

BILL BRYSON

UNE HISTOIRE DU CORPS HUMAIN



*Par le maître de
l'érudition joyeuse*

PAYOT

Confinés à vie dans notre corps, nous sommes pourtant loin de bien le connaître. L'illustre Bill Bryson a donc endossé sa double panoplie d'écrivain-voyageur et de vulgarisateur scientifique afin de nous guider avec bonheur dans l'exploration de notre organisme jusqu'à l'infiniment petit. Il en révèle toute la complexité le plus simplement du monde, interroge les meilleurs chercheurs et prend un malin plaisir à dénoncer les enquêtes douteuses.

Mais pour lui, raconter le corps humain c'est aussi raconter l'histoire de médecins géniaux (tel William Halsted, un cocaïnomane qui encouragea la pratique de l'anesthésie), de savants fous (comme Walter Freeman, maniaque de la lobotomie frontale), de malades célèbres (tel Proust l'asthmatique) ou encore de patients méconnus, comme Charles Osborne, un fermier américain qui hors de ses heures de sommeil eut le hoquet sans interruption de 1922 à 1990.

Tout à la fois maître de l'érudition joyeuse et membre honoraire de la très sérieuse Société royale de Londres, Bill Bryson nous offre ici le dernier volet d'une passionnante trilogie, après *Une histoire de tout, ou presque...* et *Une histoire du monde sans sortir de chez moi*. Mais n'oublions pas que ce natif de l'Iowa établi en Angleterre est en outre l'auteur de récits de voyages désopilants sur sa patrie d'origine, sa patrie d'adoption, et même sur l'Australie.

BILL BRYSON

UNE HISTOIRE
DU CORPS HUMAIN
à l'usage de ses occupants

*Traduit de l'anglais (États-Unis)
par Françoise Bouillot et Mario Pasa*

PAYOT

BILL BRYSON
AUX ÉDITIONS PAYOT

Motel Blues, 1995

American Rigolos. Chroniques d'un grand pays, 2001

Nos voisins du dessous. Chroniques australiennes, 2003

Une histoire de tout, ou presque..., 2007

Ma fabuleuse enfance dans l'Amérique des années 1950, 2009

Shakespeare. Antibibliographie, 2010

Promenons-nous dans les bois, 2012

Une histoire du monde sans sortir de chez moi, 2014

Des cornflakes dans le porridge. Un Américain chez les Anglais, 2016

L'Été où tout arriva. 1927, l'Amérique en folie, 2018

Retrouvez l'ensemble des parutions
des Éditions Payot & Rivages sur
payot-rivages.fr

Illustration de couverture : © Ben Boothman

TITRE ORIGINAL :

The Body

A Guide for Occupants

© Bill Bryson, 2019.

© Éditions Payot & Rivages, Paris, 2020,
pour la traduction française.

ISBN : 978-2-228-92680-5

Bien qu'il soit né en 1951 à Des Moines (Iowa), au fin fond du Midwest, Bill Bryson ressemble à ces beaux esprits de la Renaissance qui affirmaient que « l'homme porte le titre de petit monde », selon l'expression du chirurgien Ambroise Paré, et qui aimaient établir d'innombrables analogies entre le Macrocosome (l'univers) et le Microcosme (l'être humain). Car après nous avoir fait sillonner les galaxies et pénétrer au cœur de l'atome grâce à Une histoire de tout, ou presque..., il nous invite désormais à explorer cet autre univers qu'est notre corps. Entretemps, Une histoire du monde sans sortir de chez moi nous a promenés dans notre deuxième « intérieur », à savoir notre appartement ou notre maison, et l'auteur nous y a révélé pourquoi c'est « le lieu où l'histoire aboutit ».

Ces trois livres constituent une véritable trilogie dans l'œuvre du maître du récit de voyage en tout genre¹. Ils s'ajoutent à ses pérégrinations humoristiques à travers les États-Unis, la Grande-Bretagne ou encore l'Australie, qui nous ont valu d'inénarrables portraits sur ces mêmes humains qu'il s'apprête à découper joyeusement d'un trait de plume pour nous expliquer le fonctionnement de notre organisme.

1. Le lecteur trouvera en fin d'ouvrage un résumé des livres de Bill Bryson parus aux éditions Payot.

S'il a beaucoup écrit sur ses compatriotes, c'est parmi les Anglais qu'il a choisi de vivre. Au début des années 1970, il est devenu par hasard surveillant dans un hôpital psychiatrique près de Londres et y a rencontré sa future épouse, une infirmière. Au Royaume-Uni toujours, il a été embauché comme correcteur au Times, soi-disant parce qu'il savait écrire sans fautes « Cincinnati », puis il a été journaliste économique. Retourné vivre de l'autre côté de l'Atlantique en 1995 avec femme et enfants, il y a vécu des expériences malheureuses qui lui ont inspiré deux témoignages très drôles : American Rigolos et Promenons-nous dans les bois.

En 2003, le plus british des écrivains américains a regagné sa chère Angleterre. Il y a notamment écrit une « antibiographie » de Shakespeare qui a fait dire à Amélie Nothomb qu'il avait « inventé l'érudition comique¹ ». Ce petit ouvrage était pour lui comme une récréation après le chantier pharaonique représenté par Une histoire de tout, ou presque..., dans laquelle il expliquait le plus simplement du monde « comment nous sommes passés du moment où il n'y avait rien du tout à celui où il y a eu quelque chose, puis comment ce quelque chose est devenu nous ». Pour cette somme aussi magistrale qu'accessible, la Société royale de Londres lui a décerné le prix Aventis, et moins de dix ans plus tard elle l'a accueilli à titre de membre honoraire. Ajoutons que Bill Bryson a été président d'honneur (chancellor) de l'université de Durham, n'oublions pas son titre de docteur honoris causa conféré par le King's College de Londres et rappelons que les Anglais l'ont élu comme « leur » meilleur auteur de non-fiction.

On l'aura compris, ce gars de l'Iowa devenu écrivain voyageur puis vulgarisateur scientifique au sens le plus noble du terme est loin d'avoir seulement appris à écrire « Cincinnati » correctement. Cependant, il n'a pas gardé un très bon souvenir de l'école. Au début d'Une histoire de tout, ou presque..., il confie en effet :

1. *Le Monde des livres*, 25 mai 2012.

« Mes manuels [...] étaient rédigés par des hommes (jamais des femmes) manifestement convaincus que tout devenait clair une fois exprimé en formules, et souffrant de l'aimable illusion que les enfants adorent voir les chapitres se terminer par une rafale de questions qu'ils puissent ruminer à tête reposée. Je grandis donc persuadé que la science était extrêmement casse-pieds, tout en soupçonnant qu'elle pouvait être autre chose. [...] Je voulais savoir s'il ne serait pas possible de comprendre et d'apprécier les découvertes scientifiques à un niveau qui ne soit pas trop technique ou difficile, sans être trop superficiel non plus. »

Ces lignes demeurent une parfaite introduction à ce que vous allez lire à présent.

M. P.

*Pour Lottie.
Bienvenue à toi.*

I

Comment fabriquer un être humain

Quel chef-d'œuvre que l'homme ! [...] Par l'action, semblable à un ange ! Par la pensée, semblable à un dieu !

William SHAKESPEARE, *Hamlet*¹.

Il y a bien des années, quand j'étais lycéen en Amérique, un professeur de biologie nous expliqua qu'il était possible d'acheter dans une quincaillerie tous les produits chimiques qui composent un corps humain pour environ 5 dollars. J'ai oublié la somme exacte, mais je sais qu'elle était extrêmement modeste, et je me rappelle ma stupéfaction à la pensée que l'on pouvait fabriquer un mollasson boutonneux comme moi pour trois fois rien. C'était une révélation si humiliante que j'en garde encore le souvenir tant d'années après. Et la question qui me taraude est celle-ci : est-il possible que nous valions si peu cher ?

De hautes autorités – traduisez ici : des étudiants en sciences n'ayant pas de rencard le vendredi soir – se sont amusées à déterminer le coût de construction d'un être humain. La tentative la plus aboutie à ce jour a été effectuée

1. Traduction de François-Victor Hugo. (*N.d.T.*)

au Royaume-Uni par la Société royale de chimie, dans le cadre du Cambridge Science Festival de 2013. Elle a voulu savoir combien il en coûterait d'assembler tous les éléments nécessaires à la fabrication d'un homme de 1,83 mètre nommé Benedict Cumberbatch, célèbre acteur et invité d'honneur dudit festival cette année-là.

Selon les calculs de cette société savante, il faut 59 éléments pour construire un corps humain. Six d'entre eux – le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le calcium et le phosphore – représentent 99,1 % de ce qui nous constitue, mais le reste est assez inattendu. Qui aurait cru que nous serions incomplets sans un brin de molybdène ainsi qu'un soupçon de vanadium, de manganèse, d'aluminium et de cuivre ? Il faut reconnaître qu'en ce qui concerne ces derniers éléments nos besoins sont extrêmement modestes : par exemple, il ne nous faut que 20 atomes de cobalt et 30 atomes de chrome, ce qui est vraiment dérisoire par rapport aux milliards de milliards de milliards d'atomes de tout le reste.

Le composant le plus important de l'être humain occupe 61 % de l'espace disponible et n'est autre que l'oxygène. Ce peut être un choc pour certains d'apprendre que nous sommes composés pour deux tiers d'un gaz inodore. Mais si nous ne sommes pas aussi légers que des ballons, c'est parce que le plus souvent cet oxygène est lié à de l'hydrogène, qui représente 10 % du corps, et que cela crée de l'eau. Or l'eau est remarquablement lourde, comme le sait quiconque a essayé de déplacer une pataugeoire ou simplement de marcher avec des vêtements trempés. Il est assez ironique que deux des choses les plus légères dans la nature, l'oxygène et l'hydrogène, forment une fois combinées l'un des liquides les plus lourds, mais la nature est ainsi faite.

Cet oxygène et cet hydrogène sont aussi parmi les éléments les moins coûteux que vous possédiez. La totalité de votre

oxygène ne représente pas plus de 10,30 euros¹, et votre hydrogène équivaut à un peu moins de 18,50 euros (en supposant que vous ayez la même corpulence que Benedict Cumberbatch). Votre azote (2,6 % de votre personne) est encore plus abordable : 31 centimes pour l'ensemble de l'organisme. Mais après cela, les prix ont tendance à flamber.

Il vous faut environ 15 kilos de carbone, ce qui, à en croire la Société royale de chimie, vous coûtera 51 390 euros. (Elle n'a utilisé, bien sûr, que les formes les plus pures de chaque élément : une institution aussi distinguée n'irait pas fabriquer un humain avec des produits bas de gamme !) Le calcium, le phosphore et le potassium, bien qu'en plus petite quantité, vous obligeront malgré tout à déboursier 54 520 euros. Le reste est encore plus cher par unité de volume, mais heureusement nous n'en avons besoin qu'en quantité microscopique. Le thorium vaut 2 320 euros le gramme, mais, comme il ne constitue que 0,000 0001 % du corps, vous pourrez vous en tirer pour la modique somme de 24 centimes. Vous aurez votre content d'aluminium pour 5 centimes, auxquels il faudra ajouter 2 centimes pour votre zirconium et 2 autres encore pour votre niobium. Enfin, il semble que votre 0,000 000 007 % de samarium soit une excellente affaire puisque les comptes de nos éminents chimistes indiquent 0,00 euro.

Des 59 éléments qui nous constituent, 24 sont connus traditionnellement comme des éléments essentiels, c'est-à-dire qu'ils nous sont absolument indispensables. Les autres forment un curieux assortiment. Certains sont clairement bénéfiques ; d'autres le sont peut-être, mais nous n'en sommes pas encore sûrs ; d'autres encore ne sont ni dommageables ni bénéfiques mais sont là juste pour la balade ; la présence de quelques-uns

1. Pour la série de « prix » qui suit, nous avons converti les livres en euros en nous fondant sur le taux de change de l'époque, soit 1 livre = 1,16 euro à la mi-mars 2013. (*N.d.T.*)

est vraiment une très mauvaise nouvelle. Le cadmium, par exemple, notre vingt-troisième élément le plus commun, ne compte que pour 0,1 % de l'ensemble, mais il est gravement toxique. Il pénètre dans les plantes à partir du sol puis dans notre organisme quand nous mangeons ces plantes. Si vous vivez en Amérique du Nord, vous ingérez probablement 80 microgrammes de cadmium chaque jour, et aucun de ces microgrammes ne vous fait le moindre bien.

Une surprenante quantité de ce qui se passe à ce niveau élémentaire est encore du domaine de la recherche. Prenez quasiment n'importe quelle cellule de votre corps : vous y trouverez un million ou plus d'atomes de sélénium. Pourtant, récemment encore, on ignorait totalement à quoi il servait. Nous savons à présent que le sélénium fabrique deux enzymes vitales dont la déficience provoque de l'hypertension, de l'arthrite, de l'anémie, certains cancers, voire une réduction de la quantité de sperme. C'est donc à l'évidence une bonne idée que d'avoir un peu de sélénium en vous – on le trouve notamment dans les noix, le pain complet et le poisson –, mais si vous en prenez trop, cela peut provoquer des dommages irrémédiables sur votre foie. Comme souvent dans la vie, la grande affaire consiste à trouver le bon équilibre !

Au total, selon la Société royale de chimie, le coût de fabrication d'un humain de la taille de l'obligeant Benedict Cumberbatch se monterait précisément à 111 994,27 euros, main-d'œuvre et TVA non comprises. Vous auriez du mal à emporter un Benedict Cumberbatch flambant neuf pour moins de 230 000 euros – ce qui n'est pas une fortune, tout bien considéré, mais malgré tout une somme plus considérable que les 5 dollars dont parlait mon professeur de lycée. Cela dit, l'émission scientifique « Nova », sur la chaîne américaine PBS, s'est livrée au même décompte en avril 2012 dans un épisode intitulé « À la chasse aux éléments ». Le résultat a été bien différent : 168 dollars pour les composants fondamentaux du corps

humain. Cette différence de taille révèle un problème qui ne fera que se confirmer tout au long de ce livre : quand il s'agit de notre organisme, les détails sont souvent des plus incertains.

Mais bien sûr cela importe assez peu car vous n'allez pas créer d'homme ou de femme, quels que soient la somme dépensée et le niveau de difficulté pour assembler les matériaux. Même si vous réunissiez la totalité du savoir humain au travers des plus grands génies de notre temps et du passé, vous ne parviendriez pas à fabriquer ne serait-ce une seule cellule vivante, sans parler d'un Benedict Cumberbatch complet. C'est d'autant plus stupéfiant que nous sommes une simple collection de composants inertes, les mêmes que l'on pourrait trouver dans un tas de pousière. Alors je répète ce que j'ai déjà dit dans un précédent livre¹ : la seule qualité remarquable des éléments qui nous composent, c'est qu'ils nous composent. Tel est le miracle de la vie.

Nous passons notre existence dans un tiède abri de chair et cela nous paraît d'une parfaite évidence. Mais qui d'entre nous a la moindre idée de l'endroit où se trouve son pancréas et du rôle qu'il joue ? Qui connaît la différence entre les tendons et les ligaments ou peut dire à quoi servent les nodules lymphatiques ? Savez-vous combien de fois par jour vous cillez quotidiennement ? 500 fois ? 1 000 fois ? Vous n'en avez aucune idée, évidemment. Eh bien, vous cillez 28 000 fois par jour – si souvent, en réalité, que vous fermez les yeux pendant trois quarts d'heure au total sur votre temps d'éveil. Mais vous n'avez pas besoin de réfléchir à tout ça, d'autant qu'à chaque seconde votre corps exécute un nombre de tâches littéralement impossible à quantifier – un quadrillion, un nonillion, un quindécillion, un vigintillion, peut-être (il s'agit de mesures réelles) – sans que vous en ayez conscience un seul instant.

1. *Une histoire de tout, ou presque...*, Paris, Payot, 2007 ; rééd. « Petite Bibliothèque Payot », 2011. (N.d.T.)

Depuis que vous avez commencé à lire cette simple phrase, votre corps a fabriqué 1 million de globules rouges. Ils courent déjà partout dans vos veines et s'activent pour vous maintenir en vie. Chacun d'eux va faire environ cent cinquante mille fois le tour de votre corps pour délivrer de l'oxygène à vos cellules. Puis, usé et devenu inutile, il s'offrira en pâture à d'autres cellules, et elles le tueront pour votre plus grand bien.

Pour vous fabriquer, il faut 7×10^{27} atomes, soit 7 000 000 000 000 000 000 000 000. Nul ne sait pourquoi ces 7 quadrilliards d'atomes ont un désir si pressant d'être vous. Ce sont de simples particules qui à elles toutes n'ont pas une lueur de pensée. Et pourtant, tout au long de votre existence, ces atomes vont construire et réparer les innombrables systèmes et structures nécessaires à votre bon fonctionnement, faire de vous ce que vous êtes, vous donner votre forme et vous permettre de jouir de cet état suprêmement agréable qu'on appelle la vie.

C'est un bien plus gros travail que vous ne l'imaginez, car il faut avouer que vous êtes positivement énorme. Une fois aplatis, vos poumons couvriraient un court de tennis et leurs alvéoles s'étendraient de Londres à Moscou. La longueur de tous vos vaisseaux sanguins mis bout à bout vous ferait accomplir deux fois et demie le tour de la Terre. Le plus remarquable dans tout cela est l'acide désoxyribonucléique – autrement dit votre ADN. Vous en avez un mètre empaqueté dans chaque cellule, et vous possédez tant de cellules que si vous dérouliez tout l'ADN de votre corps il s'étendrait jusqu'à 16 milliards de kilomètres au-delà de Pluton. Vous saisissez ? Il y a suffisamment de matière en vous pour quitter le système solaire. Vous êtes cosmique au sens strict du terme !

Mais vos atomes, qui ne sont que des briques de construction, ne sont pas vivants eux-mêmes. Il est difficile de dire où commence précisément la vie. L'unité de base du vivant est la cellule, tout le monde s'accorde là-dessus. Elle est remplie

d'éléments variés et très actifs – ribosomes, protéines, ADN, ARN (acide ribonucléique), mitochondries et bien d'autres choses étranges et microscopiques –, mais rien de tout cela n'est vivant. La cellule elle-même est un compartiment servant à contenir ces choses, une sorte de petite pièce, comme son nom l'indique, et l'on pourrait croire que par elle-même elle est aussi peu vivante que n'importe quel récipient. Néanmoins, lorsque tous les éléments susnommés se trouvent rassemblés, vous avez de la vie. Ce processus continue d'échapper à la science – et j'espère qu'il en ira toujours ainsi.

Le plus remarquable, peut-être, c'est que tout cela n'est dirigé par rien. Chaque composant de la cellule réagit à des signaux issus d'autres composants qui se cognent et se bousculent comme autant d'autotamponneuses ; et pourtant, le résultat de tous ces mouvements aléatoires est une action parfaitement coordonnée, non seulement dans les cellules mais dans le corps tout entier à mesure que ces cellules communiquent avec d'autres dans les diverses parties de votre cosmos personnel.

Le cœur de la cellule est le noyau, qui contient l'ADN : un mètre, nous l'avons vu, empilé dans un espace que nous pouvons raisonnablement qualifier d'infinitésimal. Si autant d'ADN peut tenir dans le noyau d'une cellule, c'est qu'il est extrêmement fin. Il faudrait poser 20 milliards de brins d'ADN côte à côte pour obtenir l'épaisseur du cheveu humain le plus fin. Chaque cellule de votre corps détient deux copies de votre ADN ; c'est pourquoi vous en avez suffisamment pour le dérouler bien au-delà de Pluton.

L'ADN n'existe que pour un seul objectif : créer davantage d'ADN. En fait, votre ADN n'est rien d'autre que le manuel de fabrication de vous-même. Si vous avez tout oublié de vos cours de biologie au lycée, d'innombrables émissions de télévision vous rappellent régulièrement qu'une molécule d'ADN est constituée de deux brins reliés par des barreaux pour former la célèbre échelle en vrille connue sous le nom de double hélice.

Une longueur d'ADN est divisée en segments, les chromosomes, et en unités plus petites, les gènes. La somme de tous vos gènes est le génome.

L'ADN est extrêmement stable. Il peut perdurer des dizaines de milliers d'années, ce qui permet aux anthropologues de reconstituer notre très lointain passé. Rien sans doute de ce que vous possédez aujourd'hui n'existera plus dans mille ans, mais votre ADN sera certainement encore de ce monde et susceptible d'être récupéré, si quelqu'un veut bien s'en donner la peine. Il transmet une information extraordinairement fidèle et ne commet qu'une erreur environ par milliard de lettres recopiées, dans les longues séquences génétiques qui en combinent plusieurs, dont quatre principales : A, G, T et C¹. Cela revient pourtant à trois erreurs, ou mutations, par division cellulaire. Le corps peut ignorer la plupart de ces mutations, mais de temps à autre l'une d'elles s'installe durablement. C'est cela, l'évolution.

Tous les composants du génome n'ont qu'un seul objectif : vous garder en vie. Il est assez humiliant de penser que les gènes que vous portez sont prodigieusement anciens et *a priori* éternels. Vous allez mourir et disparaître, mais vos gènes, eux, continueront leur petit bonhomme de chemin tant que vos descendants se reproduiront. Songez que pas une seule fois votre lignée n'a été brisée au cours des trois milliards d'années écoulées depuis l'apparition de la vie. Pour que vous soyez là aujourd'hui, chacun de vos ancêtres a dû transmettre son matériel génétique à une nouvelle génération, avant d'être écarté du processus de procréation.

Plus précisément, les gènes ont pour rôle de fournir des instructions pour la fabrication des protéines, or la plupart des éléments utiles dans notre corps sont justement des protéines. Parmi elles, les enzymes accélèrent les changements chimiques.

1. Ces lettres correspondant à des molécules (nucléotides) : A pour adénine, G pour guanine, T pour thymine, C pour cytosine. (*N.d.T.*)

D'autres convoient des messages chimiques : ce sont les hormones. D'autres encore attaquent les agents pathogènes et sont qualifiées d'anticorps. La plus grosse de toutes nos protéines contrôle l'élasticité musculaire ; elle répond au doux prénom de titine, mais son nom chimique se compose de 189 819 lettres, ce qui en ferait le mot le plus long si les dictionnaires acceptaient ce genre de termes. Personne ne sait combien de types de protéines nous avons en nous, mais les estimations vont de quelques centaines de milliers à un million ou plus.

Le paradoxe, c'est que nous sommes à la fois très différents les uns des autres et presque identiques génétiquement. Tous les humains partagent 99,9 % de leur ADN, et pourtant il n'y a pas deux humains semblables. Mon ADN et le vôtre diffèrent en trois à quatre millions d'endroits, soit une mince proportion du total, mais suffisante pour créer d'importantes différences entre nous. Vous possédez aussi une centaine de mutations personnelles – des fragments d'instructions génétiques qui ne correspondent à aucun des gènes que vous ont donnés vos parents et qui vous appartiennent en propre.

Le fonctionnement détaillé de tout cela reste largement mystérieux. Par exemple, il est indéniable que 2 % du génome humain sont impliqués dans la fabrication des protéines et qu'une courte séquence appelée élément Alu permet de retracer l'évolution des primates. Mais il semble qu'une autre partie soit simplement là, comme des taches de rousseur sur la peau, et qu'une autre encore n'ait littéralement aucun sens.

Le corps est souvent comparé à une machine, mais il est bien plus que cela. Pour la plupart d'entre nous, il travaille vingt-quatre heures sur vingt-quatre durant des décennies sans grosses réparations ni pièces de rechange. Il fonctionne avec de l'eau et quelques composés organiques, il est doux et assez joli, il est commodément mobile et souple, il se reproduit avec enthousiasme, fait des blagues, éprouve de l'affection, apprécie un beau coucher de soleil et une jolie brise. Combien

connaissez-vous de machines dotées d'autant de compétences ? À n'en pas douter, nous sommes une véritable merveille. Mais, il faut bien le reconnaître, au même titre qu'un ver de terre.

Et comment célébrons-nous cette merveille ? Eh bien... beaucoup le font en faisant un minimum d'exercice et en mangeant un maximum. Songez à toutes les cochonneries que vous avalez et à la part de votre vie que vous passez vautré devant un écran dans un état quasi végétatif. Pourtant, de façon miraculeuse, notre corps s'occupe de nous : il extrait les nutriments de ce que nous ingurgitons et nous maintient en un seul morceau, généralement à un assez bon niveau, pendant des années et des années. Se suicider par un mode de vie malsain prend un temps fou.

Même quand vous faites tout ce qu'il ne faut pas faire, votre corps veille sur vous. Nous en sommes tous l'illustration, chacun à notre manière. Par exemple, 5 fumeurs sur 6 n'auront pas de cancer du poumon. La plupart des parfaits candidats à l'infarctus n'auront pas d'infarctus. Chaque jour, a-t-on estimé, 1 à 5 de vos cellules deviennent cancéreuses, mais votre système immunitaire les repère et les tue. Pensez-y : une trentaine de fois par semaine et plus de mille fois par an, vous êtes attaqué par la maladie la plus redoutée de votre époque, et chaque fois votre corps vous sauve. Bien sûr, de façon occasionnelle, une tumeur se développe et finit par vous tuer, mais la plupart des cellules de votre organisme se répliquent des milliards et des milliards de fois sans encombre. Le cancer est peut-être une cause courante de décès, mais ce n'est pas un événement courant dans la vie.

Notre corps est un univers de 37 200 milliards de cellules¹ qui fonctionnent à peu près de concert et à peu près tout le

1. C'est bien sûr une approximation. Les cellules humaines sont de type, de taille et de densité très divers, et elles sont impossibles à dénombrer. Le chiffre cité ici a été obtenu par une équipe de scientifiques européens dirigés par Eva Bianconi, de l'université de Bologne, et publié à la fin de 2013 dans les *Annals of Human Biology*. (Les notes de bas de page qui ne sont pas des traducteurs sont toutes de l'auteur.)

temps. Une douleur, un soupçon d'indigestion, un bleu, un gros bouton : voilà en gros ce qui signale notre imperfection dans le cours normal de notre existence. Des milliers de choses peuvent nous tuer – un peu plus de 8 000, selon la Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes (CIM) établie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) – et nous échappons à toutes sauf à une. Pour beaucoup d'entre nous, c'est une assez bonne affaire.

Dieu sait pourtant que nous sommes imparfaits ! Nous avons des molaires incluses parce que, au cours de l'évolution, nos mâchoires sont devenues trop petites pour y loger toutes nos dents, et nous avons des bassins trop étroits pour faire passer les enfants sans de terribles souffrances. Nous sommes sujets au mal de dos. Nos organes sont incapables de se réparer eux-mêmes. Si le cœur d'un poisson-zèbre subit un dommage, son propriétaire va faire pousser de nouveaux tissus ; mais si notre cœur est endommagé, tant pis pour nous. Presque tous les animaux produisent leur propre vitamine C, mais pas nous.

Le miracle de la vie humaine n'est pas que nous soyons affligés de certaines fragilités mais que nous ne soyons pas submergés par elles. N'oubliez pas que nos gènes sont issus d'ancêtres qui pour la plupart n'étaient même pas humains. Certains d'entre eux étaient des poissons, et beaucoup d'autres étaient de petites bêtes couvertes de fourrure et vivant dans des terriers. Telles sont les créatures dont nous avons hérité notre plan de construction. Nous sommes le produit de trois milliards d'années d'ajustements évolutionnaires. Nous nous porterions beaucoup mieux si nous pouvions repartir du début et nous attribuer des organismes conçus pour nos besoins spécifiques d'*Homo sapiens* ; si nous pouvions marcher debout sans nous massacrer le dos et les genoux, avaler sans risquer de nous étouffer à tout moment, expulser les bébés comme d'un distributeur automatique. Mais nous n'avons pas

été bâtis pour ça. Nous avons entamé notre voyage sous la forme d'êtres unicellulaires flottant dans des mers chaudes et peu profondes. Tout ce qui s'est passé depuis a été un long, passionnant et admirable accident, comme j'espère le démontrer dans les pages qui suivent.

II

À l'extérieur : la peau et les poils

La beauté est sous la peau, mais le mal est dans les os.

Dorothy PARKER.

I

Cela peut paraître assez surprenant, mais notre peau est le plus grand de nos organes, et sans doute le plus polyvalent. Elle préserve notre intérieur en laissant les intrus à la porte ; elle amortit les coups ; elle nous donne le sens du toucher, et avec lui le plaisir, la chaleur et la douleur ; elle produit de la mélanine pour nous protéger des rayons du soleil ; elle se répare toute seule quand nous la maltraitons ; et enfin, elle est pour beaucoup dans la beauté d'un visage.

Le système cutané : telle est la dénomination officielle de la peau. Elle couvre environ 2 mètres carrés et pèse entre 5 et 7 kilos, un chiffre qui varie bien sûr en fonction de la taille et de la corpulence des individus. C'est sur les paupières que la peau est la plus fine (0,0025 centimètre d'épaisseur), sur la paume de la main et le talon qu'elle est la plus épaisse. Contrairement

au cœur ou au rein, elle ne lâche jamais – ou plutôt, elle ne craque jamais. « Nos coutures ne cèdent pas ; nous ne sommes pas spontanément sujets aux fuites », m'a dit Nina Jablonski, professeure d'anthropologie à la Penn State University (université d'État de Pennsylvanie) et incollable sur toutes les questions cutanées.

La peau est constituée d'une couche interne, le derme, et d'une couche externe, l'épiderme. La surface de l'épiderme (*stratum corneum* ou couche cornée) est entièrement composée de cellules mortes – comme si nous étions des cadavres ! Ces cellules épidermiques sont remplacées chaque mois. Nous perdons de la peau copieusement, presque avec désinvolture : environ 25 000 fragments à la minute, plus de 1 million par heure. Quand vous passez le doigt sur une étagère, vous enlevez peut-être de la poussière mais surtout vous déposez de minuscules fragments de vous-même. Ces particules de peau sont les squames (du latin *squama*, écaille). Chaque année, vous en laissez derrière vous quelque 500 grammes. Si vous brûlez le contenu d'un sac d'aspirateur, vous sentirez une odeur âcre que nous associons aux cheveux brûlés. Cela parce que la peau et les cheveux sont constitués pour l'essentiel de la même matière : la kératine.

Sous l'épiderme se trouve le derme, plus fertile, qui abrite tous les systèmes actifs de la peau : vaisseaux sanguins et lymphatiques, fibres nerveuses, racines des follicules pileux, glandes sudoripares et sébacées. Au-dessous se trouve l'hypoderme ; cette couche composée en partie de graisse n'appartient pas techniquement à la peau mais joue un rôle important en ce sens qu'elle la maintient attachée au corps, en plus d'être une réserve d'énergie et un isolant thermique.

On ne sait pas précisément combien de pores possède notre peau, mais nous sommes assez sérieusement perforés. En ce qui concerne les follicules pileux, la plupart des estimations nous en attribuent entre 2 et 5 millions, et peut-être le double

pour ce qui est des glandes sudoripares. Les follicules exercent une double fonction : c'est là que poussent cheveux et autres poils, et c'est de là que sort le sébum produit par les glandes sébacées. Il se mélange à la sueur pour former sur la peau une couche huileuse destinée à l'assouplir et à dissuader quantité d'organismes étrangers d'y élire domicile. Parfois, les pores sont bouchés par de petits amas de peau morte et de sébum séché, ce qui forme un comédon – le traditionnel point noir. Si en plus ils s'infectent et s'enflamment, le résultat est cette chose si redoutée des adolescents : un bouton. Les jeunes sont couverts de boutons simplement parce que leurs glandes sébacées sont en pleine activité, comme toutes leurs autres glandes. Quand cette affection devient chronique, elle se transforme en acné, un terme à l'étymologie très incertaine. Il pourrait venir du grec *akmê* – floraison, point culminant –, ce qu'un visage couvert de boutons exprime de façon assez peu glorieuse.

Le derme possède également différents récepteurs qui nous permettent de rester en contact tactile avec le monde. Lorsqu'une petite brise nous caresse la joue, ce sont nos corpuscules de Meissner¹ qui nous en informent. Lorsque nous posons la main sur une plaque chaude, nos corpuscules de Ruffini se mettent à crier. Les cellules de Merkel réagissent à une pression constante et les corpuscules de Pacini à la vibration.

Tout le monde aime les corpuscules de Meissner. Ils détectent le moindre frôlement et sont particulièrement abondants dans vos parties les plus sensibles : le bout des doigts, les lèvres, la langue, le clitoris, le pénis... Ils doivent leur nom à un anatomiste allemand, Georg Meissner, qui les aurait découverts en 1852. Son collègue Rudolf Wagner ayant soutenu que l'honneur de cette découverte lui revenait, les deux hommes

1. Corpuscule, du latin *corpusculum* (petit corps), est un terme assez vague sur le plan anatomique. Il peut désigner soit des cellules flottantes, comme les corpuscules sanguins, soit des groupes de cellules fonctionnant de façon indépendante, comme les corpuscules de Meissner.

s'engagèrent alors dans une de ces querelles dont l'histoire des sciences abonde.

Tous ces récepteurs sont d'une remarquable sensibilité. Un corpuscule de Pacini peut détecter un mouvement de 0,00001 millimètre (donc très proche d'une absence de mouvement) sans même avoir besoin d'un contact direct avec le matériel qu'il interprète. Comme nous le rappelle le neuroscientifique David J. Linden¹, si nous plongeons une épée dans du gravier ou dans du sable, nous sentons la différence entre les deux rien qu'en touchant l'épée.

Les femmes jouissent d'une plus grande sensibilité tactile dans les doigts que les hommes, ce qui tient peut-être au fait qu'elles ont généralement les mains plus petites sans que le réseau de capteurs s'en trouve diminué. Autre aspect intéressant : le cerveau ne nous permet pas simplement de ressentir une chose ; il nous dit aussi comment la ressentir. Aussi la caresse d'un amant paraît merveilleuse alors que le même toucher de la part d'un étranger nous fait reculer. Voilà pourquoi il vous est si difficile de vous chatouiller vous-même.

L'un des moments les plus mémorables de l'écriture de ce livre est celui où j'ai vu le professeur Ben Ollivere, de la faculté de médecine de Nottingham, prélever sur le bras d'un cadavre une lamelle de peau d'environ un millimètre d'épaisseur. Elle était si fine qu'elle en était transparente. « C'est là, m'a déclaré le chirurgien, que se trouve votre couleur de peau. Voilà ce qu'est la race : une lamelle d'épiderme. »

Quand j'ai raconté cet épisode à Nina Jablonski, elle a hoché vigoureusement la tête en s'exclamant : « C'est incroyable d'accorder une telle importance à un aspect aussi mineur de nous-mêmes ! Les gens se comportent comme si la couleur de peau était un élément de la personnalité, alors qu'il s'agit

1. *Touch : The Science of Hand, Heart and Mind*, Londres, Viking, 2015.

d'une simple réaction au soleil. Sur le plan biologique, la race n'existe pas. Rien en termes de couleur de peau, de traits du visage, de type de cheveux, de structure osseuse ou de quoi que ce soit d'autre n'est un caractère susceptible de distinguer les peuples. Il n'empêche ! Voyez combien de malheureux au cours de l'Histoire ont été réduits en esclavage, lynchés ou privés de leurs droits fondamentaux sous prétexte qu'ils n'étaient pas blancs ! »

Grande, élégante, les cheveux argentés coupés court, Nina travaille aujourd'hui dans un bureau impeccablement rangé du département d'Anthropologie, sur le campus de la Penn State University, mais elle a commencé à s'intéresser à la peau voici une trentaine d'années, quand elle n'était encore qu'une jeune primatologue et paléobiologiste de l'université d'Australie-Occidentale, à Perth. En préparant une conférence sur la couleur de peau chez les primates et les humains, elle s'est aperçue qu'il y avait remarquablement peu d'informations sur le sujet et s'est lancée alors dans une aventure de longue haleine. « Ce qui avait commencé comme un projet assez modeste a fini par occuper l'essentiel de ma carrière professionnelle, m'a-t-elle confié, elle qui a publié deux livres majeurs sur la question¹. Plus de 120 gènes sont impliqués dans la pigmentation des mammifères, ce qui en fait une question particulièrement épineuse. »

Nous pouvons du moins affirmer que la couleur de la peau tient à divers pigments dont le plus important est une molécule appelée autrefois l'eumélanine mais connue universellement sous le nom de mélanine. C'est l'une des molécules les plus anciennes, et elle est omniprésente dans le monde vivant. Elle ne se borne pas à colorer notre épiderme. Elle donne aux oiseaux la teinte de leurs plumes, aux poissons la texture et la

1. *Skin : A Natural History et Living Colour : The Biological and Social Meaning of Skin Colour*, Berkeley, University of California Press, 2006 et 2012.

luminescence de leurs écailles, aux calamars la couleur de leur encre. C'est même elle qui fait brunir les fruits bleus. Chez les humains, elle colore aussi les cheveux. Sa production ralentit considérablement avec l'âge, ce qui explique que nous grisonnions en vieillissant.

« La mélanine est un magnifique écran solaire naturel, m'a précisé Nina Jablonski. Elle est produite dans les mélanocytes, des cellules dont nous avons tous le même nombre. La différence tient à la quantité de mélanine produite. » Il n'est pas rare que cette dernière réagisse au soleil de façon très localisée, ce qui donne les taches de rousseur, ou éphélides.

La couleur de peau est un exemple classique de l'évolution convergente, à savoir le fait que des caractères semblables apparaissent de façon indépendante en plusieurs endroits. Ainsi, la peau marron clair des populations du Sri Lanka et de la Polynésie ne tient pas à un quelconque lien génétique mais aux conditions dans lesquelles elles vivaient. On pensait que la dépigmentation s'effectuait sur 10 000 à 20 000 ans, mais grâce à la génomique on a compris qu'elle pouvait se produire bien plus rapidement, sans doute en l'espace de 2 000 à 3 000 ans. Nous savons aussi que ce processus s'est déroulé plusieurs fois. La peau claire – « la peau dépigmentée », comme dit Nina Jablonski – s'est développée à trois reprises au moins, et un faisceau d'indices nous permet de penser qu'il s'agit là d'une évolution permanente.

On a avancé que la peau claire pouvait être une conséquence des migrations humaines et du développement de l'agriculture. Les chasseurs-cueilleurs tiraient une grande part de leur vitamine D de la pêche et de la chasse, or ces apports auraient chuté considérablement quand les hommes ont commencé à pratiquer l'agriculture et à se déplacer vers le nord. C'est donc devenu un grand avantage d'avoir la peau claire, car elle permet de synthétiser davantage de vitamine D. Celle-ci est vitale pour la santé : elle contribue à la solidité de nos os et de nos

dents ; elle renforce notre système immunitaire ; elle nous protège des cancers et alimente notre cœur. C'est vraiment de la bonne camelote ! Nous pouvons l'obtenir de deux façons : par la nourriture que nous ingérons et par la lumière du soleil. Le problème, c'est qu'une trop grande exposition aux rayons ultraviolets endommage l'ADN de nos cellules et peut provoquer des tumeurs de la peau. Obtenir la bonne quantité de vitamine D n'est donc pas une mince affaire.

Les humains ont résolu la question en développant différents tons de peau en fonction de l'intensité du soleil sous différentes latitudes. Grâce à cette capacité d'adaptation – ou plasticité humaine –, nous modifions notre couleur de peau en permanence : en bronzant, en attrapant des coups de soleil, en rougissant d'embarras, etc. Le rouge du coup de soleil, dont le véritable nom est l'érythème, indique que les petits vaisseaux sanguins de la partie affectée sont gorgés de sang, ce qui rend la peau chaude au toucher.

Les femmes enceintes ont souvent la pointe des seins et les aréoles plus sombres, ainsi que d'autres parties du corps comme le ventre et la face, du fait d'une production accrue de mélanine. On ne connaît pas l'utilité de ce processus appelé le mélasma ou le chloasme. Il en va de même pour l'afflux de sang au visage lorsque nous sommes en colère. En effet, lorsque le corps se prépare à la lutte, le sang irrigue plus particulièrement les muscles. Pourquoi alors en envoyer au niveau de la face, ce qui n'offre aucun bénéfice physiologique évident ? Pour Nina Jablonski, cela pourrait contribuer à réguler la tension artérielle – ou ce pourrait être un simple signal indiquant à l'adversaire des intentions agressives.

Quoi qu'il en soit, si la lente évolution des différents tons de peau a bien fonctionné sur des populations peu mobiles ou qui ne migraient que très lentement, la mobilité accrue que nous connaissons de nos jours fait atterrir beaucoup de gens dans des endroits où le degré d'ensoleillement ne correspond

nullement à la couleur de leur épiderme. En outre, dans des régions comme l'Europe du Nord et le Canada, l'ensoleillement est trop faible pendant les mois d'hiver pour satisfaire nos besoins en vitamine D. On doit donc s'en procurer dans la nourriture, qui n'en fournit jamais suffisamment. En effet, pour obtenir votre dose quotidienne à partir de votre seule alimentation, il vous faudrait manger chaque jour 15 œufs ou 3 kilos de gruyère, ou encore avaler une petite cuillerée d'huile de foie de morue. En Amérique, le lait est enrichi en vitamine D mais cela ne fournit qu'un tiers des besoins journaliers d'un adulte. En conséquence, on estime que 50 % des individus en manquent, au moins durant une partie de l'année, et sous les climats nordiques cette déficience en vitamine D peut concerner jusqu'à 90 % des habitants.

Accompagnant la peau claire, les yeux et les cheveux clairs sont apparus quelque part autour de la mer Baltique il y a environ 6 000 ans, sans que l'on sache exactement pourquoi. La couleur des yeux et des cheveux n'affecte pas le métabolisme de la vitamine D et n'a aucun autre effet physiologique, de sorte qu'elle semble n'offrir aucun bénéfice pratique. On suppose que de telles caractéristiques ont été sélectionnées comme des marqueurs tribaux, ou parce qu'elles étaient jugées plus attirantes. Et si vos yeux sont bleus ou verts, ce n'est pas qu'il y a plus de telle ou telle couleur dans vos iris que dans ceux du voisin mais simplement que les autres sont moins représentées. Les yeux clairs s'expliquent donc par la rareté de certains pigments.

Quant à la couleur de peau, elle s'est modifiée sur une période beaucoup plus longue – au moins 60 000 ans – mais cela n'a pas été un processus continu. « Certains peuples se sont dépigmentés et d'autres se sont repigmentés, m'a encore appris Nina Jablonski. Certains ont modifié considérablement leur couleur de peau en se déplaçant vers de nouvelles latitudes et d'autres quasiment pas. » Les populations indigènes d'Amérique du Sud, par exemple, ont la peau bien plus claire

qu'on ne pourrait le penser étant donné les latitudes sous lesquelles elles vivent ; c'est parce qu'il s'agit de nouveaux arrivants en termes évolutionnaires : « Ils ont gagné les tropiques très rapidement en emportant un important bagage, dont des vêtements. Ils ont ainsi contrecarré l'évolution. »

Le cas des Khoïsan d'Afrique du Sud est plus difficile à expliquer : ils ont toujours vécu sous le soleil du désert et n'ont jamais migré à de grandes distances, et pourtant ils ont la peau plus claire qu'on ne pourrait s'y attendre d'après leur environnement. Il semble qu'au cours des deux derniers millénaires une mutation génétique ait été introduite chez eux par des étrangers dont on ignore tout.

Les rapides progrès des techniques d'analyse des ADN anciens nous réservent de nombreuses surprises, dont certaines âprement discutées. En 2018, des chercheurs londoniens du University College et du Muséum d'histoire naturelle ont annoncé à la grande surprise de tous qu'un Britannique connu sous le nom de Cheddar Man avait eu la peau « foncée ou noire ». (Ce qu'ils ont dit en réalité, c'est qu'il y avait 76 % de chances qu'il ait eu la peau sombre.) Il semble aussi qu'il ait eu les yeux bleus. Ce singulier personnage appartenait aux premiers peuples ayant réoccupé la Grande-Bretagne à la fin de la dernière période glaciaire, voici quelque 10 000 ans. Ses ancêtres vivaient en Europe depuis 30 000 ans, un temps plus que suffisant, supposait-on, pour développer une peau claire. Toutefois, d'autres scientifiques estiment que son ADN est trop dégradé et notre compréhension de la génétique de la pigmentation trop incertaine pour qu'on ait une quelconque certitude sur la couleur de la peau et des yeux de Cheddar Man. Faute de mieux, cette polémique nous rappelle qu'il nous reste beaucoup à apprendre sur la peau, comme me l'a confirmé Nina Jablonski : « Dans ce domaine, nous n'en sommes encore qu'aux balbutiements à bien des égards. »

Il existe deux variétés de peau sur notre corps : avec ou sans poils. Celle dépourvue de poils est dite glabre, et il n'y en a pas beaucoup : les seules parties qui le sont réellement sont en effet les lèvres, la pointe des seins, certaines zones des parties génitales, la plante des pieds et les paumes. Le reste de notre personne est recouvert soit de poils très visibles, les poils terminaux, soit de duvet, comme sur les joues des enfants. Nous sommes en réalité aussi velus que nos cousins les grands singes ; simplement, nos poils sont beaucoup plus clairs et plus fins. Nous avons en outre quelque 5 millions de cheveux, un chiffre qui varie en fonction de l'âge et des circonstances.

La pilosité est spécifique aux mammifères. Comme la peau, elle remplit des rôles très divers : elle fournit de la chaleur, une protection et un camouflage ; elle protège le corps des rayons ultraviolets ; et par le hérissément elle permet aux membres d'un groupe de signaler qui est en colère ou excité. Bien sûr, certaines de ces fonctions sont compromises si l'on est quasiment imberbe. Chez tous les mammifères, sous l'effet du froid, les muscles entourant les follicules se contractent dans un processus appelé l'horripilation ou plus familièrement la chair de poule. Chez les bêtes à fourrure, cette réaction crée une couche d'air isolante entre le poil et la peau. Mais chez l'homme, si nu en comparaison, elle n'a aucun bénéfice physiologique. L'horripilation fait aussi se dresser les poils des animaux, qui ainsi paraissent plus gros et plus féroces. Mais pour nous, bien sûr, cela ne fonctionne pas, et notre chair de poule signifie seulement que nous sommes effrayés ou excités.

Les deux questions qui reviennent le plus souvent à propos des poils humains sont celles-ci : quand en avons-nous perdu la majorité et pourquoi en avons-nous conservé à certains endroits ? Il est impossible d'affirmer avec certitude à quel moment nous nous sommes dépouillés de notre pelage, puisque ni la peau ni les poils ne sont préservés dans les fossiles, mais des études génétiques situent l'apparition de la pigmentation

foncée entre 1,2 et 1,7 million d'années. Puisqu'une peau sombre n'était pas nécessaire quand nous étions couverts de poils, cela nous offre un indice sur la période où nous sommes devenus glabres. Quant à la pilosité que nous avons conservée, elle s'explique aisément pour la tête mais un peu moins pour le reste du corps. Les cheveux constituent en effet un bon isolant par temps froid et un bon réflecteur de chaleur sous les climats chauds. Selon Nina Jablonski, les plus crépus sont les plus efficaces « parce qu'ils augmentent l'espace entre la surface du cheveu et le crâne, permettant ainsi la circulation de l'air ». Par ailleurs, les cheveux sont très utiles depuis des temps immémoriaux comme arme de séduction.

Les poils pubiens et axillaires sont plus problématiques. On voit mal en quoi avoir un pelage sous les aisselles enrichit l'existence humaine. Selon les théories, on suppose que ce poil secondaire sert à piéger ou à diffuser ces odeurs sexuelles qu'on nomme les phéromones. Le problème, c'est que les humains n'ont peut-être pas de phéromones, à en croire une étude publiée en 2017 par des chercheurs australiens dans la revue *Royal Society Open Science*. Autre hypothèse : le poil secondaire protégerait la peau contre les frictions, bien qu'à l'évidence des gens se rasent entièrement sans particulièrement souffrir d'irritations. Une théorie plus plausible y voit un signe de maturité sexuelle.

Tous les poils de votre corps ont un cycle de vie comportant une phase de croissance et une phase de repos au terme de laquelle ils tombent. Un poil d'aisselle vous durera six mois et un poil de jambe deux mois. Pour ceux du visage, le cycle est en principe de quatre semaines, mais vous pouvez garder un cheveu pendant six ou sept ans. Les poils poussent en moyenne d'un tiers de millimètre par jour, mais tout dépend de votre âge, de votre état de santé et même de la saison. En supprimer un, que ce soit en le coupant, en le rasant ou en le passant à la cire, n'a aucun effet sur sa racine.

Nous faisons pousser environ 8 mètres de cheveux au cours de notre vie, mais comme ils tombent tous à un moment ou à un autre, aucun ne peut atteindre une longueur supérieure à 1 mètre. Et comme leurs cycles de vie se superposent, nous ne remarquons guère ceux que nous perdons.

II

En octobre 1902, la police parisienne fut envoyée dans un appartement du 157, rue du Faubourg-Saint-Honoré. Un homme avait été assassiné, et des objets de valeur dérobés. Le meurtrier n'avait laissé aucun indice évident, mais les détectives firent appel à un champion de l'identification des criminels : Alphonse Bertillon.

Celui-ci avait mis au point à partir des années 1880 un système qu'il avait baptisé l'anthropométrie et qui devint célèbre sous le nom de bertillonnage. Il s'agissait de photographier chaque prévenu de face et de profil, mais pas seulement : on relevait des marques particulières telles que les grains de beauté et l'on prenait une série de mesures osseuses, comme la longueur du buste en position assise, la distance entre les deux tempes ou la longueur du pied gauche – Bertillon étant convaincu que l'ossature ne se modifiait plus à partir de l'âge de vingt ans. Cet ensemble de données visait surtout à confondre les récidivistes. Les condamnations étant beaucoup plus lourdes en cas de récidive, avec notamment la déportation en des lieux aussi plaisants que l'île du Diable (Guyane), de nombreux accusés tentaient en effet désespérément de se faire passer pour des primo-délinquants. Le système Bertillon était conçu pour les repérer, et il était plutôt efficace.

Son inventeur avait dû y intégrer les empreintes digitales, qui le laissaient perplexe, mais quand un tel indice, relevé sur l'encadrement d'une fenêtre du 157, rue du Faubourg-Saint-Honoré,

aida à identifier un meurtrier, Henri Léon Scheffer, l'affaire fit sensation en France et partout dans le monde. Les empreintes digitales devinrent bientôt un outil indispensable pour toutes les polices de la planète. Leur caractère unique avait été établi au XIX^e siècle par l'anatomiste tchèque Jan Purkinje. Mais les Chinois l'avaient compris plus d'un millénaire auparavant, et depuis des siècles les potiers japonais signaient leurs œuvres en imprimant la marque d'un doigt dans la glaise avant de les mettre au four. Francis Galton, cousin de Charles Darwin, suggérait qu'on utilise les empreintes digitales pour capturer les criminels bien avant le crime de la rue Faubourg-Saint-Honoré, de même qu'un certain Henry Faulds, missionnaire écossais au Japon. L'Argentine avait appliqué la méthode au début des années 1890, mais sans grande publicité.

Quel impératif évolutionnaire nous a conduits à avoir des sillons au bout des doigts ? On l'ignore. Notre corps est un univers mystérieux. Une grande part de ce qui s'y passe nous reste inconnue, mais après tout l'évolution n'est-elle pas un processus accidentel ? L'idée que vos empreintes digitales sont uniques n'est en fait qu'une supposition, et nul ne sait en réalité si quelqu'un dans le monde n'a pas les mêmes que vous. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'on n'a pas trouvé à ce jour deux séries d'empreintes en tous points semblables.

Dans le langage savant on parle de dermatoglyphes, et les crêtes qui les constituent au bout de vos doigts sont dites papillaires. Elles sont censées vous aider à vous agripper, de même que les sillons dans les pneus améliorent l'adhérence à la route, mais cela n'a jamais été prouvé. On a parfois suggéré que les sillons des empreintes permettaient de mieux drainer l'eau, rendaient la peau des doigts plus souple ou amélioraient la sensibilité, mais là encore il n'y a aucune certitude. De même, on n'a jamais vraiment compris pourquoi nos doigts se fripent quand nous restons longtemps dans un bain. Là encore, l'explication la plus courante est que cela facilite le drainage de l'eau

et améliore la prise, mais elle n'a aucun sens : les personnes qui ont le plus besoin de s'agripper sont celles qui viennent de tomber à l'eau, pas celles qui y barbotent depuis des heures !

Des gens naissent avec des doigts complètement lisses ; on parle alors d'adermatoglyphie, une particularité très rare. Ils ont aussi un peu moins de glandes sudoripares que la normale. Cela semblerait suggérer un lien génétique entre les empreintes digitales et les glandes sudoripares, mais allez savoir quel peut bien être ce lien !

Les empreintes digitales sont un caractère cutané assez secondaire. Vos glandes sudoripares sont beaucoup plus importantes. En effet, la sudation est cruciale pour l'homme. Comme me l'a expliqué Nina Jablonski, « c'est cette bonne vieille sueur qui a fait des humains ce qu'ils sont aujourd'hui ». Les chimpanzés ne possèdent que la moitié environ de nos glandes sudoripares, ce qui les empêche de dissiper la chaleur aussi vite que les hommes, et la plupart des quadrupèdes se rafraîchissent en haletant, ce qui est incompatible avec la capacité à courir longtemps et à respirer profondément, surtout pour des créatures à fourrure vivant sous des climats chauds. Il vaut beaucoup mieux faire comme nous : laisser s'écouler des fluides sur une peau quasiment nue, ce qui rafraîchit le corps à mesure qu'ils s'évaporent – un système qui fait de l'être humain une sorte de climatiseur vivant. « La perte de l'essentiel de nos poils, écrit Nina Jablonski, et la capacité accrue à dissiper l'excès de chaleur corporelle par la sueur eccrine ont permis la croissance spectaculaire de notre organe le plus sensible à la température : le cerveau¹. » Ainsi donc, vous êtes devenu plus malin à la sueur de votre front !

Même au repos, nous suons en permanence ; si nous pratiquons de surcroît une activité physique vigoureuse dans des conditions difficiles, nous épuisons très rapidement nos réserves

1. *Living Colour...*, *op. cit.*

d'eau. Selon le journaliste Peter Stark¹, un homme de 70 kilos contient un peu plus de 40 litres d'eau. S'il ne fait rien d'autre que rester assis et respirer, il va perdre environ 1,5 litre par jour en combinant sudation, respiration et miction. Mais s'il s'agite, cette déperdition peut atteindre 1,5 litre par heure et devenir rapidement dangereuse. Dans certaines conditions – si nous marchons sous un soleil très chaud, par exemple –, nous pouvons aisément perdre 10 à 12 litres d'eau par jour rien qu'en transpirant. On comprend pourquoi nous devons veiller à nous hydrater quand la température monte.

Si cette déperdition n'est pas compensée, une personne commence à souffrir de maux de tête et de léthargie avec 3 à 5 litres d'eau en moins. À partir de 6 ou 7 litres, on peut voir apparaître des troubles mentaux. (C'est le moment où les randonneurs déshydratés quittent le sentier pour s'en aller errer au hasard.) Si la perte dépasse 10 litres pour 70 kilos, la victime entre en état de choc et meurt. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, des chercheurs ont voulu savoir quelle distance pouvaient parcourir des soldats dans le désert en l'absence d'eau (en supposant qu'ils étaient correctement hydratés au départ). Ils ont calculé que ces hommes pouvaient tenir le coup sur 70 kilomètres par une température de 28 degrés, sur 25 kilomètres à 38 degrés et sur guère plus de 10 kilomètres à 49 degrés.

Votre sueur est composée à 99,5 % d'eau. Le reste est constitué pour moitié de sel et pour moitié de divers composants chimiques. Même si le sel ne représente qu'une part minuscule de la sueur, vous pouvez en perdre jusqu'à 12 grammes par jour quand il fait très chaud, ce qui peut se révéler très grave.

La sudation est activée par la libération d'adrénaline, ce qui explique que vous ayez des suées quand vous êtes stressé. Contrairement au reste du corps, la paume des mains ne sue pas

1. *Last Breath : Cautionary Tales from the Limits of Human Endurance*, New York, Ballantine Books, 2001.

en réaction à la fatigue physique ou à la chaleur, mais uniquement en réaction au stress. C'est cette sudation émotionnelle que mesurent les détecteurs de mensonges.

Les glandes sudoripares sont de deux sortes : eccrines et apocrines. Les glandes eccrines, beaucoup plus nombreuses, produisent la sueur qui trempe votre chemise par un jour de canicule. Les glandes apocrines sont essentiellement confinées au niveau de l'aîne et des aisselles, et produisent une sueur plus épaisse et plus collante.

C'est la sueur eccrine de vos pieds – ou plus exactement la dissociation chimique de la sueur de vos pieds par les bactéries – qui leur donne ce désagréable fumet. La sueur elle-même est inodore, aussi faut-il des bactéries pour créer une odeur : les deux composés chimiques qui en sont responsables, l'acide iso-valérique et le méthylène glycol, sont aussi produits par l'action de bactéries sur certains fromages. Voilà pourquoi nos pieds sentent à peu près la même chose.

À part ça, les microbes de votre peau sont très personnels. Ils dépendent à un degré surprenant du savon ou de la lessive que vous utilisez, de votre préférence pour le coton ou la laine, du fait que vous preniez votre douche avant ou après le travail. Certains de vos microbes sont des résidents permanents. D'autres prennent leurs quartiers sur vous pendant une semaine ou un mois ; puis, comme une tribu errante, ils disparaissent sans bruit.

Vous avez environ 100 000 microbes par centimètre carré de peau, et il est difficile de les éradiquer. Selon certains scientifiques, le type de microbes que nous nommons les bactéries augmente en réalité après un bain ou une douche parce que lesdites bactéries ont été extirpées de leurs recoins. Mais même quand vous faites l'effort de vous laver à fond, le résultat n'est pas garanti. Pour avoir les mains parfaitement propres après un examen médical, un praticien doit les nettoyer à l'eau et au savon pendant au moins une minute – une exigence difficile

à respecter pour quiconque traite beaucoup de patients. C'est en partie pour cela que chaque année 2 millions d'Américains attrapent une grave infection à l'hôpital et que 90 000 en meurent. Très impliqué dans les problèmes de santé publique aux États-Unis, le chirurgien Atul Gawande constate : « La grande difficulté, c'est d'obtenir que des cliniciens comme moi fassent la seule chose vraiment efficace pour empêcher les infections de se répandre, à savoir se laver les mains¹. »

Une étude conduite en 2007 par l'université de New York a révélé que les microbes sur notre peau pouvaient appartenir à quelque 200 espèces mais que cette faune variait considérablement d'une personne à l'autre et que seuls quatre types étaient communs à tous les individus testés. Pour une autre étude, le Belly Button Diversity Project de l'université de Caroline du Nord, on a examiné le nombril de 60 Américains pris au hasard pour étudier leurs habitants. On y a dénombré 2 368 sortes de microbes, dont 1 458 encore inconnus. Un volontaire en abritait un qui n'avait encore jamais été repéré hors du Japon, et pourtant cet homme n'y était jamais allé.

Le problème des savons antibactériens, c'est qu'ils tuent les bonnes bactéries sur votre peau autant que les mauvaises. Il en va de même pour les solutions hydroalcooliques. En 2016 aux États-Unis, la Food and Drug Administration (FDA)² a banni 19 composants couramment employés dans les savons antibactériens parce que leur innocuité n'avait pas été démontrée sur le long terme.

Les microbes ne sont pas les seuls habitants de votre peau. En ce moment même, sur votre tête (et ailleurs sur votre surface huileuse), paissent de minuscules bestioles appelées *Demodex folliculorum*, généralement aussi inoffensives qu'elles sont invisibles.

1. *Better : A Surgeon's Notes on Performance*, Londres, Profile Books, 2007.

2. Agence américaine ayant pour mission de valider la commercialisation des produits alimentaires et des médicaments. (N.d.T.)

Elles vivent avec nous depuis si longtemps qu'il serait possible d'utiliser leur ADN pour retracer les migrations de nos ancêtres voici des centaines de milliers d'années. À leur échelle, votre peau est comme un bol géant de cornflakes bien croustillants. Si vous fermez les yeux, vous pouvez presque les entendre mâcher !

Très souvent, votre peau vous gratte. Si certaines de ces démangeaisons s'expliquent facilement (piqûre de moustique, éruption cutanée, rencontre inopinée avec des orties), beaucoup d'autres défient toute explication. En lisant ce passage, vous pourrez ressentir un besoin urgent de vous gratter à différents endroits qui ne vous démangeaient pas il y a un instant simplement parce que j'ai abordé la question. Nul ne peut dire pourquoi nous sommes si sensibles à une telle suggestion en l'absence d'agents irritants évidents. Aucune région de votre cerveau n'étant consacrée à la démangeaison – le terme médical exact est le prurit –, il est impossible de l'étudier sur le plan neurologique. Elle est confinée à la couche externe de la peau et à quelques endroits humides – les yeux, la gorge, le nez et l'anus, essentiellement. Quelles que soient vos souffrances par ailleurs, vous n'aurez jamais une rate qui vous gratte. Les études sur la démangeaison ont montré que le grattage du dos offrait le soulagement le plus durable mais que le plus plaisant était le grattage de la cheville. La démangeaison chronique apparaît dans des troubles très divers : tumeurs au cerveau, attaques, maladies auto-immunes, effets secondaires de certains traitements, etc. L'une de ses formes les plus redoutables est la démangeaison fantôme, qui accompagne souvent une amputation et se manifeste de manière constante sans aucun remède pour la soulager.

Le cas de prurit le plus extraordinaire est sans doute celui d'une patiente baptisée M, une trentenaire du Massachusetts qui éprouvait une démangeaison irrésistible en haut du front à la suite d'un zona. Son prurit était si violent qu'elle s'était

arraché la peau sur une zone d'environ 4 centimètres de diamètre. Les médicaments n'étaient d'aucun secours. Elle se gratte surtout durant son sommeil, au point qu'elle se réveilla un jour en sentant du fluide cérébrospinal sur son visage : elle avait percé sa boîte crânienne. Aujourd'hui, près de quinze ans plus tard, elle réussit plus ou moins à ne plus se martyriser, bien que le prurit n'ait pas disparu. Le plus surprenant, c'est qu'elle a détruit quasiment toutes les terminaisons nerveuses de cette zone de sa peau, et pourtant la démangeaison persiste.

Mais aucun mystère de notre enveloppe extérieure ne provoque plus de consternation que notre curieuse tendance à perdre nos cheveux avec l'âge. Nous avons entre 100 000 et 150 000 follicules pileux sur la tête, et à l'évidence tout le monde n'est pas logé à la même enseigne. Vous perdez en moyenne entre 50 et 100 cheveux par jour, et parfois ils ne repoussent jamais. Environ 60 % des hommes sont partiellement chauves à l'âge de cinquante ans, et 20 % le sont déjà à trente ans. On comprend mal le processus, mais on sait qu'une hormone en particulier, la dihydrotestostérone (ou androstanolone) tend à se dégrader au fil des ans, ce qui incite les follicules de la tête à se fermer et ceux des narines et des oreilles, jusque-là plus discrets, à prendre de la vigueur. Il paraît que le meilleur moyen de lutter contre la chute des cheveux chez les hommes... c'est la castration !

Ironiquement, étant donné la facilité de certains à perdre leurs cheveux, ils résistent plutôt bien à la dégradation, au point qu'on peut en retrouver dans des tombes des milliers d'années après la mort de leur propriétaire. Peut-être faut-il se résigner à ce que le temps prélève son tribut à mesure que nous avançons en âge et considérer que nos follicules pileux sont des candidats parfaits pour un tel sacrifice. Après tout, personne n'est jamais mort d'être chauve.

III

Un vrai nid à microbes !

Et nous ne sommes pas au bout de l'aventure de la pénicilline. Peut-être même n'en sommes-nous qu'au début.

Alexander FLEMING,
Discours de réception
de son prix Nobel,
décembre 1945.

I

Inspirez profondément. Vous pensez sans doute que vous êtes en train de remplir vos poumons de ce merveilleux oxygène, source de vie ? Vous vous trompez, car l'air que vous respirez est constitué à 80 % d'azote. C'est l'élément le plus abondant dans l'atmosphère et il est vital pour notre existence, mais il n'interagit pas avec d'autres éléments. Quand vous inspirez, l'azote présent dans l'air pénètre dans vos poumons et en ressort aussitôt, tel un acheteur distrait entré dans le mauvais magasin. Pour qu'il vous soit utile, il doit être converti sous des formes plus sociables, comme l'ammoniaque, et ce sont les bactéries qui effectuent ce travail pour vous. Sans leur

aide, nous serions déjà tous morts. En réalité, nous n'aurions sans doute jamais existé. C'est le moment de dire merci à vos microbes.

Vous abritez des milliards et des milliards de minuscules choses vivantes qui vous font un bien surprenant. Elles fournissent environ 10 % de vos calories en dégradant des aliments que vous ne pourriez pas ingérer sans elles, tout en extrayant au cours de ce processus des nutriments bénéfiques comme les vitamines B₂ et B₁₂ ou comme l'acide folique. Les humains produisent 20 enzymes digestives, ce qui est déjà un chiffre respectable dans le monde animal. Mais selon Christopher Gardner, directeur du département de diététique et de nutrition à l'université de Stanford, les bactéries en produisent autour de 10 000, soit cinq cents fois plus ! « Nous serions considérablement moins bien nourris sans elles », affirme-t-il.

Elles sont d'une taille infinitésimale et leur existence est extrêmement courte. Elles pèsent en moyenne un millième de milliardième du poids d'un billet de banque et ne vivent pas plus d'une vingtaine de minutes, mais collectivement elles représentent une force formidable. Les gènes avec lesquels vous êtes né sont les seuls que vous aurez jamais. Vous ne pouvez ni en acheter d'autres ni échanger les vôtres contre de meilleurs. Mais les bactéries, elles, peuvent s'échanger des gènes comme si c'était des cartes Pokémon, et elles peuvent aussi récupérer de l'ADN de leurs voisines mortes. Ces transferts horizontaux de gènes, comme on dit, renforcent massivement leur capacité à s'adapter à tout ce que la nature et la science veulent bien leur jeter en pâture. L'ADN bactérien étant moins scrupuleux dans la relecture de ses séquences, les bactéries mutent plus souvent, ce qui renforce encore leur plasticité génétique.

Il n'est pas question pour nous de leur faire concurrence en termes de reproduction. *E. coli* peut se reproduire soixante-douze fois par jour, ce qui signifie qu'elle peut donner naissance