiplier, oblitérer certains organes ? » Il énonce ainsi les idées évolutionnistes que Lamarck développe de son côté. Petrus Camper, à qui le travail de Goethe était dédié, dénombre 206 os du squelette chez l'homme et 207 chez le singe à cause justement du prémaxillaire, ce qui illustre l'importance de la querelle sur les différences homme-animal à l'heure de la biologie naissante.

Gorge et cou

LARYNX

Cordes vocales

La parole s'est développée à partir de structures qui n'étaient pas conçues pour elle, mais qui servaient déjà à l'émission de cris modulés. Parmi les théories que les anthropologues adorent inventer, l'apparition du langage aurait pu être la conséquence d'une sélection sexuelle, les femmes étant sensibles aux « beaux parleurs » ; elles auraient pu favoriser ceux de leurs partenaires hominiens qui étaient les plus capables de coordonner les premiers sons articulés⁷⁰. Une étude montre en effet que la créativité verbale masculine est une qualité particulièrement appréciée chez les femmes en période ovulatoire⁷¹, ce qui explique le succès des rappeurs auprès de la gent féminine. La voix humaine porte à plusieurs centaines de mètres, et jusqu'à plus de 15 kilomètres la nuit ou sur l'eau. Les cordes vocales mesurent 18 millimètres chez l'homme et 13 millimètres chez la femme, ce qui produit une octave de différence. Leur volume est de 30 % supérieur chez l'homme, d'où la saillie plus forte de la « noque du cou » ou pomme d'Adam, nommée par référence au péché originel, bien que le mot pomme ne figure pas dans la Bible. Pour un homme qui veut se déguiser en femme, c'est un des caractères les plus difficiles à cacher. Une voix grave est appréciée des femmes, comme étant le signe d'un taux de testostérone élevé. De fait, les barytons comptent notoirement davantage de conquêtes que les ténors.

PHARYNX

L'épiglotte est un clapet cartilagineux qui ferme la trachée lors de la déglutition, au niveau du gosier, et ce terme a engendré une descendance nombreuse : gueule, gargarisme, gargouille, gosiller, engouler, gouailler (gorges chaudes), gargoter (boire), gaver et gargamelle. La gorge nouée correspond au sentiment de peur (*Angst* en allemand), qui a généré angoisse et angine. La description du gosier donnée par Pantagruel : « réunion des deux conduits par lesquels les bons mots sortent et par où les bons morceaux entrent », est un magnifique résumé de la double fonction du carrefour aéropharyngé. Pharynx et épiglotte forment en effet un croisement d'importance vitale : un aliment qui s'engage dans les voies respiratoires

provoque la mort par étouffement ; la manœuvre de Heimlich, qui consiste à appuyer brièvement et fort sur la poitrine pour faire sauter l'obstacle a été mise au point après que son inventeur a vu mourir sous ses yeux un confrère dans un banquet médical. Chez les reptiles, les deux conduits sont séparés, ce qui permettait aux dinosaures de brouter à longueur de journée pour nourrir leur corps immense sans cesser de respirer. Les bébés jusque vers 8 mois peuvent encore téter et respirer en même temps, avant que le larynx s'abaisse, ce qui permet l'élocution. Dans les apnées du sommeil, les parois de l'arrière-gorge peuvent se relâcher, surtout si elles sont infiltrées de graisse, et elles obstruent le passage de l'air. Les ronflements, qui concernent 60 % des hommes et 40 % des femmes chez les plus de 60 ans, et qui avec leurs 60 décibels causent bien des conflits dans les couples, impliquent aussi cette mécanique pharyngienne.

Amygdales

Le gosier recèle d'autres structures qui sont parfois considérées comme inutiles ou nuisibles. La luette, ou uvule (de *uva*, « grain de raisin »), prolongement postérieur du voile du palais, contribue à l'occlusion du naso-pharynx. Dans plusieurs pays d'Afrique et du Moyen-Orient, elle est retirée avec un petit outil spécial sans que les conséquences soient graves. Il n'en va pas de même pour les amygdales ou tonsilles (« en forme d'amande »), qui sont des ganglions lymphatiques chargés de la défense anti-infectieuse de la gorge ; leur ablation chez les enfants, qui du fait de sinusites et d'otites chroniques étaient considérés comme attardés, était donc en fait destinée à augmenter leur QI. Pratiquée depuis l'Antiquité, l'intervention, qui n'est pas dénuée de risque hémorragique, est actuellement bien moins prescrite pour respecter cette fonction immunitaire, mais elle peut être nécessaire notamment en cas de prolifération, les « végétations ». Les amygdales présentent des anfractuosités, les cryptes, qui peuvent se remplir d'un dépôt bactérien jaunâtre et malodorant, le caséum, qui est une cause de mauvaise haleine. Si ce dépôt se calcifie, on parle de tonsillolithes, petits graviers sans gravité.

COU

Les poissons n'ont pas de cou : la mobilité de la tête se développe en effet avec la sortie des eaux. Notre cou de bipède est vertical et la tête y est posée en équilibre, à la différence des autres grands primates, chez qui le trou occipital est plus en arrière, et

où la nuque est puissamment haubanée. Chez le gorille et le chimpanzé, l'insertion des muscles de la nuque est marquée par une crête osseuse très saillante qui barre horizontalement l'occipital (occipital = *ob caput*, « en arrière de la tête »). Chez l'homme de Neandertal, on observe dans cette région une dépression, la fosse supra-iniaque, qui le différencie de l'homme moderne⁷². *Nuqa* signifie « moelle épinière » en arabe. Ambroise Paré emploie pour la décrire le terme de nuque ou de médulle spinale, mais ce qu'on appelle « nuque » était en vieux français l'« eschignon », une combinaison d'« échine » et de « chignon ». Toute personne ayant été obligée de porter une mentonnière sait combien la mobilité du cou est utile à la vie quotidienne. Il existe une méthode due à Matthias Alexander (1869-1955), qui a pour objet de redonner au cou sa souplesse pour débloquer la posture, mais aussi, curieusement, pour fluidifier la pensée.

Fragilité

Le poids de la tête étant de l'ordre de celui d'une boule de bowling, la première vertèbre cervicale s'appelle l'atlas car, par référence au géant Atlas, elle doit supporter cette lourde sphère. L'atlas est en forme d'anneau assez grêle, sans corps car celui-ci s'est détaché pour former la dent de la deuxième cervicale, l'axis, qui forme un pivot de rotation. Le cou est une structure de passage, entre la tête qui commande et le corps qui lui obéit ; c'est un lieu de circulation nerveuse, sanguine, alimentaire et aérienne. Par sa finesse, il est un point de vulnérabilité car une fracture des vertèbres à ce niveau risque d'entraîner une compression de la moelle épinière provoquant une paralysie totale du corps en aval du traumatisme, la tétraplégie. La fragilité du cou en fait donc un lieu de choix pour les exécutions capitales. En France, depuis la Révolution, on ne pend plus les condamnés à mort ; les Anglais ont continué à le faire jusqu'en 1964, et ont pu améliorer le système en remplaçant la pendaison « courte » (*short drop*), qui tue par strangulation, par la *long-drop*, qui provoque par rupture du cou une mort immédiate abrégant la souffrance du supplicé. Pour perfectionner la décapitation à l'épée, pour laquelle plusieurs coups étaient souvent nécessaires, fut mise au point la guillotine, avec laquelle la mort devait être instantanée ; il y a en réalité des cas, qui ont beaucoup intéressé les médecins, montrant que la tête peut survivre de façon isolée jusqu'à 7 secondes avec des mouvements du visage, sans toutefois que l'on sache si le sujet est encore conscient ou non. Dans le tristement célèbre jeu du foulard des collégiens, ou au sein des Clubs de

Pendus, le sujet recherche l'« euphorie hypoxique », ou asphyxiophilie, qui malheureusement peut très mal se terminer, comme en témoignent les décès inopinés de nombreuses personnalités, depuis le compositeur pragois Franz Koczwara (1740-1791) jusqu'à l'acteur David Carradine (1936-2009), en passant par la mort suspecte en son château de Saint-Leu en 1830 du dernier Condé, le prince Louis VI Henri de Bourbon. Ces décès peuvent être confondus avec des suicides ou avec des meurtres, mais ce ne sont que des accidents autoérotiques, qui ne se voient pratiquement que dans le sexe masculin.

Glandes

La base du cou est occupée par la glande thyroïde (« en forme de bouclier »). Son volume signait à Rome la virginité : « Demain au retour de l'aurore ta nourrice en te revoyant ne pourra plus ceindre ta gorge avec ton collier de la veille », chante Catulle⁷³. Cela n'allait toutefois pas jusqu'au goitre qui, en dehors des tumeurs, est une hypertrophie globale de la glande, non pas liée à une hyperactivité mais au contraire à un ralentissement, en cas de carence en iode. Il s'associe souvent à une déficience mentale, ce qui donne le « crétin des Alpes ». Il se pourrait que les hormones thyroïdiennes aient joué un rôle injustement sous-estimé dans la différenciation de la lignée humaine et des races animales domestiquées⁷⁴. Une autre glande, le thymus, est restée longtemps mystérieuse. En grec, *thymos* signifie « excroissance verruqueuse » mais aussi « âme » ou « esprit », comme on le voit dans le mot « cyclothymique ». Ainsi, les Grecs pensaient que le thymus pouvait être le siège de l'âme. Chez l'adolescent, son volume est important, puis il régresse ; il correspond au ris de veau chez les bovins. C'est en fait un organe lymphoïde dont le rôle est capital dans la maturation des lymphocytes T (T pour thymus), porteurs de l'immunité cellulaire.

Bisons et girafes

Au Cameroun, lorsqu'un homme a réussi dans les affaires, il est de tradition qu'il affiche un embonpoint de bon aloi, et surtout une bosse de graisse à l'arrière du cou, qui fait saillie au-dessus du col de chemise et provoque un pli ; c'est un « cou plié », gage de respect et de confiance. S'il s'agit d'une femme, on dira qu'elle est nombreuse, ou qu'elle a grassis (car le verbe grossir est réservé à la grossesse et est employé au masculin : « il a grossi une fille »). Du cou de taureau des lutteurs, donnant moins de prise à l'adversaire, au col de cygne recherché par les agences de mannequins, les méta-

phores animales ne manquent pas. Chez les femmes padaung du groupe Karen de haute Birmanie, les célèbres femmes-girafes, on ajoute sur le cou des anneaux de cuivre, en commençant par cinq et en en ajoutant un par an, pour essayer d'atteindre 32 ; elles portent aussi des anneaux aux bras et aux jambes, ce qui peut représenter jusqu'à 20 à 30 kilos de métal ; la plus grande longueur de cou observée chez elles atteignait 40 centimètres, et a valu à certaines d'entre elles de faire des tournées d'exhibition. La base du cou étant la partie la plus érotisée du corps féminin au Japon, la geisha porte le décolleté dans le dos et jusqu'aux reins, à la manière de la robe de Mireille Darc dans *Le Grand Blond avec une chaussure noire*, dont la ligne avait été lancée en 1932 avec l'actrice Tallulah Bankhead, et relayée par le couturier Ungaro en 1967.

CHAPITRE V

Le tronc

Le tronc compte deux étages, supérieur, thoracique et respiratoire, et inférieur, abdominal et digestif. Paul Valéry dans ses *Carnets*, observe que « le torse et l'abdomen semblent renfermer l'ensemble des instruments de l'orchestre émotif – ou affectif ». Le buste comprend le tronc, le cou et la tête, mais est souvent employé comme synonyme de poitrine : on parle familièrement, en particulier dans les petites annonces, de femme « bustée » et, en lingerie, de bustier. Le thorax (« qui saute » en grec) est aussi le « buffet », le « coffre » ; c'est l'élément prédominant du corps, comme le prouvent les mots fossiles « corset » et « justaucorps ».

Thorax

TORSE

Le mot « torse » (littéralement « ce qui est tordu », entre la saillie du ventre et le creux lombaire, mais aussi dans les mouvements latéraux) renvoie plus volontiers au sexe masculin. Sur les douze côtes articulées en arrière sur les vertèbres thoraciques, sept s'attachent au sternum, trois sont reliées aux autres par des cartilages, et deux sont dites flottantes, car reliées à rien. Une rumeur concernant la chanteuse Cher, colportée par un magazine français qu'elle a poursuivi en justice, certificats médicaux à l'appui, prétend que des actrices célèbres ont subi une ablation chirurgicale de ces côtes flottantes pour affiner leur silhouette. Dans de rares cas, ce geste a été appliqué à des transsexuels. Toujours est-il que les cartilages costaux sont plus solides chez les femmes car ils soutiennent les mamelles. Le sternum, qui est fait de sternèbres – l'équivalent ventral des vertèbres, articulées chez les autres mammifères –, est soudé dans l'espèce humaine. Il présente parfois une perforation, jadis interprétée

comme propre à « décongestionner l'œsophage », mais sa fréquence n'est pas élevée et elle n'a pas de signification particulière. Le torse masculin est naturellement poilu ou glabre, évoluant selon les goûts et la sélection sexuelle. Pendant le coït, un afflux de sang le colore souvent en rouge. Le gorille possède au niveau de la poitrine des sacs vocaux qui se remplissent à l'expiration et, lorsque l'animal se frappe le torse pour intimider un adversaire, le son se propage à 1 kilomètre. En coupe, le thorax est circulaire chez l'enfant puis s'élargit en ovale, plus large que profond, et légèrement asymétrique avec un bombement à gauche pour loger le cœur. Chez la femme, de face, le thorax présente sa largeur maximale à hauteur de la quatrième côte, c'est la disposition en « Vénus de Médicis » ; alors que chez l'homme – et chez la *Vénus de Milo* – l'élargissement est situé plus bas. Le gril costal des chimpanzés et surtout des gorilles s'évase beaucoup plus. Les populations de haute montagne, notamment dans les Andes, ont un thorax plus profond afin de compenser l'hypoxie par un volume pulmonaire plus grand.

ÉPAULES

La carrure des femmes correspond à sept huitièmes de celle des hommes. Ceux-ci ont donc des épaules larges qui font contraste avec la taille et les hanches, de sorte que le buste va en rétrécissant chez l'homme, et en s'élargissant jusqu'aux hanches chez la femme. Ce caractère masculin de la silhouette est artificiellement accentué par l'épaulette, signe de virilité apprécié des militaires, puis des féministes dans la conquête de l'émancipation des femmes. Pourtant, cette région est porteuse d'une charge sensuelle indéniable, notamment quand le menton est posé sur une épaule nue et relevée, pose que les photographes emploient volontiers. En raison de sa stature plus haute, l'épaule de l'homme fournit à la femme un coussin protecteur, d'autant que le nez de la femme se situe alors à hauteur des sécrétions axillaires masculine. Ce relief permet le transport de charges par portage, soit à l'épaule soit sur les épaules. Lorsqu'elles sont resserrées, c'est un message d'humilité ; si elles sont affaissées, elles montrent l'accablement, signe qui peut finir par devenir permanent. À l'inverse, un dos raide est militaire, dominant, et marque le contrôle de soi. La mobilité de l'épaule en rotation permet d'envoyer de solides coups de poing ; l'apparition au cours de l'évolution de cette force de punch se situe entre la perte des canines et l'apparition des armes de pierre taillée ; elle est donc déjà bien humaine. Sa limitation réside dans la fragilité de la main qui risque la fracture en cas de coup violent ; c'est pourquoi les

blessures dans les combats à main nue sont moins graves que celles de la boxe classique, où le gant sert non pas à protéger l'adversaire mais la main du combattant, lui permettant de porter des coups plus durs.

CLAVICULE

La clavicule, os allongé et non pas os long car d'origine membraneuse et ne présentant pas de cavité médullaire, est l'un des plus variables du squelette. Il est, curieusement, le premier os qui s'ossifie, dès la quatrième semaine de gestation, ce qui lui confère de l'importance en médecine légale dans les cas d'avortements. C'est aussi le dernier à se consolider, après l'âge de 20 ans, ce qui permet aux jeunes gens d'élargir leur carrure au-delà de la fin de leur croissance : on dit donc que cette « petite clé » (diminutif de *clava* qui a donné clef) ouvre et referme le processus d'ossification du squelette. Son rôle est important pour tenir le membre supérieur à l'écart du thorax, afin de lui garantir les degrés de liberté nécessaires. Dans le dictionnaire de médecine de Littré et Robin, la clavicule est l'« os pouilleux », et pour l'humoriste l'« ossement d'épaule » (haussement d'épaule). Son importance est mise en évidence dans l'évolution : chez les oiseaux et les dinosaures, les deux clavicules sont soudées à leur extrémité et forment la fourchette (*furcula*). On le voit très bien en mangeant un poulet, car c'est l'« os du bonheur » ou « os à souhait » : la coutume veut que lorsque deux convives tirent jusqu'à ce qu'il casse, le vœu de celui qui a le plus long morceau s'exaucera. Un os homologue n'existe pas au membre inférieur car la ceinture pelvienne, constituée des deux os iliaques et du sacrum, doit fournir un point d'appui beaucoup plus épais et rigide. Cicéron signale que le physiognomoniste grec Zopyre, « qui faisait profession de discerner les mœurs des gens, prit Socrate pour un étourdi, imbécile de naissance et libidineux, et efféminé, car ses clavicules étaient plates telles celles des femmes ». Pour Aristote (et c'est exact) « elles sont chez la femme plus longues et plus convexes pour la beauté de la gorge ».

OMOPLATE

La scapula ou omoplate, littéralement « plat de l'épaule », est un os moins simple qu'il n'y paraît, avec pas moins de huit centres d'ossification, laquelle se termine vers 21 ans. Fragile et mal conservée, elle est relativement peu étudiée en paléanthropologie, mais son histoire embryologique, qu'on ne peut détailler ici, est passionnante.

Pour Olivier (1965), elle présente « la réunion de caractères en rapport, les uns avec la théorie de la récapitulation, les autres avec celle de la néoténie, alors que ce sont des conceptions opposées » ; même si ces deux théories sont à présent réinterprétées différemment, la complexité demeure. *Scapula* veut dire « creuser » (*skaptein* en grec), car les omoplates d'animaux étaient utilisées comme pelles dans l'Antiquité, et pour les Égyptiens, elles évoquent le rasoir qui, à l'époque, était un outil rectangulaire. Il y a près du bord supérieur une apophyse dite digitiforme, ou coracoïde, ce qui veut dire « bec de corbeau ». Les becs ont inspiré des anatomistes comme Hérophile, puisque coronoïde signifie « bec de corneille » et coccyx, « bec de coucou ». Cette apophyse est le résidu d'un os autonome, l'os coracoïde, que l'on peut observer chez les oiseaux où il constitue l'élément le plus robuste de la ceinture scapulaire, point d'appui essentiel dans le vol. Avec la bipédie, le thorax s'est élargi et l'omoplate s'est déplacée vers l'arrière, à mesure que le membre supérieur n'était plus employé pour grimper aux arbres. Il en est résulté une certaine faiblesse de l'articulation, très peu profonde, entre la tête de l'humérus et la cavité glénoïde de l'omoplate, favorisant la luxation de l'épaule.

ÉCHINE

C'est une partie fort négligée de notre anatomie, malgré son importance dans la station debout. L'affaiblissement de sa musculature lié au mode de vie sédentaire donne de l'importance au mal de dos, qui représente la cinquième cause de consultation en médecine générale. La colonne vertébrale ou rachis (du grec *rhakhis*, « axe ») est le pilier de notre squelette. On l'appelle aussi épine dorsale ou échine (qui vient du germanique *scina*, « aiguille »), ce qui correspond à la saillie des apophyses épineuses des vertèbres. Épinard, le « porteur d'épines », est le nom du hérisson du *Roman de Renart*, daté de 1165 ; l'épinard végétal, celui de Popeye, s'appelle ainsi parce qu'il possède une graine épineuse.

Courbures

Le dos masculin est trapézoïdal, le dos féminin rectangulaire, et plus sinueux, avec les fesses davantage en saillie. La courbure rachidienne a un profil en S, typique de l'espèce humaine. La résistance d'une tige élastique est calculée par la formule $n^2 + 1$, n étant le nombre de courbures ; notre rachis est donc $(3 \times 3) + 1 = 10$ fois plus résistant que s'il était rectiligne. Observons un quadrupède, un chat par exemple. Son échine est une arche qui repose sur quatre

piliers stables ; les forces sont réparties à la façon d'un pont suspendu, avec les organes abdominaux attachés verticalement, et une courbure centrée sur la jonction thoraco-lombaire. C'est la disposition que nous avons en naissant. La courbure cervicale apparaît quand l'enfant relève la tête, et la courbure lombaire avec l'acquisition de la marche. Il en résulte un chef-d'œuvre d'équilibre qui consiste à maintenir le centre de gravité sur un polygone d'une extrême étroitesse, tout juste limité par les deux pieds. Le creux lombaire doit être de 4 à 6 centimètres (3 travers de doigts) et le creux cervico-dorsal de 6 à 8 centimètres. Nous avons donc quatre courbures rachidiennes dont la dernière, celle du sacrum, est soudée, alors que les autres grands primates n'en ont qu'une. Il faut un renforcement ligamentaire autrement plus solide, ainsi que des muscles dorsaux plus développés, ce que traduit la saillie des apophyses ou épines vertébrales. Les troubles de la statique vertébrale s'expriment sous forme d'accentuation des courbures (cyphose, lordose) ou de déformation latérale (scoliose). La courbure lombaire permet de ramener le centre de gravité du corps en avant tout en rejetant l'articulation sacro-iliaque vers l'arrière, ce qui évite de rétrécir la cavité pelvienne au niveau du détroit supérieur et donne de l'espace à l'utérus pour incuber un fœtus à gros crâne.

Vertèbres

Par duplication de gènes, le nombre de vertèbres peut atteindre des centaines, chez les serpents. Les anciens Macédoniens croyaient d'ailleurs que lorsque le corps se décompose, la colonne vertébrale se transforme en serpent. Le poisson-zèbre a 32 vertèbres, ce qui est peu différent de l'homme qui a 7 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrées et 4 coccygiennes. Le nombre de cervicales est presque invariablement de 7 chez les mammifères, quoique leur taille soit très diverse, de 15 centimètres chez la girafe à seulement 1 centimètre chez les dauphins. Déjà Cuvier, en 1835, remarquait ce fait qui est attribué à une sélection stabilisante visant à éliminer les côtes cervicales qui peuvent comprimer les vaisseaux et nerfs du cou¹. Il y a plus de variabilité sur le segment thoracique et lombaire (une seule lombaire chez le lamantin et 18 chez le dauphin), y compris chez l'homme puisqu'il n'y a que deux tiers des gens qui se conforment à la formule classique. La disposition chez le gorille est de 13 thoraciques et 4 lombaires. L'homme en a respectivement 12 et 5, ce qui lui confère la région lombaire proportionnellement la plus longue. Notre centre de gravité est au niveau de la troisième lombaire et l'axe de notre corps passe par le promontoire, qui est

l'angle en saillie entre rachis et sacrum. Le corps vertébral augmente de haut en bas jusqu'à la dernière lombaire, appelée « vertèbre de la station debout », qui transmet tout le poids du tronc au bassin. Les multiples lombalgies, sciatiques, névralgies et arthroses lombaires sont aussi des conséquences directes de la bipédie par le pincement des racines nerveuses qui sortent de la moelle épinière au travers des trous de conjugaison vertébraux, rétrécis par le remodelage de la colonne. Une célèbre anecdote raconte que dans le cimetière juif du Lido à Venise, Goetze, le domestique de Goethe (1749-1832), trébucha sur un crâne et que son maître s'exclama alors « on dirait une vertèbre... le crâne ne serait qu'une vertèbre boursouflée² ». Cette théorie vertébrale du crâne, aussi développée par Lorenz Oken et Richard Owen, n'a plus qu'un intérêt historique mais rappelle qu'une partie de l'arrière-crâne possède une segmentation somitique.

Sacrum

Le sacrum, ainsi appelé parce qu'il est un os sacré dans les pratiques de divination, est chez l'humain fait de cinq vertèbres fusionnées en un bloc. Il est le très vieux témoignage de la façon dont les vertèbres des poissons se sont soudées pour renforcer l'anneau pelvien destiné à porter les pattes postérieures, lors de la conquête du milieu terrestre. Les poissons ont des vertèbres troncales, qui portent les côtes (les arêtes), et des vertèbres caudales dépourvues de côtes ; c'est au niveau de la dernière vertèbre troncale que s'individualise le sacrum. Il est chez nous plus large et plus incurvé que chez les autres mammifères, pour soutenir dans la cavité pelvienne des viscères qui, chez les quadrupèdes, sont simplement suspendus. La bipédie a aussi provoqué une coudure des organes pelviens, ce qui se voit au niveau de l'utérus, antéversé perpendiculairement par rapport au vagin et non dans son prolongement, ou au niveau de l'urètre, ce qui ralentit l'écoulement de l'urine et favorise les calculs de la vessie. La chute des reins est agrémentée du « losange de Michaelis », nommé d'après le gynécologue Gustav Michaelis, signalé par des fossettes marquant la présence des trous sacrés, et point d'orgue d'une sensualité que la statuaire grecque n'a pas ignorée, qui sont magnifiés dans la célèbre photo de Man Ray où le dos d'une femme est transformé en violoncelle. On ne les voit que chez moins de 25 % des hommes, et il faut une certaine quantité de tissu adipeux à cet endroit pour les souligner.

Queue

Le coccyx est un petit appendice composé de 4 vertèbres semi-mobiles. C'est tout ce qui nous reste de la queue de nos ancêtres primates, mais ce n'est pas pour autant un organe vestigial car il sert de point d'insertion à des muscles importants pour la station debout, comme le grand fessier. Lorsque nous sommes assis, il forme le troisième pied du tripode qui nous soutient, les deux autres étant les tubérosités de l'ischion. L'embryon humain possède une queue longue d'environ un sixième du corps, qui se résorbe totalement sauf dans de rares cas où persiste un appendice caudal, dont la plus grande longueur observée était de 22 centimètres. Une enfant nommée Sara Herandi présentait un appendice de 13 centimètres, dont la particularité était d'être couvert de poils. Les coués, ou hommes à queue, ont une figure diabolique, tels les Anglais du procès de Jeanne d'Arc, « ces Goddams coués par la queue du diable ». En Afrique centrale, une légende situait aussi des hommes à queue, signe d'animalité évoquant les satyres ; il s'agit des Nyam-Nyam qui, en fait, se vêtaient d'une peau dont la queue leur pendait aux fesses³.

Pétrification

À l'extrême, si une vertèbre s'effondre, sous l'influence d'un abcès tuberculeux par exemple (mal de Pott), une gibbosité ou bosse apparaît. Celle-ci a une forte charge symbolique : autant les hommes bossus portent chance, car ils ont de la matière spinale en excès, autant les femmes bossues sont néfastes. Dans la journée, nous écrasons nos disques vertébraux, les rapetissant de 1 à 3 centimètres ; ils se restaurent la nuit, à l'horizontale. Les vertèbres sont parmi les premiers éléments corporels qui vieillissent ; les signes d'arthrose y sont détectables dès 18 ans, et le compactage finit souvent par souder la dernière lombaire au sacrum, ce qui donne de la raideur à la démarche des vieillards. La spondylarthrite ankylosante, qui touche environ 1 % des adultes, surtout les femmes, conduit à une ossification de la colonne en « tronc de bambou », sous l'influence de facteurs génétiques et peut-être infectieux d'origine digestive. Une forme extrême d'ossification est la maladie de l'homme de pierre ou fibrodysplasie ossifiante progressive, maladie résultant d'une mutation ponctuelle de la protéine qui régule la synthèse du tissu osseux, et transformant le malade en statue par calcification progressive de ses ligaments, tendons et muscles. Realdo Colombo (1510-1559), ami de Michel-Ange et successeur de Vésale à la chaire d'anatomie de Padoue, en fait une belle description avec le cas d'un homme « qui n'avait durant toute sa vie pu remuer que les yeux,

la langue, le membre viril et le ventre... l'homme mort, on trouva tous ses articles des pieds à la tête continus⁴ ».

Mythologie de la côte

Côte vient de *custos*, « gardienne », et a donné son origine au mot côté. La légende selon laquelle Ève aurait été tirée d'une côte d'Adam (*adama* = « terre » en hébreu) a suscité des débats théologiques houleux, qui n'ont jamais été favorables aux femmes. En témoignent Bossuet : « Les femmes n'ont qu'à se souvenir de leur origine, songer après tout qu'elles viennent d'un os surnuméraire », saint Paul : « La femme fut formée de l'homme pour montrer que l'homme n'est pas fait pour la femme, mais la femme pour l'homme » (Corinthiens 11), saint Thomas : « Dieu ne la tira pas de sa tête parce qu'elle ne devait pas gouverner » (I, 92-93). Le Coran reprend cette fable : « La femme a été créée d'une côte. Or, c'est la partie la plus élevée de la côte qui est la plus courbe. Si tu cherches à la redresser, tu la briseras. Et si tu la laisses telle quelle, elle demeurera courbe », avec en écho : « La femme a le sens de travers parce qu'elle a été formée d'une côte qui était tordue⁵. »

Les adamiens ou adamites, disciples du platonicien Carpocrate, prétendaient être dépourvus de côtes, et croyaient que Dieu ne pouvait avoir créé leur corps, en raison de ses imperfections. En 1742, l'anatomiste du Jardin du Roi Hunault présente un cas de côte surnuméraire qui lui paraît conforter l'histoire racontée dans la Genèse⁶, mais Galien et l'Espagnol Valverde avaient déjà signalé une treizième côte féminine. Or, force est de constater qu'il ne manque aucune côte au mâle, à gauche particulièrement. Le quiproquo viendrait d'une erreur de traduction du texte hébraïque, lui-même se faisant l'écho d'une mythologie sumérienne, confondant « côte » et « côté » ; ces langues en effet n'écrivent pas les voyelles, ce qui génère des ambiguïtés. Dans cette nouvelle lecture, Ève représente alors le côté intérieur d'Adam⁷. Du reste, la femme existait avant Ève, se nommait Lilith et avait été comme Adam façonnée dans l'argile. Mais le mythe de la côte a été commode pour justifier la domination sur les femmes.

SEINS

Le mot « sein » vient de *sinus*, « courbe », qui est originellement le pli de la toge. Cette sinuosité est le siège d'un très riche imaginaire⁸, d'autant que les glandes mammaires, qui ont donné leur nom à toute la classe des mammifères (et au mot maman),

sont beaucoup plus développées, comme le pénis et les fesses, dans l'espèce humaine que chez nos cousins primates. L'acinus* sécréteur de lait, le bourgeon dentaire et le follicule pileux producteur de sébum ont la même origine embryologique, ce qui constitue un bel exemple de recyclage d'une structure anatomique⁹. Le sein est donc une sorte de glande sudoripare géante faite de 15 à 20 conduits lactifères conduisant au mamelon, appelé « tette », « tétin » ou « téton » en ancien français, *teat* (forme dérivée du français) ou *tit* (forme germanique) en anglais. En latin, *puppa* a donné le français « poupée » et l'anglais *bub*, peut-être à l'origine du mot populaire *boob* qui qualifie un sein plantureux. Lors de la tétée, le nourrisson ne suce pas la pointe de la mamelle comme les autres mammifères, mais met en bouche l'ensemble du mamelon, grâce à ses lèvres, spéciales à notre espèce, qui font ventouse, à tel point qu'il peut s'étouffer en collant son nez trop près. À cet égard, un sein plus petit est plus facile à téter car moins suffocant, et n'est pas moins performant dans la lactation, puisque c'est le tissu glandulaire qui compte et non la graisse. Le réflexe de succion est inné. Le mamelon est rose chez les Blancs, mais vire au brun à partir du deuxième mois de grossesse, et demeure pigmenté, probablement pour que le bébé le repère malgré ses yeux immatures. Plus tard, cette coloration forme un signal sexuel puissant. L'aréole possède de petites glandes sécrétant une substance huileuse protectrice car c'est un tégument fragile ; appelées tubercules de Montgomery, elles sont plus visibles pendant la lactation.

Robert

Les seins sont très variables en taille comme en forme, et toute une typologie raciale a été construite sur ce sujet dans le passé. On décrit des formes en pomme, en poire, en pis de chèvre, et les goûts masculins sont eux-mêmes éminemment divers. Il semble aussi que leur attache soit située plus haut chez les Africaines que chez les Asiatiques, les Européennes étant en position intermédiaire. L'aréole est aussi plus aplatie chez les Blanches que chez les Noires, où elle peut présenter une forme conique. Un chirurgien anglais, Patrick Mallucci, a calculé la forme idéale du sein en examinant les photos des filles dénudées qui s'exposent à la célèbre page 3 du quotidien *The Sun*. Il explique que ce qui compte n'est pas le volume absolu, mais une proportion qui, au-dessus d'une ligne horizontale passant par le mamelon, doit être de 45 %, avec une forme plus plate en dessus et plus bombée en dessous, citant en modèle la plantureuse poitrine de l'actrice Kelly Brook. L'argot n'est pas avare de mots

pour décrire les seins, et il est amusant de relever que le mot familier de « roberts » dérive de la marque de biberon Robert.

Flotteurs

Mais pourquoi, à la différence des autres espèces porteuses de mamelles, les femmes ont-elles des seins ? En effet, seule la femme a un sein hémisphérique et visible en permanence au point de mobiliser exagérément l'attention masculine. Puisque les seins ont un rôle sexuel patent, l'intérêt des hommes pour cette partie du corps féminin ne peut être interprété de façon univoque comme une régression infantile, n'en déplaise à Freud. Toutefois, les seins se développent avant la puberté et ne sauraient donner le signal de la fécondation qui survient plus tard, quelque temps après les premières règles. Elaine Morgan, auteur de la théorie du singe aquatique dans *The Descent of Woman*, par référence au *Descent of Man* de Darwin, annexe grotesquement les seins au service de sa théorie, comme dispositif de flottaison. Chez les autres primates, la poitrine est plate, et gonfle seulement autour du mamelon en période de lactation. Le plus gros du tissu est de la graisse et non de la glande. Cette graisse, qui ne fait que 4 % de la masse grasse totale du corps, est très protégée puisque c'est celle qui diminue le moins en cas de famine. Pour Desmond Morris, le passage à la station debout rend les fesses et les parties génitales femelles – souvent colorées au cours de l'œstrus chez les singes – moins visibles. Du coup, les seins seraient une petite paire de fesses placée en position faciale ! Et pour soutenir son argument, il choisit des photos cadrées de telle façon qu'il est difficile, devant deux masses rondes séparées par un profond sillon, de savoir si on a affaire à un décolleté ou une chute de reins. Certes, tous les signaux sexuels, sauf les fesses, sont chez nous en position antéro-frontale : lèvres, barbe, seins, poils, organes génitaux externes, mais ces structures existent chez les autres primates et ne sont pas nécessairement liées à la copulation de face.

Pluralité

Notre espèce montre une augmentation du volume, mais aussi une réduction du nombre de mamelles, par rapport aux autres mammifères. Chez la chienne et la souris, il existe deux chaînes mammaires comportant chacune cinq mamelles, deux paires chez la vache et la chamelle, trois paires chez la musaraigne et l'ourse, quatre paires chez la chatte, cinq à huit chez la truie, mais une seule paire chez la chèvre, la brebis, la jument et les siréniens, ana-

logie avec notre espèce qui a donné corps à la légende des sirènes antiques ou des *mamy-wata*, divinités aquatiques d'Afrique, et autres *manman dilo* créoles. Il arrive cependant, par la réactivation de certains gènes, que des mamelles ectopiques supplémentaires se développent ; c'est la polymastie, qui s'étend sur une ligne thoraco-abdominale identique à celle des autres mammifères. Environ une personne sur 100 possède plus de deux mamelons, en général plus bas que le sein mais parfois plus haut, notamment chez les Japonaises qui peuvent l'avoir à l'aisselle. Une femme française porteuse de cinq paires de seins fonctionnels fut présentée à l'Académie de médecine en 1886, bientôt suivie par une Polonaise qui en avait dix. Julia, la mère de l'empereur Alexandre Sévère, était nommée *Mammea* à cause d'une polymastie, un attribut qui figure sur les statues de l'Artémis d'Éphèse. Sur la *Vénus de Milo*, de fins observateurs ont détecté un sein surnuméraire, situé sous le sein droit près de l'aisselle et dépourvu de mamelon. Anne Boleyn, qui fut reine d'Angleterre et que nous retrouverons plus loin, est aussi créditée d'un troisième sein, mais il pourrait s'agir d'une rumeur liée à son accusation de sorcellerie. C'est peut-être aussi pour cette raison que Francisco Scaramanga, le personnage du méchant de *L'Homme au pistolet d'or*, incarné dans le film par Christopher Lee, arbore un mamelon supplémentaire sur la poitrine.

Tabou

La poitrine féminine est une zone intime mais pas totalement taboue, intermédiaire entre le visage, qui n'est masqué que dans certaines pratiques religieuses extrémistes (qui avouent ainsi misérablement leur angoisse face à la diabolique anatomie féminine), et les parties génitales, qui sont masquées à peu près partout. La bienséance a fait preuve de beaucoup d'oscillations : le sein nu des Égyptiennes et des femmes du bas Moyen Âge se couvre à la Renaissance puis est totalement caché. Dans notre culture, montrer son sein n'est toléré que si l'aréole est dissimulée ; au-delà, cela n'est socialement acceptable que dans des endroits bien délimités, comme la plage, car même l'allaitement en public a du mal à se faire admettre. L'explosion nucléaire sur l'atoll de Bikini, en 1946, a marqué le parallèle entre bombe atomique et bombe anatomique, avec le lancement du célèbre maillot deux-pièces, ce qui a logiquement amené, en enlevant le haut, en 1964, à la création du monokini. Pour revenir à la poupée Barbie, il faut signaler le malaise initial des employés de l'entreprise américaine Mattel, de fabriquer et commercialiser des poupées si sexuées, avec des seins surdéveloppés

qui, toutefois, pour ne pas faire entorse à la moralité, sont curieusement dépourvus de tétons. Ken, le boy-friend de Barbie, qui affiche une largeur de torse que seuls 2 % des hommes atteignent, en est tout autant privé. C'est que ces pointes sont considérées comme indécentes, et quand Janet, la sœur de Michael Jackson, a eu l'audace d'en dévoiler une, l'Amérique puritaine s'est étranglée de fureur.

Pesanteur

La poitrine féminine n'est admirée que si elle ne montre pas de signes d'usage ; pendante ou flétrie, elle n'inspire plus rien. C'est dire que le sein joue aussi un rôle d'indicateur d'âge et signale aux mâles que la femelle peut nourrir des enfants. Miller (2000) fait l'hypothèse que ce signal n'est pas de distinguer la petite fille de la femme nubile, mais la jeune femme en pleine fertilité de la vieille sur laquelle il est inutile d'investir une postérité. Tout comme les affiches anciennes parlaient des sept âges de la vie humaine, on peut considérer qu'il y a cinq âges de la poitrine chez la femme. Au stade prépubère, la poitrine est plate et le téton légèrement surélevé ; à la puberté, un bouton se forme et évolue vers un cône ; la jeune adulte montre un compromis entre le volume épanoui et l'absence de ptôse ; avec la maternité se produisent une augmentation de volume et un affaissement, cachant le sillon sous-mammaire ; avec la vieillesse la glande s'aplatit et se ride. L'action du soutien-gorge a été mise en cause : affermit-il la poitrine ou le contraire ? Certains anatomistes affirment qu'il conduit à l'atrophie de petits muscles laminaires sous-cutanés, les muscles peauciers, qui ont un rôle suspenseur naturel, mais le débat n'est pas clos.

Bonnets

La taille des seins est importante pour beaucoup d'hommes. En lingerie, ce sont les Russes et les Scandinaves qui possèdent les bonnets les plus volumineux, les Américaines venant au second rang. Les Françaises sont plus modestes et font jeu égal avec les Brésiliennes, dont elles jalourent davantage le fessier que la poitrine. Les ventes de soutien-gorge conclues sur eBay montrent que les bonnets D et E se vendent davantage au nord de la France, et les bonnets A et B au sud. L'anthropologue camerounais Flavien Ndonko a dénoncé la cruelle pratique du repassage des seins dans son pays ; pour retarder l'épanouissement de la poitrine qui est supposé déclencher la concupiscence masculine, les jeunes femmes sont soumises à ce supplice du fer à repasser, qui n'a du reste aucune effi-

cacité. Si l'opération de chirurgie réductrice des seins ne concerne que 14 000 Américaines par an, la pose d'implants mammaires est prospère : aux États-Unis, près de 1 million de femmes, dont l'âge moyen est de 33 ans, demandent l'opération, tandis que 4 000 autres se débarrassent de l'implant, quand elles estiment que la poitrine siliconée a abouti au résultat escompté, par exemple à épouser l'homme riche convoité. Une femme récemment divorcée qui s'était fait enlever ses implants a déclaré avoir ressenti l'équivalent d'un gain de 20 points de QI. Mais certaines vedettes décident aussi d'alléger leurs prothèses lorsque celles-ci sont surdéveloppées (jusqu'à 1 kilo par sein) en raison des douleurs vertébrales qu'elles engendrent, ce qui révèle le conflit de notre double condition de mammifère et de bipède. Le taux de suicide est nettement plus élevé chez les femmes porteuses d'implants, non pas tant à cause de leur présence que du profil psychologique plus enclin à la dépression, aux addictions et au manque de confiance en soi des femmes demandeuses d'une telle chirurgie. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'incitation à l'augmentation mammaire ne résulte pas d'une pression masculine, mais plutôt d'une compétition darwinienne entre femmes, une sorte de course aux armements. Une étude conduite en Grande-Bretagne sur plus de 1 000 cas a montré que la même auto-stoppeuse, selon qu'elle portait un soutien-gorge de bonnet A, B ou C, avait un succès respectivement de 15, 18, et 24 % lorsque le conducteur était un homme, alors que l'effet n'était pas significatif sur une conductrice. La même réaction vaut pour le montant des pourboires des serveuses de restaurant. Il est amusant de souligner le pléonasme lorsqu'on parle de poitrine exubérante car en latin *ex + uber* renvoie à « fertilité » et « mamelle ».

Lait maternel

Le lait maternel est évidemment un aliment idéal pour le nourrisson, bien qu'aujourd'hui la concentration en pesticides et autres polluants devienne préoccupante. L'allaitement maternel, un must en psychanalyse, est pris dans les contradictions de la société d'aujourd'hui, tenaillée entre le désir de réactiver les comportements naturels et les contraintes sociales pesant sur les femmes qui travaillent. Y a-t-il des différences psychologiques entre bébés au sein ou au biberon ? Et qu'en est-il de ceux qui ont été mis en nourrice ? L'usage des nourrices, souvent des femmes pauvres auxquelles on confiait les enfants de riches, s'est perdu, mais cette relation se reporte avec la technologie d'aujourd'hui sur le statut des mères porteuses. Parmi les cas d'allaitement étranges, Plinie l'Ancien

rapporte, en citant Valerius Maximus, comme exemple de piété filiale, l'histoire d'une femme qui donne le sein à sa vieille mère emprisonnée. Greuze a peint vers 1767 un sujet analogue, intitulé charité romaine, qui illustre la légende de Cimon et Pero ; le vieux Cimon, condamné à mourir de faim dans sa prison, est nourri par sa fille Pero quand elle vient lui rendre visite ; une scène analogue est décrite tout à la fin des *Raisins de la colère* de Steinbeck.

Lait paternel

La présence de tétons dans le sexe masculin a déclenché jadis une tempête philosophique : comment un organe aussi superflu avait-il pu faire partie des plans du Créateur¹⁰ ? Le téton masculin n'a pas disparu malgré son inutilité apparente, car il se forme tôt dans le calendrier embryologique, avant la différenciation hormonale entre garçon et fille. Sa fonction de zone érogène portant plusieurs milliers de terminaisons nerveuses existe dans les deux sexes et, comme pour l'œil et d'autres structures paires, nous avons sans toujours le savoir un téton dominant, plus sensible que l'autre. Parmi les 4 000 espèces actuelles de mammifères, seule une espèce de chauve-souris fructifère d'Indonésie possède des glandes mammaires fonctionnelles chez le mâle. On connaît quelques rarissimes cas de lactation chez l'homme, mentionnés par Darwin, et connus depuis la Bible¹¹ ; ils pourraient être expliqués par certaines insuffisances hépatiques¹². Un étudiant suédois, Ragnar Bengtsson, a connu une petite gloire sur Internet en 2009, en tentant de provoquer le phénomène sur lui-même avec un tire-lait, mais il a échoué ; cette expérience a inspiré un jeune écrivain américain qui, malgré un régime galactogène, a à son tour essuyé un échec¹³. En cas d'excès de prolactine, l'hormone qui commande la lactation et qui a normalement des taux très bas dans le sexe masculin, un écoulement de lait peut être observé. C'est ce qui explique le phénomène du lait de sorcières, écoulement observé chez environ 5 % des nouveau-nés des deux sexes sous l'influence des hormones maternelles. Chez les Pygmées aka de Centrafrique, l'anthropologue Barry Hewlett a montré la grande proximité des pères avec leurs enfants, qui va jusqu'à leur donner le sein, sans toutefois produire du lait¹⁴. Chez l'homme âgé dont le profil hormonal perd de sa superbe, on voit se former, en cas de surcharge pondérale, une gynécomastie qui retrouve une fonction de stockage adipeux.

Cancer

Le cancer du sein de l'homme est rare mais redoutable. Chez la femme, sa fréquence est variable selon les pays car elle dépend de nombreux facteurs dont la consommation d'alcool, l'obésité, la pilule contraceptive et les traitements hormonaux de la ménopause. En France, où près de 10 % des femmes sont touchées, il représente le tiers des cancers féminins, avec environ 50 000 nouveaux cas par an et 11 000 décès. Il est rare avant 40 ans. L'âge de dépistage est autour de 61 ans, mais il est conseillé de se faire examiner régulièrement à partir de 35 ans. Après 50 ans, la mammographie rendue systématique tous les deux ans a permis de dépister au stade débutant 50 % des cancers, contre 15 % en 1980. Si l'aspect systématique de ce dépistage radiologique est contesté, l'autopalpation systématique est recommandée, en ayant à l'esprit cette mise en garde de Florence Williams : « Attention mesdames, vos seins essaient de vous tuer¹⁵. » On observe en effet une augmentation des cas, certainement liée à un meilleur dépistage et à un allongement de l'espérance de vie, mais un autre facteur a été identifié, le nombre total de cycles menstruels¹⁶ : d'un point de vue évolutif, l'explication serait à rechercher dans le fait que depuis la préhistoire, la femme était presque toujours soit enceinte soit allaitante. L'effondrement de la fécondité dans les pays développés, associé à des premières règles plus précoces et à une ménopause plus tardive, a beaucoup augmenté le nombre de cycles, et avec lui l'imprégnation en œstrogènes dont l'effet est de favoriser la cancérisation mammaire.

Abdomen

L'abdomen (*abdo*, « je cache » ; *omen*, « présage ») contient dans son nom une part de mystère, au point qu'il servait dans le monde antique à lire le destin dans les viscères, tâche confiée à des prêtres spécialisés, les haruspices (de l'étrusque *haru*, « entrailles », et *spicio*, « je regarde »). Chez les vertébrés inférieurs il y a une côte par vertèbre, tout le long du corps ; les côtes abdominales ont ensuite été perdues, non parce qu'elles gênaient l'expansion abdominale, lors de la grossesse (lorsqu'on a arrêté de pondre des œufs), mais probablement pour que le diaphragme puisse fonctionner librement, en liaison avec le métabolisme respiratoire et l'homéothermie. La grossesse est cependant très spéciale chez les bipèdes et impose des

contraintes vertébrales extrêmes. Le ventre (mot qui signifie « cavité », conservé dans le diminutif « ventricule »), compté comme la distance comprise entre le nombril et le sexe, est plus long et plus rond chez la femme que chez l'homme, caractère bien mis en évidence par les peintres. Pour distinguer les « tablettes de chocolat » dont les culturistes sont si fiers, il ne faut pas seulement muscler sa paroi abdominale, mais aussi abaisser sa masse grasse de 12,5 à 10 %, sans quoi ces reliefs, même très développés, resteront masqués. C'est la raison pour laquelle les chirurgiens esthétiques sont saisis de demandes croissantes pour enlever ce pannicule.

PANSE

C'est que le ventre est un site d'accumulation : une panse épanouie traduit une situation « en-bon-point ». Pourtant, une étude confirme que « l'idée selon laquelle la répartition de la graisse est importante pour la santé est connue depuis un certain temps... Cependant, ce n'est que très récemment qu'on a pu montrer que de la graisse sur les cuisses et des hanches plus larges sont bonnes pour la santé¹⁷ ». La graisse autour de la taille a tendance à libérer dans le corps des acides gras nocifs ainsi que des cytokines qui déclenchent des inflammations, accroissant les risques de diabète et de maladies cardiaques. Les hommes stockent la graisse préférentiellement au niveau du ventre alors que les femmes la stockent un peu partout ; cette « panse à bière » n'est en fait pas spécialement en rapport avec la consommation de boissons alcoolisées, mais est en revanche bien corrélée avec le risque d'attaque cardiaque. Dans une enquête menée en Écosse, où 43 % des hommes sont en surpoids et 20 % sont obèses, les sujets devaient choisir des images corporelles. Les tests ont montré que le choix masculin pour leur silhouette idéale est une silhouette épaisse et ce, même chez les non-obèses. On connaît des sociétés où l'obésité des femmes est obtenue par une sorte de gavage au lait et aux dattes, en Mauritanie et chez les Touaregs. Mais ce gavage existe dans le sexe masculin, chez les Tahitiens qui faisaient des cures d'engraissement dès l'enfance, ou à l'instar du régime sumo (*chankonabe*) qui atteint 7 000 calories par jour. Chez les Massa du Nord-Cameroun, un peuple d'agro-pasteurs de savane, nous avons étudié une pratique exceptionnelle de gavage appelée *guru-walla* : des repas montant à 10 000 calories et une prise de poids pouvant atteindre 30 kilos en quelques semaines, ce qui confère aux sujets un avantage considérable dans les compétitions de lutte traditionnelle¹⁸. La panse du Bouddha est en Asie le symbole de la prospérité, et son nombril

est le centre du monde ; à l'opposé de la vision nietzschéenne où « c'est son bas-ventre qui empêche l'homme de se considérer comme un dieu¹⁹ ».

Taille de guêpe

À la différence des chimpanzés, l'être humain montre un rétrécissement entre thorax et abdomen : la taille. Comme celle-ci a tendance à s'épaissir avec les maternités, d'environ 15 à 20 centimètres, avoir une taille fine est un signe juvénile. Plus encore, une taille superfine est superféminine, combinant l'apparence virginale et l'aptitude à la reproduction. La forme en sablier du tronc féminin peut évidemment être accentuée par des artifices vestimentaires comme les robes à panier ou le corset, jusqu'à l'extravagance. En 1654, John Bulwer dénonçait une mode « pernicieuse au-delà de toute imagination » qui conduisait les jeunes femmes à atteindre avec le laçage des corsets une finesse de taille telle qu'elles puissent l'enserrer dans leurs deux mains. En Espagne, on disait que la taille de la femme devait être comme celle du lévrier. Dans l'Angleterre victorienne, il fallait que la taille de la jeune fille soit, en pouces, égale au nombre de ses années ; 15 à 16 pouces valent 38 à 41 centimètres, ce qui correspond à deux emfans, confirmant le fait qu'un homme puisse effectivement enserrer leur taille entre ses mains. Mais en fait, l'étude de costumes anciens a révélé que ces recommandations tenaient davantage de la mythologie que de la réalité, puisque la plus petite taille trouvée a été de 61 centimètres pour le XVIII^e siècle, et qu'à l'époque victorienne les valeurs allaient de 46 à 76 centimètres. Toujours est-il que l'économie de métal liée à l'abandon du corset par les Américaines pendant la Première Guerre mondiale a été de 28 000 tonnes, l'équivalent de deux navires de guerre. *Le Livre des records* mentionne une femme qui, de 56 centimètres en 1929, était arrivée à un tour de taille de 33 centimètres en 1939, et qui survécut 43 ans par la suite.

NOMBRIL

L'ancien nom du nombril est « védille », dialectal boudine, se référant à la bosse du bouclier romain (*umbo*) qui a donné le diminutif *umbilicus*, puis « umbilil » et « lonblil » au Moyen Âge ; cela signifie aussi « moyeu » (*navel* en anglais), le centre de la roue autour duquel on gravite comme dans le dessin de l'homme de Léonard de Vinci. Et, de fait, le fœtus gravite autour de son cordon à la manière d'un astronaute dans l'espace. En psychanalyse, le nombril incarne la déconnexion d'avec la mère ; le cordon ombilical,

long de 55 centimètres, était autrefois précieusement conservé, et on le cousait dans la doublure d'un vêtement de l'écolier ou du conscrit qui devait s'éloigner de la famille. Chez le chimpanzé, selon les observations de Jane Goodall, on ne le coupe pas et il finit par casser.

Omphaloscopie

Les théoriciens de la mode pensent que chaque époque désigne une zone érogène, qui doit être nouvelle, mais pas plus d'une, car il serait vulgaire d'en montrer davantage. Aujourd'hui en Occident, les femmes ne montrent plus leurs jambes puisque 80 % sont, pour des raisons de commodité, en pantalon ; elles font alors passer un autre signal en montrant davantage les épaules, le décolleté, et surtout, et cela est plus nouveau, le nombril, de préférence décoré d'un piercing. Le nombril féminin est plus enfoncé que le masculin et plus propice à l'incrustation de bijoux. Un rapport du très sérieux Observatoire américain du nombril (US Navel Observatory – clin d'œil à l'US Naval Observatory), distingue huit types de nombril : vertical, losangique, triangulaire, circulaire, en amande, ovale, oculaire et en grain de café, tandis qu'un psychologue allemand, promoteur de *Comprenez-vous mieux par votre nombril* en reconnaît six : l'horizontal, le vertical, le protubérant, le concave, le décentré et le circulaire. Desmond Morris (1971) a pris la peine de faire une statistique artistique : sur 200 tableaux académiques anciens, il relève 91 % de nombrils ronds et 9 % de verticaux, alors que chez les actrices actuelles, il y a six fois plus de nombrils verticaux que de ronds, en raison de la maigreur croissante des modèles. La forme verticale est donc envahissante et certains la considèrent, en photographie, comme la suggestion subliminale de la fente sexuelle située plus bas. On dit que les tortellinis ont été modelés à l'imitation du nombril de Vénus, et le photographe Dean Brown a fait une Barbie avec nombril pour sa *Vénus de Milo*.

Forêt tropicale et désert glaciaire

En 2002, le prix Ig-Nobel (prononcer ig-noble) désignant les recherches les plus loufoques, a été attribué à Karl Kruszelnicki²⁰ pour ses travaux pionniers sur la production de dépôt organique dans le nombril : sur un échantillon de 5 000 personnes, les deux tiers purent récolter de la matière, et en décrire la couleur, souvent bleue. Le chercheur fut ainsi en mesure d'incriminer expérimentalement le rôle des poils abdominaux en observant une diminution du dépôt suite à leur rasage. L'équipe de Rob Dunn, de la North

Carolina State University, a voulu aller plus loin en lançant le projet Belly Button 2.0 dédié à l'étude de la flore bactérienne de ce site assez peu lavé. L'étude de 60 sujets a révélé la présence de 2 368 espèces de bactéries dont 1 458 possiblement nouvelles pour la science. Chacun de nous héberge ainsi entre 29 et 107 espèces différentes, ce qui a fait dire à Rob Dunn que « les nombrils sont un peu comme les forêts tropicales » avec des espèces dominantes et d'autres extrêmement rares : un des sujets abritait ainsi deux espèces d'archées qui se développent généralement en milieux extrêmes comme les calottes glaciaires.

Le nombril d'Adam

En dehors de la querelle sur l'hésychasme, doctrine invitant à se plonger dans la prière prolongée, dont les tenants adoptaient une position qui les faisait passer pour des contempleurs de nombril (omphalopsychites), un débat majeur a agité les théologiens concernant les représentations picturales d'Adam : fallait-il lui dessiner un nombril ? Et si Dieu a fait Adam à son image avec un nombril, pourquoi Dieu à-t-il un nombril ? Qui alors serait sa mère ? Car Tertullien, Père de l'Église, appelait Adam *protoplaste*, le « premier formé ». En tout cas, dans une gravure de 1504, Albert Dürer figure nettement les nombrils du premier couple, et il est suivi par tous les autres artistes, à l'exception notable de Jean-Baptiste Santerre, le « Corrège français » qui, en exposant en 1717 une œuvre intitulée *Adam et Ève au milieu du paradis terrestre*, fait scandale non parce qu'il prend pour modèle le Régent avec une de ses maîtresses, mais parce qu'il montre les personnages sans nombril. Parmi les spéculations les plus vaines, on peut suivre les débats, encore actuels chez les chrétiens fondamentalistes, entre les préombilicistes, pour qui Adam a un nombril depuis sa création, les méso-ombilicistes, qui pensent que le nombril est la cicatrice de l'orifice par lequel Dieu lui aurait prélevé sa fameuse côte (mais alors, la question se déplace sur l'absence de nombril chez Ève) et les postombilicistes, qui estiment que le nombril est la marque de la chute.

Hernie ombilicale

Puisque le nombril crée une discontinuité sur la peau de l'abdomen, on la met à profit pour introduire des instruments pour la laparoscopie, ou la liposuccion abdominale sans laisser de cicatrice trop visible. Chez les jeunes enfants, en particulier en Afrique, on peut voir au milieu du ventre un renflement parfois volumineux, la hernie ombilicale. Contrairement à une opinion répandue, son

origine n'a rien à voir avec la façon de couper le cordon ombilical ; c'est une simple faiblesse de la paroi musculaire qui peine à contenir les intestins, surtout s'ils sont lestés d'un gros poids de parasites comme les ascaris, et d'un foie et d'une rate dilatés par la malaria. Le risque d'étranglement de cette hernie est très faible et elle se réduit en général avec le temps.

HANCHES

Le mot « hanche » est un des rares mots du français issus du vieux germanique (*hanka*), car en bas latin on emploie « bassin », en raison de sa forme en cuvette, « pelvis » étant le terme plus technique. « Les jambes font la marche, mais les hanches font la démarche », dit joliment Frédéric Pagès (1983) ; il faut reconnaître qu'à ce niveau les hommes et les femmes n'ont pas négocié la bipédie de la même façon, et on célèbre encore l'*alluring wiggle*, ce petit déhanchement dont Marilyn Monroe avait le secret. Elvis Presley, alias Elvis the Pelvis, avait été précédé dans la communauté noire américaine par le fameux Earl Tucker dit « Snake Hips », « hanches de serpent ». Les hanches étroites sont hypermasculines et leur mouvement saccadé d'avant en arrière est mâle et copulatoire alors que le balancement latéral dans la danse du ventre (féminin, ou encore masculine chez les *rakkas* de Turquie) est féminin.

Bassin

Le bassin est fait de deux os réunis par une semi-articulation, la symphyse pubienne, qui peut jouer avec une amplitude restreinte mais utile en cas de contrainte, comme dans l'accouchement, où elle s'écarte légèrement, ce qui crée de petits arrachements. En examinant cette région sur l'os sec, les anthropologues peuvent ainsi avoir une idée du nombre d'accouchements vécus par une femme. Les remaniements de la surface symphysaire au cours du temps permettent aussi d'estimer l'âge au décès. Chaque demi-bassin résulte de la soudure de trois os qui étaient autrefois indépendants, l'ilion, l'ischion et le pubis. La puissance de la ceinture pelvienne est beaucoup plus importante que celle de la ceinture scapulaire puisque le bassin soutient non seulement le poids des viscères abdominaux, mais aussi tout celui du corps, par l'intermédiaire d'une articulation beaucoup plus solide que celle de l'épaule, la cavité cotyloïde où s'engage toute la tête fémorale.

Iliade

On peut faire un parallélisme entre les deux ceintures scapulaire et pelvienne, qui attachent les membres au corps. L'aile iliaque correspond à l'omoplate (la crête iliaque étant l'homologue de l'épine de l'omoplate et la pointe de l'omoplate celle de l'ischion), le pubis correspond à la clavicule, le sacrum au rachis cervico-dorsal et la symphyse au sternum. Pour alléger le dispositif pelvien, il y a une importante lacune, énigmatiquement appelée trou obturateur et fermé par une simple membrane, et l'aile iliaque peut être si mince qu'elle est translucide en son centre mais renforcée sur sa périphérie. Ce terme d'ilion (qui est aussi l'autre nom de la ville de Troie), ou ilium, s'appelle aussi, paradoxalement, l'« os innominé » ; c'est ainsi qu'un « non-nom » devient un nom, ce n'est pas le seul exemple en anatomie. Les ischions étaient interprétés comme une barre de sécurité par un anatomiste d'autrefois : « os barrés, ils appuient le membre viril de peur qu'il ne ploie ou gauchisse quand il vient à l'intromission²¹. » La largeur du bassin féminin est supérieure à celle de l'homme et signe l'aptitude à la reproduction, ce que les mâles sont capables de détecter instinctivement. Le rapport taille/hanches visuellement considéré comme optimal est de 0,7 pour la femme et 0,9 pour l'homme²², mais ce standard n'est ni universel ni intemporel : l'examen patient de 29 nus féminins de Rubens (1577-1640) a révélé une valeur de 0,78²³. En Europe, la largeur des hanches est de 39 centimètres chez la femme et 36 chez l'homme ; en Afrique, dans les deux sexes, le bassin osseux est significativement plus étroit, avec 3 centimètres de moins qu'en Europe.

Derrière

On peut considérer les fesses selon quatre points de vue anthropologiques au moins : leur rôle dans la bipédie, leur fonction comme réserve de graisse, leur importance sexuelle, et le caractère quelque peu subversif de leur exhibition. Desmond Morris fait remarquer que, référant à notre espèce comme le singe nu, il aurait pu l'appeler le singe à fesses. Pour Buffon, en effet, « les fesses n'appartiennent qu'à l'espèce humaine. Aucun des animaux quadrupèdes n'a de fesses ; ce que l'on prend pour cette partie sont leurs cuisses ». Le registre lexical du cul est évidemment riche, avec des mots qu'il a fallu choisir dans un registre convenable comme derrière, fondement, bas du dos, séant, siège, croupe, arrière-train, postérieur, fessier ou fesses (du latin *fissa*, « fente » ou « fissure », qui a fait disparaître au XVI^e siècle le vieux latin *natis* qui a donné « naches », mot qui subsiste en dialectes lorrain et picard). Il y

aurait une généalogie historique à explorer, car chaque époque a eu son mot : siège date du XVII^e, postérieur se répand au XVIII^e, etc. L'argot est bien sûr plus débridé avec divers radicaux, en *d* : dargeot, darge ou dargif, dargiflard, dédé (d'après une opérette injustement oubliée d'Henri Christiné, 1930), derche ou derchouse ; en *fi* : fignard, fignarès, fignédé, fignolet, fion, troufignon, en *p* : pétard, pétrusquin, pétrus, ponant, popotin, ou d'origines diverses : radada, train, tapanard, valseur, croupion, baba, bavard, lune, panier, prose, joufflu, meules, miches, noix, jusqu'au bonda créole, d'origine manifestement africaine.

Popotins

Pour Alain Bernardin, le légendaire directeur du Crazy Horse Saloon de Paris, une danseuse devait avoir un bassin court qu'il estimait à 23 centimètres du nombril à l'entrejambe, car – il en fit la démonstration devant une caméra – un bassin court donne des fesses rondes, en forme de cœur, et non pendantes en goutte d'huile. Malgré Rimbaud (« je fus percé d'amour, devant le tortillement gracieux des deux arcs prononcés de tes reins »), nos fesses, plus pincées que caressées, souvent considérées comme comiques, vulgaires, ridicules ou obscènes à cause de la présence de l'anus, zone puante, sont parfois déconsidérées. « Sur le plus beau trône du monde, on n'est jamais assis que sur son cul », nous rappelle Montaigne, et un proverbe africain observe avec finesse que plus on grimpe haut sur le cocotier, plus on le montre. Pourtant, à la différence des autres primates qui s'asseyent dessus et développent de vilaines callosités, nos fesses sont plus charnues que dans toute autre espèce, ce qui leur donne rondeur et douceur de peau. Le volume des fesses est supérieur chez les femmes à cause de la graisse qu'elles y stockent, la fonction sexuelle et reproductive outrepassant l'impératif musculaire de la station debout. L'accentuation de cette saillie par un bassin plus incliné d'avant en arrière, et qui balance davantage latéralement, fait qu'elles ondulent en marchant, et la protrusion fessière est encore accentuée par la cambrure induite par de hauts talons.

Callipyges

Au Brésil, une femme fessue est appelée *popozuda* (l'équivalent du « popotin » français), et il y a chaque année élection d'une Miss Bumbum. Dès lors, une industrie des implants chirurgicaux de silicone ou d'injection de graisse est née ; aux États-Unis cette opération de rehaussement du fessier a augmenté de 38 % entre 2010

et 2011, l'avantage étant qu'on peut faire d'une pierre deux coups en récupérant par liposuccion de la graisse abdominale inopportune pour la réinjecter sur le derrière, au prix de trois semaines sans pouvoir s'asseoir. Cet engouement pour des fesses rebondies varie selon les peuples, ce qui n'a pas échappé à la sagacité des anthropologues. À Bordeaux, une facétieuse équipe a inventé le glutéomètre, règle graduée à curseur que l'on glisse entre les jambes en calant une extrémité sur le pubis et l'autre tangentiellement à la courbure fessière²⁴. Toutefois, ce qu'il faut véritablement mesurer n'est pas cette épaisseur absolue, mais le degré de cambrure, car la saillie a deux composantes, la forme de la colonne vertébrale d'une part, la quantité de graisse stockée d'autre part. Les fesses sont magnifiées par certaines statuettes préhistoriques surnommées Vénus, dont les réserves énergétiques devaient être un gage de fécondité potentielle ; le Musée de l'Homme se targue d'héberger les plus vieilles fesses du monde avec la statuette de la Vénus de Lespugue, sculptée dans de l'ivoire de mammouth il y a 27 000 ans. Les Grecs célébraient « Aphrodite aux Belles Fesses » (équivalent littéral de *calli-pyge*), mais la callipygie ne saurait être confondue ni avec la stéatopygie (« grasses fesses »), répandue chez les Hottentotes, qui est un coussin fessier adipeux hypertrophié qui valut gloire et malheur à la Vénus Hottentote, ni avec la stéatométrie (« grasses cuisses »), ce dépôt de graisse sur les hanches formant la bien mal aimée « culotte de cheval ». Le toujours imaginatif Galton, mathématicien mais gentleman, n'osant pas approcher une Hottentote pour mesurer sa protubérance fessière, le fit à distance par calcul trigonométrique grâce à son sextant²⁵.

Mooning

Le fessier est la partie de l'anatomie masculine que les femmes regardent et apprécient en priorité, juste après les yeux ; l'actrice californienne Christie Jenkins l'a assumé en publiant en 1980 *Une femme lorgne sur les fesses des hommes*²⁶, avec des photos de son cru. Dans le langage du darwinisme de cuisine, un muscle fessier puissant est à la fois le signe du bon chasseur qui rapportera suffisamment de gibier pour la famille, et celui du mâle capable de mouvements de bassin sexuellement satisfaisants. Le diable était supposé ne pas avoir de fesses, mais plutôt un deuxième visage à la place. Montrer ses fesses (*mooning* en anglais : littéralement « faire la lune », ou « montrer la lune ») était donc un geste de protection envers le Malin, au cours d'un orage par exemple. Dans l'État du Maryland, montrer ses fesses est reconnu comme un droit

constitutionnel au nom de la liberté d'expression ; cela amuse beaucoup les étudiants de se poster à leur fenêtre caleçon baissé. Courir nu (le *streaking*) est une façon radicale de contester l'ordre établi et a souvent été employé par des activistes, au point que le naturisme a été qualifié de « zénith de la rébellion humaine contre Dieu ».

Anti-œil

L'anus (« anneau ») est l'issue du tube digestif ; c'est donc une structure cloaqueuse qui comme la bouche remonte aux premiers vers, bien avant les vertébrés. Sa bordure muqueuse légèrement colorée explique le terme familier d'œil de bronze ; de là, on comprend que quand les locutions populaires parlent de « se mettre le doigt dans l'œil... jusqu'au coude » ou « je m'en bats l'œil », elles n'ont de sens que s'il s'agit de cet œil-là. L'argot n'est comme à l'habitude pas avare d'images : œillet, monocle, oignon et son dérivé oigne, pastille, pot, rosace, rosette, trou de balle, turbine à chocolat, arrière-boutique, étoile du soir, rond ou rondibé, trèfle, couloir à lentilles et bien d'autres. Malgré un authentique potentiel érogène, il est peu adapté aux rapports sexuels en raison de la fragilité de la muqueuse rectale, bien moins robuste que celle du vagin. Ses saignements favorisent grandement la transmission du sida, ce qui explique, en sus d'un multipartenariat souvent élevé, la fréquence de l'infection chez les homosexuels. En Occident, environ la moitié des femmes (37 % en France) ont fait l'expérience de la sodomie mais seulement 10 % la trouvent satisfaisante, malgré la circulation croissante des films pornos où elle est quasiment érigée en obligation. En revanche, au Brésil, une enquête portant sur 5 000 ménages a montré que 40 % des ruraux et 50 % des urbains la considèrent comme faisant partie de la sexualité ordinaire. Il y a des poils autour de l'anus de l'homme mais pas celui de la femme. Avec le temps et la constipation, les veines périanales peuvent former de véritables varices, les hémorroïdes, qui sont encore un tribut à la bipédie.

CHAPITRE VI

Le sexe

Nous entrons là dans la zone des parties basses, ou bas-ventre, qui mérite un développement particulier. La verge populaire étant sans limite pour parler de sexe, on ne tentera pas d'être exhaustif. Le sexe demeure la seule activité vitale véritablement animale. Se nourrir est en effet très culturel, ne serait-ce qu'avec l'invention de la cuisson. C'est probablement ce côté animal qui provoque la honte, car en dehors du monde limité de l'échangisme où cette gêne est surmontée, c'est une activité qui relève de la sphère privée la plus stricte, et les mystiques évitent de la pratiquer. Mais la reproduction de l'espèce l'exige, et pour que cela devienne attractif, de nombreux dispositifs liés au plaisir se sont développés.

On peut s'émerveiller de la complémentarité des organes génitaux mâle et femelle, résultant d'une évolution parallèle destinée à une imbrication réciproque. Mais, en fait, tous les éléments dérivent de la même origine embryologique et montrent donc une symétrie totale qu'on appelle l'homologie sexuelle : testicules et ovaires, prostate et utérus, capuchon du clitoris et prépuce, gland du clitoris et gland de la verge, corps caverneux dans les deux organes, lèvres et scrotum (le raphé médian ayant cousu les lèvres), glandes de Bartholin et glandes de Cowper. Le modèle de base est féminin ; on ne peut déterminer visuellement le sexe de l'embryon avant la douzième semaine ; de ce fait, la femme possède un canal inguinal comme l'homme, mais cela ne lui sert à rien puisque les ovaires restent dans l'abdomen.

Sexe masculin

PÉNIS

Sujet de contemplation inépuisable, symbole du pouvoir masculin, emblème de la puissance liée à la procréation, hantise des vestiaires, où la fierté le dispute à la frustration, le pénis fait l'objet de très nombreux ouvrages. Un champignon (*Phallus impudicus*, ou satyre puant) rappelle que notre bel organe, glorifié dans la culture romaine ou indienne, reste malgré tout obscène puisque la plupart des sociétés exigent non seulement qu'il soit caché, mais que l'on n'évoque pas son existence dans la conversation ou les médias. On peut pourtant poser le problème, avec l'apôtre du sexe Larry Flint¹, fondateur du magazine *Hustler*, de ce qui est véritablement le plus obscène, des scènes de massacres ou des scènes de sexe. Les « parties » tout court, ou génitales, ou sexuelles, sont en effet qualifiées de « honteuses », mais aussi, comme si c'était le dernier espace d'animalité de notre corps, de « naturelles ». Dans les représentations préhistoriques, elles sont parfois mises en valeur et l'on raconte que le personnage ithyphallique de Lascaux aurait été censuré par la presse vichysoise lors de la découverte de la grotte en 1940. Il est d'ailleurs intéressant de savoir que « fascinant » vient de *fascinum*, qui signifie à la fois « pénis » et « sortilège », du dieu *Fascinus*, en charge de la sorcellerie, dont le symbole était le pénis dressé. Comme l'avait remarqué avec esprit Léonard de Vinci, le pénis se comporte comme s'il avait une existence indépendante : « Il fait ce qu'il désire. Souvent, l'homme est endormi et lui est éveillé, et bien des fois l'homme est éveillé mais lui dort. Il semble donc que cette créature a souvent une vie et une intelligence séparées. » Les femmes ont depuis longtemps compris que l'organe qui gouverne l'homme est à ce niveau.

Nomenclature

Le mot *penis* pourrait venir de « queue », de quelque chose qui pend ; la verge vient de *virga*, « baguette ». Guiraud, dans son *Dictionnaire érotique* (1978), recense 550 appellations pour le sexe masculin et autant pour le féminin. Le terme le plus usité est évidemment « bite » : « un gros mot, même si c'est une petite », disait Coluche, et cependant d'origine assez noble puisqu'il aurait été introduit en Normandie par les Vikings. On le trouve dans l'ancien français *abiter*, « toucher », proche du vieux scandinave *bita*

(« mordre », *bite* en anglais). Certaines dénominations sont exagérément pédantes, comme le phallus, le membre, la virilité, l'attribut, le lingam (sanskrit), l'ithyphalle, le priape, la mentule, ou le vit (du latin *vectis*, « levier »), tant chanté dans le bréviaire du carabin. D'autres sont désuètes, comme le vireton, le virolet, le moine, le guillery, ou l'agace-cul, mais la plupart sont courantes et leur liste ne peut être qu'en expansion avec l'inspiration des nouvelles technologies, d'autant qu'il existe évidemment des sites Internet qui invitent l'amateur à enrichir la liste. À côté des classiques que sont la pine, le chibre, la biroute ou biloute, le bout, la chopine, le paf ou le nœud, on assiste à l'émergence de tournures plus modernes, sous l'influence de la culture des banlieues : la teub (verlan classique de bite), le zob, le zébi (peau de zébi, argot des Zouaves), le zgeg ou le zbouib (arabe), le bangala, répandu en Afrique et francisé en bengale, ce qui fournit une piste étymologique portugaise (cana de Bengala, canne du Bengale ou canne à sucre), le chib (de chibre, chibroque) ou la tcholle, et bien sûr le très actuel joystick. La référence animale est fréquente, avec la queue, le serpent, le cobra, la bête, le ver de terre, la limace, le singe, le dard, l'anguille, l'asticot, le pingouin (d'où l'expression cirer le pingouin pour se masturber), la trompe, le bel oiseau, ou le coq (plutôt créole, à rapprocher de l'anglais d'origine française *cock*).

Outils

Une métaphore utilitaire est l'héritage de nombreux corps de métiers, c'est l'outil, l'instrument, l'ustensile, le matériel, le tube, le tuyau, l'engin, le manche, la perche, la poutre, le mât, la mailloche (au Québec), le pieu, le piquet, la tige, la cheville, la barre à mine, la béquille, le crayon, la mèche, la balayette, l'allumette, le goupillon, l'écouvillon, la burette, le cierge, le pinceau, la lame, la perche, la poutre, le madrier, le poteau électrique, le bigoudi chauffant, le bistouri électrique, le chalumeau, la gaule, le levier, le mandrin, le guizeau, le sceptre, l'aiguille, le double décimètre, la clinche (bec-de-cane), le chandelier, la clé de contact, le gicleur, le cognoir, le décapsuleur, l'empaleur, la défonceuse, l'extincteur, le démonte-pneus, le piston, le vilebrequin, le plantoir, le tuteur, la quille, le périscope, le barreau de chaise, la seringue à perruque, le stylo à yaourt, la clarinette, le sifflet, la flûte (de pan-pan, enchantée, à un trou, à bec, à moustache), le fifre, le trombone, la baguette magique ou encore la tringle qui donne le verbe « tringler » (« C'est par la tringle de devant que j'ai assuré ma postériorité », dit Frédéric Dard). La référence guerrière n'est pas en reste : le bâton, le gourdin,

la trique, la matraque, le knout, l'assommoir, la massue à donzelles, la lance, l'épieu, la flèche, l'arbalète, le bazooka, le missile ou le lance-missile, le calibre, le canon, l'arme, le revolver, le pistolet, le fusil à un coup, le sabre, le glaive, la baïonnette, le poignard, l'épée, le braquemart ou braque (ancienne épée), la flamberge, l'ogive, la torpille.

Consommables

La comparaison légumière ou culinaire est riche : la carotte, le concombre, l'aubergine, la courgette, le radis, le poireau, le légume rose, la banane, l'asperge, le panais (ce vieux légume aujourd'hui tiré de l'oubli, *Pastinaca sativa*), le salsifis, ou la peu flatteuse cacahuète, si elle est modeste. En cuisine, on trouve le biscuit, le nem, le rouleau de printemps, la nouille (égoutter la nouille, c'est uriner), le macaroni, l'andouillette (en Espagne on dit chorizo) – andouille signifiait pénis jusqu'au XVIII^e siècle –, la saucisse, le boudin, la chipolata, le jésus (ce fameux saucisson lyonnais), la merguez, le salami, le cervelas, le jambon, l'os à moelle, le bifteck roulé, le gigot sans os, la mouillette, et, plus sucrés, le pain au lait, le pain de sucre, la sucette, le sucre d'orge, le cornet à deux boules. Il existe un style plus allusif ou plus humanisé : « lui », la troisième jambe (ou la jambe du milieu), le onzième doigt, le truc, le machin, la chose, l'organe, le bazar, le bitoniot, l'option, le cas, le visiteur, le santon (mis à la crèche), le ramoneur, le chahuteur, la troisième main, le petit soldat (qui se met au garde-à-vous), le cigare à moustaches, le petit bonhomme, le baigneur, le chauve (à col roulé), le scout, le cyclope (il n'a qu'un œil), le chinois (car cet œil est bridé), le monstre, le colosse, le mastard, le menhir, l'obélisque, le baobab, le bambou, l'étendard, la baveuse, la corne, l'élastique (se tirer sur l'élastique = se masturber), ou tout simplement coquette. On en vient à des petits surnoms affectueux pouvant être personnalisés : Popaul, Jean-Paul, Robert, p'tit Gaston, Babar, Bobby ou Johnny pour les anglophones², xiǎodìdì (petit frère) en chinois, frederikje (le petit Frédéric) en néerlandais, shmoulik (diminutif de Shmouel, Samuel en yiddish), zani (calembour intraduisible et tortueux se référant à la marque de pâtes alimentaires Panzani : entre les pattes), et plus récemment, sous l'effet de l'actualité, le clinton. On cite même le clito, mais chez les travestis seulement. Le vocabulaire infantile n'est pas à négliger avec la bistouquette, la quéquette, le kiki, le zizi, la zézette, la zigounette, le zigouigoui, le petit oiseau, le trilili ou le pinpin.

Syndrome du vestiaire

La question des dimensions et de ses variations est l'objet d'une littérature inépuisable. Bien que les trois fonctions du pénis (avoir du plaisir, se reproduire, uriner) soient indépendantes de la taille, ce sujet est très sensible chez les hommes, et la généralisation de l'accès aux films X n'y est pas pour rien. Cette angoisse, aussi appelée « syndrome du vestiaire », suscite une demande de chirurgie plasticienne (pénoplastie) par des sujets qui sont en fait dans la norme. Quoique 12 % des mâles se déclarent mécontents de la taille de leur organe au point de vouloir recourir à des procédés d'allongement, les micropénis, définis comme une taille en érection inférieure à 7 centimètres, affectent moins de 1 % des hommes ; leur fréquence est en augmentation en raison de polluants chimiques qui provoquent des perturbations endocriniennes chez le fœtus, y compris des produits aussi courants que phtalates, mais aussi l'aspirine et le paracétamol, dont les femmes enceintes devraient se garder. Une étude italienne suggère qu'il y aurait eu 8 millimètres de perte sur la longueur du pénis au repos en un siècle, à cause de ces perturbateurs.

Avant de tenter la phalloplastie et autres artifices, on peut tricher un peu en raccourcissant les poils pubiens pour faire apparaître davantage de verge. Il est vrai que la mesure est délicate ; soit elle est basée sur les déclarations du sujet, que l'on peut suspecter de se vanter un peu, soit l'examen est pratiqué par un tiers, mais les moins dotés ne se bousculeront pas pour participer. Ainsi, l'étude faite en 2001 à Cancun, lors d'un *spring break* d'étudiants américains par des infirmières, pour le compte de la firme de préservatifs Lifestyle, visait près de 1 000 sujets, mais seulement 300 se sont présentés et le résultat a donné $14,9 \pm 2,1$ centimètres. Du point de vue technique, il y a un problème de standardisation : on peut mesurer l'organe au repos, en l'étirant, ou encore en érection, ce qui est évidemment plus fiable mais aussi plus délicat ; c'est pourquoi, en clinique, on induit l'érection pharmacologiquement.

En France, pour contenir les demandes inappropriées d'allongement du pénis, induites chez les jeunes par le visionnage de films X aux acteurs bien dotés, l'Académie de chirurgie a souhaité rassurer en énonçant la dimension pénienne moyenne : de 9 à 10 centimètres au repos, et de 12,8 à 14,5 centimètres en érection. Diverses enquêtes ont montré qu'en Europe, la taille moyenne était de 8,6 à 9,3 centimètres au repos et de 12,9 centimètres (et 12,7 centimètres de circonférence) en érection, avec 80 % des hommes se situant dans le créneau de 12,7 et 17,8 centimètres, et 95 % entre

10,7 et 19,1 centimètres. Selon l'étude de Kinsey sur 3 500 Américains, la taille moyenne en érection est de 15,2 centimètres ; deux autres études ultérieures, menées chacune sur 3 000 hommes, dont l'une conduite par une entreprise de fabrication de préservatifs dans 27 pays, ont donné respectivement pour la longueur et la circonférence 16 et 13 centimètres dans l'une, et 16,3 et 13,3 centimètres dans l'autre. L'Institut für Kondom Beratung (« pour le port du préservatif ») a compilé les dimensions du pénis en érection de 10 477 volontaires de 25 pays d'Europe³. Les Français viennent en tête (cocorico !), avec une longueur moyenne de 15,5 centimètres et une circonférence de 13,6 centimètres. Les Italiens ne sont que cinquièmes avec une longueur de 14,9 centimètres, et les derniers sont les Grecs avec 12,2 centimètres. Coïncidence ou non, la taille du pénis n'était nullement magnifiée chez les Grecs antiques, contrairement aux Romains. Il suffit de regarder les peintures des vases représentant des gymnastes (mot venu de *gymnos*, « nu »). Malheureusement, les chiffres de l'enquête sont basés sur la déclaration des répondants, et ils sont comme on pouvait s'en douter supérieurs aux enquêtes objectives, de plus de 1 centimètre. Le record de longueur est autour de 33 centimètres, au repos bien sûr.

Pointure

Dans une nouvelle qui a donné son nom à l'ouvrage, le romancier Phillip Lopate⁴ décrit son corps en s'attardant sur le pénis, comme si c'était le centre de tout son intérêt, et en finissant par une hasardeuse comparaison entre celui-ci et ses doigts. Cependant, les tentatives pour corrélérer un élément visible du corps avec le sexe n'ont jamais marché, malgré quelques légendes colportées çà et là. Une étude scientifique a montré une faible relation entre pointure de chaussure et longueur du pénis, et une corrélation un peu plus grande quoique encore faible (0,25) avec la longueur du pouce ou du médius, le facteur sous-jacent étant une simple allométrie de format : plus on est grand, plus nos appendices sont grands⁵. Avec l'idée que plus grande était la stature, plus grande serait la chose, une bourgeoise parisienne enleva pour le tester le « grand Charles », un géant acromégale hospitalisé à la Salpêtrière, mais elle dut avouer sa désillusion⁶. Un très rare accident de développement appelé diphallia, décrit pour la première fois par Wecker dans un ouvrage paru à Francfort en 1609 sur les observations médicales remarquables, conduit au dédoublement du pénis, qui peut se présenter sous la forme de deux organes fonctionnels.

Métrie

Est-ce que pour les femmes, la taille importe ? Autrement dit, des hommes à gros pénis ont-ils été sélectionnés, au fil des générations, par les femmes⁷ ? La taille de l'organe est prise dans un dilemme : la fierté masculine d'avoir le plus gros possible, et les nécessités de le faire pénétrer dans un vagin. Mais les hommes mieux dotés, probablement parce qu'ils ont plus confiance en leurs capacités, déclarent 8 partenaires par an, contre 3,5 pour les autres⁸. Dans la Bible, il est fait mention, à propos de la prostitution d'Oholiba, fille de Jérusalem, d'hommes « qui avaient le membre comme celui des ânes et étaient lascifs comme des étalons⁹ » (le réalisme de la description dépendant évidemment des traductions). En fait, plusieurs enquêtes ont montré que les dimensions n'étaient pas le facteur le plus important de satisfaction, quoique dans une étude européenne 62 % des femmes aient déclaré que la taille était un élément important ; mais à cet égard, l'épaisseur compte davantage que la longueur, sachant que la longueur du vagin est elle-même de 10 à 15 centimètres. Il en va de même pour les préservatifs, dont l'ajustement en largeur est beaucoup plus important qu'en longueur : un préservatif trop large remplira mal son usage et, s'il est trop étroit, aura des risques accrus de rupture. Contrairement à une opinion ancrée dans un soi-disant bon sens populaire, qui associe homosexualité et féminité, les données autodéclaratives recueillies par Kinsey laissent entendre que les homosexuels ont un sexe plus gros que les hétérosexuels. Par ailleurs, la taille du pénis ne régresse pas chez les sujets âgés.

De l'accroissement des richesses

L'état flaccide, au repos, ne prédit pas, bien au contraire, la taille en érection qui allonge l'organe d'environ 30 %, mais pas proportionnellement. C'est pourquoi Masters et Johnson (1966) appellent l'érection la « grande égalisatrice », car plus un pénis est petit au repos, plus il est susceptible de grossir¹⁰. Voilà pourquoi ces auteurs opposent le *grower* et le *shower* : celui qui grandit et celui qui se montre. Une question fréquemment posée concerne les variations de l'organe selon le statut social ou l'origine géographique. Cette information est évidemment essentielle pour le marché des préservatifs. Dans une étude assez hasardeuse, un étudiant de l'Université d'Helsinki¹¹ a cru voir une corrélation inverse entre la richesse des nations et la taille du pénis de leurs habitants ; une explication psychanalytique voudrait que les hommes frustrés compensent dans la recherche de richesse ce que la nature ne leur a

pas donné. Comme les statistiques mondiales font appel à trop de facteurs différents, il serait intéressant de vérifier cette hypothèse au sein d'une société homogène, mais les données manquent.

Controverses

Un préjugé tenace voulait, au XIX^e siècle, qu'un gros sexe fût l'apanage des races inférieures plus proches de l'animalité, comme les « Nègres ». Or les « Jaunes », moins pourvus selon cette littérature, étaient aussi considérés comme des races à coloniser. Ces variations dites raciales constituent un tabou délicat, où partisans et adversaires des stéréotypes s'affrontent sans arguments solides, faute de données de qualité. L'anthropologie a pour vocation d'essayer de cerner la réalité de l'espèce humaine, et les membres de la Société d'anthropologie se sont penchés sur le sujet. Khérumian¹², sur des prisonniers de guerre allemands, trouva une moyenne au repos de 8,9 centimètres et cite des chiffres obtenus par le médecin-colonel Pales en Afrique équatoriale française allant jusqu'à 12,4 centimètres chez les tirailleurs sara du Tchad. L'orientaliste Louis Jacolliot (1837-1890), qui consacra trente ans à des recherches sur la taille du pénis, concluait que « le nègre africain n'est dépassé par aucune autre race » en la matière. À la suite de Frantz Fanon, médecin et psychiatre antillais, qui l'avait fait dans *Peaux noires, masques blancs*, le journaliste africain Serge Bilé a tenté de contester cette conclusion¹³ en alignant des statistiques. Mais Philippe Rushton, un psychologue canadien connu pour ses prises de position raciales, affiche des statistiques inverses¹⁴.

Pénis rectus

Une actrice asiatique de cinéma X, Asia Carrera, regrettait dans une interview la taille insuffisante du pénis des partenaires de sa région d'origine, et même si l'on considère ce cinéma comme non représentatif de la diversité humaine puisque les acteurs y sont sélectionnés sur leurs attributs, force est de constater que les « hardeurs » asiatiques sont rares. Des sources taïwanaises mentionnent une taille de 11 à 12 centimètres en érection pour les Chinois, 13,6 centimètres pour les Japonais. D'une façon générale, cependant, des statistiques mondiales fiables manquent ; on peut à la rigueur citer le témoignage d'une infirmière de pédiatrie aux États-Unis qui déclarait qu'après avoir assisté à 300 circoncisions, elle avait constaté que les plus grandes tailles du petit anneau de plastique nommé Plastibell, qui sert à effectuer l'opération, allaient aux bébés noirs. Les petits Blancs se situaient entre moyen et large, et les

Asiatiques entre petit et moyen. Cependant, les recommandations de l'OMS sur la largeur des préservatifs sont de 5,2 centimètres pour l'Afrique, 5,1 pour l'Europe et 4,9 pour l'Asie, des différences vraiment millimétriques, bien éloignées des préjugés des uns et des autres. L'hypothèse d'une rétractation climatique du pénis afin d'éviter une déperdition de chaleur chez les habitants des contrées froides n'est pas à exclure mais comme la conquête de ces terres s'est faite avec des vêtements, on peut douter d'un tel mécanisme. Chez les Khoisan, il existe une variation anatomique intéressante, le *penis rectus*, soulevé au repos par un ligament annulaire du pénis particulièrement tonique, alors qu'ailleurs il est en position *pendulus*. Pendant l'érection, le pénis s'élève nettement au-dessus de l'horizontale, atteignant 45° chez 20 % des hommes, et même la verticale chez 10 % d'entre eux, performance qui baisse avec l'âge. Cette valeur de 45° est justement l'angle préféré pour porter l'étui pénien en Mélanésie. Frédéric Dard observait qu'il s'agit de l'organe le plus léger de tous, puisqu'une pensée suffit à le soulever.

Visibilité

Dans tous les groupes humains, les organes génitaux sont plus colorés que le reste du corps, d'autant que la peau plus fine rend par transparence les mélanocytes de la couche basale plus visibles. Cette pigmentation est bien plus marquée que celle de la vulve, bien que les grandes lèvres soient parfois un peu foncées chez l'Européenne. Pour le scrotum, on pourrait invoquer une photoprotection pour mieux conserver les spermatozoïdes face au pouvoir mutagène des ultraviolets solaires, mais pour le pénis, cela peut constituer un signal visible qui attire l'attention de la femelle. Maxine Sheets-Johnstone¹⁵ en a déduit l'hypothèse que la station debout a été sélectionnée pour montrer le pénis. Encore une thèse fantaisiste sur la bipédie, car il est plus logique d'imaginer l'inverse. En tout cas, en matière de signal, c'est l'érection qui envoie un message visible, et même palpable. Il y a trois formes de pénis en érection, selon Desmond Morris : le type en boudin, le plus courant, le type en bouteille où le corps du pénis est plus large que le gland, et le type en banane, courbé, qui stimule davantage le point G. Le pénis n'est rien sans l'érection, symbole de puissance ; souvenons-nous que morbide veut dire mou en bas latin. Mais contrairement à ce que veulent laisser croire d'alléchantes publicités, le pénis n'est pas un organe musculaire, et on ne peut donc le développer, comme les biceps, en le faisant travailler davantage. La mécanique de l'érection est en effet assez simple dans l'espèce humaine. Elle repose sur un

tissu élastique, les corps caverneux, qui se remplissent de sang comme des éponges quand le retour veineux est stoppé par l'influx nerveux du désir. Chez les sujets normaux, 48 % disent que leur érection est droite, 28 % qu'elle est déviée d'un côté, et 24 % qu'elle est courbe. Dans la maladie qui porte le nom d'un grand chirurgien et confident de Louis XV, François Gigot de Lapeyronie (1678-1747), on observe une déviation latérale de la hampe par fibrose des corps caverneux.

Os pénien

L'os pénien (ou *baculum*, « petit bâton »), destiné à faciliter la copulation, existe chez beaucoup de mammifères placentaires, et possède son homologue dans le clitoris, le *baubellum*, mais l'espèce humaine en est dépourvue¹⁶, tout comme les singes-araignées, les équidés, les éléphants, les cétacés, les marsupiaux et quelques autres. Il est en forme de crosse chez le putois, de selle chez la roussette, de mandoline chez la souris, de cuiller chez le cobaye, de grattoir chez l'ours blanc, en S chez le raton laveur, rectiligne chez le chat et le chien, minuscule chez le lion mais énorme chez le morse où il atteint 62 centimètres, ce qui permet aux Inuits d'en faire des manches d'outils. Au Québec, certains bars servent des cocktails brassés par un os pénien de coyote, pour amuser les clientes. Le *baculum* existe chez le chimpanzé commun, mais non – selon Pascal Picq¹⁷ – chez le bonobo, ce qui lui autoriserait des figures plus acrobatiques. Chez le gorille, il n'est qu'un vestige de 10 à 20 millimètres. Mondeville, médecin de Philippe le Bel, en faisait le « principal reste d'un cartilage qui est de la substance de l'os de la queue », et Henri IV, en bon Vert Galant, prétendait qu'il avait longtemps cru que son sexe était un os. Bien que tous les tissus de la verge soient souples, on connaît cependant des fractures du pénis, qui sont des ruptures tissulaires liées à des rapports trop violents. Une telle épidémie est survenue à la Jamaïque en 2011 avec le succès d'une nouvelle danse appelée *dagging* (poignardage) un peu périlleuse dans le réalisme de certaines figures mimant la copulation.

Intensités

À la naissance, la longueur du pénis est de 4 centimètres, 90 % des nouveau-nés se situant entre 2,4 et 5,5 centimètres. Cette taille du sexe nous distingue des grands singes ; malgré de tenaces légendes remontant à King Kong, l'érection n'est en moyenne que de 3,2 centimètres chez le gorille, de 3,8 chez l'orang-outan, et de

7,6 centimètres chez le chimpanzé, alors qu'elle atteint 12,7 centimètres en moyenne chez l'homme. Cependant, comme l'observe Jared Diamond, l'orang-outan se débrouille dans les arbres avec de nombreuses positions acrobatiques, et sa durée coïtale est de 15 minutes, contre 4 pour l'Américain moyen ! La plupart des petits singes ont des résultats assez misérables : 2 à 8 allers-retours chez le macaque, 3 à 4 chez le singe nocturne aotus, 5 à 20 chez le singe hurleur alouatta, 6 chez le babouin, de sorte qu'un rapport complet ne dure pas plus de 15 à 20 secondes. Chez l'homme, on observe plusieurs dizaines, voire centaines de va-et-vient, ce qui confère au coït moyen une durée de l'ordre de 4 à 8 minutes. Mais avec les pauses et la variabilité individuelle qui nous est familière, il peut évidemment durer une heure et plus ; c'est donc cette intensité du rapport qui caractérise notre espèce. La qualité de la relation sexuelle, faite d'orgasmes réciproques et souvent simultanés, renforce également les liens entre les partenaires et favorise la construction d'une union stable, propice à l'élevage d'une progéniture commune : l'amour physique édifie littéralement le couple.

Sections

C'est aussi dans le couple que se produisent des gestes de vengeance exacerbés où l'épouse jalouse sectionne le pénis du mari volage. Se pose alors le problème de la réimplantation, comme dans le cas célèbre de John Bobbitt, dont la femme avait jeté le pénis par la fenêtre de sa voiture, après l'avoir tranché avec un couteau de cuisine pendant le sommeil de son époux ; l'organe avait été retrouvé et recousu, avec un certain succès puisque Bobbitt a fait par la suite une petite carrière d'acteur de film X, et s'est remarié deux fois. Un cas plus dramatique a été celui d'un Chinois qui avait perdu son pénis dans un accident, et avait subi la première transplantation mondiale à partir d'un donneur ; le blessé avait bien toléré la greffe. Malheureusement, le rejet est venu de sa propre femme, qui ne supportait pas l'idée d'être pénétrée par le sexe d'un autre homme, ce qui a conduit à réamputer le malchanceux. Le pénis est aussi fréquemment le siège d'automutilation, lors d'accès psychotiques. La pénectomie pour raison médicale n'est indiquée qu'en cas de cancer, ou de circoncision mal faite. C'est ce qui arriva au Canada au malheureux Bruce Reimer (1965-2004) qui dut subir cette ablation à huit mois et, rebaptisé Brenda, fut élevé comme une fille. Les psychologues, et notamment John Money, y virent la preuve que l'assignation sexuelle est liée à l'éducation. À 15 ans, il voulut reprendre son identité masculine sous le nom de David, et

subit quatre opérations de chirurgie reconstructrice. Mais après avoir raconté son histoire¹⁸, et vécu bien des déboires, notamment la disparition de son frère jumeau, qui n'avait pas subi de réassignation malgré une circoncision également défectueuse, il finit par se suicider à l'âge de 38 ans. Il existe aussi une chirurgie pour transsexuels qui recycle le pénis et le scrotum en clitoris, grandes lèvres et parois vaginales, ou procède à son ablation pour pratiquer la colovaginoplastie qui consiste à faire un vagin à partir d'un segment de gros intestin.

GLAND

Le gland est une partie capitale, au sens propre et figuré, quoique parfois mésestimée. « Je me croyais chêne, je n'étais qu'un gland », écrit Frédéric Dard. Joliment appelé « tête de tortue » en chinois (*guītóu*), il a une forme lancéolée, en tête de flèche, qui est du meilleur effet pour racler les plis en V de la paroi vaginale. Cette forme est particulière à l'espèce humaine, le gland des autres primates étant plus conique. Des expériences ont montré que sa colerette, la *corona*, qui déborde un peu, est susceptible d'éliminer le liquide d'un compétiteur au bénéfice de sa propre semence car, peu de temps avant l'éjaculation, les mouvements de va-et-vient s'arrêtent. Les éthologues pensent avoir remarqué qu'en cas d'infidélité avérée ou seulement suspectée de sa partenaire, l'homme a tendance à lui donner des coups de reins plus violents. La peau de la verge peut être porteuse de petites papules, les grains de Fordyce, glandes sébacées qui étaient considérées comme un signe de puissance sexuelle dans l'Antiquité. Chez environ un tiers des hommes, on voit sur le pourtour et le dessous du gland une « couronne perlée » faite de petites excroissances blanchâtres qui apparaissent à l'adolescence ; elles ont du reste leur équivalent sur la vulve. Ni contagieuses ni liées à une maladie vénérienne, elles ne devraient être la source d'aucune gêne psychologique. Leur origine est inconnue et elles ne semblent pas cousines des épines cornées qui décorent le gland de beaucoup d'animaux. Une étude a recensé sur l'ADN humain 510 délétions par rapport au génome du chimpanzé, dont l'une modulait une protéine impliquée à la fois dans les vibrisses (appelées « moustaches » chez le chat) et ces épines génitales¹⁹. Cette perte de sensibilité pourrait avoir eu comme avantage de prolonger la durée du coït dans notre espèce, et donc éventuellement de renforcer la solidité du couple. La *corona* possède son innervation spécifique, de même que le frein du gland, région sensible que d'aucuns appellent le point F, mais qui n'est pas l'équivalent du point G fémi-

nin. Il y a dans la région d'autres éléments intéressants comme les glandes de Tyson, des glandes sébacées modifiées qui facilitent le coulisement du prépuce sur le gland. Chez les autres mammifères, elles produisent des phéromones. Étonnamment, la bande striée, qui n'a été décrite qu'en 1996²⁰, est un anneau de muqueuse ondulée en accordéon, bordant l'extrémité du prépuce et très riche en corpuscules de Meissner, des mécanocapteurs dont la stimulation déclenche l'éjaculation car le reste du gland est considéré comme peu sensible.

PRÉPUCE

Le gland est recouvert d'une peau rétractile, le prépuce, dont l'étymologie est contestée (pré = *prae*, *putium* de *putere* = puer) et le sens bien moins explicite en français que dans l'anglais *foreskin* qui signifie littéralement « peau antérieure ». La chose se dit *posthion* en grec, et son extrémité est l'*acroposthion* : un site Internet qui reprend cet antique mot se proclame « dédié à la partie la plus démonisée et vilipendée du corps humain dans l'histoire de l'humanité²¹ ». Pour les Grecs, la nudité était admise, notamment dans les *symposia* (soirées passées à boire) et en gymnastique (*gymnos* = « nu »), pourvu que l'on ne soit pas *psolos*, c'est-à-dire avec le gland découvert, ce que l'on constate aisément sur les céramiques décorées de nus masculins. C'est pourquoi, pendant les compétitions sportives, les athlètes liaient le prépuce avec un *kynodesme* (« laisse de chien »). En cas de prépuce trop court, les plus grands esprits ont proposé des solutions : Dioscorides recommandait de le coller avec du miel, Galien d'y suspendre des poids (*antilpodermos*) et Celse d'inciser la peau du pénis et de la récliner pour recréer un prépuce. Une balanoposthite est une infection au niveau du gland et du prépuce mais, considérant la longueur de l'urètre masculin, ce genre d'infection locale n'entraîne jamais d'infections ascendantes, à la différence de la femme, de par son anatomie, sujette aux cystites. Pour les esprits curieux, il est à noter que la finesse du prépuce permet d'observer par transparence et à l'œil nu le réseau vasculaire sous-cutané ; la seule autre possibilité de voir ce réseau directement est d'examiner la rétine au fond d'œil, mais cela nécessite un appareillage spécial.

Circoncision

Cette petite peau a suscité une importante littérature²². À la naissance, il n'y a que 4 % des enfants chez qui le gland peut être entièrement décalotté. Entre 5 et 13 ans, cette proportion monte à

80 % et, à l'âge des premiers rapports, seuls 1 % des garçons ont un problème pour décalotter. Le pédiatre Aldo Naouri²³ conseille de ne pas forcer cette manœuvre qui peut de fait entraîner un phimosis par les microtraumatismes qu'elle provoque, et exhorte à laisser faire la nature. Cette petite malformation est célèbre depuis Louis XVI puisque l'enjeu était un héritier à la Couronne, et un simple coup de bistouri, survenu bien tard, permit de libérer le douillet monarque. Le pénis est un lieu de mutilation classique ; on décrit chez les aborigènes d'Australie une subincision qui consiste à fendre la face inférieure pour rappeler les héli-pénis d'un ancêtre homme-lézard. Il s'agit aussi d'un moyen contraceptif qui évite au sperme d'être injecté dans le vagin ; si on désire le faire, ou pour uriner commodément, il suffit de boucher le trou avec le doigt. Les criminels japonais, appelés *boryokudan* ou *yakuza*, ont l'habitude de s'insérer une perle dans le gland, après y avoir foré un petit tunnel au cure-dent. En Arabie, une forme extrême de circoncision consiste à peler entièrement la peau du pénis ; les Kalenjin y ajoutent une façon de cicatriser destinée à laisser la verge en état de semi-érection²⁴. Pour les Égyptiens, la circoncision était un parallèle à la mue du serpent, qui attestait de son immortalité ; cette coutume a été imitée par de nombreux peuples du Moyen-Orient. Aujourd'hui, on estime qu'au moins 15 millions d'enfants par an la subissent, ce qui en fait, en dehors des extractions dentaires, l'opération chirurgicale la plus répandue sur Terre.

C'est aussi la seule qui recommande l'élimination systématique d'une partie saine du corps humain et, à ce titre, est une véritable mutilation. Contrairement à l'islam ou au judaïsme, l'Église chrétienne ne prescrit pas l'opération mais continue de fêter le 1^{er} janvier, date de la circoncision de Jésus survenue, conformément au rite juif, au huitième jour après la naissance. Il est inutile d'entrer dans les raisons culturelles ou symboliques qui ont servi de justificatif ; on s'en tiendra aux raisons médicales, apparues *a posteriori* et fondées sur l'hygiène, à tel point que 90 % des Américaines et des Sénégalaises préfèrent un pénis circoncis, ce qui n'est évidemment pas un hasard puisque 85 % des Américains et presque 100 % des Sénégalais sont circoncis. Il faut reconnaître que le smegma, dépôt pâteux blanchâtre fait de cellules desquamées, de sécrétions sébacées et de bactéries, qui se dépose dans le sillon du gland, sous le prépuce, et qui évoque la ricotta, est particulièrement malodorant et peu ragoûtant. La circoncision élimine cet inconvénient, et est donc associée à une hygiène meilleure. Le smegma a cependant un rôle lubrificateur, et se laver le gland avec un savon agressif peut ôter ce biofilm protecteur et provoquer des dermatites. On peut

néanmoins se demander quel est l'intérêt évolutif d'être porteur d'une senteur considérée comme répugnante ; peut-être était-elle prise de nos ancêtres qui, de tous côtés, vivaient dans les odeurs fortes.

Intégrité

Un autre intérêt de la circoncision est de réduire la transmission du sida : le tégument de la portion muqueuse du pénis est très fin et c'est la partie que le préservatif doit avant tout protéger. La circoncision provoque à la longue un épaissement et une kératinisation de cette zone, et le virus y pénètre moins facilement. Voyant que dans les pays africains où cette pratique était répandue, l'infection était moins fréquente que dans les autres, l'OMS a déclenché une campagne massive d'encouragement à cette pratique. Cela entraîne toutefois un effet pervers, le risque d'abandon du préservatif, car la circoncision, si elle abaisse le risque global, ne garantit rien au niveau individuel et ne saurait suffire à protéger de la contagion. La question de savoir si le moindre risque d'infections sexuellement transmissibles, et donc un potentiel reproducteur meilleur, a joué un rôle dans le choix de cette coutume est difficile à trancher, c'est le cas de le dire. Il existe en tout cas des résistants, comme l'organisation UNCIRC (*uncircumsised*), qui prône les joies de la non-circoncision, et une autre, INTACT (International Organisation Against Circumcision Trauma) qui condamne le traumatisme de l'opération. En réalité, il n'est pas inutile, pour éprouver le caractère, que certains rites de passage soient douloureux, ce qu'a bien décrit le subtil écrivain malien Massa Makan Diabaté (1938-1988) dans *Comme une piqûre de guêpe*, titre qui résume la cuisante douleur causée par le rasoir.

TESTICULES

Ces modestes glandes, longues de 3 à 5 centimètres, sont le siège de la transmission de nos caractères génétiques, et donc de notre relative immortalité. Elles produisent plusieurs millions de spermatozoïdes par jour, soit plus de cent par battement du cœur. « Testicule » se dit en latin *testis*, qui signifie aussi « témoin ». Et si l'expression *Testis unus, testis nullus* (« témoignage unique, témoignage nul ») ne se réfère pas aux monorchides, ceux qui n'en ont qu'un, la vérification du nombre de testicules peut s'avérer utile, notamment pour choisir un pape (« *duos habet et bene pendentes* » : « il en a deux et bien pendantes ») en raison de la légende de la papesse Jeanne, qui aurait régné entre 855 et 858 sous le nom de

Jean VIII et qui, démasquée après avoir accouché, fut lapidée avec son enfant²⁵. L'histoire a aussi retenu le personnage du condottiere Bartolomeo Colleoni (« le Couillu »), décédé en 1475, qui était fier d'en avoir trois, au point de les figurer sur son blason ainsi décrit : « *duos colionos albos in campo rubeo et unum colionum rubeum* » (« à deux couilles blanches sur fond rouge et une couille rouge sur fond blanc »). Dressée à Venise, sa statue équestre par Verrochio, la plus grande de cette époque, exalte dans l'expression du visage une virilité agressive. Une légende raconte que Hitler aurait été rendu monorchide à la suite d'une blessure reçue au front en 1916, mais toute tentative pour relier cette hypothétique blessure à sa psychologie meurtrière est parfaitement vaine, et simplement déculpabilisante, tout comme pour Napoléon I^{er} lorsqu'on prétend que non seulement sa taille, mais aussi son sexe étaient petits, ce qui expliquerait son désir de conquête.

Éjaculat

L'éjaculation est assez puissante pour propulser la semence à plus de 60 centimètres, de sorte qu'il n'y a pas de problème pour qu'elle soit déposée au fond du vagin. La qualité et la profondeur de son orgasme incitent la femme à rester allongée, ce qui est une circonstance bénéfique puisque le fait de se relever favorise la perte du sperme. Desmond Morris en conclut que ce n'est pas une coïncidence si l'espèce humaine possède à la fois la bipédie et l'orgasme le plus long. Le temps de latence entre deux éjaculations est parfois supérieur à une journée, notamment chez le sujet âgé, puisque le niveau de testostérone à 75 ans est la moitié de ce qu'il est à 25 ans. Le record, observé par Masters et Johnson (1966) lors de leurs fameuses enquêtes, est un jeune homme qui a réussi à éjaculer trois fois en dix minutes.

Spermatozoïdes

La longueur d'un spermatozoïde, queue comprise, est de 65 microns (millièmes de millimètre) à cause de son long flagelle qui lui donne sa mobilité. On retrouve ici un réemploi des cellules ciliées primitives. Sa tête n'est faite que d'un gros noyau, porteur de l'ADN le plus compacté de tout l'organisme. Un éjaculat comporte jusqu'à 200 millions de spermatozoïdes²⁶, et on admet qu'il en faut au moins 60 millions pour la fécondation. Il y en a environ 1 milliard stockés dans l'épididyme ; l'éjaculation, à notre échelle, correspondrait à un trajet de 24 kilomètres parcouru en 2 secondes ! Le nombre de mitochondries fournisseuses d'énergie dans le sper-

matozoïde du chimpanzé est supérieur à celui de l'homme ; certains y voient, comme pour la taille des testicules, un signe de compétitivité liée à la polygamie simienne. La masturbation permet de vidanger le sperme accumulé et d'augmenter la production ; elle ne rend pas sourd, mais produit un effet relaxant connu depuis la nuit des temps. Des éjaculations régulières ont aussi pour vertu d'abaisser notablement le risque de cancer de la prostate.

SCROTUM

Ce petit sac a pour fonction de maintenir les testicules au frais, à 3 degrés de moins que la température centrale. Cela a pu être une difficulté chez nos ancêtres africains qui vivaient souvent dans un environnement plus chaud que 37 °C. Dix minutes de sauna par jour pendant dix jours réduisent de 50 % la production de spermatozoïdes. L'usage de l'ordinateur portable, que l'on pose sur ses cuisses ou la mode des pantalons trop ajustés ont des effets analogues et peuvent expliquer en partie la réduction de la fertilité masculine observée dans le monde développé, sans négliger d'autres causes importantes comme l'usage de pesticides ou du chauffage par le sol²⁷.

Sacculle

Le scrotum est emballé dans une couche mince de muscle peaucier appelée « dartos », qui se contracte en cas de froid ou de danger. On peut s'amuser à provoquer ce réflexe crémasterien en caressant l'intérieur de la cuisse avec une plume. L'enveloppe scrotale, faite de fibres musculaires lisses sur lesquelles nous n'avons aucun contrôle conscient, se mobilise alors. Chez le vieillard, cette couche se relâche, ce qui fait pendre les bourses tristement, mais la chirurgie peut proposer un lifting aux plus coquets d'entre nous. On ne peut pas dire que la présence de ce petit sac entre les jambes soit pratique, car il gêne pour courir et peut facilement être blessé. On peut considérer que c'est l'un des ratages du passage à la station debout, mais il n'y avait pas de place ailleurs. Du reste, par manque d'espace entre les cuisses, les deux testicules ne sont en général pas à la même hauteur : selon Kinsey, c'est le testicule gauche, pourtant le moins gros, qui pend le plus bas dans 90 % des cas, alors que dans 5 % des cas, c'est le droit, avec égalité pour les autres 5 % ; d'autres statistiques donnent respectivement 66, 22 et 12 %, mais le fait est indubitablement illustré depuis l'Antiquité dans la statuaire. Pourquoi les testicules ne sont-ils pas, à l'image des ovaires, restés intra-abdominaux ? Ils constituent certes un signal sexuel,

mais beaucoup de mammifères n'ont pas de scrotum. Chance²⁸ a avancé une hypothèse basée sur le traumatisme. Ayant remarqué que les rameurs d'Oxford et de Cambridge présentaient dans leurs urines après la course des traces de liquide prostatique, il a imaginé que des efforts violents créaient une pression intra-abdominale domageable pour les testicules. De fait, les mammifères rampants, marcheurs ou creuseurs (comme les fourmiliers), ont des testicules intra-abdominaux alors que les sauteurs et les coureurs ont un scrotum.

Couteau

Le canal inguinal, qui constitue le tunnel par lequel les testicules descendent, peut à la suite d'efforts abdominaux se rouvrir, et causer la hernie masculine, qui peut être mortelle en cas d'étranglement. On peut arriver à y faire rentrer les testicules, comme le font certains karatékas ; c'est aussi une méthode contraceptive puisqu'elle élève la température de la glande. On raconte que des jeunes gens promis au destin d'eunuques auraient ainsi réussi à échapper à l'opération, pour pouvoir par la suite parader en secret dans les harems. En effet, l'autre inconvénient du scrotum est la facilité de la castration, comme l'ont appris à leurs dépens bien des animaux domestiques. Dans l'Église catholique où les femmes n'avaient pas le droit de chanter, castrer les enfants était un moyen de préserver une voix aiguë mais aussi beaucoup plus puissante que chez les femmes car émise par des poumons d'autant plus volumineux que les castrats étaient souvent très grands. Ainsi, une gravure de Hogarth représentant le castrat Senesino chantant Haendel dépeint un véritable géant, tandis que le célèbre Carlo Broschi dit Farinelli (1705-1782), dont les restes ont été exhumés en 2006, mesurait 1,90 mètre²⁹. Mais seulement 1 % des enfants castrés réussissaient une carrière de chanteurs, et la mortalité était lourde. Il s'agit bien du *Sacrificium* que chante la cantatrice Cecilia Bartoli³⁰. La dernière castration épiscopale a eu lieu en 1870 et fut définitivement interdite par le pape Léon XIII en 1902. Le dernier castrat romain, Alessandro Moreschi, a été entendu pour la dernière fois en 1913 et est mort en 1922.

Les performances vocales des castrats amenaient les auditeurs au bord de l'évanouissement ; après un spectacle, on entendait le public crier « *Viva il coltello* », « Vive le couteau » ! En Chine, on employait des serviteurs castrés, réputés plus fiables en raison de leur absence de pression familiale. Sous les Ming, il y en aurait eu jusqu'à 70 000 à la Cité interdite. La pratique fut abolie en 1912

avec le régime républicain, et il n'en restait qu'une trentaine dans les années 1960. Le dernier, Sun Yao Ting, s'est éteint en 1996 à l'âge de 93 ans. En dehors des sérails et de l'Opéra, la castration était pratiquée dans certaines sectes chrétiennes comme les valé-siens, et les skoptzy. Juvénal, toujours moqueur, assure que les Romaines appréciaient les performances des eunuques³¹, attraction qui a perduré jusqu'au XVIII^e siècle, un des avantages étant qu'elles ne risquaient pas de grossesse. L'espérance de vie des castrats n'est pas facile à étudier puisqu'on ne peut plus les observer, mais des travaux sur les archives impériales de Corée ont montré que les eunuques, qui préservaient leurs lignées en adoptant des enfants castrés, avaient une durée de vie moyenne de 70 ans, soit une quinzaine d'années de plus que des hommes de leur condition non castrés³². En Inde, il existe un « troisième sexe », les *hijras*, qui ont subi non seulement une ablation des testicules mais aussi du pénis. C'est une sorte de caste qui permet à certains homosexuels de vivre une vie moins exposée à la répression sociale.

Sexe féminin

Le *mons pubis* (« poilu ») ou *mons Veneris*, mont de Vénus, familièrement appelé motte, est un coussinet graisseux qui atténue la saillie vers l'avant des os du pubis. Il est plus épais chez les femmes mais chez les maigres, il est peu développé et donne l'impression d'une position plus antérieure de la fente vulvaire, comme chez les filles impubères.

VULVE

La vulve, du bas latin *volva* (de *volvere*, « rouler, envelopper », ou de *ulva*, « utérus » en sanskrit) est faite d'une double paire de lèvres. Les grandes, ou lèvres externes, sont l'équivalent du scrotum. Elles sont parfois moins marquées que les petites mais, en général, elles les masquent. Elles sont faites de peau et non de muqueuse, avec un rembourrage adipeux, et sont riches en glandes apocrines, mais aussi eccrines et sébacées ; seule leur face externe est poilue. Les petites lèvres, ou nymphes, sont plus colorées car abondamment vascularisées et, comme les grandes lèvres, deviennent turgescents lors du rapport : un peu comme le pénis, elles se gorgent de sang au point de doubler de volume, ce qui n'est pas le cas, il est bon

de le savoir, dans l'orgasme simulé. Très innervées, dépourvues de graisse, elles agissent comme de petites valves pour se collaber sur l'orifice ou, lors des rapports, entourer le pénis, qui les stimule fortement en retour. Leur longueur varie de 20 à 100 millimètres, mais un classique de la littérature ethnologique décrit le tablier des Hottentotes, étirement des petites lèvres, ou macronymphie, pouvant atteindre 11 voire 20 centimètres. Ce caractère est visible sur le moulage, conservé au Musée de l'Homme, du corps de la Vénus hottentote, l'infortunée Sarah Baartman³³ disséquée par Cuvier en 1815. La majorité des femmes ont les petites lèvres qui dépassent des grandes, mais un nombre croissant d'entre elles ne le supportent pas et recourent à la nymphoplastie ou labioplastie, chirurgie parfois reconstructrice mais le plus souvent simplement cosmétique de raccourcissement des petites lèvres, jugées trop longues ou trop flasques. Il s'agit de rendre la vulve conforme à un modèle standard, et l'artiste Jamie McCartney a fabriqué avec 400 moulages de vulves un *Great Wall of Vaginas* de 9 mètres de long pour en illustrer la variabilité et protester contre ce désir de « vagin parfait³⁴ ». Les femmes souhaitent un sexe de petite fille et un mont de Vénus lisse, de type prépubère, qu'un chirurgien californien a baptisé « Barbie », avec des lèvres ressemblant à un coquillage. Il semble que l'industrie du film X, dont 29 % des femmes se déclarent consommatrices, édicte la norme. Pour certains psychologues, il s'agit là du pendant des mutilations génitales observées hors d'Occident. Les féministes dénoncent ce formatage qui agit insidieusement sur le désir et l'estime de son propre corps.

CLITORIS

Au-dessus de la fente vaginale se trouve le clitoris (du grec *kleion* « je ferme », que l'on pourrait traduire par « le petit portier »). Il est fait d'un gland, de la grosseur d'un petit pois mais avec des variations importantes, et d'un capuchon, l'analogue du prépuce masculin. Innervé par 8 000 terminaisons, c'est le point le plus sensible du corps féminin, et le seul organe entièrement dédié au plaisir ! La longueur du clitoris est plus grande que ce que l'on voit de l'extérieur ; une partie est cachée mais stimulée pendant le coït, de sorte que tout orgasme vaginal a une part clitoridienne. Cette longueur est mise à profit pour reconstituer chirurgicalement un clitoris après une excision, mutilation génitale qui affecte environ 2 millions de petites filles chaque année. Au minimum, on tranche le gland et le capuchon, mais les lésions peuvent être beaucoup plus importantes, jusqu'à compromettre l'accouchement, sans compter

la mortalité induite par l'hémorragie et l'infection. Chez les femmes qui font du culturisme et prennent des hormones masculines pour développer la masse musculaire, le clitoris atteint la taille d'un petit pénis ; cette disposition est à distinguer de divers troubles hormonaux congénitaux relevant du pseudo-hermaphrodisme³⁵. Dans un célèbre essai, *Male Nipples and Clitoral Ripples*³⁶, Stephen Jay Gould, toujours à la recherche de leçons tirées de l'histoire naturelle, fait remarquer que le clitoris n'est pas optimalement placé pour déclencher l'orgasme lors du coït, mais qu'il est là parce qu'il est l'homologue du pénis, tout comme les tétons masculins sont des homologues des mamelles.

On sait depuis peu qu'il existe une autre zone externe hypersensible chez la femme, une petite pastille de tissu érectile située de part et d'autre du méat urétral, le point U. Il est à noter que si, chez l'homme, l'urètre achemine à la fois le sperme et l'urine, chez la femme il n'achemine que l'urine, avec un trajet beaucoup plus court et direct ; cette disposition anatomique et la proximité de l'orifice anal rendent les femmes plus sensibles aux infections urinaires.

VAGIN

Le vagin (de *vagina*, « étui, fourreau de l'épée ») est un conduit tubulaire de 8 à 10 centimètres, légèrement plissé pendant la vie génitale mais lisse avant la puberté et après la ménopause, qui s'étire lors des rapports pour atteindre 10 à 15 centimètres. Le canal vaginal est orienté vers l'avant chez les foetus de mammifères, puis bascule vers l'arrière, sauf dans l'espèce humaine qui est, de ce point de vue, néoténique. Le rapport sexuel devient alors possible aussi bien par l'avant que par l'arrière, spécificité humaine que seule la femelle bonobo partage.

Morsure

Il y a beaucoup de mystère autour de cette cavité à l'humidité gênante selon les termes de Simone de Beauvoir dans *Le Deuxième Sexe*, et où le gynécologue se fait spéléologue. La fente vaginale reste secrète et n'est pas figurée dans la sculpture classique, non plus que sur la femme dessinée sur la plaque déjà évoquée embarquée sur Pioneer 10, où la peur que la reproduction de cette image dans la presse ne choque les puritains a prévalu. Pour enfin pouvoir dire et répéter le mot tabou, Eve Ensler a connu une gloire internationale avec ses *Monologues du vagin*. La riposte n'a pas tardé avec *Les Monologues du pénis* de Michel Pruneau, *Les Dialogues du pénis* de Paul Avignon, et *Le Polylogue du pénis* d'Adam Baradet.

Le vagin denté est un thème présent dans de nombreuses cultures, des Maoris aux Mura de l'Inde³⁷. Ce mythe, classique en psychanalyse, est lié à la peur de la castration ou à l'angoisse de la pénétration : l'introïssion est triomphante mais la débandaison peu glorieuse. Verlaine parle du « sexe mangeur » (*Odes en son honneur*), Sartre d'une « bouche vorace qui avale le pénis » dans *L'Être et le Néant* (1948), et Claude Simon, dans *La Route des Flandres*, de sexe carnivore. Il existe en médecine une situation classique quoique rare, celle du *penis captivus* : la verge est emprisonnée par un spasme du sphincter vaginal et ne peut ni se dégager ni se dégonfler, le supplice pouvant durer des heures³⁸. La louve (*lupa*) est en latin la prostituée dévoreuse, expliquant l'origine du mot « lupanar ». Des jeunes filles de 9 à 16 ans qui cherchaient le meilleur mot symbolisant les organes génitaux externes féminins ont, selon la journaliste féministe Gloria Steinem, choisi le terme de *power bundle*, le siège de leur pouvoir.

Sécrétions

Le vagin est, comme la bouche, ouvert sur l'extérieur, mais en beaucoup plus propre ! Il héberge en effet une flore spécifique, le bacille de Doderlein, qui acidifie le milieu pour empêcher des pathogènes de s'y installer, car toute cavité chaude et humide se comporte comme un incubateur. Un tel obstacle a fait apparaître chez le mâle, dans les glandes de Cowper, la sécrétion la plus alcaline de toutes celles qu'élabore le corps humain afin de protéger les spermatozoïdes de l'acidité de l'utérus. Le vagin a un important potentiel de sécrétions ; les glandes de Bartholin, homologues féminins des glandes de Cowper dont l'orifice s'ouvre dans le sillon situé entre l'hymen et les petites lèvres, produisent la cyprine, qui a un rôle lubrificateur. Les glandes de Skene, situées de part et d'autre du méat urinaire, ressemblent au tissu prostatique et participent à la discrète éjaculation qui accompagne l'orgasme féminin, et dont la composition est proche de celle du liquide spermatique. Une émission beaucoup plus abondante peut jaillir chez les « femmes fontaines » ; l'origine de ce liquide inodore et peu coloré a longtemps été énigmatique, car son volume allant jusqu'à plusieurs décilitres dépasse de loin la capacité des glandes de Skene et de Bartholin. On pense à présent que c'est une sorte d'urine de composition beaucoup plus aqueuse, rapidement filtrée par le rein sous l'effet du stimulus sexuel. En Afrique, il existe des plantes destinées à supprimer les sécrétions vaginales considérées comme malpropres. Cette pratique de *dry sex* donne à l'homme des sensations plus agréables,

mais favorise la transmission du virus du sida. Le tiers inférieur du vagin, plus musculeux, enserre fortement le pénis ; ces muscles se relâchent avec les maternités, mais la chirurgie propose à présent une sorte de lifting.

Orgasme

L'orgasme, ensemble de trois à quinze contractions de huit dixièmes de seconde chacune, peut être atteint très vite, ou pas du tout. À l'électroencéphalogramme, on dirait une minicrise d'épilepsie. Une étude faite sur 20 000 femmes a donné une moyenne d'échauffement de 20 minutes, temps souvent plus court chez l'homme, ce qui ne manque pas d'être une source de frustration au sein du couple. D'après une enquête menée en Grande-Bretagne en 2003, seule une femme sur quatre atteint l'orgasme à chaque rapport. Le point G (G pour Ernst Grafenberg, le gynécologue allemand qui l'a décrit, et non parce qu'il est au centre de gravité du corps de la femme), est une zone située à la face antérieure du vagin à 5 à 8 centimètres de l'orifice ; c'est en fait un équivalent du tissu érectile du pénis, qui enserre l'urètre et est capable de turgescence. Une étude conduite³⁹ en 2010 et portant sur 1 800 Anglaises de tous âges, vraies ou fausses jumelles, a contesté la réalité du point G au motif que 56 % des femmes, surtout les plus jeunes, affirment connaître leur point G, mais que l'on n'observe pas de corrélation entre jumelles. De nombreux autres travaux ne vont pas dans le même sens, soulignant le côté subjectif de ce point G. Le point A, nouveau venu situé dans le cul-de-sac antérieur du vagin nommé fornix (« endroit voûté », par extension cellule où reçoivent les prostituées, et donc fornication), a été découvert dans les années 1990 par une équipe médicale de Kuala Lumpur. Sa stimulation déclenche la lubrification du vagin et provoque des orgasmes puissants.

Florilège

Le mot « con » a longtemps été un mot savant et nullement grossier (du grec *konnos* = toupet de poils, qui donne le latin *cun-nus*, « sexe de la femme » ; *cuniculus*, ou connil, désigne le lapin en vieux français). Passant de l'anatomie au trait moral, c'est tardivement qu'il devient une insulte, qu'on arrive de surcroît à féminiser en conne ! À part cela, les mots familiers sont évidemment nombreux ; vient en premier la chatte (qui devient « teuche » en verlan) avec de nombreux dérivés félins : chagatte, minou, minette, matou, greffier, ou angora. Notons que selon de distingués philologistes l'anglais *pussy* pourrait ne pas venir de *pussycat* mais du

vieil anglais *pusa* « bourse ». On peut aussi citer le barbu, la babasse, la fente, le bégonia, le bénitier, la moule, le bossu, la crèche, la fendasse, le goulu, la cocotte ou coucoune (créole), la prune, l'abricot, l'amande, la figue, la fraise, le nénuphar, la pâquerette, la marguerite, le pot à miel, le réchaud, le gobe-mouche, la laitue, la foune (foufoune, founette, fouffe), la choune ou chounette, l'atelier, le judas, l'aumônière, la bonbonnière, le bijou, la bague ou bagouze, le berlingot, la case-trésor, la tirelire, le turlu, la cramouille, la crapette, la craquette, le frifri, la motte, la touffe, le ou la schneck, la barbichette, la salle des fêtes, et même les très élégants tiroir à saucisses, garage à bites ou forge à cocus. Mais il est autant personnalisé que le sexe masculin, et certaines femmes lui donnent un prénom ou un nom propre.

Défloration

L'hymen (« membrane » en grec), obturant partiellement l'entrée ou introit du vagin, à 2 centimètres de profondeur, est assimilé à une fleur, comme l'indique le mot « défloration ». Mais quelle peut être l'utilité évolutive d'une membrane qui obture le vagin et rend douloureux les premiers rapports sexuels ? On a imaginé un effet retardateur rendant ceux-ci moins anodins, et donc plus importants socialement dans l'édification du couple, mais cette anatomie n'a rien de spécifique aux humains car de nombreux mammifères la partagent : lamas, cobayes, taupes, baleines dentées, chimpanzés, éléphants et rats. Beaucoup de sociétés attachent en tout cas une importance considérable à la virginité. Pourtant, l'hymen peut être déchiré par les activités sportives, les tampons hygiéniques et autres. D'autre part, on estime que la moitié des vierges déflorées ne saignent pas, et on appelle « hymen complaisant » la membrane qui supporte la pénétration sans se déchirer ; à l'inverse, il peut être scléreux et empêcher toute intromission. Ses variations anatomiques sont nombreuses, mais l'absence totale de l'hymen est trop rare (seulement 0,03 % des femmes) pour pouvoir servir de prétexte à une virginité intacte. Il existe en ce domaine nombre de stratagèmes, comme le remarquait Henri de Mondeville, médecin de Philippe le Bel (« Des filles non mariées et par malheur déflorées » s'enfilaient une vessie natatoire de poisson pleine de sang « dans la vulve afin de paraître tout à fait vierges⁴⁰ »), ou simplement avec une petite éponge imprégnée de sang de pigeon. Dans le monde musulman, il y a un regain d'exigence de certificats de virginité émanant de la belle-famille. En Algérie par exemple, des professionnels de santé plus ou moins qualifiés pratiquent une hyménoplastie rudimentaire

consistant à recoudre au catgut les lambeaux d'hymen, qu'on appelle les caroncules myrtiformes, au risque d'infections, d'hémorragies, et de découverte de la supercherie. Le plus simple est d'acheter un faux certificat, ou d'user de ruse (se faire une petite coupure, ou faire coïncider le premier rapport avec la date des règles). Les Japonais ont retrouvé en 1993 la recette de Mondeville, en commercialisant pour 10 euros une petite poche remplie de faux sang nommé *artificial virginity hymen* qu'on introduit une vingtaine de minutes avant le rapport sexuel. Cet artifice, qui connaît un grand succès en Asie, a suscité une violente polémique dans les pays musulmans et a été condamné par une fatwa en Égypte pour promotion de l'immoralité. Les jeunes musulmanes de nos banlieues ont parfois recours à une autre solution : conserver leur hymen et choisir en attendant une voie de pénétration plus postérieure. La légende veut que l'hymen ait été mobilisé dans le débat sur la transmission des caractères acquis : Lyssenko* se serait trouvé incapable d'expliquer pourquoi l'hymen n'avait pas fini par disparaître alors que les femmes le perdent en général avant leur première grossesse.

Missionnaire

« Copuler » veut dire « cheviller » (en anglais *screw*, « visser »). En français du Cameroun, on parle d'écrasage ou de pistachage qui évoque l'action d'écraser des condiments sur la pierre pour faire la sauce. Les positions du coït, assez vilain mot qui vient de *co-ire* « aller ensemble », sont à l'image de la fantaisie humaine, mais c'est celle du missionnaire, de face et considérée comme moins bestiale, qui a l'agrément de l'Église. Elle a aussi l'avantage d'être confortable et stimulante puisque le pubis de l'homme frotte le clitoris, ce qui finalement explique son succès. À la différence des autres mammifères, primates compris, la femme présente une disponibilité sexuelle et une fécondabilité permanentes, et non une saison spéciale d'ovulation, appelée œstrus, qui nécessite l'émission d'un signal vers le mâle. La ménopause est aussi spécifiquement humaine, à l'exception de rares espèces qui s'occupent des soins aux petits, comme les baleines. On en a dérivé une théorie de la grand-mère basée sur l'utilité sociale d'une femme débarrassée des soucis reproducteurs et susceptible de se consacrer à l'éducation des nouvelles générations. De même, l'acte d'accoucher ne se fait pas dans la solitude comme chez la plupart des autres mammifères ; tout se passe comme s'il y avait eu une coévolution entre le mécanisme anatomique et la sociabilité, si bien que les difficultés imposées par la transformation évolutive du bassin du fait de la bipédie sont

compensées par l'assistance des matrones. Au passage, remarquons que la position couchée sur le dos adoptée en Occident n'est nullement la meilleure : commode pour l'accoucheur, elle est inconfortable pour la parturiente, et a été imposée aux femmes par la caste médicale. Ailleurs, on accouche volontiers en position assise.

CHAPITRE VII

Les membres

Un membre postérieur (ou inférieur) plus long que le membre antérieur est une caractéristique de l'homme, bimanae, par rapport aux autres primates, quadrumanes, qui ont une plus grande symétrie entre les deux membres. Le rapport intermembral, quotient entre la longueur du membre supérieur (humérus + radius) et celle du membre inférieur (fémur + tibia), avec 0,67 à 0,71, a sa valeur la plus faible dans notre espèce alors qu'il est supérieur à 1 chez les primates arboricoles, qui ont le bras très long : 1,44 chez l'orang-outan et le gibbon, 1,15 chez le gorille et 1,08 chez le chimpanzé. La longueur du membre supérieur est associée à un mode de déplacement de branche en branche dans les arbres, la brachiation. La marche a en outre imposé une importante perte de mobilité du membre inférieur par rapport au membre supérieur : on ne peut pas bouger la cuisse aussi librement que le bras. Cependant, Broca, dans son mémoire *L'Ordre des primates* (1870) contredit Cuvier en observant que « le pied des singes est un pied, et non une main ». Le pied des grands primates est imparfaitement préhensile, et nos ancêtres communs ont un membre inférieur déjà consacré à la sustentation ; quand ils sont assis, ils se servent de leurs mains de la même façon que nous.

Membre supérieur

AISSELLE

« Aisselle » vient de *axilla*, la « petite aile », et nous rappelle l'homologie entre notre plan corporel et celui des oiseaux. Vus de face, les membres des tétrapodes sont éloignés du corps qu'ils supportent perpendiculairement comme des étais, mais chez les mammifères quadrupèdes, ils passent sous le corps. L'articulation du

coude et celle du genou se correspondent anatomiquement mais se plient chez ces animaux en sens inverse, disposition conservée chez nous : la pliure du coude regarde vers l'avant et la pliure du genou vers l'arrière. Parmi les zones d'émission odorante, les creux axillaires sont une zone privilégiée, qui n'existe pas chez les autres mammifères et est probablement liée à la station debout, qui permettait d'émettre des odeurs en direction des partenaires. Les humains ont moins de glandes apocrines dans les aisselles que les animaux et il y a des différences géographiques importantes. En Asie, il y en a moins ; en Corée par exemple, la moitié des gens n'en ont pas du tout. Au Japon, 90 % des gens n'ont pas d'odeur corporelle détectable, et en Chine, 97 %. Pour ces peuples, l'odeur forte des Européens et des Africains peut être réellement indisposante.

BRAS

Le bras est la partie la plus neutre du corps humain, la seule que l'on puisse toucher chez une personne qui nous est étrangère sans faire preuve de privauté déplacée. Le nom de l'os qui le forme, l'humérus est dérivé du grec *omos*, « épaule », et est donc parent d'omoplate. L'articulation entre ces deux os est fragile ; le bras est en quelque sorte suspendu à l'omoplate par des ligaments, mais l'articulation est très peu creusée, à la différence de la profonde cavité qui permet au fémur de s'insérer dans le bassin. Le bras masculin moyen est fait de 72 % de muscle, 15 % de graisse et 13 % d'os, contre 59, 29 et 12 % chez la femme. Du coup, l'homme peut lancer un javelot à 98 mètres (record du monde du Tchèque Jan Železný depuis 1996), soit 33 % plus loin que la femme. Cette différence est trois fois plus importante que la différence de vitesse à la course, qui n'est que de l'ordre de 10 %. Le périmètre moyen du bras masculin est de 29 centimètres, et le record enregistré chez le plus musclé des culturistes, Greg Valentino, est de 69 centimètres ; pour mémoire, Arnold Schwarzenegger dans *Conan le Barbare*, faisait un respectable 45 centimètres, soit un diamètre de 14 centimètres au repos. L'expression « bras armé » serait un pléonasme en anglais puisque *arm* veut dire à la fois bras et arme (Hemingway emploie *A Farewell to Arms* et non *A Farewell to Weapons*, la forme germanique). Au cours du paléolithique supérieur, il y a environ 17 000 ans, on a pensé à augmenter la force de ce levier en inventant le propulseur à crochet pour lancer les sagaies avec plus de force.

Propulsion

Avec une raquette tenant le rôle du propulseur, une balle de tennis est lancée à plus de 300 km/h. Des études ont montré qu'au cricket, les meilleurs joueurs étaient ceux dont l'avant-bras était le plus long¹. Cette observation peut expliquer la domination des Antilles britanniques dans ce sport depuis les années 1970, en raison de la règle d'Allen, qui, on l'a vu, prédit que les membres et parties protubérantes sont d'autant plus allongés que la température ambiante est chaude. Avec leur avant-bras court, les néandertaliens étaient certainement moins bons au lancer de projectile que les Cro-Magnon d'origine africaine, aux membres plus longs du fait de cette même règle d'Allen. Leur omoplate n'aurait pas permis une rotation complète de l'épaule. Ils compensaient avec une musculature plus forte puisque malgré une stature plus faible (1,65 mètre pour les hommes, 1,53 mètre pour les femmes), ils avaient une masse musculaire de 20 % supérieure à la nôtre, et une intense activité de chasseurs. On constate du reste que 30 % des squelettes d'adultes néandertaliens portent des lésions de la tête et du cou liées à leur vie mouvementée².

COUDE ET AVANT-BRAS

L'avant-bras est fait de deux os, le radius et l'ulna, autrefois appelés petit et grand fœces, du nom des bâtons utilisés pour allumer le feu (*focillare*) : Aristote assure en effet que ces deux os pris sur un lion produisent des étincelles lorsqu'on les entrechoque³. La coudée est une vieille unité de mesure anatomique, comme on l'a vu dans le mythe des Pygmées ; une autre unité, l'aune, dédiée aux étoffes que l'on étire à bout de bras, vient d'*aluna* (« avant-bras » ; en grec *olene*, en latin *ulna*, qui est l'autre nom du cubitus). Cet os est en effet l'appui sur lequel on se repose (*cubo*, « je suis couché » – que l'on retrouve dans « incubé » et « couvé »), lorsqu'on est allongé pour le repas romain. La pointe du coude est constituée d'une saillie osseuse, l'olécrane, qui est l'équivalent de la rotule au membre inférieur, bien qu'il soit soudé au corps de l'ulna et non mobile. Il s'insère dans une cavité de l'arrière de la palette humérale quand on étend le bras, mais en raison de la massivité de leurs os, les hommes ne peuvent pas toujours aligner parfaitement bras et avant-bras, à la différence des femmes. Sa section varie selon les populations, aplatie chez les Amérindiens, arrondie chez les néandertaliens, sans que cela ait des conséquences fonctionnelles. L'autre os, le radius (« rayon ») tourne autour du cubitus dans les mouvements

de la main de pronation et de supination. Cette propriété est très importante et existe chez tous les primates mais c'est chez l'homme qu'elle présente son amplitude la plus grande. La rotation est possible grâce à la cupule qui forme l'extrémité supérieure du radius, et s'emboîte dans le capitulum, une saillie hémisphérique de la base de l'humérus. Le col du radius situé sous la cupule est très renforcé, ce qui le rend suffisamment dense pour être un de ceux qui résistent le plus longtemps lors de l'incinération.

Piquant

Le coude n'a pas bonne presse ; au Mexique, on dit d'un avare qu'il est *muy codo*, « très coude », et même « dévot du coude » en Argentine. *L'elbowing*, ou « coup de coude », utilise comme arme la pointe naturelle que nous donne l'olécrane, un geste de plus en plus répandu dans les sports collectifs. Il y a aussi en anglais un terme désignant une position dite « akimbo », mot à tonalité africaine mais qui viendrait du vieil anglais *a ke(e)n bow*, un « arc aigu » : elle décrit les coudes en pointe de flèche, tournés vers l'extérieur, mains aux hanches, position qui n'a pas de mot dans d'autres langues alors que partout cela signifie un geste antisocial d'exclusion ou de retrait de la communauté ; c'est aussi le geste de déception du sportif qui a manqué son coup, le geste d'anti-embrassade, qui signifie clairement « restez à distance ». En raison de leur carrure plus faible, les femmes ont les coudes plus près du corps que les hommes, l'angle que fait leur bras avec l'avant-bras est de 6° plus ouvert, et cette allure moins rectiligne leur confère davantage de grâce même si l'avant-bras féminin est proportionnellement plus court.

Tennis-elbow

L'avant-bras est mis en avant pour parer les coups, aussi les fractures réparées du radius et du cubitus servent-elles en bio-archéologie à mesurer la violence interindividu et, quand il s'agit de femmes, des violences conjugales. Une autre fracture, dite de Pouteau-Colles, concerne l'extrémité inférieure du radius ; c'est la fracture la plus fréquente dans notre espèce, et elle fait aussi partie du tribut à la bipédie : elle se produit en effet le plus souvent lorsqu'on tombe et qu'on tend l'avant-bras pour amortir la chute. L'articulation du coude, en forme de poulie dans l'échancre du cubitus, est sollicitée de façon excessive dans certains sports comme le tennis, ce qui génère douleurs et arthrose, le « tennis-elbow ». Plus généralement, l'étude des traces laissées par la traction des

muscles sur les os, appelées enthésopathies, permet de reconstituer certaines activités ou postures comme l'archerie ou l'équitation.

CARPE

L'articulation du poignet est décrite à travers le geste de cueillir, un mot latin conservé dans l'expression *carpe diem*. Le carpe est une structure complexe formée de huit os disposés en deux rangées de quatre : une élégante formule mnémotechnique, « SS PP Tais-toi Grand Con », permettait de retenir leur nom dans l'ordre ; dans la rangée supérieure : scaphoïde, semi-lunaire [*lunatum*], pyramidal [*triquetum*] et pisiforme (de la taille et de la forme d'un petit pois) et dans le registre inférieur trapèze, trapézoïde, grand os [*capitatum*] et os crochu [*hamatum*]. La nouvelle nomenclature anatomique, qui est dans l'ensemble un retour au latin (avec les noms entre crochets), n'est plus en phase avec cette formule, mais les étudiants en médecine ne devraient pas avoir trop de mal à en inventer une autre. Le syndrome du canal carpien est une des rançons de l'évolution, affectant le nerf médian qui innerve la moitié externe de la main du pouce à l'annulaire. Au niveau du haut de la paume, ce canal carpien est un tunnel inextensible limité par les os du carpe en arrière et un épais ligament en avant. Ce ligament peut s'épaissir à la suite de certaines activités professionnelles, notamment le travail de bureautique, provoquant une compression du nerf avec picotements, douleurs et paralysie des doigts. Les symptômes, qui touchent 5 % des gens, et trois fois plus de femmes que d'hommes, peuvent régresser spontanément ou au contraire nécessiter une intervention.

Stigmates

Les os du carpe s'ossifient à partir d'un noyau central selon une chronologie progressive qui, au moyen d'une simple radiographie, donne l'âge osseux d'un sujet ; en médecine légale policière c'est un moyen de savoir si un jeune sans-papiers est adulte ou non. Le supplice romain de la crucifixion consistait, on le sait, à clouer les mains sur une poutre transverse ; contrairement aux scènes représentées dans les églises, le clou n'était pas planté dans la paume de la main, qui se serait rapidement déchirée entre les métacarpiens sous le poids du corps, mais à travers le carpe où existent de très solides ligaments. La paume est le siège de taches ou de saignements appelés stigmates qui rappellent la crucifixion de Jésus ; ils ne sont pas observés aux pieds et apparaissent au mauvais endroit de la paume mais depuis que l'erreur artistique a été mise en évidence,

on commence à voir des stigmates aux poignets. Ces manifestations touchent sept fois plus de femmes que d'hommes, et on répertorie environ 330 cas depuis le XIII^e siècle. Il s'agit d'un phénomène psychosomatique, que Desmond Morris attribue à des verrues, mais cela ne colle pas avec l'horaire régulier des saignements. Ce qui n'empêche pas que les verrues comportent aussi une dimension relevant de la psychodermatologie, et qu'on puisse de ce fait les guérir par imposition des mains, pourvu que le patient soit persuadé du pouvoir du soignant.

MAIN

La main humaine a abandonné ses fonctions de locomotion au profit de la manipulation, bien que sa forme n'ait pas beaucoup changé en 60 millions d'années. Les métacarpes et les phalanges de l'ours ou d'un gros kangourou ressemblent assez aux nôtres, mais c'est le privilège évolutif d'*Homo faber*, taxon qui n'existe pas en zoologie, seulement en philosophie, que de fabriquer des outils. La main a pour nous une forte puissance symbolique : par exemple, on demande la main d'une femme et non son cœur. En islam, les doigts représentent les cinq piliers de la foi, ce qui fait des amulettes en forme de main un symbole de protection. Le cerveau est impuissant sans la main ; en dehors des primates, de nombreux animaux comme les dauphins ou certains oiseaux montrent des performances intellectuelles non négligeables. Mais, dépourvus de mains, ils sont incapables de transformer leur environnement. Le fonctionnement manuel opère selon deux modes, la prise de force et la pince de précision, laquelle est plus développée chez la femme. La main masculine est deux fois plus forte, capable de développer en moyenne 40 kilos, et jusqu'à 54 kilos en s'entraînant ; elle est aussi plus grande, mais nettement moins agile et surtout moins flexible, caractère porté à un haut degré par les gracieuses danseuses asiatiques. Sur un clavier de piano, un homme est avantagé par la dimension de ses mains, mais le fait que la main féminine soit proportionnellement plus longue et plus étroite compense ce handicap.

Paume

On dénombre pour la main 27 os dont 14 aux doigts, 5 dans la paume et 8 dans le poignet. Il n'y a aucun muscle dans les doigts : ils sont actionnés comme des marionnettes à fils par les tendons des muscles de l'avant-bras, dont la disposition rappelle la nageoire pectorale des poissons. Avec l'hominisation, la main s'élargit, des plis de flexion transversale apparaissent sur la paume, qui devient

presque plane en extension, geste impossible chez les autres primates. La nôtre est beaucoup plus large, ce qui nous permet de saisir de gros objets, notamment de lourdes pierres taillées qui ont été décisives pour armer nos ancêtres. Cette paume est entièrement dépourvue de poils chez les primates, d'où l'expression « avoir un poil dans la main ». Elle n'est pas sujette au bronzage et reste claire chez les mélanodermes. Certains disent que c'est pour conserver un signal visuel associé au langage des mains, mais dans la mesure où la même pâleur s'observe sur les paumes des pieds, on peut douter de cette explication. D'autres incriminent l'épaisseur de la couche cornée qui masque la mélanine. Les paumes peuvent se colorer en orange chez les sujets qui consomment beaucoup d'huile de palme à cause de sa richesse en carotène.

Gelures

Du fait de leur forte vascularisation, les mains rougissent au contact du froid. On le voit bien lorsqu'on fait des boules de neige : les cinq premières minutes de vasoconstriction (comme pour tout le corps) sont suivies, à la différence du reste de la peau, d'une vasodilatation de cinq minutes alternée avec une nouvelle constriction. Cette réaction serait un héritage de l'âge glaciaire protégeant la dextérité manuelle tout en épargnant la chaleur du corps. Lorsqu'on mesure la durée pendant laquelle la main peut rester plongée dans de l'eau glacée, il apparaît que les Européens sont plus sensibles au froid que les Inuits et les Amérindiens. À l'inverse, des gelures fréquentes et graves ont été observées chez les soldats africains pendant la Première Guerre mondiale, ce qui a conduit dès 1915 à retirer les tirailleurs sénégalais du front et à les envoyer dans le sud de la France durant l'hiver. Cette vulnérabilité a été confirmée chez les soldats afro-américains pendant la guerre de Corée, ce qui fait de la gelure une véritable pression de sélection.

Destin

Les plis de la paume sont visibles chez le fœtus et ne sont donc pas liés à l'usage des mains ; il est donc incorrect de les appeler plis de flexion. Les autres primates et moins de 2 % des humains ont une seule ligne transversale, la crête simienne, qui est aussi une caractéristique des trisomiques. Cette disposition est aussi retrouvée chez 20 % des enfants atteints de cardiopathies congénitales. Un fait troublant est que 17 % des parents de ces enfants cardiaques, et 11 % des parents de trisomiques, présentent eux aussi ce pli palmaire transverse. L'apparition de la deuxième ligne, dite

ligne de tête, est liée à la mobilité particulière de notre index car elle le sépare du pouce tandis que la troisième ligne, dite de cœur, barre les trois doigts restants. Les plis palmaires longitudinaux sont appelés ligne de vie et ligne de chance. Le docteur Wang Chen Xia, fondatrice du Yunnan Palm Line Medical Institute, a fait une statistique sur 45 000 Chinois du Centre, du Sud-Est et du Sud-Ouest⁴ pour tester cette relation entre dessins palmaires et pathologie, et affirme avoir trouvé des associations avec 130 maladies, sans toutefois avoir encore convaincu la communauté médicale. Pourtant, une étude publiée dans une très sérieuse revue médicale britannique montre, sur 100 autopsies, une bonne corrélation entre âge au décès et ligne de vie⁵, ce qui mériterait confirmation.

Latéralité

La chiromancie, qui consiste à lire le destin dans la paume, fait preuve d'une belle longévité puisqu'elle était déjà raillée par Juvénal il y a deux mille ans. Platon exhortait à respecter l'égalité « naturelle » des deux membres mais, en fait, c'est l'inégalité qui est naturelle. Les bébés sucent beaucoup plus leur pouce droit, et ce dès la treizième semaine ; 75 % des fœtus mettent le bras droit côté ventral de la mère, et bras gauche côté vertébral. Les futurs saints étaient crédités de n'avoir pas tété le sein gauche de leur mère ; d'autres disaient que ceux qui tétaient à gauche entendaient mieux le cœur de leur mère et pleuraient moins. En général, comme chez les autres primates, nous portons les bébés plutôt à gauche. Chez les gorilles, l'égalité manuelle est vérifiée alors que chez les chimpanzés, il y a un léger excès de droitiers. Chez l'homme, les gauchers sont nombreux mais moins bien considérés que les droitiers. Leur nombre est variable selon les populations, mais ne dépasse pas 15 %, avec un léger excédent de 1 à 2 % chez les femmes. Il existe une influence parentale, surtout maternelle, sans que l'on sache si elle est génétique ou épigénétique*. « Gauche » est synonyme de « maladroite » et « sénestre » vient de « sinistre » ; la main gauche est la main pote (empotée), impure, vouée à s'essuyer le derrière, tout le contraire de la dextre, associée à « dextérité », une personne adroite est littéralement « à droite » ; même le mot « ambidextre » privilégie la main droite, alors qu'il désigne des gauchers contrariés ! Ce préjugé durable avait incité Benjamin Franklin, lui-même gaucher, à rédiger à l'intention des responsables éducatifs un virulent plaidoyer contre la répression de la gaucherie. La latéralité ne s'arrête pas au fait d'être droitier ou gaucher : la façon de croiser les mains (avec le pouce gauche au-dessus ou au-dessous du droit) ou celle

de croiser les bras (avec l'avant-bras gauche par-dessus ou par-dessous) sont d'autres caractères déterminés génétiquement. Nous avons aussi un œil dominant : pour savoir lequel, il existe un test simple : on rapproche un doigt du visage en le fixant avec les deux yeux, puis on les ferme l'un après l'autre. L'œil dominant est celui pour lequel l'image du doigt est immobile. Cette asymétrie s'étend à l'oreille et à de nombreuses autres fonctions sensorielles et cognitives⁶. Dans le squelette, les os du membre supérieur sont plus longs à droite qu'à gauche, et c'est l'inverse au membre inférieur, bien que les droitiers de la main soient aussi droitiers du pied.

Gauchisme

L'explication évolutive⁷ expliquant le maintien d'un certain nombre de gauchers serait liée à une supériorité au combat : tant qu'ils sont peu nombreux, ils peuvent surprendre l'adversaire car ils sont plus habitués à combattre des droitiers que l'inverse ; mais cet avantage s'annule si les gauchers deviennent trop nombreux. Cette théorie semble confortée par l'excès de gauchers dans les sports interactifs tels que boxe, escrime, judo ou tennis. Les capacités cognitives et la créativité seraient également différentes, avec un excès de gauchers chez les artistes, les musiciens, les architectes et les mathématiciens ; en France, les salaires des gauchers, hommes et femmes, sont en moyenne plus élevés que ceux des droitiers, mais une étude américaine a montré que leur espérance de vie est de huit mois plus faible, car ils sont davantage sujets aux accidents en raison de leur confrontation avec des objets ou des véhicules conçus pour les droitiers⁸. En neurobiologie, l'hémisphère gauche, qui commande le côté droit en raison du croisement des fibres neuronales, est plus analytique, voué à la logique, la mathématique et l'écriture, l'hémisphère droit appréhende le monde de façon plus globale. Pour les Zuni du sud des États-Unis, le côté droit représente l'impétuosité et le gauche la réflexion.

Mesure

Comme le pied ou l'avant-bras, la main peut servir à la mesure ; on utilise la palme (distance entre l'index et l'auriculaire écartés), la paume (la largeur de la paume entre la tête des métacarpiens II à V), et surtout l'empan, qui est la distance maximale entre le pouce et l'auriculaire écartés, et qui vaut à peu près un double décimètre. Le rapport entre empan et paume correspond plus ou moins au nombre d'or, et l'on sait à présent pourquoi on dit un pied de nez : fait de deux empan, il vaut un pied. Les bâtisseurs de cathédrales

mesuraient les distances avec un instrument nommé « pige », constitué de cinq tiges articulées correspondant à la paume, la palme, l'empan, le pied et la coudée. C'est de là que la pige est devenue une longueur de texte (celle d'un article de journaliste) ou, en argot, une longueur de temps, l'année. Quant au yard, long de 91 centimètres, il aurait été selon la légende du x^e siècle la distance entre le bout du nez du roi Edgar, debout, et l'extrémité de son majeur ; il servait aux drapiers pour mesurer une longueur de tissu tendue entre le menton et le bout des doigts.

DOIGTS

Le mot « doigt » ou « digit » est pour certains linguistes un des plus vieux du monde. Il aurait pour ancêtre quelque chose qui ressemblerait à *dik*, radical si répandu dans le monde qu'il remonterait à la toute première langue de l'humanité, avant sa dispersion⁹. Les doigts servent aussi au langage des signes, système que les Khoisans du Kalahari ont élaboré depuis la nuit des temps. Le système décimal, qui n'est pas universel mais certainement d'une grande antiquité, est basé sur les dix doigts : compter sur ses doigts est donc un comportement délicieusement archaïque, que les chiffres romains ont perpétué dans leur graphie. Les doigts sont de longueur inégale, mais quand on ferme le poing, les quatre doigts fléchis sur la paume se retrouvent de longueur égale. Dans une métaphore africaine, le fait que les doigts soient de taille et de forme différentes mais unis et coordonnés est le signe de la diversité et de la solidarité des humains. Poing et poignet se raccordent à « pugnace » et à « poigne » : « Oignez vilain, il vous poindra (poignardera), Poignez vilain, il vous oindra », écrit Rabelais dans *Gargantua*.

Le puissant

Le pouce (*pollex*) vient de *pollere*, « avoir la puissance », comme le dit Montaigne qui lui consacre un essai. C'est en effet le doigt le plus épais et le plus fort, celui qui assure la prise grâce à son opposabilité aux autres doigts, caractéristique commune aux primates depuis au moins 47 millions d'années comme le montrent les fossiles de la petite Ida (*Darwinius massilae*) et d'*Eosimias*. Il est arrivé que certains primates comme le singe-araignée le perdent en raison de modes de locomotion particuliers. Mais notre pouce est bien plus doué que celui des autres espèces¹⁰ : il est plus long, et possède un muscle long fléchisseur particulier. La musculature de sa base représente 40 % de la musculature de la main, alors qu'elle n'est que de 24 % chez les chimpanzés. Il y a eu un débat depuis

Eudème de Rhodes, relancé par Galien trois siècles plus tard, sur la question de savoir si le pouce a deux phalanges ou bien trois, autrement dit si le premier métacarpien serait une phalange. Il a bel et bien deux phalanges, comme chez tous les tétrapodes, c'est donc une disposition très primitive, également présente sur le gros orteil. À Rome, on se sectionnait le pouce pour échapper au travail ou à l'armée : *pollex truncus* (« pouce tranché ») aurait ainsi donné « poltron », étymologie récusée par Littré, et sa perte valait en droit romain une compensation supérieure à quatre fois celle d'un auriculaire. Il était dédié à Vénus en raison de sa symbolique phallique et des supputations entre sa taille et celle du pénis.

Les consoles de jeux ou les téléphones portables imposent actuellement un usage différent des doigts, avec des pouces beaucoup plus sollicités. Une étude de l'Université de Warwick, en Angleterre, a montré que leur forme évolue, de même que leur utilisation, à tel point qu'au Japon, les adolescents ont tendance à se servir non plus de leur index mais de leur pouce pour les gestes banals de la vie courante, comme appuyer sur une sonnette. La Bible (Juges 1) raconte, à propos d'un épisode de la guerre livrée aux Cananéens par Juda et Siméon, en quoi l'amputation des pouces des mains et des pieds est une punition infligée aux chefs ennemis.

Digitopraxie

L'index ou *demonstratorius*, le plus mobile de tous les doigts, est le montreur (« Quand le sage montre la Lune, l'imbécile regarde le doigt », dit le proverbe). Il est napoléonien, porteur d'ambition, venimeux car jeteur de sort, et si son usage est à éviter dans les préparations médicales, il est *gustator* en cuisine. Le majeur ou *medius, famosus*, est aussi *impudicus, obscenus, infamis*, en raison de son rôle central dans un geste qui, on le voit, n'est pas très nouveau¹¹, mais il se substituait à l'index pour touiller les mixtures pharmaceutiques. L'annulaire, *annularis, digitus medicus*, était employé pour appliquer les pommades, car on le considérait comme directement relié au cœur par une veine spéciale. Son mouvement dépend des autres : quand on ouvre le poing en dépliant les doigts un par un, c'est le seul qui ne se détend pas entièrement. C'est peut-être parce qu'il est moins employé qu'on y met l'anneau nuptial ; il est quand même conseillé d'enlever son alliance avant d'entreprendre certains travaux en raison de risques d'arrachement assez fréquents qui en font le doigt le plus amputé. L'auriculaire ou *minus, auricularis*, complète la prise manuelle tout en étant bien pratique pour se curer l'oreille.

Mains négatives

Les phalanges sont ainsi appelées parce qu'elles sont alignées comme les bataillons de l'armée grecque. Dans la lèpre, elles peuvent tomber sous l'effet d'une nécrose intrinsèque aggravée par la perte de sensibilité due aux lésions des nerfs. Dans l'art rupestre préhistorique, la grotte de Gargas par exemple, les empreintes de main sont en négatif et non en positif comme on le ferait intuitivement : les mains ne sont pas enduites de colorant et appliquées sur la paroi, elles sont détournées. Parfois des doigts manquent : ont-ils été amputés, repliés ou effacés comme le révèle la lumière ultraviolette ? On se perd en conjectures sur le sens de ces gestes.

Variantes

L'hippocratismes digital, ou doigts en baguettes de tambour, est un renflement de la partie charnue terminale du doigt et parfois de l'orteil, sous un ongle en forme de verre de montre, c'est-à-dire convexe non seulement en largeur mais aussi en longueur. Comme son nom l'indique, il a été décrit par Hippocrate. Lié à une insuffisance respiratoire ou cardiaque, ou parfois à un cancer viscéral, on n'en connaît pas bien le mécanisme causal. La polydactylie, présence de doigts supplémentaires, fascine depuis l'Antiquité ; elle est mentionnée dans la Bible¹². Il s'agit en général d'un sixième doigt, observé dans 17 naissances sur 10 000 et jusqu'à 100 sur 10 000 chez les Noirs américains. Elle est le plus souvent bénigne, mais peut aussi accompagner de nombreuses pathologies congénitales. Une légende dit que Charles VIII l'Affable, fils de Louis XI, mort au château d'Amboise en 1498 après s'être cogné la tête dans une porte, aurait eu six doigts de pieds, ce qui serait à l'origine de la mode de la chaussure en « museau de vache ». La seconde femme d'Henry VIII d'Angleterre, Anne Boleyn (dont le mariage avait été à l'origine du schisme anglican), finalement tombée en disgrâce et décapitée, avait aussi eu la fausse réputation de sorcière aux six doigts. Les records officiels sont un enfant indien né en 2010 avec 14 doigts et 20 orteils, et un Chinois né avec 15 doigts et 16 orteils.

Masculinité

En 1875, l'anatomiste et anthropologue allemand Alexander Ecker (1816-1887) notait que chez les femmes, l'index est en général plus long que l'annulaire mais, en l'absence de cadre explicatif, le fait était tombé dans l'oubli. On sait à présent que la croissance des doigts est contrôlée directement par une sensibilité aux andro-

gènes et aux œstrogènes¹³. Aussi le rapport index sur annulaire a fait l'objet de nombreuses recherches en rapport avec la masculinité qui confirment l'observation initiale : 78 % des hommes ont l'index plus court que l'annulaire ; 55 % des femmes sont aussi dans ce cas, mais les psychologues ont noté qu'alors elles se comportaient de façon plus masculine. Si vous avez une patronne tyrannique, examinez discrètement les proportions de ses doigts, cela vous conduira peut-être à l'indulgence. On a demandé à un échantillon de 80 étudiantes anglaises âgées de 18 à 34 ans de noter la virilité et l'attractivité de photos de 49 hommes du même âge qu'elles, et il est apparu que les visages les plus attractifs, mais pas forcément les plus virils, appartenaient à ceux qui avaient l'annulaire le plus long¹⁴.

Membre inférieur

La prépondérance du membre postérieur sur l'antérieur est une caractéristique de tous les primates, mais il atteint, on l'a vu, un développement considérable avec l'hominisation, l'amenant à un sixième du poids du corps. Plus longues et plus fortes avec la bipédie, les jambes permettent certaines performances telles que le saut en longueur, le saut en hauteur et le sprint. La station debout y crée une pression sanguine inhabituelle et pourtant, on ne fait normalement pas d'œdèmes des membres inférieurs, à cause du dispositif vasculaire du *rete mirabile*. La girafe, avec ses 6 mètres de haut, a été confrontée à des problèmes hydrauliques analogues, résolus de la même façon.

CUISSE

Le mot dérive de *coxa*, comme on le voit dans le catalan *cuxa*. L'os de la cuisse est le fémur, du latin *femen*, « cuisse » (qui a donné « féminin »), qui pourrait se rapporter au verbe *ferre*, « porter », car c'est l'os qui supporte le poids du corps qui marche. La femme a la cuisse plus longue et la jambe plus courte que l'homme. Les trochanters (« ce qui tourne ») sont des excroissances de l'extrémité supérieure du fémur qui forment de puissants points d'attache des muscles rotateurs. Il y a dans l'espèce humaine, outre le grand et le petit trochanters, un troisième trochanter qui sert d'insertion au grand fessier, muscle particulièrement développé chez nous. Chez

les grands singes, l'humérus et le fémur ont environ la même longueur tandis que chez l'homme, le fémur est bien plus long. C'est d'ailleurs l'os le plus long et le plus lourd du squelette : il peut dépasser 50 centimètres, ce qui en fait une massue assez efficace, comme on le voit dans la première scène, mythique, du film *2001 : l'Odyssee de l'espace*. En raison du fort volume de sa cavité médullaire remplie de moelle jaune, sa fracture peut provoquer la mort par embolie graisseuse. La largeur du bassin fait que l'angle du fémur est différent dans les deux sexes, et que les cuisses sont donc plus inclinées chez la femme en position debout.

Col

De profil, la tête fémorale est sur l'axe vertical du corps, mais de face, le col du fémur est complètement en porte à faux chez le bipède. Il devrait donc être court et épais, or il est long et grêle, car soutenu par des muscles puissants. Son architecture interne, faite d'une trabéculatation ogivale (croisement des fibres en forme d'ogive) d'os spongieux, répartit mieux la charge. C'est cependant un point faible de l'organisme dès que celui-ci s'affaiblit avec l'ostéoporose, ce qui provoque la classique fracture du col, accident mortel autrefois chez les vieillards à cause de la longue immobilisation qu'elle provoquait, et les multiples complications qu'elle impliquait. On opère donc systématiquement, et cette plastie de la hanche est pratiquée sur quatre fois plus de femmes que d'hommes, en raison de la déminéralisation supérieure, mais aussi de la plus longue espérance de vie. Une pathologie fréquente est la luxation congénitale de la hanche qui, en France, touche 6 à 20 bébés sur 1 000 naissances, soit environ 15 000 cas par an, surtout des filles. L'origine est le plus souvent génétique, raison pour laquelle certaines régions, comme la Bretagne, la Vendée et le Massif central, sont plus touchées. Elle résulte d'une cavité cotyloïde trop peu profonde, aggravée par une mauvaise posture du fœtus *in utero*. Notre bipédie étant récente, l'instabilité de la hanche à la naissance est fréquente, mais elle se corrige spontanément durant la première semaine.

GENOU

Une étymologie hypothétique serait le grec *gonia*, « angle ». En sémitique, la racine est *brk*, qui donne *baraka* (le fait de s'agenouiller, d'où la bénédiction) : on fait baraquier un dromadaire. Le genou est rigide et en extension chez l'homme, toujours fléchi chez les autres primates qui sollicitent constamment leur quadriceps, ce puissant muscle à « quatre têtes » qui occupe le devant de la cuisse.

En 1974, *Le Genou de Lucy*, un livre d'Yves Coppens qui se référait implicitement au *Genou de Claire*, le film à succès d'Éric Rohmer sorti en 1970, montrait que cette articulation, chez un australopithèque de 3,3 millions d'années, était déjà compatible avec la bipédie. La peau des genoux est épaisse car, malgré notre bipédie, nous passons encore beaucoup de temps « à quatre pattes ». C'est une articulation qui s'use et justifie de plus en plus de prothèses à mesure que la population vieillit. En Asie, le fait de s'accroupir impose davantage de stress sur l'articulation, et l'arthrite du genou y est plus fréquente qu'en Occident.

Mou du genou

Une rotule est une petite roue (*rota*, qui donne « rotation »). La nomenclature actuelle lui donne un nom de coquillage, *patella*. D'après Héliodore et Origène, on extirpait la rotule aux esclaves éthiopiens, dits sarapodes, pour les empêcher de s'enfuir. C'est dire combien le rôle de ce sésamoïde, gigantesque par sa taille, est important dans la stabilisation du genou ; il n'y a pas d'équivalent au membre antérieur des quadrupèdes, qui se plie dans l'autre sens et a besoin d'un butoir postérieur, l'olécrane ou pointe du coude. La surface articulaire du genou, comme toutes celles du membre inférieur, est beaucoup plus large que celle du membre supérieur en raison de la charge à supporter et à répartir. Ce qui est gagné en résistance est perdu en mobilité. La congruence articulaire entre fémur et tibia est améliorée par la présence des ménisques, cartilages en forme de demi-lune (leur nom provient de la déesse romaine de la Lune, Mens, racine qui a aussi donné « menstrues » et « mensualités », signifiant « ce qui vient tous les mois lunaires »).

JAMBE

Le mot « jambe » vient de *gambê* en grec (qui désigne aussi le paturon du cheval), et a donné somme toute plus directement, gambette et gambiller, viole de gambe, ingambe, gambader et finalement gigue, gigot, gigoter, gigolette et donc – joie de l'archéologie des mots – gigolo ! « Tibia » vient d'une racine indo-européenne qui a aussi donné tuyau, tube, d'où la notion d'os creux, et son extension au mot « flûte », tant au sens musical qu'argotique, quoi qu'on dise aussi « quilles » dès le xv^e siècle. Le péroné, os long et grêle, a le sens d'agrafe ou de clavette en grec. L'anatomie l'appelle *fibula*, qui veut dire « épingle, broche, agrafe de toge » ; c'est la fibule des archéologues. Les Anglais disent *splint bone* (« attelle, éclisse ») car il est en position de renfort parallèlement au tibia. Chez de

nombreux quadrupèdes, la fibula est soudée, voire fusionnée, au tibia pour renforcer l'efficacité du membre. Le mot « cheville » est la déformation de *clavicula*, « petite clé », os déjà rencontré ailleurs. Les malléoles, apophyses inférieures du tibia et du péroné dont on sent bien les saillies sous la peau, sont les « petits marteaux » qui assurent la stabilité de la mortaise de la cheville, un dispositif essentiel à la marche qui confère toute son importance à la discrète fibula.

PIED

Avec ses 26 os et sa double courbure plantaire, l'architecture du pied est savante : Léonard de Vinci disait que c'était un modèle d'ingénierie. Son évolution a été capitale pour libérer la main. Par contre, il ne joue plus aucun rôle dans la préhension quoique la dissection révèle des muscles vestigiaux qui prouvent que le gros orteil était autrefois opposable. En perdant cette faculté, le gros orteil a gagné de nombreux avantages¹⁵. Il est indispensable à la marche, en fournissant un appui au déroulement du pied après l'attaque par le talon. Il suffit de lever le gros orteil vers le haut pour constater combien il devient difficile de courir. La marche est un processus complexe car, en un pas, on réalise trois actions sur trois segments : l'absorption du choc par le talon, le soutien du corps par la voûte, puis la propulsion par l'avant-pied. Les autres primates, de même que les nourrissons qui apprennent à marcher, ne s'appuient que sur l'avant-pied, mais ensuite c'est le talon qui supporte l'essentiel du poids du corps. Nous possédons donc un dispositif très renforcé et compacté, au prix de la perte de l'opposabilité du pouce et de la préhensibilité des orteils, qui sont raccourcis, alors que les métatarsiens sont allongés. Le gros orteil du fœtus de chimpanzé n'est pas déporté vers le dehors, sa divergence apparaissant plus tard. On fait environ 9 000 pas par jour (8 937 selon la moyenne française, 9 744 chez les Franciliens, usagers des transports en commun) et l'OMS recommande un minimum de 10 000 pas, soit une heure d'exercice, car la marche est bien corrélée à la santé et à la longévité, alors que le jogging engendre des microtraumatismes qui se paient cher une fois l'âge venu.

Voûte

Le pied est homologue de la main avec toutefois un os de moins puisque le carpe a huit os et le tarse sept, dont deux très gros situés à l'aplomb de la cheville. Puisqu'il y a deux os scaphoïdes, un au carpe et l'autre au tarse, ce dernier, dans la nouvelle nomenclature, a été rebaptisé os naviculaire, ce qui signifie la même chose en

revenant du grec au latin. Le tarse est, en grec, une claie pour égoutter les fromages qui par extension désigne les rangées de rames le long d'un navire, et finalement l'alignement préfigurant le pied. L'arrière du tarse est constitué d'un os volumineux, le calcaneum, qui forme la saillie du talon, et « roule, vire et tangué » sous un os plus compact faisant poulie avec la fourchette tibio-péronière, l'astragale, ou talus, dont le nom provient d'un jeu d'osselets, ou de dés (*tali*). Cet os assez humble a été rendu célèbre par le roman éponyme d'Albertine Sarrazin (1937-1967), victime d'une fracture à ce niveau en s'évadant de prison. Le tarse antérieur est fait de cinq os de taille modeste, le cuboïde, le scaphoïde et les trois cunéiformes. C'est sur cette voûte longitudinale, propre à l'espèce humaine, que repose tout le poids du corps ; la surface tibio-talaire fait 5 à 9 cm² et doit être large et stable pour assurer la bipédie, mais les gorges osseuses peu profondes et les ligaments courts exposent cette articulation aux entorses : c'est un héritage de notre passé arboricole. La voûte plantaire joue un rôle important dans la course et contribue, tout comme le tendon d'Achille, à l'élasticité et au stockage puis à la restitution de l'énergie. Elle est très peu marquée chez le nourrisson, c'est à la puberté que se maximise la cambrure, un signe que les cordonniers interprétaient comme le premier signe de virilité, le « nœud d'amour ». On décrit sur le pied un interligne articulaire médio-tarsien dit de Chopart, lui aussi susceptible d'entorses, qui correspond à une très vieille articulation, repérable par sa mobilité chez les premiers amphibiens. Plus en avant, l'interligne métatarso-tarsien porte le nom du chirurgien Lisfranc, car c'est la ligne d'amputation qu'il avait proposée afin que le mutilé puisse marcher sur son moignon.

Orteils

Les arteils ou artilles (ce qui veut dire « articulés ») sont devenus orteils. Le gros orteil, ou hallux, est plus fort que chez les autres primates, et parallèle aux autres et non plus divergent. Pline¹⁶ raconte que le gros orteil droit du roi Pyrrhus guérissait le paludisme – souvent exprimé par une grosse rate – en touchant le malade. N'ayant pas brûlé lors de la crémation du roi, cet os miraculeux a été conservé dans un temple. Ce premier rayon du pied, et parfois aussi d'autres, est flanqué à son extrémité antérieure, au niveau de l'appui sur le sol, de deux très petits os sésamoïdes, bien visibles en radiologie à partir de la seconde enfance. Les autres orteils sont courts et adaptés à la course : avoir des orteils longs comme ceux des chimpanzés ne gênerait pas la marche mais durant

la course ils casseraient sous l'effet des forces de torsion, c'est un argument en faveur de la théorie du singe coureur. Courir n'est rien d'autre que sauter d'un pied sur l'autre, avec des phases où le corps, contrairement à la marche, n'est plus en contact avec le sol, et lorsqu'on saute, on se reçoit sur l'avant-pied, et non sur le talon. Mais avec des chaussures de sport, c'est le talon qui sert d'amortisseur, ce qui crée les lésions dans tout le membre inférieur. Mieux vaut donc courir pieds nus car cela permet de s'adapter au terrain là où la semelle rigide de la chaussure interdit toute souplesse, comme le savent les funambules qui ne portent que de très légers chaussons.

Sésamoïdes

L'importance évolutive de ces sésamoïdes est négligée, quoique leur existence soit attestée chez les tétrapodes depuis le Permien, il y a 280 millions d'années. Un rabbin nommé Ushaia en faisait, en 210 avant J.-C., le siège de l'âme et l'appelait l'os de Luz (« ce qui est caché, l'amande, le noyau »). La mystique juive a insisté sur cet os indestructible (« si on le met au feu il ne brûle pas, dans une meule de pierre il n'est pas moulu, et sous les coups d'un marteau il ne vole pas en éclats »), d'où renaîtra le corps « comme d'une graine » à la résurrection. La kabbale n'est pas claire sur sa localisation car, outre le sésamoïde, ce pourrait être un osselet intracrânien séparé, ou bien le sacrum, ou encore une vertèbre cervicale, tenue pour indestructible. Appelée l'os du juif, celle-ci résiste dans la tombe à toute destruction et réinitialise la résurrection du corps selon une légende du Midrash¹⁷. Pour Tertullien, ce sont les dents qui sont les semences pour la résurrection, mais André Vésale, médecin de Charles Quint, a fait un sort à ces superstitions en les rangeant définitivement dans l'« anatomie comique ». Les sésamoïdes ne sont pas le produit d'un frottement à l'usage car ils apparaissent tôt chez l'embryon, dès la huitième semaine. À partir du cinquième mois, leur surface articulaire est visible, et ils jouent un rôle central dans la statique du pied et l'amortissement du choc lors de la marche. Malgré leur petitesse, ils peuvent présenter des fractures de fatigue, notamment chez les danseuses de ballet et les athlètes.

Coussinet

Le coussinet plantaire métatarsien, véritable « pneumatique de l'avant-pied », disait l'anatomiste Lelièvre, est à la fois un amortisseur et une pompe sanguine. Sa peau possède plusieurs caractéris-

tiques, comme une épaisseur plus grande dont la surface est dotée de crêtes jouant un rôle antidérapant, et dont la jonction dermo-épidermique a une morphologie particulière, permettant la répartition des forces. La couche basale est très active, les systèmes de liaisons intercellulaires par encastrage et attaches microfilamenteuses sont renforcés, et il existe une couche cellulaire dite hyaline qui n'existe qu'au niveau des paumes et des plantes ; enfin, la couche cornée est ici particulièrement épaisse. Faut-il rappeler que nous sommes bâtis pour marcher pieds nus, ce qu'on ne sait plus faire sur terrain accidenté dans les pays dits développés. La vascularisation de cette peau épaisse est riche. Les glomus neurovasculaires de Masson, qui sont des anastomoses entre veinules et artérioles, peuvent moduler le flux sanguin d'un facteur 100, et se fermer en cas de température extérieure très froide, pour éviter une déperdition calorifique trop grande, au risque d'aboutir à des gelures irréversibles.

Comme un pied

Le pied est injustement réputé maladroit et peu intelligent, comme en témoignent bien des expressions familières (bête comme ses pieds, se débrouiller comme un pied). C'est un organe déchu, enfermé dans des chaussures. Galien, pourtant, déclarait avec fulgurance : « Il n'y a pas de partie en tout le corps de moindre considération que le pied ; mais Dieu n'a pas moins travaillé en le faisant qu'en créant le soleil... le cerveau sans le pied serait incomplet¹⁸. » Il est le siège d'une importante symbolique sacrée : le pied qu'on lave, le pied qui se déchausse à l'entrée d'un lieu sacré. C'est l'endroit du corps le plus sensible aux chatouilles, ce qui prouve qu'il est très innervé. Quant à l'expression « prendre son pied », elle a une origine controversée et, il faut bien le dire, obscure. Le pied est capable de bien des performances. Un Équatorien de la région de Coca avait le gros orteil écarté au point d'être presque opposable, non comme on l'a cru longtemps parce que certains peuples ont un atavisme simien, mais parce qu'il avait passé beaucoup de temps à grimper aux arbres et en avait gardé une déformation préhensile¹⁹. S'il existe des artistes handicapés qui réussissent à peindre avec leurs pieds, une Chinoise née sans bras arrive à faire de la broderie, y compris à enfiler le fil dans le chas d'une aiguille, avec les pieds.

Traces

Les pieds dégagent une odeur particulièrement forte ; riches en glandes comme les paumes, ils laissent au sol une trace olfactive que les aborigènes pouvaient pister. Un bon chien de chasse peut suivre des traces de pieds nus jusqu'à vingt-quatre heures après le passage du marcheur. Il arrive, en coaching d'entreprise, de demander aux employés de marcher sur des braises. C'est une action particulièrement stressante, mais le contact avec la peau est très bref et ne cause pas de brûlures. Plus étonnante est la capacité des Fidjiens à marcher sur des pierres brûlantes sans en souffrir. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, leurs plantes de pied sont molles et spongieuses, et pas du tout cornées, selon Desmond Morris qui les a examinées.

Pied d'artiste

L'importance du pied se mesure de nos jours aux millions d'euros que coûtent l'assurance et les transferts des footballeurs. On distingue d'après les canons de la statuaire antique, le pied égyptien, avec le premier orteil plus long, le pied grec, quand le deuxième orteil est plus long, et le pied carré ou romain quand les trois premiers orteils ont la même longueur. Le pied grec est plus fréquent dans le sexe masculin mais aussi chez les Asiatiques et les Mélanésiens, mais les fabricants de chaussures livrent des modèles standard qui négligent cette variation. Les militaires le savent, le pied du fantassin doit faire l'objet de toutes les attentions, au moins du temps où on imposait aux soldats des marches interminables dans des chaussures peu adaptées. Quelle que soit sa forme, le pied est depuis la nuit des temps une unité de mesure logique et facile. Comme pour les mains, on observe plus de gelures des orteils chez les sujets d'origine africaine exposés au froid que dans les autres populations, et comme les paumes de main, les plantes de pied ne bronzent pas lorsqu'elles sont exposées au soleil. Il y a des dermatoglyphes plantaires et digitaux comme sur les mains, mais il n'y a pas à ma connaissance de chiromancie des pieds.

Cendrillon

Un petit pied étant féminin, un très petit pied sera ultraféminin, comme l'exprime la délicate pantoufle de Cendrillon. L'extrême est le pied de lotus chinois plié et contraint pour ne pas dépasser 8 centimètres de long²⁰. Cette coutume de la Chine ancienne, qui a duré mille ans et affecté 1 milliard de femmes, était destinée à marquer

une distance sociale par rapport aux classes laborieuses puisque l'épouse ne pouvait plus vaquer aux tâches ménagères ordinaires. Un dicton dit que chaque pied coûtait un baril de larmes, et on estime que les surinfections causaient environ 10 % de mortalité. La prédiction de la perte du cinquième orteil est récurrente lorsqu'on évoque l'homme du futur. En fait, selon le fonctionnement de la sélection naturelle, le petit orteil ne disparaîtrait que s'il donnait un avantage reproductif à ceux qui en seraient dépourvus, ce qui paraît assez douteux. Au contraire, le fait d'avoir cinq doigts aux mains et aux pieds est une très vieille acquisition génétique bien ancrée dans nos gènes homéobox, et il n'y a pas de raison que ce schéma soit modifié sur le long terme. Du reste, le pied de nos ancêtres hominiens montre déjà un cinquième orteil très réduit, mais bien présent. On note simplement que son ongle peut manquer ou que deux des trois phalanges se soudent, mais elles existent toujours dans l'ébauche embryonnaire.

CHAPITRE VIII

Homo futurus

Pour Walter (2006), six fonctions ont fait l'homme : les orteils, les pouces, le larynx, le rire, les larmes et le baiser. On peut y ajouter le cerveau, la nudité de la peau, la parole, le front, les sourcils, le lobe de l'oreille, le nez saillant, les cheveux, la barbe, la bipédie, les fesses, la graisse et des dizaines de petits caractères anatomiques et métaboliques. Quelques traits squelettiques, tels la fusion du pré-maxillaire, des sternèbres, des vertèbres sacrées ou de l'os central du carpe affectent la chronologie de l'ossification lorsqu'on les compare au chimpanzé, mais on voit bien que ce ne sont que des détails. Beaucoup d'anthropologues culturels mais aussi un paléontologue comme S. J. Gould pensent que le corps n'évolue plus, et qu'il a été relayé par la culture. C'est en fait une erreur car comme le monde change vite, il est possible que nos gènes évoluent encore plus vite qu'avant. Très nombreux sont ceux qui ont changé depuis quelques millénaires¹, surtout sous l'influence des mutations de régime alimentaire depuis le néolithique, et de notre coévolution avec les maladies, mais ces adaptations n'ont pas affecté la morphologie : nous sommes toujours des hommes de Cro-Magnon, comme le dit Michel Raymond (2008).

Angoisse

À l'âge de 18 ans, Flaubert écrit à un ami : « L'avenir est ce qu'il y a de pire dans le présent. Cette question, "que seras-tu ?" jetée devant l'homme, est un gouffre ouvert devant lui et qui s'avance toujours à mesure qu'il marche. » Cette angoisse de l'individu vaut pour toute la collectivité. Face aux impacts anthropiques sur la planète, certains scientifiques pensent qu'il est trop tard pour inverser la dégradation des milieux ; le virologue australien Frank Fenner² considérait, quelques mois avant de mourir à l'âge de 96 ans, que, du fait de l'explosion démographique et de la surconsommation des ressources,

dans un délai d'un siècle tout serait joué : « Nous allons disparaître. Quoi que nous fassions maintenant, il est trop tard. » Un des résultats inattendus de la paléoanthropologie est la démonstration qu'il y a eu autrefois sur Terre plusieurs espèces d'australopithèques, puis d'hommes, et cela jusqu'à un passé relativement récent (1 000 générations, soit 25 000 ans), et nécessairement une forme de compétition entre elles. La surprenante découverte de l'homme de Flores, un squelette de petite taille au crâne très archaïque mais d'âge très récent³, tend à montrer que des coexistences ont eu lieu entre *Homo sapiens* et d'autres humanités : Neandertal, *Homo erectus* et, plus récemment, homme de Denisova⁴ en Sibérie, connu par une phalange et une dent qui ne livrent rien de sa morphologie, mais ont permis d'établir sa séquence génétique. Finalement seul notre rameau s'est imposé, au détriment des autres, pas forcément par élimination active mais par une meilleure réussite.

Domestication

L'évolution humaine dépend de facteurs extrinsèques résultant d'adaptations au milieu et de phénomènes aléatoires, mais aussi de facteurs intrinsèques : l'être humain est l'artisan de sa propre évolution, en raison de ses inventions ; le développement des outils a initié un processus de stimulation agissant en boucle dans l'interaction main-cerveau. Et ce processus global d'autodomestication⁵ s'accélère d'autant plus vite que le milieu modifié par l'homme change. L'étude des animaux domestiqués montre que des comportements peuvent se fixer génétiquement en quelques générations⁶. Le biologiste Dimitri Belyaev a commencé en 1957 une expérience de domestication des renards en choisissant les individus les moins farouches de chaque portée. Au bout de seulement cinquante générations, ceux-ci montraient des modifications morphologiques et se comportaient presque comme des chiens⁷. En mars 2006, l'Unesco a organisé un colloque sur le thème « L'espèce humaine peut-elle se domestiquer elle-même ? », ce qui pose entre autres la question de son statut juridique : est-elle un sujet de droit ? Est-elle protégée en elle-même et contre elle-même ? Cela amène à définir à la fois les conditions de sa survie, sa définition par rapport aux autres animaux (et, par conséquent, le débat sur le fait que les chimpanzés pourraient profiter des droits de l'homme), et de l'intégrité du génome face aux manipulations génétiques. Un herbivore est plus indolent, plus sédentaire et moins intel-

ligent qu'un omnivore. Animaux de grande taille, munis d'un gros cerveau gourmand en énergie et de dents réduites, nous avons dû trouver des stratégies innovantes ; en perdant la capacité de grimper aux arbres, il fallait une rapidité accrue pour échapper aux prédateurs. La réduction des dents est allée de pair avec un régime alimentaire moins fibreux, plus facile à assimiler, constitué de viande et de graisse, que la cuisson a fini par rendre encore plus digeste, faisant du feu un élément capital de l'évolution humaine selon Wrangham⁸. Bien que la preuve archéologique de son existence dès 2 millions d'années ne soit pas pour le moment établie, c'est un usage très ancien et croire se rapprocher de la nature véritable de l'homme en mangeant des aliments crus est un contresens total.

L'évolution séculaire

MICRO-ÉVOLUTION

Pour tenter de prédire l'avenir, il faut d'abord regarder dans le rétroviseur de notre histoire récente, c'est-à-dire les siècles passés, qui ont vu une micro-évolution, dite séculaire, se produire. Celle-ci a affecté spectaculairement les phénomènes de maturation et de croissance, provoquant presque partout des changements importants. L'accès à des conditions de vie plus décentes (meilleure alimentation, moins d'infections, détection précoce des facteurs de risque vasculaire et des cancers) permet l'épanouissement de nos capacités génétiques de base, y compris une longévité non seulement augmentée, mais une vieillesse de meilleure qualité, le principal défi étant surtout de combler le gouffre entre pays riches et pays pauvres. Les changements dits séculaires, c'est-à-dire à l'échelle du siècle, touchent plusieurs variables biologiques dans les sociétés occidentales : taille et poids, âge de la puberté, performances sportives. En Scandinavie, on observe un essoufflement de ces phénomènes qui ne peuvent de toute façon pas dépasser certaines limites imposées par le potentiel génétique de notre espèce. La croissance normale du corps n'atteindra jamais des chiffres supérieurs à ceux des géants pathologiques, les filles n'auront pas leurs règles à 6 ans, et on ne courra pas le 100 mètres en 5 secondes. Le but de ce que l'anthropologue Jean Hiernaux⁹ a appelé l'« euphénique », par opposition à l'eugénique, qui est une manipulation hasardeuse de gènes, est donc de garantir la réalisation du potentiel génétique de notre espèce en atténuant l'impact des maladies ou mauvaises conditions de milieu.

CROISSANCE

Les hommes de Cro-Magnon étaient d'assez grande taille, dépassant souvent 1,70 mètre¹⁰. La taille de l'humanité a ensuite diminué de 10 à 15 centimètres, notamment au néolithique quand l'expansion démographique s'est faite au détriment de la qualité du régime alimentaire. L'étude des squelettes fournit des informations précises sur cette micro-évolution. Par ailleurs, un des objets de l'anthropologie historique est de dépouiller les archives de toutes sortes, notamment celles concernant la conscription, pour augmenter la profondeur de temps des enquêtes faites sur le vivant¹¹. En Europe, au cours du xx^e siècle, la stature moyenne a augmenté de 1 centimètre tous les dix ans ; en France, la moyenne masculine est passée de 1,66 à 1,76 mètre entre 1900 et 1990, et le record est détenu par le Japon où la taille a gagné 4 centimètres au cours de la décennie d'après-guerre, entre 1950 et 1960. Les résultats de la campagne nationale de mensuration montrent que de 1970 à 2005, les femmes sont passées, en France, de 160,4 à 162,5 centimètres et, en prêt-à-porter, de la taille 38 au 40. Dans le même temps, les hommes ont gagné 6,9 millimètres et pris 5,4 kilos. Toutefois, l'accroissement n'est pas illimité et les plus grands Européens, les Hollandais et les Scandinaves, plafonnent à 1,84 mètre. Pourquoi eux ? Un meilleur régime alimentaire, particulièrement riche en laitages, mais aussi une consommation considérable de sucre ou de produits dérivés, qui déclenche une réponse insulinaire anabolisante, ainsi que la qualité du système de protection sociale, sont des explications évidentes.

Des facteurs génétiques interviennent aussi : en cas d'endogamie et d'isolat, la taille a tendance à diminuer, c'est le phénomène de nanisme insulaire. À l'inverse, les urbains sont plus grands que les ruraux en raison d'un phénomène appelé « hétérosis » ou vigueur des hybrides, et il a été montré que la stature est fonction de l'éloignement du lieu de naissance des parents. La tendance à l'augmentation de taille a été régulière au cours de la période 1880-1980, avec des ralentissements pendant les guerres qui ont déchiré le continent. Globalement, les habitants de l'Europe du Nord et de l'Italie auraient atteint un plateau et ne grandiraient plus, tandis que dans les pays ibériques et en Belgique, la taille continuerait à augmenter. Aux États-Unis, de plus grandes inégalités sociales et un système de santé plus précaire expliquent un retard par rapport à l'Europe. En Afrique du Sud, dans le contexte de l'apartheid, la taille des Noirs était inférieure en 1970 à sa valeur de la fin du

xix^e siècle, et même les Blancs de souche hollandaise étaient plus petits que les Néerlandais. Cette tendance n'affectant pas la taille à la naissance, c'est au cours de la croissance, et notamment lors du pic de l'adolescence, que ces changements sont les plus spectaculaires : une fille de 10 ans mesure actuellement 1,40 mètre, ce qui était la taille des filles de 13 ans il y a un siècle. Cet allongement se fait essentiellement au profit des jambes, ce qui modifie la silhouette en l'affinant. Au cours de cette maturation accélérée, l'âge des premières règles a suivi la même évolution, puisqu'il survient actuellement presque 3 ans plus tôt, passant de 15 ans à 12,8 ans entre 1840 et aujourd'hui. Une certaine masse grasse est nécessaire pour que les règles se déclenchent, comme peuvent en témoigner les grandes sportives qui, en perdant leur graisse, voient leurs règles s'interrompre. C'est aussi pour cela que dans les pays tropicaux où sévit la malnutrition, l'apparition des règles est tardive, contrairement à une idée reçue. En Pologne, cet âge s'est réduit de 4 mois par décennie entre 1955 et 1978, mais a rallongé de 1,7 mois pendant la décennie politiquement troublée de 1978-1988¹².

LIMITES

Certaines lois biologiques limitent la croissance des organismes. Ainsi, un insecte ne peut devenir très gros parce que l'oxygène ne pourrait diffuser en profondeur dans ses tissus ; un mammifère ne peut grossir que tant que ses membres peuvent le supporter, car si les sections des os augmentent comme le carré de sa longueur, la masse augmente comme le cube. Les records sont de moins en moins nombreux à tomber : pour le 100 mètres masculin, on compte 32 améliorations entre 1956 et 1976, et seulement 15 de 1976 à aujourd'hui. Le meilleur temps a été abaissé à 9,58 secondes grâce à Usain Bolt, en août 2009, mais ne diminuera plus beaucoup si le corps n'est pas bricolé par la chimie, la mécanique ou les modifications génétiques. Même chose pour les autres sports puisque, malgré des entraînements et une diététique de plus en plus scientifiques et un matériel sans cesse plus sophistiqué, nos limites biologiques seront bientôt atteintes. Pour François Desgorces, physiologiste à l'Institut de recherche biomédicale et d'épidémiologie du sport (IRMES) qui a analysé la progression des performances depuis l'époque de Pierre de Coubertin, il y aura un plafonnement vers 2050.

L'évolution dans le futur proche

Trois types de technologies sont en plein essor : les manipulations génétiques, les nanotechnologies et la robotique. De nombreuses « prothèses » permettant de démultiplier nos capacités physiques et mentales peuvent être greffées sur le corps ou le cerveau, et la tentation ultime de la médecine est d'atteindre l'immortalité en contrôlant tous les facteurs biologiques liés à la morbidité, à commencer par les manipulations génétiques. Si l'on se met à pratiquer l'ingénierie génétique à des fins eugénistes, c'est-à-dire si une limite éthique absolue est franchie, aucune évolution ne devient prédictible. On peut par exemple imaginer que tel sujet doué d'une qualité quelconque héritable, un sportif par exemple, puisse la monnayer en vendant sa séquence à des promoteurs intéressés.

MONDIALISATION

Notre évolution prochaine doit être replacée dans un contexte plus général de transitions et de mondialisation, d'évolution démographique mais aussi politique : y aura-t-il domination d'une nation ou d'une culture ? Y aura-t-il une langue unique pour l'humanité, voire des États-Unis du monde ? Quel sera le rôle des conflits et l'influence des modes de travail ? Comment gérer la pression sur les ressources et la préservation des milieux avec 10 ou 12 milliards d'humains ? Comment évolueront les grandes migrations internationales ? Pour la première fois dans l'humanité, le renouvellement des générations n'est plus assuré dans les pays les plus développés. Et alors qu'il y a cent ans la société était avant tout rurale, et qu'on se mariait dans le village voisin, les humains habitent en majorité dans des villes, qui sont des constructions complètement artificielles et cherchent parfois un conjoint à l'autre bout du monde, grâce à Internet. L'abolition des distances grâce aux transports de masse rapproche les peuples et accélère le brassage des gènes, et cette convergence renverse le schéma initial d'expansion de l'humanité, où les populations divergeaient sans retour et acquéraient des caractères physiques particuliers. Comme ces gènes représentent des unités d'information qui ne fusionnent pas mais se juxtaposent, le résultat n'est pas une diminution mais une augmentation de la diversité, avec l'apparition de combinaisons encore jamais vues, comme des rousses aux cheveux crépus, des noirs aux yeux bleus, ou la chabine, cette métisse aux cheveux dorés et à la peau de miel.

RÉGIME

L'émergence de l'obésité, tant dans les pays riches que pauvres, a des impacts inattendus en dehors des complications médicales. Par exemple, un chercheur du Center for Diseases Control d'Atlanta a montré qu'une augmentation de poids de 9 kilos des Américains a entraîné une surconsommation de carburant dans les avions de 1,3 milliard de litres par an ; de même, la taille des voitures, la nourriture, d'innombrables biens doivent augmenter en proportion. Toutefois, comme pour les performances sportives, il serait ridicule de prolonger les courbes actuelles car, en raison d'enjeux énormes pour la santé publique, un mouvement de correction va nécessairement se produire. En France, deux études indépendantes ont montré que l'obésité infantile n'avait guère augmenté entre 2000 et 2007, et des statistiques venues d'autres pays indiquent que ce plafonnement s'esquisse. Le plus important est la différence entre les classes sociales, puisque les taux d'obésité y sont deux à trois fois plus élevés chez les pauvres. Chez les jeunes, le surpoids touche un sujet sur quatre contre seulement un sur dix dans les milieux aisés. Mais il est important de ne pas traiter ces différences de santé d'un simple point de vue économique ; une approche anthropologique est nécessaire car certains comportements relèvent de traditions de classe ; par exemple, l'alcoolisme et le tabagisme sont plus répandus chez les ouvriers et expliquent une part de leur surmortalité, or cette consommation est une source de dépense importante – preuve que l'argument économique ne suffit pas –, mais procède d'une culture, telle que la fraternité du bistrot, qui a plus de valeur sociale que le simple coût économique ou sanitaire. Les futurs changements diététiques seront imposés par les contraintes de l'environnement et de la démographie : il faudra diminuer drastiquement la consommation de viande, trop liée à la déforestation, coûteuse en eau et en céréales, au profit de ce que la FAO appelle les protéines non conventionnelles, comme les insectes dont la qualité nutritionnelle est excellente. Il faut 10 calories végétales pour produire 1 calorie de viande animale, et l'impact écologique de cette production animale n'est pas soutenable¹³, d'autant que les bovins, qui sont plus de 1,3 milliard sur la Terre, contribuent pour 18 % à l'effet de serre par leurs dégagements de méthane. Un régime plus riche en fibres et plus pauvre en viande augmentera la longueur de l'intestin et donc la circonférence abdominale.

ESPÉRANCE

L'ambition de la médecine, avant de nous donner l'immortalité, est de nous promettre une longévité maximale avec une santé optimale. Boire un peu de vin rouge, être en couple, être maigre, bouger, sont des éléments parmi d'autres. En matière de durée de vie, quels bouleversements peut-on espérer ? On constate que tous les mammifères respirent à peu près le même nombre de fois au cours de leur vie : ils auraient donc la même espérance de vie si on la rapportait à leur taille. Les petits animaux vivent moins longtemps dans l'absolu, mais c'est que leur cœur et leurs poumons fonctionnent plus vite. Grâce aux progrès médicaux, l'espérance de vie a certes augmenté, mais pas la durée maximale de vie qui demeure de l'ordre de 120 ans. Cette limite est-elle franchissable ? Dans son *Tableau encyclopédique de la nature*, au chapitre « Ichtyologie », l'abbé Bonnaterra observe en 1788 : « Si les poissons vivent mieux, c'est parce que leurs os sont mous... Pour cette même raison la femme vit plus longtemps que l'homme. » Si l'explication est quelque peu baroque, la comparaison avec le poisson reste intéressante et montre que les interrogations sur la longévité traversent les siècles en interrogeant l'anatomie comparée. Le rat-taupe, qui n'a aucun contact avec le soleil, résiste remarquablement à la sénescence, notamment du point de vue vasculaire, ce qui lui vaut une durée de vie phénoménale parmi les rongeurs, soit plus de 28 ans¹⁴. Chez l'homme, on s'est penché sur la longueur des télomères, cette extrémité du chromosome, qui raccourcit avec l'âge, et divers autres facteurs génétiques et comportementaux. Les progrès des greffes ont déjà conduit au remplacement de bon nombre d'organes et annoncent pour bientôt l'utérus artificiel, la manipulation des gènes, notamment ceux du vieillissement, et une meilleure utilisation du cerveau. L'allongement de la vie s'accompagne aussi d'un rajeunissement de l'apparence : les adolescents sont mûrs plus tôt, mais les mamans ressemblent à leur fille, et c'est maintenant l'arrière-grand-mère, après 70 ans, qui ressemble à l'image de la grand-mère d'antan. Les Milfs¹⁵ et autres cougars de 50 ans et plus peuvent prendre leur revanche sur le désir masculin, d'autant que la fonction reproductrice du mâle est mise en cause. Une équipe japonaise¹⁶ a démontré que le souriceau né de deux ovules vit en moyenne 841 jours contre 655 jours chez le souriceau classique né d'un père et d'une mère. Va-t-on alors vers un monde entièrement féminin, où l'homme en tant que reproducteur serait mis de côté¹⁷, voire éliminé par émasculatation, comme le recommande la SCUM ou Society for Cutting Up Men ?

À plus long terme

GROSSE TÊTE

Un raisonnement de type lamarckien* suggère que la fonction crée l'organe. Inversement, tout organe qui ne sert plus s'atrophie et disparaît ; et c'est ainsi que certains imaginent l'allongement de l'index, la perte de la troisième phalange du petit orteil, la perte des deux côtes flottantes, de l'appendice xyphoïde du sternum, et même du coccyx ou du moins de son extrémité. Mais, en fait, pour qu'une modification survienne, il faut qu'elle confère un avantage sélectif, en termes de survie ou de reproduction différentielle. Dans les exemples cités, qui ne concernent que d'infimes détails, on ne voit pas de quel avantage il pourrait s'agir. Si l'on suivait la loi néoténique, on obtiendrait dans le futur un squelette fœtalisé avec nez concave et front convexe. Cette loi prévoit la plicature du sphénoïde, l'os « en forme de coin » qui forme la base du crâne, et c'est cette pliure qui en abaissant l'occipital augmente la capacité crânienne et le volume du cerveau. C'est pourquoi on dit que l'angle sphénoïdal se ferme proportionnellement au stade d'humanisation. Cette rotation ne peut aller plus loin puisque le trou occipital, qui regarde vers l'arrière chez les non-bipèdes, a atteint chez nous l'horizontale. La croissance du cerveau est limitée par la contrainte de l'accouchement, de sorte qu'on ne peut pas envisager une silhouette humaine acquérant une tête énorme sur un tronc normal. Une très grosse tête exigerait une refonte complète du corps humain, à commencer par le bassin féminin. Le cou serait aussi trop frêle pour porter une si lourde tête, qui pencherait à la façon dont David Niven, dans le film de Gérard Oury, *Le Cerveau* (1969), incarne le héros d'un génial cambriolage. Les dessinateurs de science-fiction pourraient donc lire Cuvier avec profit, en ce qui concerne les lois de corrélation entre les parties du corps. De plus, partant du fait qu'en Europe occidentale le volume du cerveau a diminué de 15 % en 10 000 ans, on ne peut pas prédire une humanité à grosse tête, ni des modifications anatomiques notables, en réponse aux modifications, elles-mêmes culturellement induites, du milieu.

CERVELLE

Comme les sportifs, le cerveau a des limites physiques. Ainsi, un signal va plus vite sur un axone plus gros, mais alors les synapses s'écartent et sont plus lentes ; or la transmission synaptique passe par des médiateurs chimiques et prend du temps. Il y a 16 000 kilomètres de vaisseaux dans le cerveau¹⁸ : au-delà de 20 centimètres de diamètre, le système nerveux moins bien vascularisé marcherait moins bien, car il faut continuellement le refroidir : telles sont les limites matérielles d'*Homo optimus*. Une interprétation assez grotesque de notre apparence future, parue dans le journal britannique *The Sun* en octobre 2012, assure même au contraire que dans 1 000 ans, chez un humain édenté par une nourriture liquide, aux yeux agrandis du fait de la communication visuelle exacerbée, le cerveau sera atrophié puisqu'il se déchargera d'une partie de ses fonctions, comme la mémoire, sur des supports externes. L'ordinateur nous rend plus intelligent en nous aidant à comprendre les phénomènes complexes, mais la croissance exponentielle de nos ordinateurs, considérés comme un troisième lobe de cerveau, est limitée par notre propre capacité à comprendre leurs résultats. Ian Pearson observe que « le langage binaire est déjà la langue dominante dans le monde car les machines actuelles échangent davantage de conversations en vingt-quatre heures que toute l'humanité depuis Ève ». De fait, on constate une diminution de l'oralité : dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs, au campement, les conversations durent des heures, voire des jours, selon l'ethnologue Lorna Marshall¹⁹ ; dans le monde de l'écriture, on échange moins par le verbe mais on profite instantanément d'un volume immense d'informations.

CYBERSAPIENS

Dire que nous n'utilisons que 10 % du potentiel cérébral est un mythe tenace²⁰ qui résulte d'incompréhensions de la neurobiologie remontant au XIX^e siècle. Si c'était vrai, de gros dégâts cérébraux traumatiques ou vasculaires seraient facilement compensés et les explorations par la caméra à positrons, l'IRM ou les marqueurs radiométriques repéreraient des zones dormantes, mais il n'y a rien de tel dans notre cervelle, seulement des possibilités de compensation partielle en cas de lésion. Du reste, on se demande pourquoi l'évolution aurait favorisé un gros cerveau si coûteux en énergie s'il était non fonctionnel à 90 %. Seules les idéologies *new age* ont intérêt à propager ce mythe pour faire croire à des pouvoirs extra-

sensoriels et paranormaux. Heureusement, faute de développer une intelligence plus grande, nous pouvons surpasser nos facultés en augmentant la capacité de traiter l'information : c'est la qualité qui distingue un champion d'échecs des joueurs ordinaires. La communication, qui a commencé avec les premiers cris, donne naissance avec Internet à une intelligence collective en réseau, où la quasi-totalité du savoir humain est accessible en un clic. Le *Cybersapiens* sera celui qui, étymologiquement, se gouvernera dans cet enchevêtrement. L'augmentation de la performance intellectuelle personnelle n'est pas forcément une priorité de la sélection puisque à présent le développement de l'intelligence est un processus plus collectif qu'individuel. L'ensemble des humains connectés peut réfléchir ensemble, comme si tous les cerveaux fusionnaient en une seule énorme et puissante structure. Cette interconnexion *via* les ordinateurs donne un sens nouveau et laïque au terme de noosphère proposé dans une tout autre optique par Teilhard de Chardin.

STABILITÉ

Les premiers hommes modernes, il y a 200 000 ans, avaient le même corps que nous. Il n'y a donc aucune raison de penser que dans 50 000 ans, mis à part l'ensemble de prothèses dont on pourra l'augmenter, ce corps puisse changer notablement d'apparence, même si beaucoup de gènes intervenant dans le métabolisme et l'immunité peuvent continuer à évoluer. Nous utiliserons mieux les capacités génétiques présentes depuis des milliers d'années dans notre ADN, sans forcément en ajouter de vraiment nouvelles. Nous ne serons donc ni plus grands, ni plus forts, ni dotés d'un cerveau exceptionnel. À plus long terme, l'imprévisibilité est totale ; une espèce biologique dure souvent environ 1 million d'années sans beaucoup changer, si elle suit le rythme évolutif habituel ; mais chez l'homme, les interventions sur notre propre évolution rendent cette chronologie caduque. Un risque potentiel est le développement de robots de plus en plus intelligents et autonomes, autoreproductifs, qui finiraient par supplanter l'humanité ; mais, là encore, à ce stade, l'homme est supposé maîtriser son environnement. Il demeure cependant une interrogation sur le sens de l'adaptation à des milieux inconnus. À chaque étape du progrès technique, on s'est posé la question de la réaction de l'organisme dans les trains roulant vite, puis dans des avions qui franchissent le mur du son, puis dans des fusées en apesanteur. On pourrait dans les siècles à venir coloniser d'autres mondes, on n'en restera pas moins de bons vieux primates. La culture évolue plus vite que l'ADN, et s'autoaccélère, surtout

depuis l'invention de l'écriture ; Walter (2006, p. 207) estime que l'ADN a fait son temps et que « l'évolution pourrait être à la recherche d'un nouveau partenaire. Et ce partenaire pourrait être nous-mêmes ou du moins nos technologies... Nous sommes des monstres de la nature [*freaks of nature*] ».

PROTHÈSES

Cette perspective conduit à la notion de « corps augmenté », c'est-à-dire à l'usage de prothèses. Tout commence avec l'invention du premier outil : un éclat de silex coupe bien mieux la viande que nos faibles dents. Dans un film tourné en 2000²¹, Tom Hanks, nouveau Robinson, est un jeune cadre qui fait naufrage sur une île tropicale où la seule nourriture consiste en noix de coco. Poussé par la faim, il essaie de les ouvrir en les jetant par terre ou en les frappant avec une pierre, comme le ferait un chimpanzé, mais l'enveloppe est épaisse et fibreuse, elle amortit les coups. Fortuitement, la pierre se casse et donne un éclat tranchant : tout s'éclaire, l'outil apparaît et tranche les fibres. Les chimpanzés, dans la nature, font usage de cailloux et de bâtons mais ne savent guère les améliorer ; le célèbre bonobo Kanzi a toutefois fini par apprendre à tailler des pierres²², bien qu'il ait commencé par les jeter par terre pour les casser, comme Tom Hanks. Une autre « augmentation » du corps est l'exosquelette : la cravate, la ceinture obligent déjà le corps à un certain maintien. Mais on développe des structures externes soit pour suppléer à des handicaps, soit pour accroître les performances, par exemple en équipant les soldats de harnachements qui décuplent leurs capacités physiques.

CYBORG

Le développement technologique ne nous fait pas dégénérer ; les machines d'antan n'ont en rien conduit à l'atrophie de nos muscles. La question est de savoir si l'humanité est capable de construire des créatures artificielles qui pourraient lui échapper en devenant plus intelligentes que lui. Cela nous placera dans la position des néandertaliens face aux hommes modernes²³. Le fait que nous soyons les agents du changement ne nous met pas pour autant à l'abri de ce changement, comme on peut le constater face aux modifications climatiques d'origine anthropique. L'homme bionique s'équipe progressivement de prothèses interactives ; Phillipe Liotard, de l'université Lyon-I, est parti des corps fantasmés du XXI^e siècle tels qu'ils sont prophétisés dans le cinéma et la littérature²⁴ pour

réfléchir au bricolage corporel posthumain. Le cyborg (*cybernetic organism*) est la conjonction de l'homme et de la technologie, un organisme augmenté ; la cybernétique, qui est la science des systèmes autorégulés, était pour le physicien Ampère, auteur d'une classification des sciences, l'art de gouverner les hommes (« cybern » et « gouvern » ont la même racine grecque *kubern*, « gouverner »). Pour Donna Haraway, philosophe et biologiste, cette figure du cyborg avec son hybridité est utile pour repenser le féminisme et subvertir les rapports nature-culture²⁵. Au salon de l'érotisme de Las Vegas de janvier 2010, a été présentée une poupée sexuelle révolutionnaire, nommée Roxxy ; elle mesure 1,73 mètre pour 54 kilos, a une poitrine de taille C et une peau qui imite la chair de façon réaliste. Il en existe plusieurs versions – aventurière, réservée, matriarcale ou encore dominatrice. Elle ne fait qu'annoncer l'arrivée de robots humanoïdes spécialisés dans les services sexuels qui, à l'horizon 2050, sont supposés régler tant le problème de la propagation des infections que celui de la prostitution²⁶.

OGM

L'évolution « superculturelle » va autoriser une automodification biologique de l'intérieur, avec la manipulation du patrimoine héréditaire. Le but de la thérapie génique est en effet, en dernière analyse, la création d'OGM humains. C'est une étape importante de la médecine, mais la tentation d'une eugénique raisonnée n'est pas loin. Au Fertility Institute de Los Angeles, le docteur Jeffrey Steinberg, spécialiste de la fécondation *in vitro* et du diagnostic préimplantatoire, est devenu expert en bébés sur mesure ; il offre pour 25 000 dollars le choix du sexe, mais quand il a proposé la couleur des yeux et des cheveux, les protestations l'ont arrêté. Il avoue rechercher maintenant à favoriser les gènes qui pourraient améliorer l'intelligence : clairement, la manipulation du génome fait partie de notre futur. Concernant la richesse de la biodiversité humaine, on constate que les séparations géographiques ont disparu et qu'un brassage en profondeur de la population mondiale s'amorce. Si toutefois une barrière culturelle (religieuse, économique...) suffisamment puissante et prolongée s'imposait, alors un processus de spéciation, puis une spéciation marquant la divergence entre populations serait envisageable. Ce serait le cas si une communauté humaine s'installait sur une autre planète et interrompait ses relations avec les Terriens. C'est la variation, non l'uniformité, qui fait non seulement l'agrément de l'humanité, mais aussi sa capacité à réagir à des facteurs sélectifs. Le but de

l'anthropobiologie est de décrire, puis d'expliquer cette diversité, et en quelque sorte de la dédramatiser.

PERSPECTIVE

L'objet de ce parcours était de mieux connaître son corps et de le regarder différemment en l'enracinant dans une histoire évolutive. « Mon seul regret est de n'avoir pas su à 18 ans ce que je sais maintenant au terme de l'écriture de ce livre, sur la complexité du corps féminin », regrettait Desmond Morris, en terminant un de ses derniers livres, *Naked Woman*. Il était en effet temps qu'il le sache, à 76 ans passés, et sa remarque est aussi vraie pour le corps masculin. Il apparaît que nous ne sommes pas des chimpanzés habillés. Une longue évolution, d'au moins 7 millions d'années, étonnamment fertile en innovations, nous sépare du dernier ancêtre commun avec les autres primates vivants. Nous avons vu beaucoup de caractéristiques faisant de l'homme un être unique ; est-ce pour autant une attitude anthropocentrée ? Un rhinocéros ou une autruche qui réfléchiraient sur leur propre évolution pourraient en dire autant. L'intérêt est de comprendre pourquoi nous avons acquis ces caractères, et en quoi ils nous singularisent. À cette question de savoir ce qui définit l'homme, la réponse la plus malicieuse est celle de l'anthropologue Leslie White²⁷ : « Nous sommes le seul animal qui fasse une différence entre l'eau ordinaire et l'eau bénite... » Au terme de l'hominisation, ce n'est plus l'homme qui s'adapte au milieu, mais le milieu qui est façonné par l'homme « à son image ». Dès lors, la question qui domine l'avenir est de prévoir de quelle façon nous allons nous adapter à nous-mêmes.

Glossaire

Acinus : (étymol. « grain de raisin ») cavité bordée de cellules sécrétrices et débouchant sur un canal.

ADN et ARN : molécules complexes, proches l'une de l'autre, porteuses d'informations et exprimant directement ou indirectement le code génétique.

Allométrie : dynamique de croissance d'un organe qui ne grandit pas proportionnellement au reste du corps (isométrie) mais de façon plus rapide ou plus lente, souvent selon une fonction logarithmique.

Apoptose : processus de mort cellulaire programmée en réponse à un signal, et d'ordre physiologique (et non pathologique comme la nécrose).

Épigénétique : ensemble des phénomènes survenant en aval de la lecture du code génétique, et qui modulent son expression, notamment sous l'influence du milieu, expliquant la plasticité phénotypique.

Évo-dévo : combinaison de la théorie de l'évolution et de la biologie du développement (embryologie).

Hétérochronie : remplace la néoténie et signifie des modifications survenant à certains stades ou certaines durées de l'ontogenèse (voir ce mot).

Lamarckien : relatif aux travaux du biologiste J. B. de Lamarck (1744-1829), auteur d'une théorie des êtres vivants et de l'évolution basée sur la complexification et la diversification, théorie injustement réduite à la transmission des caractères acquis.

Lyssenko Trofim (1898-1976) : agronome soviétique, contemporain de la génétique mendélienne au nom de la science prolétarienne, ayant promu des théories faisant de l'environnement et non des gènes le moteur de l'évolution.

Néoténie : voir *Hétérochronies*.

Ontogenèse : construction de l'individu depuis sa conception jusqu'à sa maturation ou sa mort.

Phylogénèse : histoire évolutive d'un taxon (voir ce mot), destinée à identifier la parenté entre ses membres.

Rete mirabile ou « réseau admirable » : réseau vasculaire dense où l'entremêlement des artères et des veines facilite l'échange thermique entre sang venu du cœur et sang revenant de la périphérie.

Sociobiologie : branche de la science des comportements (éthologie) s'intéressant au fonctionnement des sociétés animales, y compris les sociétés humaines.

Taxon : unité classificatoire de quelque rang qu'elle soit (espèce, genre).

Bibliographie

Cette bibliographie est limitée aux ouvrages de référence, les autres éléments bibliographiques sont dans les notes.

- Aiello L. et Dean C. (1990), *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy*, Londres, Academic Press.
- Aldersey-Williams H. (2013), *Anatomies. The Human Body, its Parts and the Stories they Tell*, New York/Londres, Penguin Books.
- Boyd R. T. et Silk J. (2004), *L'Aventure humaine. Des molécules à la culture*, Bruxelles, De Boeck.
- Coppens Y. et Picq P. (2001), *Aux origines de l'humanité*, Fayard, 2 volumes.
- Dawkins R. (2004), *The Ancestor's Tale*, Boston, Houghton Mifflin (traduction française : *Il était une fois nos ancêtres. Un pèlerinage à l'aube de la vie*, Paris, Robert Laffont, 2007).
- Desse G. (1984), *Histoires d'os*, Paris, L'Harmattan.
- Diamond J. (2000), *Le Troisième Chimpanzé. Essai sur l'évolution et l'avenir de l'animal humain*, Paris, Gallimard.
- Gasc J.-P. (2004), *Histoire naturelle de la tête*, Paris, Vuibert.
- Glaser G. (2002), *The Nose : A Profile of Sex, Beauty, and Survival*, New York, Washington Square Press.
- Gould S. J. (dir.) (1993), *Le Grand Livre de la vie*, Paris, Seuil, « Science ouverte » ; et tous ses autres livres sur l'évolution.
- Gould S. J. (1977), *Ontogeny and Phylogeny*, Cambridge, Harvard University Press.
- Grimaud-Hervé D., Serre F. et Bahain J. J. (1998), *Histoire d'ancêtres*, Paris, Éditions Artcom.
- Guiraud P. (1978), *Dictionnaire érotique*, Paris, Payot.
- Heim J.-L. (1988), *De l'animal à l'homme*, Monaco, Éditions du Rocher.
- Jacob F. (1981), *Le Jeu des possibles. Essai sur la diversité du vivant*, Paris, Fayard.
- Langaney A. (1988), *Les Hommes. Passé, Présent, Conditionnel*, Paris, Armand Colin.
- Langdon J. H. (2005), *The Human Strategy. An Evolutionary Perspective on Human Anatomy*, Oxford, Oxford University Press.
- Lecointre G. et Le Guyader H. (2001), *Classification phylogénétique du vivant*, Paris, Belin.
- Leroi A. M. (2003), *Mutants, On Genetic Variety and the Human Body*, New York/Londres, Penguin Books.

- MacDonald M. (2009), *Your Body : The Missing Manual. The Book You Should Have Been Born With*, Sebastopol (CA), O'Reilly Media, « Missing Manual Series ».
- Masters W. et Johnson V. (1966), *Human Sexual Response*, Londres, Churchill.
- McAllister P. (2009), *Manthropology : The Science of the Inadequate Modern Man*, Sydney, Hachette Australia.
- Miller G. (2000), *The Mating Mind : How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*, New York, Doubleday.
- Morris D. (1967), *The Naked Ape*, Londres, Jonathan Cape (traduction française : *Le Singe nu*, Paris, Le Livre de Poche, 1971).
- Morris D. (1969), *The Human Zoo*, Londres, Jonathan Cape (traduction française : *Le Zoo humain*, Paris, Le Livre de Poche, 1971).
- Morris D. (1971), *Intimate Behaviour*, New York, Bantam.
- Morris D. (1994), *The Human Animal*, Londres, BBC Books.
- Morris D. (1997), *The Human Sexes*, Londres, Network Books.
- Morris D. (2004), *The Naked Woman. A Study of the Female Body*, New York, Thomas Dunne Books (traduction française : *La Femme nue*, Paris, Calmann-Lévy, 2005).
- Morris D. (2008), *The Naked Man. A Study of the Male Body*, Londres, Jonathan Cape.
- Olivier G. (1965), *Anatomie anthropologique*, Paris, Vigot.
- Pagès F. (1983), *Au vrai chic anatomique*, Paris, Seuil, « Points Virgule ».
- Raymond M. (2008), *Cro-Magnon toi-même ! Petit guide darwinien de la vie quotidienne*, Paris, Seuil.
- Raymond M. (2012), *Pourquoi je n'ai pas inventé la roue*, Paris, Odile Jacob.
- Shubin N. (2009), *Au commencement était le poisson. L'homme, 3,5 milliards d'années d'évolution*, Paris, Robert Laffont (voir aussi le site www.neilshubin.com).
- Sims M. (2003), *Adam's Navel. A Natural and Cultural History of the Human Form*, New York, Penguin Books.
- Walter C. (2006), *Thumbs, Toes, and Tears, and other Traits that Make us Humans*, New York, Walker & Co.

Sources Web sur l'évolution, parmi bien d'autres :

- <http://www.ucmp.berkeley.edu/> (paléontologie et évolution)
- <http://www.hominides.com/>
- <http://www.scienceblogs.com/pharyngula/> (Carl Zimmer)
- <http://www.scienceblogs.com/loom/> (P. Z. Myers) et autres [www.scienceblogs](http://www.scienceblogs.com)
- <http://www.tolweb.org/tree/> (Tree of Life Project)

Notes

INTRODUCTION

1. Turner Bryan S. (1996), *The Body and Society. Explorations in Social Theory*, Londres, Sage.

2. Couprie Katy (2012), *Dictionnaire fou du corps*, Paris, Éditions Thierry Magnier ; Detrez Christine (2002), *La Construction sociale du corps*, Paris, Seuil, « Points Essais » ; Queval Isabelle (2008), *Le Corps aujourd'hui*, Paris, Gallimard, « Folio » ; Marzano Michela (dir.) (2007), *Dictionnaire du corps*, Paris, PUF ; Andrieu Bernard et Boëtsch Gilles (dir.) (2008), *Le Dictionnaire du corps*, CNRS Éditions ; Corps & cultures (de 1994 à 2004) ; revue du CNRS *Corps* ; revue *Quasimodo* ; travaux de l'anthropologue David Le Breton tels que (1990) *Anthropologie du corps et modernité*, Paris, PUF (plusieurs rééditions).

3. Énoncé en 1937 par le professeur René Leriche, « la santé, c'est la vie dans le silence des organes ».

4. Lévy Joseph J. (2004), *Déclinaisons du corps. Entretiens avec David Le Breton*, Montréal, Liber.

5. Crubézy Éric, Braga José et Larrouy Georges (2008), *Anthropologie. Évolution humaine*, Paris, Masson.

6. Pinker Steven (2000), *Comment fonctionne l'esprit*, Paris, Odile Jacob.

7. C'est ce qu'a compris, contre Descartes, le philosophe Schaeffer Jean-Marie (2007), *La Fin de l'exception humaine*, Paris, Gallimard.

8. Koestler A. (1967), *The Ghost in the Machine* ; traduction française : *Le Cheval dans la locomotive*, Paris, Calmann-Lévy, 1980.

9. *On Human Nature*, Cambridge, Cambridge University Press, 1978 ; nouvelle édition, 2004.

10. Voir les travaux de Pascal Ory tels que *L'Histoire culturelle*, Paris, PUF, 2004 ; *La Culture comme aventure. Treize exercices d'histoire culturelle*, Bruxelles, Complexe, 2008 ; *Grande encyclopédie du presque rien*, Paris, Éditions des Busclats, 2010.

11. Article « Sociologie du corps », Wikipédia, consulté le 22 avril 2012.

12. Schott G. D. (1993), « Penfield's homunculus : A note on cerebral cartography », *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 56, p. 329-333. Wilder Penfield (1891-1976), un des plus grands neurochirurgiens du XX^e siècle, a établi sa cartographie en promenant des électrodes sur la surface du cerveau de sujets conscients qui racontaient les sensations éprouvées. Source : Penfield W. et Rasmussen T. (1950), *The Cerebral Cortex of Man : A Clinical Study of Localization of Function*, New York, Macmillan. http://scienceblogs.com/neurophilosophy/2008/08/wilder_penfield_neural_cartographer.php.

13. Surtout des magots (*Macaca sylvanus*, macaque d'Afrique du Nord et de Gibraltar) élevés assez couramment à Rome comme animaux de compagnie.

14. Injustement épinglé par Boileau lors de la querelle des Anciens et des Modernes : « Oui, j'ai dit dans mes vers qu'un célèbre assassin, / Laissant de Galien la science infertile, / D'ignorant médecin devint maçon habile. »

15. Loth Édouard (1931), *Anthropologie des parties molles*, Paris, Masson.

16. McGrath Roberta (2002), *Seeing Her Sex : Medical Archives and the Female Body*, Manchester, Manchester University Press.

17. Site du Visible Human Project, http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html ; voir aussi Waldby Catherine (2000), *The Visible Human Project*, Londres, Routledge.

CHAPITRE I

HISTOIRE

1. Lecointre G. et Le Guyader H. (2001), *La Classification phylogénétique du vivant*, Paris, Belin.

2. Dawkins R. (1999), *L'Horloger aveugle*, Paris, Robert Laffont.

3. Kimura M. (1983), *The Neutral Theory of Molecular Evolution*, Cambridge, Cambridge University Press.

4. Cuvier G. (1812), *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes* ; réédition, Paris, Flammarion, 1992.

5. Jacob F. (1981), *Le Jeu des possibles*, Paris, Fayard.

6. Minugh-Purvis N. et McNamara K. J. (éd.) (2002), *Human Evolution through Developmental Change*, Baltimore, Johns Hopkins University Press. www.leeds.ac.uk/chb/lectures/anthl_06.html.

7. Horner J. et Gorman J. (2010), *How to Build a Dinosaur : The New Science of Reverse Evolution*, Londres, Plume Book, Penguin Books.

8. Chapitre VIII, *Singularités de la nature*. Voltaire interprétait aussi les huîtres fossiles trouvées dans des sédiments comme des reliefs de repas jetés par les pèlerins d'antan : « Coquilles », *Dictionnaire philosophique*, 1756.

9. Pensées sur l'interprétation de la nature, 1754.

10. Appel T. (1987), *The Cuvier-Geoffroy Debate : French Biology in the Decades before Darwin*, Oxford, Oxford University Press. Piveteau Jean (1950), « Le débat entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire sur l'unité de plan et de composition », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 3, p. 343-363.

11. Voir par exemple Gall Jean-Claude (2009), *Des premières bactéries à l'homme. L'histoire de nos origines*, Paris, L'Harmattan.

12. Carroll S. (2004), *Endless Forms Most Beautiful*, New York, Norton.

13. Chen Huang et Li (1999), « An early Cambrian craniate-like chordate », *Nature*, 402, p. 518-522.

14. Tardieu Christine (2012), *Comment nous sommes devenus bipèdes. Le mythe des enfants-loups*, Paris, Odile Jacob.

15. Célèbre controverse médicale aux implications théologiques importantes, entre les anatomistes Lémery et Winslow, arbitrée par Fontenelle (1657-1757) sur la notion de variation. Voir Rostand Jean (1955), « Coup d'œil sur l'histoire des idées relatives à l'origine des monstres », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 8, p. 238-257.

16. Darrivière Thierry (2002), *Introduction à la biologie du développement*, Paris, Belin ; Wolpert Lewis (dir.) (2004), *Biologie du développement. Les grands principes*,

Paris, Dunod ; Lambert Dominique et Rezsöhazi René (2007), *Comment les pattes viennent au serpent. Essai sur l'étonnante plasticité du vivant*, Paris, Flammarion.

17. Wiedersheim R. (1893), *The Structure of Man : An Index to His Past History*, Londres, Macmillan and Co.

18. http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/medecine/d/lappendice-serait-utile-a-la-digestion_13180/.

19. Osborn H. F. (1927), *Man Rises to Parnassus, Critical Epochs in the Prehistory of Man*, Princeton, Princeton University Press.

20. Thomas Herbert (2002), *Le Mystère de l'homme de Piltdown. Une extraordinaire imposture scientifique*, Paris, Belin.

21. Gould S. J. (1997), *L'Éventail du vivant*, Paris, Seuil.

22. Family Tree of Life : <http://tolweb.org/tree/>.

23. Terme forgé par Paul Crutzen, prix Nobel de chimie ; voir Lorius Claude et Carpentier Laurent (2010), *Voyage dans l'anthropocène*, Arles, Actes Sud.

24. Par exemple Ellingson T. J. (2001), *The Myth of the Noble Savage*, Berkeley, University of California Press.

25. Bauman J. E. (1926), « Observations on the strength of the chimpanzee and its implications », *J. Mammal.*, 7, p. 1-9.

26. Ngai K. M., Levy F. et Hsu E. B. (2008), « Injury trends in sanctioned mixed martial arts competitions : A five-year review from 2002 to 2007 », *Brit. J. of Sport Medicine*, 42, p. 686-689.

27. Lucas P. W. *et al.* (2006), « A brief review of the recent evolution of the human mouth in physiological and nutritional contexts », *Physiology & Behavior*, 89, p. 36-38.

28. Voir par exemple <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/evolution/lignee-humaine/homo.htm>.

29. Sahlins Marshall (2009), *La Nature humaine, une illusion occidentale*, Paris, Éditions de l'Éclat.

30. El-Albani A. *et al.* (2010), « Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago », *Nature*, 466, p. 100-104.

31. Daeschler E. B. *et al.* (2006), « A Devonian tetrapod-like fish and the origin of the tetrapod body plan », *Nature*, 440, p. 757-763.

32. Clack J. (2002), *Gaining Ground*, Bloomington, Indiana University Press ; Cavin Lionel (2009), *Darwin et les fossiles. Histoire d'une réconciliation*, Genève, Georg Éditeur.

33. *Prana* en sanskrit ; voir Werner M. et Stöckli T. (2008), *Se nourrir de lumière, Aethera/Triades*.

34. Stücker M. *et al.* (2002), « The cutaneous uptake of oxygen contributes significantly to the oxygen supply of human dermis and epidermis », *Journal of Physiology*, 538, p. 985-994.

35. Nielsen R. *et al.* (2005), « A scan for positively selected genes in the genomes of humans and chimpanzees », *PLoS Biology*, 3, e170.

36. Ijdo J. W. *et al.* (1991), « Origin of human chromosome 2 : An ancestral telomere-telomere fusion », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 88, p. 9051-9055. Ce processus existe dans d'autres espèces : par exemple le cheval sauvage de Prjewalski a 66 chromosomes et le cheval domestique 64.

37. Wildman D. E. *et al.* (2003), « Implications of natural selection in shaping 99.4 % nonsynonymous DNA identity between humans and chimpanzees : Enlarging genus Homo », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100 (12), p. 7181-7188.

38. Prat Sandrine (2004), « Les premiers représentants du genre *Homo*, en quête d'une identité. Apports de l'étude morphologique et de l'analyse cladistique », *Bull. mém. Soc. anthrop.*, Paris, 16, p. 17-35.

39. Green R. E. *et al.* (2010), « A draft sequence of the Neandertal genome », *Science*, 328, p. 710-722.

40. Notamment à cause de l'ouvrage de Morgan Elaine (1982), *The Aquatic Ape*, Londres, Souvenir.

41. Quand Dubois découvre le pithécantrophe à Java, il a en main une calotte crânienne d'allure primitive, simiesque à ses yeux, accompagnée d'un fémur d'allure moderne, témoignant de la marche bipède normale ; c'est cette double appartenance qui se retrouve dans le nom de *Pithecanthropus erectus*, qui deviendra *Homo erectus*. *Homo ergaster* est une forme africaine légèrement antérieure, dont la migration vers l'Asie a donné l'homme de Java. Il y a des raisons de penser que le fémur de Java n'appartenait pas au pithécantrophe mais à un homme moderne, mais la dénomination *erectus* n'en a pas été remise en cause. Quant à la bipédie, elle est antérieure à *erectus*.

42. Tattersall I. et Schwartz J. H. (2001), *Extinct Humans*, Boulder, Westview.

43. Deloison Y. (2004), *Préhistoire du piéton. Essai sur les nouvelles origines de l'homme*, Paris, Plon.

44. Rodman P. S. et McHenry H. M. (1980), « Bioenergetics and the origin of hominid bipedalism », *American Journal of Physical Anthropology*, 52, p. 103-106 ; Carrier D. R. (1984), « The energetic paradox of human running and hominid evolution », *Current Anthropology*, 25, p. 483-495 ; Bramble D. M. et Lieberman D. E. (2004), « Endurance running and the evolution of Homo », *Nature*, 432, p. 345-352.

45. Walker A. (2009), « The strength of great apes and the speed of humans », *Curr. Anthropol.*, 50, p. 229-234.

46. Carrier S. (2001), *Running After Antelope*, Washington DC, Counterpoint. Voir aussi le travail de l'anthropologue canadien et son film *The Perfect Runner* <http://runvictoriamarathon.com/pdf/Niobe%20Thompson%20Bio%20-%202012.pdf>.

47. Balke B. et Snow C. (2003), « Anthropological and physiological observations on Tarahumara endurance runners », *American Journal of Physical Anthropology*, 23, p. 293-301.

48. Nabokov P. (1981), *Indian Running : Native American History and Tradition*, Santa Barbara, Capa Press.

49. Webb S. *et al.* (2006), « Pleistocene human footprints from the Willandra Lakes, southeastern Australia » ; publications électroniques de Bond University, http://epublications.bond.edu.au/hss_pubs/40.

50. Wolpoff M. *et al.* (2006), « An ape or the ape : Is the Toumaï cranium TM 266 a hominid ? », *PaleoAnthropology*, p. 36-50. <http://www.paleoanthro.org/journal/content/PA20060036.pdf>.

CHAPITRE II

GÉOGRAPHIE

1. Pour les détails voir : http://www.foresight.org/Nanomedicine/Ch03_1.html.

2. Nous avons les mitochondries de notre maman, qu'elle a elle-même reçues de sa mère et ainsi de suite depuis des milliers de générations, parce que l'ovule est une cellule très grosse au cytoplasme abondant. Le spermatozoïde ne contribue à la fécondation qu'avec son noyau.

3. Stokes I. A. F. (1981), *Mechanical Factors and the Skeleton*, Londres, John Libbey.

4. Froment A. (2012), « Évolution humaine et rayonnement solaire », in Bonnet-Bidaud J.-M., Froment A., Moureaux P. et Petit A. (dir.), *Le Soleil dans la peau*, Paris, Robert Laffont, p. 49-85.

5. Hailé-Sélassié Y. et al. (2010), « An early Australopithecus afarensis postcranium from Woranso-Mille, Ethiopia », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 107, p. 12121-12126. Voir aussi Jungers W. L. (1988), « Lucy's length : Stature reconstruction in Australopithecus afarensis (A.L.288-1) with implications for other small-bodied hominids », *American Journal of Physical Anthropology*, 76, p. 227-231.

6. Montaigne, « De la présomption », *Essais*, II, XVII.

7. Herpin Nicolas (2006), *Le Pouvoir des grands. De l'influence de la taille des hommes sur leur statut social*, Paris, La Découverte.

8. Le coefficient r vaut ici 0,2. La valeur de r va de 0 – quand il n'y a aucune corrélation – à 1 – quand la corrélation entre deux variables est totale (par exemple le rayon et la surface du cercle).

9. Olivier G. (1990), « Les capacités mentales des bacheliers », *Bull. mém. Soc. anthrop.*, 2, p. 175-188.

10. Shneour E. (1974), *The Malnourished Mind*, New York, Anchor Press/Doubleday.

11. Greene J. et al. (2011), « Height and cancer incidence in the Million Women Study : Prospective cohort, and meta-analysis of prospective studies of height and total cancer risk », *Lancet Oncology*, 12, p. 785-794.

12. Samaras T. (dir.) (2007), *Human Body Size and the Laws of Scaling. Physiology, Performance, Growth, Longevity and Ecological Ramifications*, New York, Nova Science Publishers.

13. Barker D. J. P. (1994), *Mothers, Babies, and Disease in Later Life*, Londres, BMJ Books.

14. Voir – outre Leroi (2003) cité dans la bibliographie – Kappler C. (1980), *Monstres, démons et merveilles*, Paris, Payot ; Purcell Rosamond (1997), *Special Cases : Natural Anomalies and Historical Monsters*, San Francisco, Chronicle ; Roux Olivier (2008), *Les Monstres. Une histoire générale de la tératologie des origines à nos jours*, Paris, CNRS Éditions.

15. Genèse VI, 4.

16. Tassy P. (2003), « La dent fondatrice de la paléontologie », *Pour la science*, 306, p. 10-11.

17. Steckel R. H. et Prince J. M. (2001), « Tallest in the world : Native Americans of the Great Plains in the Nineteenth century », *American Economic Review*, 91, p. 287-294.

18. Duvernay-Bolens Jacqueline (1995), *Les Géants patagons. Voyage aux origines de l'homme*, Paris, Michalon.

19. Griaule Marcel (1943), *Les Sao légendaires*, Paris, Gallimard.

20. Pales Léon (1937), « Découverte d'un important gisement préhistorique à Fort-Lamy (Tchad) », *Journal de la Société des africanistes*, 7, p. 125-172.

21. Sur les nains de Cour, voir Monestier M. (1977), *Les Nains*, Paris, Jean-Claude Simoën, « Des hommes différents ».

22. Granat J. et Peyre E. (2008), « Le nain Nicolas Ferry dit "Bébé", bouffon du roi Stanislas Leszczyński, duc de Lorraine », *Biométrie humaine & anthropologie, Revue de la Société de biométrie humaine*, supplément hors série.

23. Saint Augustin, *La Cité de Dieu*, XVI, chapitre 8.

24. Du Chaillu P. B. et Owen R. (1867), *A Journey to Ashango-Land : And Further Penetration into Equatorial Africa*, New York, D. Appleton & Co ; Schweinfurth G. (1875), *Au cœur de l'Afrique*, Paris, Hachette, 2 vol. Des récits antérieurs, notamment Batel au XVII^e siècle, font les premiers référence au mot antique de Pygmée.
25. Quatrefages A. de (1887), *Les Pygmées*, Paris, Baillière.
26. Phillips Verner Bradford et Blume Harvey (1993), *Ota Benga. Un Pygmée au zoo*, Paris, Belfond ; Ngimbi Kalumvueziko (2011), *Le Pygmée congolais exposé dans un zoo américain. Sur les traces d'Ota Benga*, Paris, L'Harmattan.
27. Neel J. V. (1999), « The "thrifty genotype" in 1998 », *Nutrition Reviews*, 57, S2-9.
28. Crossley K. L., Cornelissen P. L. et Tovée M. J. (2012), « What is an attractive body ? Using an interactive 3D program to create the ideal body for you and your partner », *Plos One*, 7 (11) : e50601.
29. Whitehouse F. W. (2005), « Obesity and longevity », *The New England Journal of Medicine*, 352, p. 2555-2557.
30. Leit R. A. et al. (2001), « Cultural expectations of muscularity in men : The evolution of playgirl centerfolds », *International Journal of Eating Disorders*, 29, p. 90-93.
31. Campbell B. C. et al. (2005), « Body image among Ariaal men from Northern Kenya », *J. Cross-Cultural Psychology*, 36, p. 371-379.
32. Frederick D. A. et Haselton M. G. (2007), « Why is muscularity sexy ? Tests of the fitness indicator hypothesis », *Personality and Social Psychology Bull.*, 33, p. 1167-1183.
33. Oppenheimer J. (2009), *Toy-Monster : The Big Bad World of Mattel*, New York, Wiley/Blackwell.
34. Katzmarzyk P. et Davis C. (2001), « Thinness and body shape of playboy centerfolds from 1978 to 1998 », *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 25, p. 590-592.
35. Panofsky E. (1987), *La Vie et l'Art d'Albrecht Dürer*, Paris, Hazan ; voir aussi Laneyrie-Dagen N. (2006), *L'Invention du corps*, Paris, Flammarion, « Tout l'art ».
36. Carter J. E. L. et Heath B. H. (1999), *Somatotyping-Development and Applications*, Cambridge, Cambridge University Press.
37. <http://cgi.stanford.edu/~dept-fren-ital/rbp/?q=image/term/18>.
38. Ruff C. B. (1994), « Morphological adaptation to climate in modern and fossil hominids », *Yearbook of Physical Anthropology*, 37, p. 65-107 ; Chaplin G., Jablonski N. G. et Cable N. T. (1994), « Physiology, thermoregulation and bipedalism », *Journal of Human Evolution*, 27, p. 497-510.
39. Bejan A. et al. (2010), « The evolution of speed in athletics : Why the fastest runners are black and swimmers white », *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 5, p. 199-211.
40. Entine Jon (2001), *Taboo : Why Black Athletes Dominate Sport*, Public Affairs Press ; id. (2007), *Abraham's Children*, Grand Central Publishing ; et aussi Leclaire Jean-Philippe (2012), *Pourquoi les Blancs courent moins vite*, Paris, Grasset.
41. Touraille Priscille (2008), *Hommes grands, femmes petites : une évolution coûteuse. Les régimes de genre comme force sélective de l'adaptation biologique*, Paris, Maison des sciences de l'homme.
42. Greenstein B. (1993), *The Fragile Male*, Londres, Boxtree.
43. Bromhall C. (2003), *The Eternal Child : Has Evolution has Made Children of Us All*, Londres, Ebury Press.
44. Furuichi T. et Ihobe H. (1994), « Variation in male relationships in Bonobos and Chimpanzees », *Behaviour*, 130, p. 213-228.

45. Grammer K. et Thornhill R. (1994), « Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection : the role of symmetry and averageness », *Journal of Comparative Psychology*, 108, p. 233-242.

46. Haselhuhn M. P. et Wong E. M. (2011), « Bad to the bone : facial structure predicts unethical behaviour », *Proceedings of the Royal Society B*, doi : 10.1098/rspb.2011.1193.

47. Galton Francis (1908), *Memories of My Life*, Londres, Methuen.

48. Langlois J. et Roggman L. (1990), « Attractive faces are only average », *Psychological Science*, 1, p. 115-121.

49. Amadiou Jean-François, *Le Poids des apparences. Beauté, amour et gloire*, Paris, Odile Jacob, 2002.

50. Kanazawa S. (2011), « Intelligence and physical attractiveness », *Intelligence*, 39, p. 7-14.

51. Cette image illustre logiquement l'émission de télévision *Salut les Terriens*.

52. Gomila J. (1976), « Définir la population », in Jacquard A. (dir.), *L'Étude des isolats. Espoirs et limites*, Paris, EPHE-INED, p. 5-36 (voir p. 9).

53. Novembre J. et al. (2008), « Genes mirror geography within Europe », *Nature*, 456, p. 98-101 ; Price A. L. et al. (2008), « Discerning the ancestry of European Americans in genetic association studies », *PLOS Genetics*, 4 (1), e236.

54. Bass William et Jefferson Jon (2004), *Death's Acre*, New York, Berkley.

55. Giraud P. (1801), *Les Tombeaux ou Essai sur les sépultures*, Paris, Imprimerie Jacquin ; accessible sur Open Library, http://openlibrary.org/books/OL24132647M/Les_tombeaux_ou_Essai_sur_les_sépultures.

56. Froissart J., *Chroniques*, I, 1, p. 27.

57. Modenesi P. (2009), « Skull lichens : A curious chapter in the history of phytotherapy », *Fitoterapia*, 80, p. 145-148.

58. « Macabre » viendrait de « macchabées » selon Littré, ou de l'arabe maglabir « cimetièrè ».

59. Arens William (1979), *The Man-Eating Myth*, Oxford, Oxford University Press.

60. Guille-Escuret Georges (2010), *Sociologie comparée du cannibalisme. Proies et captifs en Afrique*, Paris, PUF ; « Les Mangeurs d'autres : civilisation et cannibalisme », *Cahiers de l'homme*, n° 41. Voir aussi : Thomas Louis-Vincent (1980), *Le Cadavre de la biologie à l'anthropologie*, Bruxelles, Complexe ; Patou-Mathis Marylène, *Mangeurs de viande*, Paris, Perrin, 2009 ; Lévi-Strauss Claude (1984), « Cannibalisme et travestissement rituel (1974-1975) », in *Paroles données*, Paris, Plon ; Monestier Martin (2000), *Cannibales, histoire et bizarreries de l'anthropophagie. Hier et aujourd'hui*, Paris, Le Cherche Midi.

61. Saladié P. et al. (2012), « Intergroup cannibalism in the European Early Pleistocene : The range expansion and imbalance of power hypotheses », *Journal of Human Evolution*, 63, p. 682-695.

62. Marlar R. et al. (2000), « Biochemical evidence of cannibalism at a prehistoric Puebloan site in southwestern Colorado », *Nature*, 407, p. 74-78. Contra : Dongoske K. E. et al. (2000), « Critique of the claim of cannibalism at Cowboy Wash », *American Antiquity*, 65, p. 179-190.

63. Lindenbaum S. (2008), « Understanding kuru : The contribution of anthropology and medicine », *Phil. Trans. Royal Soc. B*, 363, p. 3715-3720 ; Blumberg Baruch (2003), *The Hunt for a Killer Virus : Hepatitis B*, Princeton, Princeton University Press.

CHAPITRE III

LA PEAU

1. Valéry Paul (1932), *L'Idée fixe*, Paris, Gallimard ; rééd. Paris, Gallimard, « Idées », 1966.
2. www.bodyworlds.com.
3. Étudiant à Paris, il habite rue de la Grange-aux-Belles, tout près du gibet de Montfaucon, et décroche les pendus pour les disséquer ; il dénonce ainsi dans son magnifique traité *De humani corporis fabrica* publié en 1543 deux cents erreurs de Galien en partie dues au fait que celui-ci disséquait des singes.
4. Sauf les denticules des agnathes ou poissons sans mâchoire (myxines et lamproies, depuis 530 millions d'années), ou l'organe perliforme des téléostéens.
5. Nous hébergeons deux espèces : *Demodex folliculorum* qui vit dans le follicule pileux et *Demodex brevis* qui vit dans nos glandes sébacées.
6. Guillaume Dupuytren (1777-1835), un des plus grands chirurgiens de son temps, a laissé son nom à une maladie qui se traduit par un épaissement de l'aponévrose palmaire, et à une fracture en torsion de la cheville. Un musée d'anatomie pathologique qui vaut la visite porte son nom à la faculté de médecine de Paris.
7. Varichon Anne (2003), *Le Corps des peuples. Us et coutumes de la propreté et de la séduction*, Paris, Seuil.
8. En 1654, John Bulwer publie *A View of the People of the Whole World*, et, quelque temps plus tard, François Bernier décrit pour la première fois la diversité de notre espèce de termes de races dans le texte paru sans nom d'auteur dans le *Journal des Sçavans* en 1684 : « Nouvelle division de la terre par les différentes espèces ou races d'homme qui l'habitent, envoyé par un fameux voyageur à M. l'abbé de la *** à peu près en termes. » Voir : Stora Elie (1937), *Un médecin au xvii^e siècle : François Bernier (1620-1688)*, Paris, Librairie médicale Marcel Vigne.
9. Guéguen N. (2012), « Tattoos, piercings, and alcohol consumption », *Alcoholism : Clinical and Experimental Research*, 36, p. 1253-1256.
10. Kellett S. et Gilbert P. (2010), « Acne : A biopsychosocial and evolutionary perspective with a focus on shame », *British Journal of Health Psychology*, 6, p. 1-24.
11. Sulzberger Marion et Zaidens Sadie (1948), « Psychogenic factors in dermatologic disorders », *Medical Clinics of North America*, 32, p. 669-685.
12. Donoghue P. *et al.* (2000), « Conodont affinity and chordate phylogeny », *Biological Reviews*, 75, p. 191-251 ; Donoghue P. *et al.* (2002), « Origin and early evolution of vertebrate skeletonization », *Microscopy Research and Technique*, 59, p. 352-372.
13. Knip A. S. (1977), « Ethnic studies on sweat gland counts », in Weiner J., *Physiological Variation and Its Genetic Basis*, Londres, Taylor & Francis, p. 113-123. Voir aussi Damon A. (dir.) (1975), *Physiological Anthropology*, Oxford, Oxford University Press.
14. Aron Claude (2000), *La Sexualité. Pheromones et désir*, Paris, Odile Jacob.
15. Visscher O. *et al.* (2005), « Vernix caseosa in neonatal adaptation », *Journal of Perinatology*, 25, p. 440-446.
16. Jablonski N. G. et Chaplin G. (2000), « The evolution of human skin coloration », *Journal of Human Evolution*, 39, p. 57-106 ; Jablonski N. G. (2006), *Skin : A Natural History*, Berkeley, University of California Press.
17. Froment A. (2012), « Évolution humaine et rayonnement solaire », in Bonnet-Bidaud J.-M., Froment A., Moureaux P. et Petit A., *Le Soleil dans la peau*, Paris, Robert Laffont, p. 49-85.

18. Hérodote, *Histoires naturelles*, III, 101.
19. MacKintosh J. A. (2001), « The antimicrobial properties of melanocytes, melanosomes and melanin and the evolution of black skin », *J. Theor. Biol.*, 211 (2), p. 101-113.
20. Ory Pascal (2008), *L'Invention du bronzage. Essai d'une histoire culturelle*, Bruxelles, Complexe.
21. Russell R. (2009), « A sex difference in facial contrast and its exaggeration by cosmetics », *Perception*, 38, p. 1211-1219.
22. Bonniol Jean-Luc et Benoist Jean (1994), « Hérédités plurielles. Représentations populaires et conceptions savantes du métissage », *Ethnologie française*, 24, p. 58-69.
23. Dans le film de Franco Di Chiera, *Une question de couleur* (2010).
24. Currain A. (2009), « Rethinking race history : The role of the albino in the French Enlightenment », *Life Sciences History and Theory*, 48, p. 151-179.
25. Aquaron R., Djatou M. et Kamdem L. (2009), « Aspects socioculturels des albinos en Afrique noire : Des mutilations et crimes rituels perpétrés en Afrique de l'Est (Burundi et Tanzanie) », *Médecine tropicale*, 69, p. 449-453.
26. Lalueza-Fox C. *et al.* (2007), « A melanocortin 1 receptor allele suggests varying pigmentation among Neanderthals », *Science*, 318, p. 1453-1455.
27. Schwartz G. G. et Rosenblum L. A. (1981), « Allometry of primate hair density and the evolution of human hairlessness », *Am. J. Phys. Anthropol.*, 55, p. 9-12.
28. Un slogan de PETA, People for the Ethical Treatment of Animals, ligue de défense des droits des animaux. Une affiche célèbre montrait en 1997 plusieurs mannequins, dont Naomi Campbell, nues pour protester contre le port de fourrures.
29. Huang D. *et al.* (2012), « Diverse transitional giant fleas from the Mesozoic era of China », *Nature*, 483, p. 201-204.
30. Ji Q. *et al.* (2006), « A swimming mammalia form from the Middle Jurassic and ecomorphological diversification of early mammals », *Science*, 311, p. 1123-1127.
31. Lecointre Guillaume (dir.) (2009), *Guide critique de l'évolution*, Paris, Belin.
32. Saikawa Y. *et al.* (2004), « Pigment chemistry : The red sweat of the hippopotamus », *Nature*, 429, p. 363.
33. Wheeler P. E. (1991), « The thermoregulatory advantages of hominid bipedalism in open equatorial environment », *J. Hum. Evol.*, 21, p. 105-115.
34. Mahoney S. A. (1980), « Cost of locomotion and heat balance during rest and running from 9 to 55 °C in a Patas monkey », *J. Appl. Physiol.*, 49, p. 789-800.
35. Pour des détails sur la pilosité, voir les travaux de l'infatigable Martin Monestier (2002), *Les Poils. Histoire et bizarreries des cheveux, toisons, coiffeurs, moustaches, barbes, chauves, rasés, albinos...*, Paris, Le Cherche Midi.
36. Article « Cheveu », Wikipédia, consulté le 27 octobre 2012.
37. Sturtevant W. et Axtell J. (1980), « The unkindest cut, or who invented scalping ? », *The William and Mary Quarterly*, 37, p. 451-472.
38. Mannes A. (2012), « Shorn scalps and perceptions of male dominance », *Social Psychological and Personality Science*, 16 juillet.
39. King G. *et al.* (2009), « Link between facultative melanin and tobacco use among African Americans », *Pharmacology, Biochemistry & Behaviour*, 92, p. 589-596.
40. La Mettrie R. de *et al.* (2007), « Shape variability and classification of human hair : A worldwide approach », *Human Biology*, 79, p. 265-281.

41. Pitman Joanna (2005), *Les Blondes, une drôle d'histoire. D'Aphrodite à Madonna*, Paris, Autrement.
42. Eisenegger C. et al. (2010), « Prejudice and truth about the effect of testosterone on human bargaining behaviour », *Nature*, 463, p. 356-359.
43. Wollina U. (2005), « Eyebrow color in diabetics », *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat.*, 14, p. 157-160.
44. Gessler Jean (1938), *La Légende de sainte Wilgeforte ou Ontcommen, la Vierge miraculeusement barbue*, Paris, Picard.
45. Knutson R. M. (1992), *Furtive Fauna : A Field Guide to the Creatures Who Live on You*, New York, Penguin.
46. Reed D. L. et al. (2004), « Genetic analysis of lice supports direct contact between Modern and Archaic Humans », *PLoS Biology*, 2, p. 1972-1983.
47. Pagel M. et Bodmer W. (2003), « A naked ape would have fewer parasites », *Proceedings of the Royal Society of London B*, 270, S117-119. Cette explication peut fonctionner soit directement : un sujet moins velu est en meilleure santé puisqu'il héberge moins de parasites ; soit par sélection sexuelle : c'est la partenaire qui va considérer qu'une toison moins abondante est un gage de santé.
48. Ashford R. W. (2000), « Parasites as indicators of human biology and evolution », *Journal of Medical Microbiology*, 49, p. 771-772. De nombreux germes peuvent être utilisés : *Helicobacter pylori* dans l'estomac, *Streptococcus mutans* dans la salive, virus HTLV dans le sang, etc.
49. Fornaciari G. et al. (2009), « "Royal" pediculosis in Renaissance Italy : Lice in the mummy of the King of Naples Ferdinand II of Aragon (1467-1496) », *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 104, p. 671-672.
50. Delaunay P. et al. (2011), « Bedbugs and infectious diseases », *Clinical Infectious Diseases*, 52, p. 200-210.
51. Vidal G. (1997), *Virgin Islands : Essays 1992-1997*, Londres, André Deutsch, cité par Sims (2003), *Adam's Navel. A Natural and Cultural History of the Human Form*, New York, Penguin Books, p. 259.
52. Article « Merkin », Wikipédia.
53. Film de Josiane Balasko sorti en 1995 et traitant de l'homosexualité féminine ; on dit que Baudelaire aurait voulu ce titre pour *Les Fleurs du mal*.
54. Miller R. (1985), *Bunny : The Real Story of Playboy*, New York, Rinehart & Winston.
55. Voir posters de Waxing Nostalgic sur Playboy.com.

CHAPITRE IV

LA TÊTE

1. Hérodote, *Histoires naturelles*, III, 12.
2. Hanken J. et Hall B. (1993), *The Skull*, Chicago, Chicago University Press.
3. Witelson S. F. et al., « The exceptional brain of Albert Einstein », *The Lancet*, 353 (1999), p. 2149-2153.
4. Lewis J. E. et al. (2011), « The mismeasure of science : Stephen Jay Gould versus Samuel George Morton on skulls and bias », *PLoS Biology*, 9 (6), e1001071.
5. Beals K. L. et al. (1984), « Brain size, cranial morphology, climate, and time machine », *Current Anthropology*, 25, p. 301-330.
6. Renneville Marc (2000), *Le Langage des crânes. Histoire de la phrénologie*, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond/Sanofi-Synthelabo.

7. Ducros A. (1998), « Phrénologie, criminologie, anthropologie : une interrogation continue sur anatomie et comportement », *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 10, p. 471-476.

8. Monod-Broca (2005), *Paul Broca. Un géant du XIX^e siècle*, Paris, Vuibert.

9. Boetsch G. et Chev   D. (2007), « Craniométrie et constitution des normes », in Boetsch G., Hervé C. et Rozenberg J.-J. (  d.), *Corps normalisé, corps stigmatisé, corps racialisé*, Bruxelles, De Boeck, p. 37-56 ; Fresco N. (1986), « Aux beaux temps de la craniologie », *Le Genre humain*, 1, p. 107-116.

10. Boas F. (1912), « Changes in the bodily form of descendants of immigrants », *American Anthropologist*, 14, p. 530-563.

11. Résultats contestés après calcul par Sparks C. S. et Jantz R. L. (2002), « A reassessment of human cranial plasticity : Boas revisited », *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 99, p. 14636-14639.

12. Kennedy K. (1995), « But Professor, why teach race identification if races don't exist ? », *Journal of Forensic Sciences*, 40, p. 797-800 ; Ousley S., Jantz, R. et Freid D. (2009), « Understanding race and human variation : Why forensic anthropologists are good at identifying race », *American Journal of Physical Anthropology*, 139, p. 68-76.

13. Trinkaus E. (1982), « Artificial cranial deformation in the Shanidar 1 and 5 Neandertals », *Current Anthropology*, 23, p. 198-199.

14. Brown P. (1981), « Artificial cranial deformation : A component in the variation in Pleistocene Australian crania », *Archaeology in Oceania*, 16, p. 156-167.

15. Arnott R., Finger S. et Murray Smith C. (2002), *Trepanation : History, Discovery, Theory*, Taylor & Francis.

16. http://www.youtube.com/watch?v=_Q3QRhsr124.

17. Oakley K. P. et al. (1959), « Contributions on trepanning or trephination in ancient and modern times », *Man*, 59, p. 93-96.

18. Buquet-Marcon C., Charlier P. et Samzun A. (2009), « A possible Early Neolithic amputation at Buthiers-Boulancourt (Seine-et-Marne), France », *Antiquity*, 83 (322). <http://www.antiquity.ac.uk/projgall/buquet322>.

19. Froment A. et Ramirez-Rozzi F. (2012), « Le crâne de vache tr  pan  e : un cas d'expérimentation chirurgicale préhistorique ? », in Joussaume R. (dir.), *L'Enceinte néolithique de Champ-Durand    Nieul sur l'Autize (Vendée)*,   ditions de l'Association des publications chauvinoises, p. 568-576.

20. *Des plaies de tête, Peri ton en k  phal   traumaton* : <http://rema.cle.org/bloodwolf/erudits/Hippocrate/plaies.htm>.

21. www.trepan.com.

22. Lanti  ri Laurent (2012), *Chaque visage a une histoire*, Paris, Flammarion.

23. Froment A. (1992), « La différenciation morphologique de l'homme moderne : congruence entre forme du crâne et répartition géographique du peuplement », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, III, 315, p. 323-329.

24. Pearce E. et Dunbar R. (2012), « Latitudinal variation in light levels drives human visual system size », *Biology Letters*, 8, p. 90-93.

25. Gould S. J. (1993), « A biological homage to Mickey Mouse », in *Le Sourire du flamant rose*, Paris, Seuil, « Points », <http://todd.jackman.villanova.edu/HumanEvol/HomageToMickey.pdf>.

26. Aristote, *Premiers analytiques*, 2, 27.

27. Pr Alain Czorny (   paraître), *Le Crâne, Tête de vie*, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble.

28. Apicella C. L. et Marlowe F. W. (2004), « Perceived mate fidelity and paternal resemblance predict men's investment in children », *Evolution And Human*

Behavior, 25, p. 371-378 ; et travaux de l'équipe de Michel Raymond tels que : Alvergne A., Faurie C. et Raymond M. (2009), « Father-offspring resemblance predicts paternal investment in humans », *Animal Behaviour*, 78, p. 61-69.

29. Camper Petrus (1791), *Dissertation sur les variations naturelles qui caractérisent la physionomie*, La Haye. Camper n'est pas le raciste qu'une certaine tradition a imaginé ; il pensait que tous les hommes descendaient du même ancêtre et qualifiait les Européens de « Maures blancs », une opinion assez visionnaire. Voir Meijer M. C. (1999), *Race and Aesthetics in the Anthropology of Petrus Camper (1722-1789)*, Amsterdam, Rodopi.

30. « Un jour que l'on contestait devant lui l'intelligence de l'homme quaternaire, Carl Vogt montra à ses contradicteurs, un de ses confrères qui lui faisait face, le célèbre médecin aliéniste Emmayer. « Voyez », leur dit-il. Et, en effet, ce docteur présentait tous les caractères du crâne de Neandertal, même proéminence des arcades sourcilières, même front, même ossature, et sous l'épaisse toison de ses sourcils deux yeux brillaient, flamboyaient, pleins de pensée, ces yeux qui terrifiaient ses pauvres malades et lui donnaient sur tous ses auditeurs une influence si considérable » (Quatrefages A. de (1884), *Hommes fossiles et hommes sauvages ; réédition* (1988), Paris, Jean Michel Place).

31. Toyoda Y. *et al.* (2009), « Earwax, osmidrosis, and breast cancer : Why does one SNP (538G<A) in the human ABC transporter ABCC11 gene determine earwax type ? », *FASEB Journal*, 23, p. 2001-2013.

32. Ruiz A. (1986), « An anthropometric study of the ear in an adult population », *International Journal of Anthropology*, 1, p. 135-143.

33. Allin E. (1975), « Evolution of the mammalian ear », *Journal of Morphology*, 147, p. 403-438.

34. Kung C. (2005), « A possible unifying principle for mechanosensation », *Nature*, 436, p. 647-654.

35. Nilsson D. E. et Pelger S. (1994), « A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve », *Proc. Royal Soc. London B.*, 256, p. 53-58.

36. Dominy N., Svenning J. C. et Li W. H. (2003), « Historical contingency in the evolution of primate colour vision », *J. Human Evol.*, 44, p. 25-45.

37. Isbell Lynne A. (2009), *The Fruit, the Tree, and the Serpent : Why We See So Well*, Cambridge, Harvard University Press.

38. Taylor H. R. (1981), « Racial variations in vision », *American Journal of Epidemiology*, 113, p. 62-80.

39. Fritsch B. et Piatigorsky J. (2005), « Ancestry of photic and mechanic sensation ? », *Science*, 308, p. 1113-1114.

40. Yokoyama S. *et al.* (2008), « Evolution of dim-light and color vision pigments », *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 9, p. 259-282.

41. <http://www.larecherche.fr/content/recherche/article?id=3692>.

42. Gelstein S *et al.* (2011), « Human tears contain a chemosignal », *Science*, 331, p. 226-230.

43. *Ad forniam nasi cognoscitur ad te levavi.*

44. Interviewé par Glaser (2002, p. 231) ; voir aussi Ofodile F. (1994), « Nasal bones and pyriform apertures in Blacks », *Annals of Plastic Surgery*, 32, p. 21-26 (mais l'étude ne porte que sur 20 crânes). L'intérêt des mesures du nez est contesté à tort par Doddi N. M. et Eccles R. (2010), « The role of anthropometric measurements in nasal surgery and research : A systematic review », *Clinical Otolaryngology*, 35, p. 277-283.

45. Stoddart M. (1990), *The Scented Ape : The Biology and Culture of Human Odor*, Cambridge, Cambridge University Press.

46. McClintock M. K. (1971), « Menstrual synchrony and suppression », *Nature*, 229, p. 244-245, www.mum.org/mensy71a.htm ; Jacob S. et McClintock M. K. (2000), « Psychological state and mood effects of steroidal chemosignals in women and men », *Hormones and Behavior*, 37, p. 57-78.

47. Monti-Bloch L. *et al.* (1998), « The human vomeronasal system. A review », *Ann. NY Acad. Sci.*, 855 ; p. 373-389.

48. Tyler Lorig, psychologue à l'Université de Lexington en Virginie, questionné par Glaser (2002, p. 111).

49. Chen D. et Wen Zhou (2009), « Binaral rivalry between the nostrils and in the cortex », *Current Biology*, 19, p. 1561-1565.

50. Zhang J. et Webb D. M. (2003), « Evolutionary deterioration of the vomeronasal pheromone transduction pathway in catarrhine primates », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100, p. 8337-8341 ; Axel R. et Buck L. (1991), « A novel multigene family may encode odorant receptors : A molecular basis for odor recognition », *Cell*, 65, p. 175-181.

51. Gilad Y., Man O. et Lancet D. (2003), « Human specific loss of olfactory receptor genes », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100, p. 3324-3327.

52. Noback M. *et al.* (2011), « Climate-related variation of the human nasal cavity », *American Journal of Physical Anthropology*, 145, p. 599-614.

53. *Histoires naturelles*, VII, 21-31.

54. Jilly Eddy (2008), *The Art and Science of Lipsology*, Seattle.

55. Long métrage français réalisé en 1971 par Robert Lapoujade avec Françoise Brion et Jean-Pierre Mocky.

56. Panksepp J. et Burgdorf J. (2003), « "Laughing" rats and the evolutionary antecedents of human joy ? », *Physiology and Behavior*, 79, p. 533-547. <http://caspar.bgsu.edu/~courses/Reading/Papers/2003PanBur.pdf>.

57. Landouzy J.-M. (2005), *Mal de dos, mal de dents. Les douleurs dues aux déséquilibres de la mâchoire et des dents*, Aubagne, Éditions Quintessence.

58. Martin C. *et al.* (2011), « CD36 as a lipid sensor », *Physiology and Behavior*, 105, p. 36-42.

59. Hladik C. M. et Pasquet P. (2004), « Origine et évolution des perceptions gustatives chez les primates non humains et chez l'homme », *Primatologie*, 6, p. 193-211.

60. Mascie-Taylor C. G. *et al.* (1983), « The association between phenylthiocarbamide (PTC) tasting ability and psychometric variables », *Behav. Genet.*, 13, p. 191-196.

61. Barthélemy de Glanville (1556), *Le Grand Propriétaire de toutes choses*, Paris.

62. Gould S. J. (1984), *Quand les poules auront des dents*, Paris, Seuil, « Points ».

63. Olze A. *et al.* (2007), « Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption », *Int. J. Legal Med.*, 121, p. 445-448.

64. <http://www.materialbeliefs.com/biojewellery/images/exhibit/biojewellery-booklet.pdf>.

65. Dans la préface de Hadjouis Djillali et Mafart Bertrand (dir.) (2001), *La Paléo-odontologie. Analyses et méthodes d'étude*, Paris, Artcom'.

66. Irish J. et Nelson G. C. (éd.) (2008), *Technique and Application in Dental Anthropology*, Cambridge, Cambridge University Press.

67. Eaton S. *et al.* (1988), *The Paleolithic Prescription : A Program of Diet & Exercise and a Design for Living*, New York, Harper & Row.

68. Félix Vicq d'Azyr (1748-1794), dernier médecin de Marie-Antoinette, lié à Daubenton au Muséum, mort prématurément mais pas sur l'échafaud, promoteur

de l'anatomie physiologique et comparée, a laissé beaucoup de notes qui annoncent les travaux de Cuvier.

69. Diderot D. (1753), *De l'interprétation de la nature*.

70. Locke J. L. (2007), « Cost and complexity : Selection for speech and language », *J. Theoretic. Biol.*, 251, p. 640-652.

71. Haselton M. G. et Miller G. F. (2006), « Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence », *Human Nature*, 17, p. 50-73.

72. Balzeau A. et Rougier H. (2010), « Is the suprainiac fossa a Neandertal autapomorphy ? A complementary external and internal investigation », *Journal of Human Evolution*, 58, p. 1-22.

73. Catulle, *Noces de Thétis et Pelée*, XIV, V.

74. Crockford S. J. (2003), « Thyroid rhythm phenotypes and hominid evolution : A new paradigm implicates pulsatile hormone secretion in speciation and adaptation changes », *Comparative Biochemistry and Physiology*, 135, p. 105-129.

CHAPITRE V

LE TRONC

1. Galis F. *et al.* (2006), « Extreme selection in humans against homeotic transformations of cervical vertebrae », *Evolution*, 60, p. 2643-2654.

2. *Actes de la Société des curieux de la nature*, 1786, t. XXVIII.

3. Pénel Jean-Dominique (1982), *Homo caudatus. Les hommes à queue d'Afrique centrale : un avatar de l'imaginaire occidental*, Paris, SELAF.

4. *De re anatomica*, 1599. On peut voir au musée Reed d'histoire de la médecine à Washington, au musée Mütter de Philadelphie et au Royal College of Surgeons de Londres des squelettes analogues.

5. Baissac Jules (1882), *Histoire de la diablerie chrétienne*, Paris, M. Dreyfous.

6. *Hist. Acad. Royale des. Sciences, Mémoires pour 1742*, Paris, 1745, p. 389A.

7. Voir par exemple Souzenelle Annick de (2006), *Le Féminin de l'être. Pour en finir avec la côte d'Adam*, Paris, Albin Michel.

8. Witkowski G. J. (1903), *Anecdotes historiques et religieuses sur les seins*, Paris, Maloine ; Yalom M. (1997), *A History of the Breast*, New York, Knopf (traduction française : *Le Sein. Une histoire*, préface par Élisabeth Badinter, Paris, Galaade, 2010).

9. Des dysfonctionnements de la protéine de régulation, nommée ectodysplasin, expliquent pourquoi les « hommes-chiens » si velus sont partiellement édentés, tout comme le chien mexicain glabre ; un poisson dépourvu d'écaillés sélectionné par les Japonais, le medaka, présente aussi une mutation du gène de cette protéine.

10. Gould. S. J. (1997), *La Foire aux dinosaures*, Paris, Seuil, chapitre 8.

11. Nombres 11, 12, où Moïse se plaint des difficultés qu'il a à surveiller les esclaves libérés, dans le désert du Sinaï : « [Est-ce moi qui ai conçu tout ce peuple ?] Est-ce moi qui l'ai enfanté, pour que tu me dises : Porte-le sur ton sein, comme le nourricier porte un enfant qu'on allaite ? »

12. Diamond Jared (1995), « Father's milk : From goats to people, males can be mammary mammals, too », *Discover*, 1^{er} février. <http://discovermagazine.com/1995/feb/fathersmilk468>.

13. Voir « Peut-on produire du lait paternel ? », <http://www.slate.fr/story/39011/lait-paternel>.

14. Hewlett B. (1992), *Intimate Fathers : The Nature and Context of Aka Pygmy Paternal Infant Care*, Ann Arbor, University of Chicago Press.
15. Williams Florence (2012), *Breasts : A Natural and Unnatural History*, New York, Norton & Co.
16. Clavel-Chapelon F. (2002), « Cumulative number of menstrual cycles and breast cancer risk : results from the E3N cohort study of French women », *Cancer Causes and Control*, 13, p. 831-838.
17. Manolopoulos K. *et al.* (2010), « Gluteofemoral fat as a determinant of metabolic health », *International Journal of Obesity*, 34, p. 949-959.
18. Pasquet P., Brigant L., Froment A., Koppert G., Bard D., Garine I. de et Apfelbaum M. (1992), « Massive overfeeding in man and its effect on energy expenditure », *American Journal of Clinical Nutrition*, 56, p. 483-490. Il ne faut pas confondre les Massa du Cameroun avec les Masai du Kenya.
19. Nietzsche F., *Par-delà le bien et le mal*, chapitre IV, maxime 141.
20. Annals of Improbable Research, n° 15 (2), est consacré à ce sujet : <http://www.improbable.com/archives/paperair/volume15/v15i2/v15i2.html#NavelInt-Studies>.
21. Guillemeau (1618), *Ostomyologie*, XXXV, p. 125.
22. Devendra Singh (1993), « Adaptive significance of female physical attractiveness : role of waist-to-hip ratio », *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, p. 293-307 ; et *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, p. 261-279 ; 59, p. 61-72 ; 37, p. 12-24.
23. Swami V. *et al.* (2006), « The female nude in Rubens : Disconfirmatory evidence of the waist-hip ratio hypothesis of female attractiveness », *Imagination, Cognition and Personality*, 26, p. 139-147.
24. Wangermez J. *et al.* (1980), « Mesure de la saillie fessière par le glutémètre », *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 7, p. 187-204.
25. Galton Francis (1889), *The Narrative of an Explorer in Tropical South Africa*, Londres, Ward Lock.
26. Jenkins Christie (1980), *A Woman Looks at Men's Bums*, Loughton, Piatkus.

CHAPITRE VI

LE SEXE

1. Cette scène qui a lieu au cours d'une projection publique, est le point culminant du film de Milos Forman (1996), *Larry Flynt*, joué par l'acteur Woody Harrelson. Larry Flynt est un personnage haut en couleur, paraplégique depuis une tentative d'assassinat, et qui a sauvé Bill Clinton de la destitution en 1998 en révélant l'hypocrisie des censeurs.
2. Voir le site Web Name Your Johnson Here ! Le yard est la « verge » en anglais ancien, mais on peut voir là une certaine exagération car 1 yard fait 3 pieds soit 91 centimètres.
3. <http://www.kondomberatung.de/penisgroessenstudie.php>.
4. Lopate Phillip (1996), *Portrait of My Body*, New York, Doubleday.
5. Taille du pénis et pointure : Shah J. et Christopher N. (2002), « Can shoe size predict penile length ? », *Brit. J. Urol. International*, 90, p. 586-587.
6. *Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière*, 1902, XV, note 1.
7. Taylor T. (1996), *The Prehistory of Sex*, New York, Bantam Books.
8. Pour les détails, voir <http://www.sizesurvey.com/result.html>.
9. Ézéchiel 23, 20.

10. Pour les amoureux des chiffres, le coefficient de corrélation, valant 0,71, est très significativement élevé.

11. Westling Tatu (2011), « Male organ and economic growth : Does size matter ? », *Helsinki Center of Economic Research, Helsinki Discussion Paper*, juillet, n° 335. <http://fr.slideshare.net/roadpizza/male-organ-economic-growth-does-size-matter>.

12. Khérumian B. R. (1948), « Note sur la longueur du pénis des habitants de l'Europe centrale », *Bull. mém. Soc. anthrop. Paris*, 9, 9, p. 138-142. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/bmsap_0037-8984_1948_num_9_1_2833.

13. Bilé S. (2005), *La Légende du sexe surdimensionné des Noirs*, Monaco, Le Serpent à plumes.

14. Rushton P. (1995), *Race, Evolution, and Behavior : A Life History Perspective*, Port Huron, Charles Darwin Research Institute.

15. Sheets-Johnstone M. (1990), « Hominid bipedality and sexual selection theory », *Evolutionary Theory*, 9, p. 57-70.

16. On signale de rares cas d'ossification après traumatisme : Deba S. et Weilbaecher T. (1990), « Human os penis », *Urology*, 35, p. 349-350.

17. Picq P. et Brenot P. (2009), *Le Sexe, l'Homme et l'Évolution*, Paris, Odile Jacob.

18. Colapinto John (2000), *As Nature Made Him : The Boy Who Was Raised as a Girl*, New York, Harper&Collins.

19. McLean C. Y. *et al.* (2011), « Human-specific loss of regulatory DNA and the evolution of human-specific traits », *Nature*, 471, p. 216-219.

20. Taylor J. (1996), « The prepuce : Specialized mucosa of the penis and its loss to circumcision », *British Journal of Urology*, 77, p. 291-295. <http://www.cirp.org/library/anatomy/taylor/>.

21. « *Dedicated to the most maligned and vilified part of the human body* ». <http://www.acroposthion.com>.

22. Gairdner D. (1949), « The fate of the foreskin. A study of circumcision », *Brit. Med. J.*, 2, p. 1433 ; Oster J. (1968), « Further fate of the foreskin », *Arch. Dis. Child.*, 43, p. 200 ; Naouri A. (1985), « Touche pas à ma petite calotte ! », *L'Enfant d'abord*, 97, p. 48-51.

23. *Le Généraliste*, 2 décembre 1986, n° 868.

24. Welbourn F. B. (1968), « Keyo initiation », *Journal of Religion in Africa*, 1, p. 212-232.

25. Boureau Alain (1993), *La Papesse Jeanne*, Paris, Flammarion, « Champs ».

26. <http://blog.slate.fr/globule-et-telescope/2011/01/17/pourquoi-lhomme-fabrique-t-il-tant-de-spermatozoides/>.

27. Jégou Bernard, Jouannet Pierre et Spira Alfred (2009), *La fertilité est-elle en danger ?*, Paris, Inserm/La Découverte.

28. Chance M. (1996), « Reason for the externalization of the testes in mammals », *J. Zool.*, 239, p. 691-695.

29. Belcastro Maria Giovanna *et al.* (2011), « Hyperostosis frontalis interna (HFI) and castration : The case of the famous singer Farinelli (1705-1782) », *Journal of Anatomy*, 219, p. 632-637.

30. Bartoli Cecilia (2009), *Sacrificium*, Decca. Le livret de cent cinquante pages accompagnant l'album présente la vie détaillée des castrats.

31. Juvénal, *Satires*, VI, 366-370.

32. Kyung-Jin Min, Cheol-Koo Lee et Han-Nam Park (2012), « The lifespan of Korean eunuchs », *Current Biology*, 22, R792-R793.

33. La Vénus hottentote, exhibée dans des spectacles avant de mourir misérablement à Paris ; voir par exemple Sandrel Carole (2010), *Vénus hottentote*, Sarah Bartman, Paris, Perrin. Ses restes furent conservés au Musée de l'Homme jusqu'à leur restitution à l'Afrique du Sud en 2002. En 2010, le réalisateur Abdellatif Kechiche en a tiré un film, *Vénus noire*, assez mal reçu par la critique, assorti d'une bande dessinée.

34. Bien que l'artiste l'ignorât, l'idée première d'un tel mur est dans Rabelais qui fait dire à Panurge que construire un rempart de vulves (*callibistris*) autour de Paris coûterait moins cher que la pierre : « Comment Panurge enseigne une manière bien nouvelle de bâtir les murailles de Paris » (*Pantagruel*, livre II).

35. http://www.embryology.ch/francais/ugenital/patholgenital01.html#pseudo_femme.

36. Gould J. S. (1993), « Mamelons masculins et crêtes clitoridiennes », in *La Foire aux dinosaures*, Paris, Seuil.

37. Verrier E. (1978), *Maison des jeunes chez les Muria*, Paris, Gallimard ; Ges-sain R. (1957), *La Vaginata dentata dans la clinique et la mythologie*, Paris, PUF. Voir aussi le film de Mitchell Lichtenstein (2007), *Teeth*, et la série des *Mythologiques* de Claude Lévi-Strauss parue chez Plon de 1964 à 1971.

38. Scène évoquée dans le film à sketches *Les Infidèles* de 2012 ; tout praticien bien formé sait qu'il faut enfoncer un doigt dans l'anus de la femme pour provoquer la fin du spasme.

39. Burri A. V., Cherkas L. et Spector T. D. (2010), « Genetic and environmental influences on self-reported G-spots in women : A twin study », *J. Sex. Med.*, 7, p. 1842-1852.

40. *Doctrine*, 1, chapitre 12, édition de 1513.

CHAPITRE VII

LES MEMBRES

1. Glazier P. S., Giorgos P. et Cooper S. M. (2000), « Anthropometric and kinematic influences on release speed in men's fast-medium bowling », *Journal of Sports Sciences*, 18, p. 1013-1021.

2. Churchill S. et Trinkaus E. (1990), « Neandertal scapular glenoid morphology », *Am. J. Phys. Anthropol.*, 83, p. 147-160 ; Churchill S. (2005), « Calorie count reveals Neandertals out-ate hardest modern hunters », *Science*, 307, p. 840 ; Berger T. D. et Trinkaus E. (1995), « Patterns of trauma among the Neandertals », *Journal of Archaeological Science*, 22, p. 841-852.

3. Aristote, *Histoire des animaux*, III, 7.

4. Wang Chen Xia (1996), *Diagnostics Based Upon Observation of Palmar Lines : Chinese Palmistry in Medical Application*, Shandong Friendship Publishing House.

5. Newrick P. G. et al. (1990), « Relationship between longevity and lifeline : A manual study of 100 patients », *Journal of the Royal Society of Medicine*, 83, p. 499-501.

6. Wolpert L. (2003), « Development of the asymmetric human », *Biological Review*, 13, suppl. 2, p. 97-103.

7. Faurie Charlotte et Raymond Michel (2010), « Biologie évolutive humaine », in Thomas F., Lefèvre T. et Raymond M., *Biologie évolutive*, Bruxelles, De Boeck.

8. Coren S. (1989), « Left-handedness and accident-related injury risk », *American Journal of Public Health*, 79, p. 1040-1041.

9. Cette théorie qui ne fait pas l'unanimité est défendue par Ruhlen Merritt (1996), *L'Origine des langues. Sur les traces de la langue mère*, Paris, Belin.
10. Napier J. (1993), *Hands*, Princeton, Princeton University Press.
11. Outre les Romains et le théâtre d'Aristophane, la Bible y fait allusion dans Ésaïe 58, 9.
12. Deuxième Livre de Samuel 21, 20.
13. Cohn Martin et Zheng Zhengui (2011), « Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108, p. 16289-16294.
14. Wilson G. D. (2010), « Fingers to feminism : The rise of 2D : 4D », *Quarterly Review*, 4, p. 25-32 ; Ferdenzi C. *et al.* (2011), « Digit ratio (2D : 4D) predicts facial, but not voice or body odour, attractiveness in men », *Proc. Royal Soc. B*, 278, p. 3551-3557.
15. Jones F. W. (1944), *Structure and Function as Seen in the Foot*, Londres, Baillière, Tindall & Cox.
16. Pline, *Histoires naturelles*, VII, 18.
17. Zafrani Haïm (2004), « Visions de la souffrance et de la mort dans les sociétés juives d'Occident musulman », *Diogenes*, 205, p. 96-121.
18. Galien, *Utilité des parties du corps*, III, 11.
19. Kane Joe (1995), *Savages*, New York, Knopf, Vintage Books, photo p. 19.
20. Levy H. S. (1991), *The Lotus Lovers : The Complete History of the Curious Erotic Tradition of Foot Binding in China*, New York, Prometheus Books.

CHAPITRE VIII

HOMO FUTURUS

1. Sabeti P. C. *et al.* (2002), « Detecting recent positive selection in the human genome from haplotype structure », *Nature*, 419, p. 832-837.
2. « Frank Fenner sees no hope for humans », interview dans *The Australian*, 26 juin 2010.
3. Gordon A. D., Nevell L. et Wood B. (2008), « The Homo floresiensis cranium (LB1) : Size, scaling, and early Homo affinities », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 105, p. 4650-4655.
4. Krause J. *et al.* (2010), « The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia », *Nature*, 464, p. 894-897.
5. Leach H. M. (2003), « Human domestication reconsidered », *Current Anthrop.*, 44, p. 349-368 ; Hawks J. *et al.* (2009), « Recent acceleration of human adaptive evolution », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 104, p. 20753-20758.
6. Price E. O. (1999), « Behavioral development in animals undergoing domestication », *Applied Animal Behavior Science*, 65, p. 245-271.
7. Actuellement repris avec difficulté par Trut Lyudmila (1999), « Early canid domestication : The farm-fox experiment », *American Scientist*, 87, p. 160-169. <http://www.slate.fr/story/51869/renard-domestication-experience-siberie> et http://fr.wikipedia.org/wiki/Dimitri_Konstantinovich_Belyaev.
8. Wrangham R. (2009), *Catching Fire. How Cooking Made Us Human*, New York Perseus Books.
9. Hiernaux J. (1996), *Science et conscience. De l'ego au cosmos*, Paris, L'Harmattan ; Vincke E. (1989), « Jean Hiernaux, taxonomy, and humanism », *International Journal of Anthropology*, 4, p. 11-17.
10. Broca P. (1868), « Sur les crânes et ossements des Eyzies », *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris*, II, 3, p. 350-392.

11. Herring D. A. et Swedlund A. C. (éd.) (2002), *Human Biologists in the Archives : Demography, Health, Nutrition, and Genetics in Historical Populations*, Cambridge, Cambridge University Press.

12. Bogin Barry (1999), *Patterns of Human Growth*, Cambridge, Cambridge University Press, 2^e éd.

13. Parmentier B. (2007), *Nourrir l'humanité. Les grands problèmes de l'agriculture mondiale au XXI^e siècle*, Paris, La Découverte.

14. Buffenstein R. (2008), « Negligible senescence in the longest living rodent, the naked mole-rat : Insights from a successfully aging species », *Journal of Comparative Physiology B*, 178, p. 439-445.

15. Les Milfs (*Mothers I'd like to fuck*) se sont imposées entre deux films, la Mrs Robinson du *Lauréat* (1967) et la mère de Stiffler dans *American Pie* (1999). Leur uniforme est fait des 2 T : tailleur et talons. On peut voir dans le personnage de Renée Saccard, née Béraud du Châtel, dans *La Curée* d'Émile Zola un prototype de Milf.

16. Kawahara T. et Kono T. (2010), « Longevity in mice without a father », *Human Reprod.*, 25, p. 457-461.

17. Sykes Bryan (2004), *La Malédiction d'Adam. Un futur sans hommes*, Paris, Albin Michel.

18. Voir le site de Ian Pearson, futurologue : <http://www.btinternet.com/~ian.pearson/>.

19. Marshall L. (1961), « Sharing, talking and giving relief of social tension among !Kung Bushmen », *Africa*, 31, p. 231-249.

20. Beyerstein B. L. (1999), « Whence cometh the myth that we only use 10 % of our brains ? », in Della Sala S., *Mind Myths : Exploring Popular Assumptions About the Mind and Brain*, New York, Wiley ; Thomas R. K. (2007), « Recurring errors among recent history of psychology textbooks », *American Journal of Psychology*, 120, p. 477-495 ; Cohen L. (2009), *Pourquoi les chimpanzés ne parlent pas. Et 30 autres questions sur le cerveau de l'homme*, Paris, Odile Jacob. Voir aussi : « Do people only use 10 percent of their brains », *Scientific American*, 7 février 2008. <http://www.sciam.com/article.cfm?id=people-only-use-10-percent-of-brain>. <http://www.snopes.com/science/stats/10perc.htm> ; <http://web.archive.org/web/20060402235936/http://brainconnection.com/topics/?main=fa/brain-myth>.

21. *Seul au monde (Cast Away)* de Robert Zemeckis.

22. Toth N. *et al.* (1993), « Pan the tool-maker. Investigations into the stone tool-making and tool-using capabilities of a Bonobo (*Pan paniscus*) », *Journal of Archaeological Science*, 20, p. 81-91.

23. Moravec H. (1999), *Robot : Mere Machine to Transcend Mind*, Oxford University Press.

24. *Mad Max* (George Miller, 1979), *New York 1997* (John Carpenter, 1981), *Blade Runner* (Ridley Scott, 1982), *Terminator* (James Cameron, 1984) ou *RoboCop* (Paul Verhoeven, 1987) ; et les romans de William Gibson (*Neuromancien*, 1984) ou Norman Spinrad (*Rock Machine*, 1994).

25. Haraway Donna (1991), *Simians, Cyborgs and Women : The Reinvention of Nature*, New York, Routledge.

26. Yeoman Ian et Mars Michelle (2012), « Robots, men and sex tourism », *Futures*, 44, p. 365-371.

27. White L. A. (1959), *The Evolution of Culture*, New York, McGraw Hill.

Table

INTRODUCTION	11
<i>Pelures</i>	11
<i>Le cheval dans la locomotive</i>	12
<i>Discours</i>	13
<i>Anatomies</i>	14
<i>Abnégation</i>	14
<i>Parties molles</i>	15
<i>Relief</i>	16
<i>Sources</i>	17
CHAPITRE I – Histoire	19
<i>La réalité de l'évolution</i>	19
Horlogerie (19) – Hasard (20) – Preuves (21) – Bricolages (22) – Jurassic Park (24) – Philosophes (24)	
<i>Plan de construction</i>	25
Oro-fécalité (25) – Symétries (26) – Reliquats (27) – Sommet de l'échelle (28) – Le singe désarmé (29) – Le propre de l'homme (30)	
<i>L'homme dans l'arbre du vivant</i>	31
Sapience (31) – Espèce d'espèce (32) – Arbre de vie (32) – Luca (33) – Premiers corps (34) – Dent dure (35) – Sortie de l'eau (36) – Bulle (37)	
<i>Nos ancêtres primates</i>	38
Hominité (39) – Buissonnement (39)	
<i>Marcher debout</i>	40
La main et le pied (41) – Pistes (41) – Le singe coureur (42) – Marathonien (43) – Préséance (44) – Équilibrisme (45)	
CHAPITRE II – Géographie	47
<i>Éléments de base</i>	47
Chimère (48)	
<i>Squelette</i>	49
Collage (49) – Structures (50) – Histoire d'os (51) – Condensation (52)	

<i>Silhouette</i>	52
Taille (52) – Corpulence (60) – Proportions corporelles (65)	
<i>Dimorphisme sexuel</i>	68
Joueurs (69) – Virilité (70) – Beauté (71)	
<i>Populations et races</i>	72
Spatialité (72) – Diversité (73) – Continuité (73) – Unité (74)	
<i>Démembrement</i>	74
Décompositions (74) – Reliques (75) – Ostéothèques (76) – Festin (77) – Vache folle (78)	
CHAPITRE III - La peau	81
<i>Épiderme</i>	82
Corne (83) – Parasites (83)	
<i>Derme</i>	84
Élastique (84) – Tatouages (85) – Capillarité (85) – Sébum (86)	
<i>Hypoderme</i>	87
<i>Glandes sudoripares</i>	88
Isolation thermique (89) – Suées (90) – Corrélations (90) – Sueurs froides (91) – Effluves (91) – Bébé verni (92) – Chatouilles (92)	
<i>Empreintes digitales</i>	93
Biométrie (94)	
<i>Couleur de peau</i>	94
Le soleil dans la peau (95) – Contrastes (96) – Mélanges (97) – Cancers (97) – Décoloration (98) – Albinisme (98) – Éphélides (99) – Tache mongolique (99)	
<i>Phanères</i>	100
Pilosité (100) – Cheveux (103) – Sourcils et cils (108) – Barbe (110) – Poils pubiens (111) – Ongles (115)	
CHAPITRE IV - La tête	117
<i>Forme de la tête</i>	118
Architecture du crâne (118) – Volume (119) – Différences (120) – Bosse des maths (121) – Localisations (121) – Craniométrie (122) – Plasticité (123) – Trépanations (123)	
<i>Visage</i>	124
Harmonie faciale (125) – Infantilisme (125) – Physiognomonie (126) – Décodage (126) – Jouer (127) – Pudeur (128) – Menton et profil (128) – Oreilles (130) – Yeux (136) – Nez (144) – Bouche (151)	
<i>Gorge et cou</i>	163
Larynx (163) – Pharynx (163) – Cou (164)	
CHAPITRE V - Le tronc	169
<i>Thorax</i>	169
Torse (169) – Épaules (170) – Clavicule (171) – Omoplate (171) – Échine (172) – Seins (176)	

<i>Table</i>	281
<i>Abdomen</i>	183
Panse (184) – Nombril (185) – Hanches (188)	
CHAPITRE VI – Le sexe	193
<i>Sexe masculin</i>	194
Pénis (194) – Gland (204) – Prépuce (205) – Testicules (207) – Scrotum (209)	
<i>Sexe féminin</i>	211
Vulve (211) – Clitoris (212) – Vagin (213)	
CHAPITRE VII – Les membres	219
<i>Membre supérieur</i>	219
Aisselle (219) – Bras (220) – Coude et avant-bras (221) – Carpe (223) – Main (224) – Doigts (228)	
<i>Membre inférieur</i>	231
Cuisse (231) – Genou (232) – Jambe (233) – Pied (234)	
CHAPITRE VIII – <i>Homo futurus</i>	241
<i>Angoisse</i>	241
<i>Domestication</i>	242
<i>L'évolution séculaire</i>	243
Micro-évolution (243) – Croissance (244) – Limites (245)	
<i>L'évolution dans le futur proche</i>	246
Mondialisation (246) – Régime (247) – Espérance (248)	
<i>À plus long terme</i>	249
Grosse tête (249) – Cerveille (250) – Cybersapiens (250) – Stabilité (251) – Prothèses (252) – Cyborg (252) – OGM (253) – Perspective (254)	
GLOSSAIRE	255
BIBLIOGRAPHIE	257
NOTES	259

DU MÊME AUTEUR

Bien manger et bien vivre. Anthropologie alimentaire et développement en Afrique intertropicale, du biologique au social (dir. avec I. de Garine, C. Binam Bikoï et J.-F. Loung), Paris, L'Harmattan-Orstom, 1996.

Paléo-anthropologie en Afrique centrale. Un bilan de l'archéologie au Cameroun (dir. avec M. Delneuf et J.-M. Essomba), Paris, L'Harmattan, 1998.

Peuplements anciens et actuels des forêts tropicales (dir. avec J. Guffroy), Paris, Éditions IRD, 2003.

L'homme et sa diversité. Perspectives et enjeux de l'anthropologie biologique (dir. avec A.-M. Guihard-Costa, G. Boetsch, A. Guerci et J. Robert-Lamblin), Paris, CNRS Éditions, 2007.

Le Soleil dans la peau (avec J.-M. Bonnet-Bidaud, P. Moureaux et A. Petit), Paris, Robert Laffont, 2012.

Cet ouvrage a été transcodé et mis en pages
chez NORD COMPO (Villeneuve-d'Ascq)

Achévé d'imprimer en mai 2013 sur rotative numérique Prosper
par Sagim à Nanterre (Hauts-de-Seine).
Sagim est une marque de l'imprimerie Soregraph

Dépôt légal : avril 2013
N° d'édition : 7381-2944-1
N° d'impression : 13337

Imprimé en France

L'imprimerie Sagim est titulaire de la marque
Imprim'vert® depuis 2004

ANATOMIE IMPERTINENTE

LE CORPS HUMAIN
ET L'ÉVOLUTION

À qui douterait de la réalité de l'évolution des espèces vivantes, il suffirait de tendre un miroir : il n'est pas un seul trait de notre anatomie qui ne raconte à sa façon notre épopée évolutive. Notre schéma corporel est très semblable à celui d'un oiseau ou d'un ver, et la plupart de nos fonctions se retrouvent chez les autres animaux.

Nos mains ont cinq doigts comme les pattes des lézards, nos yeux, dont le cristallin est analogue à celui des animaux marins, rappellent nos origines aquatiques, comme notre oreille interne dont les os sont déjà présents, affectés à d'autres tâches, chez les poissons. La kératine de nos cheveux est une adaptation à la sécheresse qui date de la sortie des eaux des amphibiens, de même que le nez, bien plus développé que chez les grands singes, est une adaptation aux savanes poussiéreuses qu'arpentait notre ancêtre australopithèque il y a quelques millions d'années.

En décrivant le corps humain de la tête aux pieds, ce livre raconte ainsi l'histoire de l'homme depuis ses lointains ancêtres jusqu'aux cyborgs « transhumains » qui nous attendent. D'anecdotes surprenantes en faits troublants, cette plongée dans le temps de l'évolution offre une perspective inattendue sur ce corps que nous connaissons finalement si mal.

À déguster par petits morceaux, comme on numérote ses abattis...

ALAIN
FROMENT

Alain Froment, médecin et anthropologue, directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement, directeur des collections d'anthropologie du Musée de l'Homme, enseigne l'anthropologie biologique au Muséum national d'histoire naturelle et mène des recherches sur l'écologie humaine en Afrique.

757043.8 
ISBN 978-2-7381-2944-4



9 782738 129444

25,90 €

En couverture : Différents types de monstres humains, gravure colorisée tirée de *De monstrarum natura, caussis et differentiis* (1646) de Fortunio Liceli. © Costa/Leemage.

www.odilejacob.fr