

AVERTISSEMENT : Ces extraits de lectures sont destinés à attirer l'attention sur des ouvrages que nous avons remarqués. Ils tentent de donner un fil conducteur parmi ceux proposés par l'auteur. Nous indiquons, soit en changeant de paragraphe, soit par l'indication (...) le fait d'avoir omis un passage, court ou long. Bien évidemment, nous incitons le lecteur à retrouver le texte intégral et acquérir l'ouvrage, ne serait-ce que par esprit de solidarité ou de soutien.

Cat Bohannon
Eve, 200 millions d'années d'évolution au féminin
Flammarion 2025
630 pages, 25 €

Introduction	page	2
1 - Lait		4
2 - Utérus		9
3 - Perception		14
4 - Jambes		21
5 - Outils		26
6 - Cerveau		31
7 - Voix		38
8 - Ménopause		42
9 - Amour		46

INTRODUCTION

La science biologique reste dominée par une "norme mâle". De la souris à l'humain, les études de laboratoire se concentrent sur le corps mâle. A moins que les recherches ne portent spécifiquement sur les ovaires, les utérus, les œstrogènes et les seins, les filles sont absentes. (...) Prendre le temps de tenir compte du cycle reproductif femelle paraît difficile et coûteux ; l'ovaire lui-même passe pour un "facteur de confusion". (...) Les expériences se font plus vite, les articles sont publiés et le chercheur a plus de chances d'obtenir des financements, et sa titularisation.

Comme nous l'avons appris peu à peu, les corps femelles ne sont pas de simples corps mâles avec "des trucs en plus" (graisse, seins, utérus). Pas plus que les testicules et les ovaires ne sont échangeables à chaud. Etre sexué s'insinue dans toutes les caractéristiques essentielles de notre corps, ainsi que dans la vie que nous menons à l'intérieur de ce corps, que nous soyons une souris ou un être humain.

Alors que de récentes recherches ont démontré que les femmes doivent absorber de plus fortes doses d'antalgiques pour ressentir le même niveau de soulagement que les hommes, les posologies actuelles ne tiennent pas compte de cette constatation. (...) Si les médicaments comme l'OxyContin avaient été correctement testés sur des femmes dans le cadre des essais cliniques, les médecins disposeraient de meilleures directives pour traiter la douleur de ces patientes et il y aurait moins de nouveaux-nés déjà toxicomanes au seuil de leur vie.

Est-il vraiment admissible que nous n'ayons pris la peine de vérifier les différences sexuelles en matière d'*anesthésie générale* qu'en 1999 ? Il se trouve que les femmes se réveillent plus vite que les hommes, quels que soient leur âge, leur poids ou le dosage qu'on leur a administré (...) l'idée de me réveiller au milieu d'une opération ne me tente pas beaucoup).

Au cours du dernier trimestre de grossesse - quand le développement cérébral et les réserves de graisse du fœtus augmentent - , le corps maternel se met à prélever et à déverser massivement ces lipides particuliers dans le corps du bébé. Cette ponction spécialisée des réserves de graisses glutéofémorales maternelles se poursuit au cours de la première année d'allaitement - la période la plus *importante*, en réalité, pour le développement cérébral et oculaire d'un bébé. (...) Comme notre alimentation quotidienne ne nous fournit pas suffisamment de ces AGPI-LC, les femmes commencent à les stocker dès leur enfance. (...) Pourtant, chaque année, pour les seuls Etats-Unis, cent-quatre-vingt-dix-mille femmes subissent une liposuction.

En reconstituant cette évolution, j'espère apporter les réponses les plus actuelles aux questions fondamentales que se posent les femmes à propos de leurs corps. (...) Pourquoi avons-nous des règles ? Pourquoi les femmes vivent-elles plus longtemps que les hommes ? Pourquoi sommes-nous plus sujettes à la maladie d'Alzheimer ? Pourquoi les filles réussissent-elles mieux que les garçons dans toutes les disciplines scolaires jusqu'à la puberté, moment auxquels leurs résultats s'effondrent subitement ? Le "cerveau féminin"

existe-t-il vraiment ? Et pourquoi, oui pourquoi, sommes-nous condamnées à être en nage toutes les nuits quand nous atteignons la ménopause ?

La médecine moderne, la neurobiologie, la paléanthropologie et même la biologie de l'évolution en prennent toutes un coup quand nous ignorons le fait que la moitié d'entre nous a des seins.

Les femmes, comme tous les êtres humains, sont des *Homo sapiens*. Parce que nous sommes des mammifères, nous produisons du lait. Parce que nous sommes des placentaires, nous avons un utérus qui donne naissance à des petits vivants. Parce que nous sommes des primates, nous avons de grands yeux dotés d'une vision chromatique et des oreilles capables de percevoir une vaste gamme de sons. Parce que nous sommes des Homininés, nous sommes bipèdes et possédons à présent des cerveaux gigantesques.

J'ai donc repéré - ou cherché à repérer - un Eve pour chaque trait. Pour la bipédie, *Ardipithecus* - nous ne l'avons découverte qu'en 2009. Pour le lait, une curieuse petite bête ressemblant un peu à une belette qui vivait sous les pattes des dinosaures ! En cherchant une Eve, j'ai souvent découvert de nouvelles et surprenantes études de paléontologie et de microbiologie qui remettaient en question encore plus d'hypothèses sur le corps des femmes.

*

"Morgie" - *Morganucodon*. Deux cent cinq millions d'années avant notre ère. L'Eve du lait mammalien. Trouvée pour la première fois au Pays de Galles, mais découverte depuis jusqu'en Chine - c'était une créature largement répandue, qui avait très bien réussi. Elle avait un peu l'air d'un croisement entre belette et souris. On suppose qu'elle n'est pas notre ancêtre directe, mais un genre "exemplaire" ; notre véritable Eve productrice de lait lui ressemblait probablement beaucoup.

"Donna" - *Protungulatum*. Soixante-sept à soixante-trois millions d'années avant notre ère. L'Eve des mammifères placentaires (... des créatures possédant le même genre d'utérus que les humains). Elle semble faire son apparition à peu près au moment de l'apocalypse provoquée par l'astéroïde qui a rayé tous les dinosaures non aviens de la surface de la Terre, mais sa lignée remonte peut-être jusqu'au Crétacé.

"Purgi" - *Purgatorius*. Soixante-six à soixante-trois millions d'années avant notre ère. Un ancêtre des primates et, par extension, de notre système sensoriel de primates nées dans les arbres. C'est l'Eve de la perception primate : la raison pour laquelle les femmes sentent le monde comme elles le sentent. (...) Une belette-écureuil-singe.

"Ardi" - *Ardipithecus ramidus*. Quarante-quatre millions d'années avant notre ère. La première homininée connue. On en possède un excellent fossile, qui n'a été identifié que récemment. Elle représente un grand bond en avant.

"Habilis" - *Homo habilis*. 2,8 à 1,5 million d'années avant notre ère. C'est l'Eve des outils simples et d'une sociabilité intelligente associée. Prolifique utilisatrice d'outils, Habilis a

coexisté en Afrique avec *Homo Erectus* pendant un demi-million d'années. On a retrouvé ses fossiles dans les gorges d'Olduvai, en Tanzanie.

"Erectus" - *Homo erectus*. 1,89 million à cent mille ans avant notre ère. Meilleure utilisatrice d'outils, Erectus était aussi une grande adepte des migrations et possédait une boîte crânienne volumineuse. (...) Nous nous tournerons vers elle pour trouver l'origine de notre cerveau plus humain.

"Sapiens" - *Homo sapiens*. Environ trois cent mille ans avant aujourd'hui. L'Eve du langage humain, de la ménopause humaine, de l'amour et du sexisme humains modernes.

1 - LAIT

Nous l'appellerons Morgie. Petite chasseuse. L'une des premières Eves.

Elle attendait à l'entrée de son terrier parce que le ciel était encore pâle - des filaments striés de photons se réfractant à travers les nuages, le bleu qui s'assombrissait au-delà. Elle attendait parce que ses cellules lui disaient de le faire, toutes les petites horloges de son mécanisme, et aussi ses yeux, et ses moustaches qui frémissaient dans l'air, et même la température de la terre, sous les coussinets de ses pattes. Elle attendait parce que le monde était rempli de monstres, et qu'ils l'attendaient, eux aussi.

Quand la nuit fut enfin obscure et accueillante, Morgie s'y risqua, se déplaçant silencieusement au sol, en quête de proies - des insectes, dont certains aussi gros qu'elle. Elle les entendit avant de les voir : le bourdonnement strident de leurs ailes, le tapotement poussif de leurs pattes. Aussitôt, son museau filiforme claqua. Elle adorait le délicieux craquement de leur corps chitineux, le filet de jus qui lui coulait sur le menton. (...) Elle filait au-dessus des pieds des dinosaures comme une sauterelle bondissant par-dessus l'orteil d'un éléphant. Leurs mugissements graves lui parvenaient moins comme un son que comme un tremblement de terre. Telle était, nuit après nuit, la vie de *Morganucodon* .

Le terrier était tiédi par la chaleur douce et rayonnante de ses petits, entassés les uns sur les autres. Leur haleine empestait le lait suri. Des fragments de leurs œufs parcheminés moisissaient doucement dans la boue, en même temps que l'urine, les fèces et la bave séchée, leurs odeurs se mêlant dans le trou humide qu'elle avait creusé pour sa famille.

Epuisée, elle s'installa. Ses petits se réveillèrent, aveugles, piaulants, et rampèrent en se grimant dessus en direction de son ventre, où des perles de lait suintaient de sa peau. Se disputant la meilleure place, ils sucèrent bruyamment son pelage mouillé et se barbouillèrent de lait. (...) Le lait, les excréments et les débris d'œufs dans ce petit terrier obscur - telles sont les origines des seins. Morgie est la vraie Sainte Vierge.

Pour dire les choses le plus simplement possible, les femmes ont des seins parce qu'elles produisent du lait. Comme tous les mammifères, nous nourrissons nos petits d'une substance poisseuse, aqueuse, sirupeuse, secrétée par des glandes spécialisées situées dans notre torse.

A la différence des Eves qui l'avaient précédé, Morgie allaitait ses petits. Après leur naissance, les animaux nouveau-nés affrontent quatre dangers majeurs : la dessiccation, la prédation, la faim et la maladie. Ils peuvent mourir de soif. Ils peuvent se faire manger. Ils peuvent mourir de faim. Et s'ils réussissent à éviter tous ces risques, ils peuvent encore succomber à une invasion de bactéries ou de parasites qui ont raison de leurs systèmes immunitaires.

Morgie est parvenue, quant à elle, à lutter contre ces quatre risques en inondant ses petits d'une substance faite de son propre corps. (...) Nous supposons habituellement qu'un bébé qui pleure pour avoir du lait a faim, ce qui est à la fois vrai et faux. Ce dont les bébés ont le plus besoin après la naissance, c'est d'eau. Toutes les créatures vivantes, mammaliennes ou non, sont essentiellement composées d'eau. Si le corps d'un humain adulte en contient 65%, celui d'un nouveau-né en contient 75%.

Nous utilisons cette eau pour transporter des molécules entre les cellules, entre les organes, réaliser l'épissage des molécules et en construire de nouvelles, plier les protéines, rembourrer nos multiples protubérances, déplacer les nutriments et les déchets dans la bonne direction. Notre ADN lui-même conserve sa forme en s'entourant de molécules d'eau soigneusement ordonnées. Un humain adulte peut se passer de nourriture pendant un mois, alors que sans eau, il meurt en trois ou quatre jours. (...) Le lait maternel humain contient presque 90% d'eau.

Cette adaptation présente un certain nombre d'avantages. Par exemple, les nouveau-nés ne sont pas obligés de se déplacer : l'eau vient à eux. Les petits d'animaux fouisseurs peuvent rester à l'abri d'un terrier exigü bien plus longtemps que des créatures qui ont besoin d'un accès à l'eau. (...) Il ne faudrait pas donner d'eau aux bébés de moins de six mois. S'ils ont soif, il vaut mieux ne leur faire boire qu'une plus grande quantité de lait maternel ou maternisé.

Comme tous les premiers mammaliaformes, Morgie pondait. Et comme ceux d'un grand nombre de reptiles actuels, ses œufs étaient mous et parcheminés. (...) Les œufs de la plupart des reptiles et des insectes, y compris ceux de la lignée un peu confuse qui a conduit aux premiers mammifères, étaient mous. (...) Mais de petits œufs caoutchouteux comme ceux de Morgie risquent de se dessécher avant d'être prêts à éclore. Aussi ne devait-elle pas seulement tenir sa couvée au chaud, mais lui assurer de surcroît une humidité constante (...) tout en évitant qu'ils ne deviennent un terreau fertile et suppurant de bactéries et de moisissures hydriques.

Lorsque Morgie a fait son apparition, ces glandes avaient évolué pour sécréter une substance visqueuse plus riche en eau, en sucres et en lipides. Elles ont fini par devenir des "pores mammaires" recouverts d'un pelage particulier qui aidait à acheminer le magma collant jusqu'aux bouches avides des petits. Aujourd'hui encore, les ornithorynques nouveau-nés lèchent le lait qui suinte des pores mammaires situés sur le ventre de leur mère ; elle n'a pas de mamelles.

*

A l'origine, le lait mammalien ressemblait sans doute beaucoup au colostrum des femmes modernes : un épais liquide jaunâtre, sucré et poisseux, remarquablement riche en matériel immunologique et en protéines. Pendant les premiers jours qui suivent l'accouchement, le lait maternel est tout à fait spécial. (...) A travers l'histoire, et malgré ses bienfaits évidents, des femmes humaines ont cru à tort que le colostrum était du lait pourri. (...) Tous les conseils visant à dissuader les femmes de donner du colostrum aux bébés étaient et sont parfaitement erronés.

En plus de l'épaisse substance jaunâtre qui sort de ses mamelons, une jeune mère humaine risque de s'inquiéter de ce qui sort du derrière de son petit chéri. Le méconium, le premier caca d'un bébé - plus exactement, ses premiers cacas - est épais, goudronneux et d'une alarmante couleur noir verdâtre.

Le troisième plus grand constituant du lait comprend des oligosaccharides. Ces sucres complexes, spécifiques au lait, ne sont même pas *digestibles* par le corps humain. Nous ne les assimilons pas. Ils ne nous sont pas destinés. Ils sont destinés à nos bactéries. Les oligosaccharides sont des prébiotiques : des substances qui encouragent le développement de bactéries intestinales bénéfiques et assurent plus généralement leur bien-être (ne confondez pas les prébiotiques avec les probiotiques (...)).

Parce que nous avons inventé des technologies capables de transporter très rapidement nos corps (et leurs bactéries) à travers la terre et la mer, chaque population, à chaque escale, doit affronter les invités bactériens que nous trimballons avec nous. Certains scientifiques pensent que si nos sucres du lait sont aussi différents de ceux d'autres primates, c'est parce qu'ils ont évolué pour permettre à nos bactéries intestinales de supporter notre mode de vie insensé.

*

A l'exception de l'ornithorynque et de l'échidné, tous les mammifères vivants aujourd'hui ont des tétons : des plagues de peau saillantes, poreuses, bosselées sous lesquelles des glandes lactifères hautement évoluées se mettent au travail quand les mères doivent allaiter leurs enfants. L'Eve des mamelons est née avant l'arrivée des marsupiaux et des placentaires - quelque part entre les deux cent millions d'années de Morgie et les cent millions d'années des marsupiaux.

Si le corps mammalien produit un peu de lait de son propre chef - les femmes enceintes qui ont des "fuites" à des moments inopportuns (...) en savent quelque chose -, ce n'est rien par rapport à la manière dont il réagit à la succion. (...) C'est la bouche du bébé qui déclenche le processus de production du corps maternel. Plusieurs mécanismes entrent en jeu, mais les plus importants sont les deux suivants : le réflexe d'éjection et le vide.

Contrairement à ce que l'on a tendance à penser, les seins d'une mère allaitante ne sont pas remplis de lait. Ils sont gonflés, bien sûr, au point de ressembler parfois à des bombes à eau charnues, mais ils sont remplis de sang, de graisse et de tissus glandulaires. Le sein ne renferme pas de vessie contenant une tasse débordante de lait qui se vide quand le bébé tête puis se remplit progressivement, prête pour la prochaine fois.

Les canaux lactifères d'un sein humain peuvent contenir, au maximum, deux cuillères à soupe de lait à la fois. C'est l'action de téter qui déclenche normalement un "réflexe d'éjection" - une cascade de signaux qui disent aux glandes mammaires de relancer la production et de déposer la bouteille de lait devant la porte d'entrée. C'est très proche de ce qui se passe dans votre bouche avec la salive. La mastication d'un repas moyen produit environ une demi-tasse de salive. Mais vous n'avez pas à tout moment en bouche une demi-tasse de salive, prête à partir. Vos glandes reçoivent le signal d'augmenter la production quand vous sentez une odeur appétissante et, surtout, quand vous commencez à mastiquer.

Quand un bébé se met à téter, les nerfs situés dans les seins envoient des signaux au cerveau de la mère mammalienne. Le cerveau réagit en ordonnant à la glande pituitaire de produire deux molécules précises en beaucoup plus grande quantité : une protéine, la prolactine, et un peptide, l'ocytocine. La prolactine stimule la production de lait. Et l'ocytocine aide à éjecter le lait des glandes pour le conduire dans les canaux lactifères qui attendent et qui sont ensuite vidés par les mouvements de succion de la bouche du bébé.

Lors d'un orgasme, l'ocytocine commande aux muscles de votre pelvis et de la partie inférieure de votre abdomen de se contracter rythmiquement. C'est vrai des hommes comme des femmes. Pour les hommes, ces contractions permettent l'expulsion du sperme de l'urètre - des impulsions étant également transmises aux muscles des fesses et de l'anus, ils risquent aussi de péter. Chez la femme en plein orgasme, les muscles de l'utérus et du vagin sont pris de contractions, et il n'est pas rare que l'anus, les fesses et le haut des cuisses entrent dans la danse eux aussi.

Quand le bébé s'accroche correctement (...) les joues se contractent, aspirant tout l'air contenu dans la bouche et créant autour du mamelon un vide qui contribue à entraîner le lait, libéré par l'ocytocine, dans la gorge du bébé. (...) Certains réussissent haut la main l'épreuve du vide, mais ne bougent pas la langue et la mâchoire comme il faudrait. D'autres encore donnent l'impression d'être tellement exaspérés par tout ce cirque qu'ils renoncent avant même d'avoir essayé, ce qui entraîne les pleurs du bébé et de la mère, épuisés.

Le mamelon lui-même est bourré de nerfs destinés à détecter ce vide, ce qui entraîne la réaction en chaîne de l'ocytocine pour le réflexe d'éjection. Voilà pourquoi, par exemple, les femmes modernes peuvent se servir d'un tire-lait. N'importe quel vide est efficace pour déclencher la production de lait. (...) La majorité des femmes humaines préfèrent bercer et allaiter au sein gauche, ce qui aligne le bébé avec le côté le plus expressif de leur visage.

*

Tous les jours à l'aube, quand Morgie revenait de chasse, elle était stressée. Il y avait de quoi : elle vivait dans un monde angoissant. Mais si son environnement avait été plus dangereux que d'habitude cette nuit-là ou si elle avait plus faim que d'ordinaire, son corps aurait produit une dose plus élevée de cortisol. Et au moment où elle se serait roulée sur le côté pour allaiter ses petits, son lait en aurait contenu, lui aussi, un taux plus élevé. Le lait très chargé en cortisol a tendance (en tous cas chez les rats, souris et certains types de singes) à engendrer des personnalités de bébés moins enclins à rechercher le risque. (...). Ceux-ci explorent moins leur environnement. Ils sont moins sociaux avec d'autres membres de leur propre espèce.

Le lait à forte teneur en cortisol a aussi tendance à être chargé en protéines, ce qui, en principe, aide un bébé à fabriquer un tas de muscles, qui lui permettront de courir comme un dératé pour se mettre en lieu sûr. Un lait chargé en glucides, en revanche, convient parfaitement à la fabrication de tissus adipeux, qui créent une réserve réconfortante d'énergie, et à l'alimentation d'un cerveau en développement. (...) Autrement dit, nos corps donnent à nos enfants des informations sur le monde, pas seulement en leur montrant activement leur environnement, mais aussi parce que nous leur faisons avaler. (...) parce que nous sommes des mammifères, le mamelon est une de nos premières voies de communication.

Une exposition continue au système immunitaire plus robuste de la mère, que ce soit par la salive, le lait, la respiration ou le contact de la peau, devrait théoriquement aider le système immunitaire de l'enfant lui-même à se développer et à apprendre à réagir à son environnement. C'est tout aussi vrai de l'exposition à la salive du père, d'un grand frère ou de n'importe quel autre adulte qui est au contact physique de l'enfant.

Et les mamelons des hommes, alors ? Puisque de toute évidence, ce ne sont pas eux qui font ici le plus gros du boulot, pourquoi en ont-ils encore ? (...) dans certaines circonstances, le mamelon d'un homme adulte peut sécréter du lait. Il n'est pas aussi efficace et de loin que le mamelon d'une femme adulte, mais il en est capable. Sérieusement. Des hommes peuvent - inefficacement et non sans mal - allaiter un bébé.

En réalité, s'ils ont des mamelons, c'est essentiellement parce que les femmes en ont et que pour s'en débarrasser, il faudrait réécrire le programme de développement fondamental du torse mammalien, un processus coûteux et dangereux, comportant un grand risque de mutations.

Ce qui n'est pas clair, en revanche, c'est la raison de la présence sur les seins féminins d'un tel excédent de graisse. (...) Notre seul indice probant du moment où les êtres humains ont eu des seins adipeux est une œuvre d'art qu'on appelle la *Vénus de Willendorf*. Taillée dans un morceau de pierre, elle représente une femme humaine énorme, avec un gros ventre et de très gros seins. Et voilà : trente mille ans. A cette date en tout cas, l'évolution nous avait dotées de seins de type humain à la place des protubérances fluctuantes de nos cousines primates.

A en croire les études qui se sont attachées à analyser le désir mâle hétérosexuel moderne, la rapport taille-hanches est, dans de multiples cultures humaines, un meilleur indicateur que la dimension des seins de l'attractivité d'une femme pour les hommes.

De gros seins ne sont pas un indice fiable de fécondité. En fait, les seins féminins n'atteignent pas leur volume maximal au moment où une femme a le plus de chances d'ovuler, mais quand elle a ses règles, qu'elle est déjà enceinte ou qu'elle allaite. Or non seulement une femme sera moins réceptive aux avances sexuelles à ces moments-là, ses seins étant souvent douloureux et sensibles au contact, mais ses admirateurs masculins n'auraient aucune chance de l'engrosser. Etre sexuellement attiré par de gros seins gonflés ne s'accompagne, d'ordinaire, d'aucun avantage évolutif immédiat.

Voici comment les choses se présentent : le vagin moyen ne mesure qu'entre sept et onze centimètres de long. Quand une femme est sexuellement stimulée, des modifications hormonales tendent les ligaments qui maintiennent l'utérus et le col de l'utérus en place. Ils se trouvent ainsi relevés par rapport à l'orifice vaginal, tandis que la profondeur du vagin augmente considérablement. Il n'empêche qu'un pénis en érection de dix-huit centimètres ne tient pas dans un vagin excité de quinze centimètres. Autrement dit, le long pénis humain ne présente aucune utilité *adaptive*, puisque dix à quinze centimètres d'érection suffiraient. En termes d'évolution, c'est probablement pour cette raison qu'un pénis humain *moyen* en érection dépasse à peine treize centimètres de long.

Pourtant, un certain nombre d'études ont montré que les femmes hétérosexuelles jugent des images d'hommes à long pénis plus séduisantes. On observe, en d'autres termes, une déconnexion entre le pénis humain comme élément d'affichage sexuel et sa fonctionnalité. S'y ajoute le problème du scrotum masculin mal protégé, au pelage clairsemé. Il n'est probablement *pas* vrai que l'évolution ait fait pendre les testicules mammaliens hors du corps pour garder le sperme au frais. La raison première de leur sortie de l'abdomen pourrait être liée à la course. C'était un problème de locomotion. (...) D'une façon très comparable, l'évolution du sein humain a probablement été liée à sa fonction générale, et son utilité d'affichage sexuel n'a été qu'accessoire.

L'allaitement maternel constitue un type de contraception très prévisible. Même s'il s'agit d'une contraception imparfaite, dont le taux de réussite est nettement inférieur à celui de nos interventions plus modernes (préservatifs, hormones, stérilet), il n'en demeure pas moins que l'allaitement maternel est la pilule de la nature. (...) En règle générale, nos ovaires restent au repos pendant que les seins travaillent.

Nous ne sommes pas les seuls (...) : les chiens, les chats, les bélugas, les lions de mer, *tous* les animaux dotés de tissus mammaires sont connus pour être atteints de cancers des mamelles. Si 1% des cancers du sein touche les hommes, le cancer du sein représente 30% de la *totalité* des cancers chez les femmes. (...) La mortalité des cancers du sein a diminué récemment (...) En revanche, la fréquence de ce type de cancers n'a absolument pas baissé. En tant qu'Américaine, j'ai une chance sur huit d'être atteinte d'un cancer du sein au cours de ma vie, et ces chiffres sont du même ordre à l'échelle mondiale. Autrement dit, avoir des seins et fabriquer du lait n'est pas seulement coûteux *socialement* ; c'est dangereux en soi.

2 - UTERUS

L'astéroïde, qui mesurait dix kilomètres de diamètre, a heurté la Terre avec une force supérieure à celle de cent tératonnes de TNT, plus d'un milliard d'Hiroshima. (...) Quand cet énorme rocher s'abattit, la force de l'impact projeta dans l'air des fragments et de la poussière riches en iridium. Cette dernière fut transportée tout autour du globe sous forme de nuages qui bloquèrent les rayons du soleil. (...) D'abord, le monde prit feu. (...) Et quand les feux finirent par s'éteindre, le froid s'installa. Le froid et le silence.

Avant cela, toutes sortes de dinosaures peuplaient le monde. Après, il y eut surtout des oiseaux. Et nous, ou plus exactement ce qui allait devenir nous. Ainsi que quelques lézards. Des amphibiens. Des grenouilles, des coléoptères, des libellules et des moustiques. Nous sommes les descendants des rescapés, de ce qui a réussi à s'adapter. (...) Des mammifères ancestraux ont donné naissance à des petits vivants.

Après l'aube du lait mais avant l'apocalypse (...) les corps mammaliens ont commencé à dévier de l'itinéraire fléché. Au lieu de pondre des œufs, un certain nombre de créatures ancestrales ont entrepris de les incuber à l'intérieur de leur corps. Certains sont devenus les marsupiaux, alors que d'autres sont devenus des euthériens comme nous - les placentaires. (...) Nous ne nous sommes pas contentés d'y garder nos œufs au chaud ; le corps des femelles est devenu une machine à gestation à part entière.

Ce qui n'est pas normal, c'est de couvrir et de laisser éclore vos œufs à l'intérieur de votre corps, au risque de provoquer une multitude de dégâts catastrophiques. Ce qui n'est pas normal, c'est de fabriquer un placenta et de fixer un fœtus en développement à la paroi de l'utérus, transformant ainsi le corps maternel en une sorte d'usine de viande tout droit sortie d'une hallucination fébrile à la H.R. Giger. Ce qui n'est pas normal, c'est de donner naissance à des petits vivants. Or c'est précisément ce que font la plupart des mammifères, ainsi qu'un faible nombre de poissons et de lézards sans lien de parenté avec eux.

Porter nos petits à l'intérieur de notre corps a peut-être été une partie importante de la solution trouvée par nos Eves pour réussir. Pour on ne sait quelle raison, les corps mammaliens ont pu occuper certaines des niches laissées vacantes par les dinosaures non aviens. Nous nous sommes répandus. Diversifiés.

La gestation et l'accouchement sont beaucoup plus éprouvants que tout ce que les pondeuses ont à affronter. Pour que ça marche, il faut bricoler non seulement le système reproducteur femelle - les organes qui servaient auparavant à éjecter des œufs et les canaux qui les transportaient - mais aussi d'importantes parties des systèmes immunitaire et métabolique. Ce n'est pas de la rigolade.

Nous avons aujourd'hui un vagin unique. La plupart des marsupiaux en ont au moins deux ; certains en ont même trois ou quatre. (...) C'est un tube musculaire tapissé de muqueuse qui mesure normalement environ huit centimètres de long et est plus ou moins replié sur lui-même. C'est ce que les biologistes appellent un "espace potentiel" - il peut se dilater pour permettre la pénétration, mais n'est pas ouvert à l'état normal. Le vagin de la plupart des femmes se termine au col de l'utérus, un organe normalement gros comme un poing de femme et qui peut se dilater jusqu'à atteindre le volume d'une pastèque quand la femme est enceinte.

L'utérus humain a un peu la forme d'une poire à l'envers, flanqué par une paire de minuscules trompes de Fallope qui s'achèvent par des parties frangées juste à côté des ovaires, lesquels ont, quant à eux, généralement la taille d'un gros grain de raisin. Ce sont les vestiges de l'ancien système de ponte : un lieu de fabrication des œufs, un tube permettant à ceux-ci de descendre, une glande en forme de poche pour sécréter les matières nécessaires à

la fabrication de la coquille externe (c'est cette glande qui s'est transformée en utérus) et un conduit permettant l'évacuation du produit fini.

Le pelvis de Morgie aura été bien occupé, lui aussi. En termes de développement, la plus grande différence entre elle et nous est que l'évolution a doté le fœtus femelle d'un vagin, d'un urètre et d'un rectum séparés. Cette modification a probablement été une des étapes majeures de l'apparition des placentaires, comme nous. (...) Les monotrèmes doivent leur nom à la présence d'*une seule* voie de sortie (...) le cloaque. (...) Ils continuent à pondre des œufs, expulsés par cet orifice unique.

Les marsupiaux ont deux trous, en règle générale - "un sinus urogénital" et un rectum. Ils donnent naissance à des bébés à peine développés et gros comme une dragée, qui crapahutent en toute hâte jusqu'à une poche externe de l'abdomen maternel dans laquelle ils s'accrochent à un mamelon et passent le temps en tétant jusqu'à ce qu'ils soient prêts à sortir.

Les euthériens, c'est-à-dire nous, avec notre plan pelvien femelle à trois orifices, donnent naissance à des bébés vivants, qui tètent pendant une durée variable, généralement dans un lieu sûr comme une tanière, une chambre d'enfant, un terrier ou n'importe quel abri approprié. (...) Chez l'embryon humain, le cloaque, présent à la cinquième semaine in utero, se divise en deux passages distincts (urogénital et rectal) au cours des sixième et septième semaine, la division complète en trois voies étant achevée pour l'essentiel à la semaine vingt.

Certains bébés naissent avec cloaque, bien que ce soit très rare. Plus on se rapproche de notre modèle actuel dans notre passé évolutif, plus le risque de malformations est grand - l'hymen peut couvrir une trop grande partie de l'orifice vaginal, par exemple, ou bien un urètre est entortillé ou entravé d'une manière ou d'une autre. (...) Il arrive que les testicules ne descendent pas correctement dans le scrotum après la naissance, ou que l'orifice par lequel ils descendent ne se referme pas bien, permettant à une boucle intestinale de se glisser hors de l'abdomen. Les lèvres et le clitoris présentent, eux aussi, un développement diversifié, certains clitoris réagissant à des signaux androgéniques in utero et se développant en protopénis.

Jusqu'à une femme sur dix souffre d'incontinence urinaire après un accouchement vaginal. Les bébés modernes sont si gros à la naissance et ils ont de si grosses *têtes*, que le moment où le sommet du crâne apparaît (lorsque la tête descend dans le canal génital) peut être traumatisant pour les parois vaginales et pour les tissus de soutien qui les entourent. Lorsqu'un accouchement difficile a affaibli les tissus profonds entre la vessie et la paroi vaginale antérieure, un certain nombre de femmes souffre de prolapsus, leur vessie tombant partiellement dans la cavité vaginale. (...) En raison de notre posture verticale, la vessie exerce naturellement une pression sur la paroi vaginale antérieure.

Certaines femmes peuvent même fermer leur orifice vaginal par une intervention chirurgicale afin de soutenir leurs organes. Cela implique évidemment de consentir à ne plus jamais avoir de rapport sexuel vaginal, mais de nombreuses femmes âgées sont prêtes à accepter ce compromis. Vous me reprocherez peut-être de renforcer un stéréotype sur le désintérêt sexuel des femmes âgées, mais de source sûre, seules 25% des femmes de tout

âge parviennent à l'orgasme pendant un rapport vaginal. Si vous retranchez celles qui ont eu recours à une stimulation clitoridienne pendant le rapport sexuel, ce pourcentage baisse encore.

Malgré sa fonction évolutive évidente en tant que canal génital et réceptacle du sperme, le vagin n'est pas la clé de voûte du plaisir sexuel chez la plupart des femmes, quel que soit leur âge. En l'occurrence, la palme revient incontestablement au clitoris.

Les femelles oiseaux, les malheureuses, n'ont pas de clitoris, et la plupart des cloaques des oiseaux et des lézards ne présentent pas le même genre de sensibilité nerveuse. Franchement, qui *voudrait* avoir une masse de terminaisons nerveuses sensibles à l'intérieur de la partie du corps qui sert à expulser des œufs ? De fait, les parois vaginales modernes présentent, elles aussi, une sensibilité nerveuse émoussée. la plupart des oiseaux mâles n'ont même pas de pénis. Les relations sexuelles de 97% des oiseaux se font par un "baiser cloacal".

Les dinosaures qui sont devenus des oiseaux ont inactivé le gène permettant le développement du pénis dans l'embryon. (...) La théorie courante est que le choix d'un partenaire a rendu utile de se défaire du pénis : quand une poule ne choisit pas de présenter obligeamment son cloaque à un coq excité, celui-ci n'a aucune possibilité de déverser son sperme. (...) Chaque fois que vous trouvez une espèce à pénis, sachez que le pénis a *coévolué* avec le vagin de cette espèce.

*

Les animaux placentaires comme nous se servent de *leur corps entier* comme d'une coquille d'œuf. (...) Il ne faut pas seulement trouver un moyen de laisser le petit respirer, mais aussi établir un équilibre entre un apport de ressources suffisant pendant toute la durée de la gestation (...) et la nécessité de ne pas détruire intégralement le corps de la mère au cours de ce processus.

Une maman enceinte est une maman qui a faim, et une maman qui allaite a encore plus faim. On comprend aisément pourquoi la stratégie de la ponte d'œufs a aussi bien fonctionné pendant aussi longtemps (...). Laisser l'œuf se débrouiller tout seul pendant un certain temps aura grandement soulagé le corps de la mère. (...) Le placenta est l'organe qui permet aux embryons de s'attacher à l'utérus de la mère sans être complètement détruits par le système immunitaire de celle-ci.

La dernière vraie Eve des mammifères euthériens actuels était très probablement un insectivore arboricole à peu près gros comme un écureuil moderne, qui passait le plus clair de son temps à grimper aux arbres et à attraper des coléoptères sur leurs perchoirs d'altitude. Elle a vécu il y a à peu près soixante-six millions d'années. (...) Les chercheurs ont baptisé *Protungulatom donnae*. Appelons-la Donna.

Environ une fille humaine sur trois cent cinquante naît avec deux utérus et deux cols de l'utérus à l'extrémité d'un vagin normal, unique - un bug de programmation développementale qui rappelle clairement notre passé évolutif. (...) Et une fille sur dix naît avec un utérus présentant une petite "incurvation" au sommet - une hésitation, en quelque

sorte, dans le contour moderne de l'utérus humain. (...) Et je n'ai pas encore parlé de la naissance annuelle d'une fille sur quatre mille cinq cents *sans* utérus.

*

A un moment relativement variable de son adolescence - entre huit et dix-huit ans, grosso modo -, la femelle d'*Homo sapiens* atteint la ménarche ((début des règles)) : le rite de passage qui entraîne un écoulement de sang et de tissus utérins par son vagin pendant trois à sept jours par mois en moyenne. (...) Elle souffrira peut-être de crampes menstruelles - des douleurs profondes et épuisantes dues aux contractions de l'utérus qui se débarrasse de sa muqueuse inutilisée - de maux de tête, de sautes d'humeur, de crises de boulimie, de douleurs aux seins, d'acné ou de toutes sortes de nouveautés sympas dans sa jeune existence.

Le sang menstruel a pris toutes sortes de significations culturelles à travers l'histoire humaine, pour la plupart négatives. Mais pour imaginer que les processus évolutifs aient pu produire une mutation aussi importante que la menstruation externe dans le seul but que les mecs soient moins excités pendant un moment, il faut se faire une image complètement tordue de ce que l'utérus doit réellement endurer pour faire des bébés.

L'endomètre est constitué de deux parties : la couche basale et la couche fonctionnelle. La couche basale, attachée sur la face interne de la paroi utérine, n'est pas évacuée tous les mois. Nous n'expulsons que la couche fonctionnelle, elle-même produite par la couche basale. (...) Si un œuf fécondé réussit à s'accrocher à la couche fonctionnelle de l'endomètre, il commence à former un placenta. (...) Dans le même temps, creusant dans la déciduale, l'embryon commence à constituer sa partie du placenta. (...) Le placenta est effectivement formé *à la fois* de tissu de l'embryon et de tissu de la mère - c'est un des seuls organes du monde animal fabriqué à partir de deux organismes distincts.

S'il n'y a pas d'œuf fécondé en vue, les ovaires de la mère déclenchent une augmentation de progestérone après l'ovulation, et la "couche fonctionnelle" de l'utérus se désagrège et est expulsée. L'utérus y participe, lui aussi, par de petites contractions. Si elles sont assez fortes, les femmes les ressentent sous forme de "crampes".

La question est plutôt de savoir pourquoi la muqueuse utérine commence à se former avant même de savoir qu'un œuf fécondé se dirige vers elle à toute vitesse par les trompes de Fallope. Ce trait est extrêmement rare parmi les descendantes de Donna. (...) Les femmes humaines ont des règles, parce que c'est une partie de la solution que nous avons trouvée pour survivre aux vampires que sont nos fœtus. Le fœtus a suivi une longue évolution pour pomper des quantités massives de sang et d'autres ressources à travers le placenta.

Le corps de la mère, dans le même temps, a suivi une plus longue évolution pour... survivre. Nous ne sommes pas comme les saumons, nous, les mammifères. Nous n'avons pas tendance à mourir juste après avoir pondu des œufs. En réalité, il faut que nous vivions au moins assez longtemps pour allaiter notre progéniture. (...) Chaque "grossesse saine", constitue une détente temporaire : un match nul qui dure, dans notre cas, approximativement neuf mois. (...) Si je vous donne l'impression de décrire la maternité humaine comme une sorte de film d'horreur, vous n'êtes pas loin de la vérité. J'adore mes

enfants, et je ne les échangerais contre rien au monde. Mais j'ai vraiment risqué ma vie pour les avoir, comme *toutes* les femmes qui ont des enfants, certaines plus que d'autres.

Chez les grands animaux comme *Homo sapiens*, le système immunitaire fonctionne généralement à deux niveaux : global et local, avec une plus grande insistance sur le local. A l'échelle du corps, vous pouvez avoir de la fièvre quand votre système fait la guerre ; la plupart des bactéries se sont développées pour prospérer dans une fourchette précise de températures, et monter le thermostat reste un moyen assez efficace pour les éliminer. Mais, à l'exception de mécanismes comme la fièvre, les systèmes immunitaires en bonne santé travaillent le plus souvent en se "concentrant" sur les régions où l'on a besoin d'eux. (...) Cette concentration le conduit souvent à se désintéresser d'autres régions.

Les chercheurs présument que le placenta produit des PP13 (protéine placentaire 13) pour créer une inflammation des tissus situés autour des veines utérines afin de priver les artères de l'essentiel de leurs dispositifs de protection. Les trophoblastes peuvent ainsi vaquer à leurs occupations et le placenta mettre en place son approvisionnement artériel en nutriments, pendant que le système immunitaire de la mère est occupé à mener toutes ces escarmouches de diversion autour des veines. C'est ce qui se passe quand la PP13 mène sa guerre au cours d'une grossesse normale, non pathologique.

La prééclampsie pourrait être ce qui se produit quand le placenta commence à *perdre* la guerre et sort l'arsenal nucléaire. (...) Le placenta se trouve ainsi en détresse, ce qui provoque une réaction plus forte du corps de la mère, et ainsi de suite jusqu'à ce que la situation échappe à tout contrôle, poussant le système immunitaire de la mère à tourner à plein régime et augmentant ainsi l'inflammation, ce qui conduit à une hausse de la pression artérielle. (...) Dans les cas graves, les femmes atteintes d'une prééclampsie non soignée peuvent voir cette pathologie dégénérer en éclampsie proprement dite, à l'origine de convulsions et d'insuffisance rénale.

La grossesse est dangereuse en soi, et peut avoir des effets secondaires invalidants à long terme. Le *plus sûr* pour un corps de femme est de ne jamais attendre d'enfant. Mais quand nous choisissons d'en avoir, l'évolution nous a au moins fourni une panoplie d'outils pour nous permettre de le supporter.

Presque toutes les femmes souffrent de déchirures musculaires, de désordre immunologique et d'une foule d'autres problèmes pendant et après leurs grossesses, des problèmes dont certains peuvent provoquer l'infirmité et la mort. (...) La relation au risque est très différente pour une femme enceinte vivant dans un pays touché par le paludisme. Les femmes enceintes qui contractent le paludisme courent trois ou quatre fois plus de risques de souffrir des formes les plus graves de cette maladie, et parmi celles qui en sont atteintes, 50% y succombent.

3 - PERCEPTION

La perception est faite de deux éléments : le cerveau et le système sensoriel - ce que nous appelons un *visage* et qui est en réalité une masse compacte d'os et de chair sur

laquelle nous, les mammifères, attachons nos principaux capteurs : les yeux, les oreilles, le nez et la bouche. La vue, l'ouïe, l'odorat et le goût.

Avant la chute de l'astéroïde, les forêts de notre planète étaient composées de fougères et de conifères massifs. Et voilà que surgissant des cendres pour remplacer ces forêts ancestrales, des arbres à fruits et leurs voûtes ont constitué des écosystèmes tout neufs. Des arbres à fleurs produisaient à intervalles réguliers une abondance de fruits sur leurs branches terminales - de gros bulbes de chair sucrée. Des fruits. Des coléoptères. De la mousse. De nouvelles choses qui mangeaient les fruits et les insectes. De nouvelles choses qui mangeaient les nouvelles choses. Ce sont ces fruits, mûrissant loin au-dessus du sol de la forêt, qui ont donné naissance à l'Eve de la perception humaine : *Purgatorius*, le premier primate connu au monde.

Purgi apparaît dans le registre fossile il y a environ soixante-six millions d'années et plus précisément au moment où les angiospermes ont commencé à combler les trous fumants laissés dans les forêts de conifères. (...) D'après ce que nous apprennent les fossiles, Purgi ressemblait à un écureuil-singe bizarre, à peu près de la taille d'un rat moderne. Elle avait une longue queue touffue, un nez de longueur moyenne, deux yeux perçants - autant de caractéristiques habituelles de nos Eves. Mais à la différence de Donna, l'Eve de l'utérus moderne, Purgi possédait des chevilles articulées, capables d'effectuer des mouvements rotatifs, très commodes pour grimper aux arbres et se déplacer le long des branches. Et contrairement à Donna, elle se nourrissait d'à peu près tout ce qui lui tombait sous la patte : baies, fruits, feuilles tendres, coléoptères, graines.

Alors que ces insectes vaquaient à leurs occupations, transportant le sperme des arbres vers les fleurs femelles qui attendaient, des prédateurs comme Purgi vaquaient à leurs propres occupations qui étaient de les dévorer, en même temps, tant qu'à faire, que certains des fruits sucrés. (...) Vivre dans les arbres n'est pas sans conséquence pour le corps d'un mammifère : il faut pouvoir s'agripper. Il faut avoir un bon sens de l'équilibre et une bonne perception de la profondeur. Et si vous croquez des choses plus compliquées que des insectes, vous pouvez avoir besoin de vos pattes antérieures pour manger. (...) D'autres membres de la famille de Purgi sont devenus des primates typiques d'aujourd'hui : à gros cerveau et à face plate, dont la majorité sont *encore* dans les arbres.

Il nous fallait des yeux capables de repérer le degré de maturité des fruits et distinguer à quel moment les feuilles étaient jeunes, nutritives et tendres. Il nous fallait des oreilles capables d'entendre nos enfants dans un paysage feuillu bruyant, loin au-dessus du sol. Et même si nous n'en faisons pas un usage aussi intensif que nos ancêtres pour trouver notre nourriture - l'odeur d'un fruit sucré ne se répand pas toujours très loin -, il nous fallait des nez capables de participer à une vie sexuelle dans les frondaisons. L'adaptation à ces besoins a modifié notre système sensoriel.

*

La première fois qu'on met les pieds dans une forêt tropicale humide, l'émotion qui domine est généralement la surprise - non pas à cause de la beauté du lieu, ni de la chaleur. Ce qui étonne le plus, c'est le *raffut* démentiel. Sept jours sur sept, le bruit est plus assourdissant qu'au carnaval de Rio. Les insectes vrombissent et bourdonnent en émettant

des décibels perçants, le frottement de leurs ailes et de leurs pattes jouant un morceau de jazz frénétique. Sans compter les singes, les singes hurleurs, tels les cors de l'enfer, qui hurlent jour et nuit. (...) On y rencontre une abondance de nourriture et une abondance de prédateurs et de parasites prêts à vous tuer (car vous êtes, vous, aussi, de la nourriture).

Les primates peuvent entendre des fréquences bien plus graves qu'un grand nombre d'autres mammifères. Et la meilleure explication de cette faculté est notre déménagement dans les frondaisons sylvestres. En fait, c'est une question de physique : au niveau du sol, on peut faire rebondir les ondes sonores sur la terre, ce qui double la force du signal. Dans les arbres, le sol est trop loin pour pouvoir amplifier les vocalisations.

Les animaux disposent généralement de deux solutions pour s'adapter à un environnement bruyant : modifier la hauteur du son ou pousser le volume. Les primates ont fait les deux. (...) En baissant la hauteur de leur émission vocale, ils ont automatiquement amélioré leur portée car plus un son est grave, plus l'onde sonore est longue, et plus l'onde sonore est longue, plus elle va loin. (...) Nous sommes capables d'émettre et d'entendre des sons à un volume de décibels plus élevé que la plupart des animaux de la même taille que nous.

Chez les primates, l'ouïe des femelles est légèrement différente. Peut-être parce que les mâles n'ont pas besoin d'entendre la même chose que les femelles. Ce ne sont pas leurs *oreilles* qui sont différentes - comme une stéréo haute définition, l'équipement est pour l'essentiel identique. C'est plutôt le réglage qui diffère légèrement, et c'est encore vrai des hommes et des femmes d'aujourd'hui. (...) Les oreilles femelles typiques semblent spécialement réglées pour être réceptives à la gamme de fréquences correspondant aux pleurs des bébés. (...) Les oreilles masculines semblent plus sensibles aux fréquences plus graves, alors que celles des femmes le sont aux fréquences plus aiguës - généralement supérieures à 2 kHz. Il se trouve que cela correspond à la hauteur habituelle des pleurs d'un bébé.

Alors qu'avec l'âge, les oreilles masculines typiques tendent à perdre l'audition du spectre le plus aigu, les oreilles féminines le conservent mieux. (...) Les hommes courent aussi nettement plus de risques que les femmes de souffrir de types courants de perte auditive, les hautes fréquences étant les premières à disparaître. Cela tient probablement à ce que ces sons à ondes courtes s'affaiblissent considérablement en traversant le conduit auditif avant d'atteindre la cochlée, ce qui veut dire que l'oreille humaine doit "travailler plus dur" pour pouvoir se concentrer sur eux.

Le pouvoir social étant généralement accordé aux hommes d'un certain âge, les hommes de pouvoir n'entendent pas, au sens propre, les voix des femmes. (...) Nous sommes aussi plus susceptibles d'entendre les couinements aigus de souris qui nichent dans nos murs. Nous ne sommes pas folles. Nous entendons vraiment tous ces bruits.

*

Les mammifères manifestent avec leurs enfants un comportement plus ancestral après leur naissance : ils les sentent. Nous fourrons le nez contre nos petits, qu'elle qu'en soit l'espèce, et nous les reniflons. (...) Bien avant de pouvoir voir, bien avant de pouvoir

entendre, bien avant de pouvoir percevoir tactilement quoi que ce soit, nous avons pu sentir les odeurs et les goûts. Dès l'aube de la vie, il a fallu que les animaux unicellulaires soient capables de distinguer les substances chimiques présentes dans l'eau qui les entourait et de détecter leur concentration. *Nous approchons-nous d'un aliment ? Cette toxine s'éloigne-t-elle ?* Plus nous sommes devenus mobiles, plus il a été important de repérer les différents éléments chimiques présents dans notre environnement.

Nos capteurs chimiques recouvrent maintenant les conduits humides de nos voies nasales et les minuscules papilles spongieuses qui se trouvent à la surface de nos langues. Mais le nez est ici l'acteur principal. Le goût est largement compromis quand nous sommes dans l'incapacité de sentir. (...) Parce que l'olfaction met en jeu des molécules davantage que des ondes lumineuses ou sonores, et parce que l'air que nous respirons contient des millions de molécules différentes, il faut disposer, pour sentir quelque chose, d'une vaste surface humide et chaude, recouverte de capteurs.

S'agissant de l'alphabet de notre sens olfactif, il existe environ quatre cents récepteurs connus dans les voies nasales humaines. (...) Chaque gène de récepteur olfactif fabrique un seul type de gant de receveur, et chaque gant ne se rattache qu'à une molécule, de la bonne taille et de la bonne forme. (...) Les êtres humains ne sont pas capables de saisir toute la complexité d'une odeur comme le fait un chien, ils peuvent en percevoir l'essentiel. Dans le monde intensément complexe de machins invisibles qui flottent dans l'air, nos nez restent en mesure de percevoir la différence entre l'odeur d'un orange et celle d'un pamplemousse. (...) Ou plus exactement, le nez femelle en est capable - le nez masculin n'est pas aussi performant lorsqu'on atteint ce niveau de granularité.

On ne saurait surestimer l'importance du nez dans la vie d'un mammifère. C'est lui qui vous signale quel lieu est sûr et lequel est dangereux, ce qui est comestible et ce qui est toxique, avec qui il peut être sympa d'avoir une relation sexuelle et qui risque, au contraire, de vous tuer. (...) Quant aux dames rongesuses, l'odeur d'urine mâle pique leur curiosité. Les souris et les rats femelles *adorent* renifler une litière de mâle imprégnée d'urine. Elles la recherchent activement. (...) On attribue cela aux phéromones mâles : des composés volatiles, contenus en abondance dans la salive du mâle et qui sont aussi produits par de minuscules glandes localisées sur son postérieur, où ils se mélangent à son urine.

A la saison des amours, les mammifères mâles ont tendance à se frotter et à uriner sur tout ce qui les entoure pour marquer leur territoire, émettant ainsi des signaux sociaux dans tout leur environnement. (...) Une fois que les primates ancestraux ont évolué pour devenir des anthropoïdes, le système olfactif s'est considérablement détérioré. Le reliquat humain de l'organe voméronasal n'est qu'un petit bout de chair qui aboutit en général dans un canal aveugle vers le plancher de nos sinus nasaux.

L'entrejambe et les aisselles figurent parmi les parties les plus odorantes du corps humain. (...) Rien, absolument rien de ce que dégage le corps d'une femme en bonne santé ne peut rivaliser avec l'impression que fait une aisselle de mâle mûr. Peut-être, je dis bien peut-être, la puissance de cet effet ne tenait-elle pas seulement à l'odeur forte que dégagent les aisselles masculines, mais au fait que je suis une femelle sexuellement attirée par les mâles.

J'ai trouvé un nombre nettement supérieur d'études consacrées aux préférences olfactives des femmes qu'à celles des hommes. J'ignore si c'est parce que les scientifiques mâles sont particulièrement curieux de savoir *ce que veulent les femmes*. (...) Même si nous ne sommes pas gouvernés par les phéromones aussi puissamment que d'autres mammifères, le nez humain peut jouer un certain rôle dans notre vie sexuelle. (...) Tant d'autres facteurs entrent en jeu dans le choix d'un partenaire humain - le physique, l'emploi, les origines culturelles, la région - que le test olfactif paraît moins influent.

C'est une chose qu'admettent sans discussion tous ceux qui travaillent dans le domaine de l'olfaction humaine : l'odorat d'une femme est plus sensible que celui d'un homme. Les femmes décèlent mieux les odeurs peu prononcées, différencient mieux les diverses sortes d'effluves et, quand elles sentent quelque chose, elles savent mieux l'identifier correctement. (...) La plupart des dames mammifères ne font retenir leurs phéromones qu'au début de l'œstrus, pour annoncer aux mâles qu'elles sont prêtes. Les matous miaulent dans les ruelles. Les étalons grattent le sol. La plupart des mammifères mâles sentent quand une femelle est disposée à se reproduire.

*

Les femmes enceintes, les femmes qui ont leurs règles, les femmes qui ovulent sont notoirement sujettes à des envies et à des aversions alimentaires. Le stéréotype courant est que nous raffolons des aliments gras, salés et/ou sucrés. En Amérique, le chocolat fait un carton. (...) le placenta pompe beaucoup de fer du corps des femmes enceintes.

La nausée est une des sensations les plus fortes qu'un corps puisse produire. Elle occupe le sommet de l'échelle, avec la douleur. Votre corps a évolué pour vous inciter à apprendre de précieuses leçons : si vous réussissez à survivre à une intoxication par un aliment ou une boisson que vous avez consommés, votre corps a tout intérêt à faire son possible pour éviter qu'il vous prenne la fantaisie de recommencer. (...) Le monde végétal abrite une liste presque interminable de repas susceptibles de vous tuer, aux goûts plus amers, plus métalliques ou plus acides les uns que les autres.

*

Ce qui compte vraiment pour les primates modernes, ce sont les yeux. (...) Le nez, lui aussi, est très fort pour vous informer de la présence de substances chimiques à proximité, mais il ne vous aidera probablement pas à grimper à travers les frondaisons d'un arbre. Mais les yeux ! Les yeux peuvent vous transmettre l'équivalent d'un milliard de milliards de gigaoctets d'information par seconde.

Au cours des lustres que nous avons passés dans les arbres, notre nez a rétréci, nos yeux se sont déplacés vers l'avant et les centres visuels de notre cerveau ont explosé. Si vous alignez des crânes fossilisés par ordre chronologique, vous verrez les orbites se déplacer vers la partie antérieure de la tête. En même temps, la dimension des parties cérébrales consacrées au traitement visuel a spectaculairement augmenté. (...) Les oreilles, quant à elles, sont idéalement disposées de part et d'autre de la tête, afin qu'elles puissent entendre des sons provenant des deux côtés du corps - ce qui est plus efficace pour trianguler la distance d'un bruit et sa direction.

Les yeux utilisent des stratégies similaires, mais en général, celles qu'ils appliquent dépendent du type de créature concernée : prédateur ou proie. (...) Chez les espèces proies, les yeux sont généralement situés de part et d'autre de la tête. Pensez aux cerfs, aux lapins, aux petits oiseaux : leurs yeux se trouvant sur le côté de la tête, ils peuvent surveiller la présence éventuelle dans un champ visuel d'une largeur incroyable. Il est beaucoup plus important pour eux de pouvoir repérer le lion tapi dans l'herbe que ce qui est juste en face d'eux.

En revanche, les prédateurs - chiens, aigles, serpents, chats - ont généralement les yeux placés sur le devant de la tête. Si cette disposition crée des angles morts à l'extrême gauche et à l'extrême droite de leur champ visuel, elle augmente considérablement la marge de chevauchement du champ visuel de chaque œil. Ce chevauchement - la parallaxe - facilite considérablement l'appréciation de la distance d'un objet par rapport à vous dans l'espace. Il permet aussi de mieux distinguer tous les détails des objets à l'intérieur de cette zone de chevauchement. Grâce à une grande parallaxe, nous pouvons voir plus loin, avec davantage de précision, et nous évaluons mieux la distance qui nous sépare d'objets lointains.

Nos Eves insectivores plus anciennes repéraient leurs proies en se servant essentiellement de leur ouïe et de leur odorat. (...) La vision binoculaire, stéréoscopique, est une convergence évolutive qui est apparue un certain nombre de fois. (...) Tous les rapaces ne possèdent pas une vision binoculaire et tous les mammifères insectivores non plus. La circonstance déterminante est la chasse nocturne, un moment où il est beaucoup plus difficile de voir et où pouvoir utiliser une parallaxe constitue un atout majeur.

Les insectes ont appris à mieux se cacher. Nos ancêtres ont appris à mieux les trouver. (...) Grâce à notre parallaxe plus large, nous avons pu utiliser nos pattes avant pour manipuler des feuilles, des fruits et des graines tout près de notre visage, avec beaucoup plus de clarté et de précision.

Des hormones essentielles connaissent des hauts et des bas en fonction des heures du jour. Notre digestion, notre faculté de réparation et même certaines de nos performances *cognitives* peuvent changer selon le moment. Plusieurs de ces signaux sont liés entre eux et présentent une flexibilité très utile : si vous faites un voyage en avion par exemple et que vous traversez plusieurs fuseaux horaires, vous souffrirez moins du décalage horaire et vous vous en remettrez plus facilement si vous reculez ou avancez vos repas en fonction de vos nouveaux horaires avant votre départ.

Quand l'ovule se développe au cours des deux premières semaines du cycle environ, la progestérone atteint un pic le matin, l'œstradiol la nuit et l'hormone lutéinisante semble suivre une courbe ascendante qui culmine dans le courant de l'après-midi. Toutes ces hormones doivent respecter leur rythme propre et leur équilibre respectif pour que l'œuf puisse se développer normalement et que l'ovulation se produise. La conversation compliquée qu'entretiennent en permanence le cerveau, les ovaires et l'utérus peut être interrompue si l'on rompt avec les rythmes normaux d'une journée éclairée par le soleil.

Les hommes qui travaillent de nuit ont des problèmes métaboliques et immunologiques comparables à ceux des femmes, mais leur fertilité en est moins affectée. La testostérone connaît habituellement un pic le matin, mais dans les corps mâles, elle tient moins à l'exposition des yeux qu'au sommeil : elle augmente en effet pendant les cycles de sommeil et chute après le réveil. Ainsi, si les hommes se forcent à dormir pendant la journée, leur taux de testostérone se modifiera en conséquence et la production de spermatozoïdes de leurs testicules s'adaptera tout simplement à la nouvelle normalité.

*

La plupart des paléontologues supposent que nos premières Eves mammaliennes étaient des insectivores principalement nocturnes. (...), jusqu'à ce qu'en définitive une des petites-filles de Purgi au moins a commencé à aller se coucher plus tôt, et plus tôt, et encore plus tôt, jusqu'à ce qu'en définitive, nos ancêtres primates soient entièrement diurnes : ils vivaient le jour et dormaient la nuit. Le motif de ce changement a été, selon toute vraisemblance, les fruits - cette fantastique réserve de nourriture entreposée dans les frondaisons des forêts d'angiospermes - qui annoncent obligeamment leur présence par leur couleur.

La plupart des mammaliens sont daltoniens - incapables de faire la différence entre le rouge et le vert. Leur monde est plutôt gris-bleu, voire sépia. Voici comment fonctionne la vision des couleurs : des récepteurs spéciaux présents sur nos rétines, appelés les opsines, réagissent à différentes longueurs d'ondes de la lumière ; le rouge correspond aux ondes plus longues, alors que les ondes plus courtes sont bleuâtres. La rétine absorbe ces différentes longueurs d'ondes chromatiques et les "mélange" dans le système nerveux sous-jacent. UN récepteur s'active pour le bleu, un autre pour le rouge, et le cerveau voit du violet - à condition que vous possédiez ces deux récepteurs. Autrement, vous ne verriez qu'un camaïeu de bleu.

La plupart des mammifères placentaires sont dichromates, ce qui signifie qu'ils possèdent deux principaux types de récepteurs chromatiques : bleu et vert. Si vous n'avez pas d'opsine rouge, vous aurez beaucoup de mal à différencier le rouge et le vert. Ce qui n'a pas grande importance pour un animal nocturne - il n'est pas entouré de beaucoup de rouge et de vert.

Les oiseaux peuvent tous voir le rouge. La plupart des poissons aussi. Mais pas les chats, pas les chiens, pas les vaches ni les chevaux, pas les rongeurs, pas les lièvres, pas les éléphants ni les ours. Il n'y a pas de rouge dans leur monde. (...) les taureaux sont agressifs parce qu'on les traite comme de la merde. Le rouge n'est destiné qu'à nous. Dans la mesure où les kangourous et autres marsupiaux sont trichromates, nous pensons que le passage au dichromatisme a dû se faire à peu près à l'époque de notre Eve placentaire, Donna. Elle, ou bien une de ses filles, a perdu son récepteur de rouge dans la longue et profonde nuit sylvestre. Totalement nocturne, Purgi ne pouvait probablement pas voir le rouge non plus.

*

Quand le cerveau se représente intérieurement une information visuelle, les circuits nerveux contrôlant les muscles responsables de la contraction et de la dilatation des pupilles entrent en jeu. C'est également vrai des minuscules muscles qui dirigent globalement les

yeux - et qui sont, soit dit en passant, presque constamment en mouvement. (...) L'activité des yeux humains se présente sous deux formes : les saccades et les fixations. Les saccades sont les mouvements brefs et rapides des yeux d'un point à un autre à l'intérieur d'un champ visuel. On parle de fixation quand ils s'attardent à un point.

Ces schémas présentent des différences sexuelles connues quand l'objet du regard est un visage humain. Les femmes adultes ont tendance à regarder davantage par saccades qui se déplacent entre les différentes parties du visage et les yeux du sujet regardé, alors que les hommes se fixent généralement un plus autour du nez. Personne ne sait pourquoi. (...) Parce que les êtres humains ont tendance à se fixer sur les yeux, le nez et la bouche - c'est-à-dire les zones où se situent nos traits distinctifs (qui est cette personne), celles aussi qui sont le siège du plus grand nombre de nos signaux sociaux (ce que cette personne éprouve, quelles peuvent être ses intentions) -, nos cerveaux perçoivent ces caractéristiques d'un visage humain comme plus marquantes qu'elles ne sont en réalité.

Aussi l'artiste novice a-t-il à dessiner des visages humains qui ressemblent à celui d'un Néandertalien : un front bas et court, de grands yeux, un grand nez, une grande bouche. Dès que l'artiste en herbe apprend que le front occupe généralement un bon *tiers* du visage humain sous la naissance des cheveux (...), le visage qu'il représente commence à prendre une forme plus humaine.

Jusqu'à 12% de l'ensemble de filles humaines naissent peut-être tétrachromates. Elles ont la possibilité de voir un monde qu'aucun homme ne sera jamais capable de voir. De voir un monde que la plupart des *femmes* ne voient même pas. (...) Ces filles sont comme des superhéros secrets. Elles ont des yeux comme ceux des *oiseaux*.

4 - JAMBES

Prenez les Jeux olympiques. Le coureur le plus rapide n'a jamais été une femme. Celui qui porte les poids les plus lourds, celui qui nage le plus vite, qui saute le plus haut - ces corps sont toujours masculins. Dans la plupart des sports professionnels, il y a des équipes féminines et masculines distinctes, car il ne serait pas équitable, estimons-nous, de permettre au corps supérieur d'un athlète mâle d'écraser celui d'une femme en compétition.

Il y a cinq millions d'années, les épreuves de nos jeux olympiques ancestraux auraient compris des tractions, des déplacements dans les arbres par brachiation, de longues périodes de faim et des tests de fuite devant les prédateurs. Nous étions de piètres coureurs parce que, vivant dans les frondaisons, rien ne nous obligeait à être des champions de course à pied. Nous n'avions pas besoin de sauter en l'air à la verticale, parce que nos épaules et nos membres solides nous permettaient de nous hisser. Nous avons un torse puissant, alors que la partie inférieure de notre corps était relativement faible - plus ou moins l'inverse de l'anatomie humaine actuelle. Mais le monde changeait. Pour survivre, une petite bande de primates a entrepris de marcher sur deux jambes.

*

Pendant que nos Eves primates trottaient et se balançaient dans les arbres à fruits - leurs yeux se déplaçant vers l'avant, leur ouïe s'affinant -, il avait fait un temps relativement chaud et constant à l'échelle de la planète. Mais à partir d'il y a quelques vingt millions d'années, région après région, il s'est mis à faire plus froid. A l'avènement du Pliocène - il y a environ 5,5 millions d'années -, le climat planétaire avait changé.

Mais ce n'était pas le seul changement. L'Afrique de l'Est, le jardin sacré de l'humanité, se soulevait tandis que la vallée du Grand Rift se formait. La raison pour laquelle les hauts plateaux éthiopiens s'élèvent à plus de deux mille cinq cents mètres au-dessus du niveau de la mer est que l'Afrique se fend en deux. (...) La faille existante a commencé à se remplir d'eau : lac Tirkana, lac Naivasha, lac Nakuru. Un jour, une mer étroite et peu profonde s'étirera au milieu de l'Ethiopie, du Kenya et de la Tanzanie.

Les forêts ont rétréci et de vastes plaines herbeuses se sont ouvertes, aussi fertiles et traîtresses que la mer. Nos Eves scrutaient l'horizon depuis l'asile de leurs canopées. La plupart d'entre elles y sont restées, leurs effectifs déclinants, tandis qu'elles se nourrissaient de ce que les petites forêts fluviales avaient encore à leur offrir. Certaines, pourtant, se sont aventurées dans cet océan de graminées en compagnie des félins géants, des rapaces, des serpents tapis dans l'herbe. Elles s'y sont risquées parce qu'il fallait bien trouver à manger. Et ensuite, elles rentraient chez elles en courant comme des dératées.

Il y a 4,4 millions d'années, nous marchions couramment. C'est l'époque où *Ardipithecus ramidus* parcourait la Terre - l'Eve de la bipédie humaine -, environ trois à quatre millions d'années après le dernier ancêtre commun des chimpanzés et des humains. Des scientifiques ont découvert le squelette d'Adi près d'Aramis, en Ethiopie, au milieu des années 1990, mais il leur a fallu presque une décennie pour analyser ces fossiles et comprendre ce qu'ils avaient trouvé : le tout premier anthropoïde bipède, l'Eve des jambes, des hanches, de la colonne vertébrale et des épaules des femmes.

Ardi est le meilleur témoignage que nous ayons de l'origine des différences sexuelles du système musculo-squelettique masculin et féminin. Si les hommes et les femmes sont séparés dans sports de compétition, c'est à cause d'elle. A cause d'elle que les femmes ont des régions lombaires et des genoux pourris. Et à cause d'elle aussi que les femmes ont plus de chances de survivre à une apocalypse zombie.

Mesurant un peu moins d'un mètre debout, Ardi était plus ou moins intermédiaire entre un chimpanzé et un humain franchement velu : elle marchait sur deux pattes, mais passait encore beaucoup de temps dans les arbres. (...) Bien que les femmes soient habituellement moins lourdes que les hommes, leurs pieds et leurs genoux les font plus souffrir qu'eux. (...) le passage à la verticale a été à maints égards *plus difficile* pour Ardi et ses petites-filles que pour les mâles.

Quand nous faisons un pas, les os rigides du dessus du pied stabilisent la force entre les orteils et les chevilles. A partir du talon, nous faisons rouler notre poids vers l'avant, du talon vers le haut et le milieu du pied puis sur les orteils, avant de passer de l'avant-pied au talon opposé. Nous avons adopté un trait qui s'était développé initialement pour *s'accrocher*

et nous en avons fait une série articulée de leviers destinés à supporter notre poids pendant que nous *marchons*.

Le raidissement des os des parties supérieure et centrale du pied indispensable à la marche nous oblige à transférer une force importante de nos chevilles vers l'avant de nos pieds. Toute cette force qui s'exerce sur l'avant-pied, et surtout sur l'articulation du gros orteil, finit par l'affaiblir. Ajoutez-y un corps féminin qui a tendance à se "balancer" lorsqu'il est en mouvement (hanches plus larges, genoux mal fichus, fesses plus adipeuses), et forcément, quelque chose finira par lâcher. Ce sera probablement l'articulation du gros orteil - la partie la plus flexible du pied et, en même temps, celle qui subit la plus forte pression. Voilà ce que sont les oignons : le rappel physique qu'il est bien difficile de transformer une main préhensile en pied.

Contrairement à ceux des hommes, les fémurs des femmes s'imbriquent dans l'articulation du genou en dessinant un angle. C'était également le cas d'Ardi, mais cet angle est beaucoup plus prononcé chez les femmes modernes. Nos hanches étant plus larges que celles des hommes, nos genoux sont un peu plus rapprochés pour contrebalancer cette différence du centre de gravité. Ce dimorphisme sexuel fait la fortune des chirurgiens orthopédistes, qui équipent nettement plus de femmes que d'hommes d'une prothèse de genou.

Dites-vous que chaque kilo de poids corporel impose en moyenne un kilo et demi de pression supplémentaire à l'articulation du genou quand nous marchons pieds nus. Cette pression est multipliée par quatre quand nous sautons. (...) Par conséquent, au lieu des fessiers et des tendons, ce sont les quadriceps, les muscles situés à l'avant des cuisses, qui sont chargés du plus gros du travail, tirant brutalement la partie supérieure du genou vers le haut, au risque d'abîmer encore plus l'articulation. Avec le temps, cela peut endommager les ligaments du genou, user le cartilage et, plus généralement, causer des dégâts.

C'est aussi mauvais pour les articulations de nos orteils : marcher avec des talons supprime le "roulis" de la marche normale et peut imposer au contraire, en fonction de la hauteur du talon, un choc répété de tout le poids et de tout l'élan du corps sur l'avant-pied. La fonction principale du talon d'une chaussure à hauts talons est d'assurer l'équilibre, ce qui explique qu'on puisse marcher avec des talons aiguilles - nous arpentons les rues des villes sur la pointe des pieds, comme des baleines perplexes.

Au cours des quatorze jours qui précèdent ses règles, la femme moderne présente sur un de ses ovaires une petite structure qui ressemble à un kyste. C'est le corpus *luteum*, le corps jaune. (...) Le corps jaune commande aussi à l'organisme de produire davantage de relaxine, une hormone qui rend les ligaments plus souples, relâchant les muscles de leurs ancrages squelettiques. La plupart des scientifiques pensant que cela donne à l'utérus un peu plus de place pour grossir. (...) La relaxine détend aussi les connexions entre les os entourant la région pelvienne, de l'os de la hanche aux vertèbres sacrées et aux têtes de fémur, afin que le bassin inférieur puisse s'assouplir et s'élargir pour porter l'utérus.

Ardi, autrement dit, a probablement été la première de nos Eves à souffrir de douleurs lombaires chroniques, de douleurs aux genoux et d'un dysfonctionnement

musculosquelettique lié à la grossesse. Elle a sans doute été la première femelle à subir une déchirure du ligament croisé antérieur, la première aussi à être atteinte d'une hernie discale de la colonne vertébrale.

Des articulations des genoux plus droites, des jambes plus musclées et un taux inférieur de relaxine, autant de traits qui font que les genoux et les dos des hommes sont plus résistants que ceux des femmes - les rendent moins sujets aux effets négatifs à long terme du port de talons hauts.

La colonne vertébrale est un peu comme un ressort : à chaque pas que nous faisons, cette forme en S absorbe une partie du choc. Quand le talon frappe le sol, il envoie la force vers le haut par la cheville dans le genou, les hanches et la colonne vertébrale. Les genoux en absorbent une grande partie. Les hanches un peu plus, et la colonne incurvée l'essentiel du reste. C'est pourquoi nous ne ressentons pas à chaque pas un terrible ébranlement dans le bas de notre crâne. (...) Avec le temps, toute cette force absorbée comprime le cartilage situé entre chaque vertèbre, provoque des microfractures osseuses, pince des nerfs et affaiblit les muscles.

Quand une femme est enceinte, son centre de gravité devrait se modifier rapidement (...). La colonne s'infléchit pour que le centre de gravité reste plus stable. (...) Voilà pourquoi au troisième trimestre de grossesse, les femmes semblent atteintes d'une sorte d'hyperlordose ; leur colonne vertébrale et leur bassin ont changé de forme pour faire de la place à l'utérus lourdement chargé. Les chimpanzés et autres mères quadrupèdes ne connaissent pas ce problème. Lorsque leur utérus grossit, leurs abdomens se développent vers le sol.

*

Voilà pourquoi on encourage les femmes d'un certain âge à ajouter des poids à leur programme d'exercices physiques : *tirer* sur les ancrages musculaires de nos os encourage ces ancrages à ajouter du calcium, ce qui renforce ainsi l'os. C'est un moyen très simple de lutter contre les dangers de l'ostéoporose - une maladie se caractérisant par la perte excessive de calcium des os, qui deviennent friables, et menaçant particulièrement les femmes ménopausées.

*

Alors pourquoi Ardi a-t-elle dû quitter les arbres ? Que s'est-il passé ? (...) Le Dr Owen Lovejoy (...) Sa théorie est que le changement climatique du Miocène a finalement imposé à nos ancêtres anthropoïdes des ripisylves une diminution de la masse alimentaire à laquelle ils étaient habitués. Les mâles ont donc commencé à s'aventurer dans les graminées voisines pour trouver plus de nourriture, qu'ils partageaient ensuite avec les femelles en échange d'une attention sexuelle exclusive. Les femelles s'occupaient probablement des bébés aux besoins croissants, ce qui les empêchait d'aller se promener dans les paysages herbeux et les incitait à accepter ce genre de troc.

Mais cela pose un certain nombre de problèmes. Ainsi, nous ne savons pas quand, exactement, les bébés de nos Eves ont commencé à manifester de si gros besoins qu'ils n'ont plus pu tout simplement accompagner leurs mères pendant que celles-ci cherchaient à

manger. Nous étions probablement encore recouverts de fourrure, ce qui permettait à de petits poings de s'accrocher. Avoir une progéniture extrêmement dépendante impose une pression supplémentaire aux femelles à tous les niveaux : elles auront forcément été plus affamées, plus fatiguées et généralement plus pressées par le temps lorsqu'il s'agissait d'assurer leur survie et celle de leurs bébés exigeants.

Même dans les sociétés actuelles de chimpanzés, de nombreuses femelles troquent des relations sexuelles contre de la viande ou d'autres aliments appréciés. Mais les chimpanzés n'étant pas monogames, échanger des friandises contre du sexe n'est pas une stratégie de survie d'une efficacité à toute épreuve. D'où l'hypothèse selon laquelle Ardi et les membres de son espèce auraient *inventé* la monogamie homininée pour rendre l'échange plus attrayant : les mecs auraient été plus motivés pour rapporter du bacon à la maison en sachant qu'une petite nana les attendait fidèlement sous la canopée.

Chez de nombreux mammifères, les corps des femelles ont évolué pour s'adapter à ce défi alimentaire en ayant des dimensions inférieures à celui des mâles, de sorte que, quand elles n'attendent pas de petits, elles ont besoin de moins de calories pour survivre. (...) Du temps d'Ardi, les activités des mères célibataires étaient très proches de celles d'aujourd'hui : se rendre sur leur lieu de travail, s'occuper des gosses, vivoter tant bien que mal. J'y vois un argument plus satisfaisant en faveur de l'évolution de la bipédie que l'invention soudaine de la famille nucléaire monogame avec une division du travail sexuée.

Nous sommes un peu plus faible aux poids. Le haut de notre corps n'est pas aussi musclé. Mais les arguments les plus convaincants expliquant l'évolution bipède des hominins ne relèvent pas de la performance de courte durée mais de l'endurance. C'est une question de rayon d'action.

*

S'agissant de grandes épreuves d'endurance, le terrain de jeu entre les sexes semble s'équilibrer. En fait, les corps femelles l'emportent régulièrement. (...) Un grand nombre de champions du monde de natation longue distance sont également des femmes. Cela tient en partie à la présence chez les femmes d'une plus grande quantité de graisse sous-cutanée, laquelle flotte mieux que les tissus musculaires et a de bonnes capacités isolantes. Elle constitue aussi une réserve d'énergie très utile quand les muscles épuisent leurs réserves de glucides ; comme nous l'avons dit, les corps féminins sont plus aptes à puiser cette graisse de secours que ceux des hommes.

Nous avons réussi à apprendre un tas de choses sur les fibres musculaires lentes et rapides en lançant des corps humains dans l'espace. Dès que les astronautes échappent à la gravité de la terre, leurs muscles commencent à s'atrophier. (...) Mais à la différence des patients hospitalisés, on relève également chez les astronautes une *conversion* des fibres, les fibres lentes se transformant en fibres rapides. C'est vrai des astronautes masculins et féminins, mais les femmes partent d'une valeur de base différente, dans la mesure où les muscles des femmes adultes privilégient les fibres lentes.

Il semble donc que les femmes soient au moins aussi performantes que les hommes, et peut-être même naturellement *meilleures*, en endurance musculaire et métabolique pure

et dure. S'y ajoute un autre élément : nous sommes peut-être plus efficaces pour remédier aux dégâts des tissus musculaires. Les femmes récupèrent plus vite que les hommes. (...) Nous serons peut-être obligées d'arrêter plus tôt que les hommes, mais après une pause, nous pourrions nous y remettre avant eux dans une situation comparable.

En kurde, *peshmerga* signifie "celui qui affronte la mort". Bien que leurs effectifs restent largement inférieurs à ceux des hommes, les femmes kurdes sont autorisées à rejoindre les peshmergas. Elles l'ont fait. Elles se battent, et elles gagnent. Elles sont persuadées que les combattants de l'EI redoutent de mourir entre leurs mains, craignant d'être refoulés à l'entrée du paradis s'ils sont tués par des femmes. "C'est une arme pour nous, a dit une combattante peshmerga à un journaliste occidental. Ils n'aiment pas être tués par nous." Ce n'est pas vrai - l'EI est convaincu que tous ses "martyrs" vont au paradis, qu'ils soient tués par des hommes, des femmes ou par leurs propres explosifs lors d'une mission suicide. Mais cette idée s'est imposée parmi les peshmergas et les a enhardis, hommes et femmes.

5 - OUTILS

Kubrick n'a pas été le seul à raconter cette histoire : l'anthropoïde intelligent - toujours un mâle - s'empare d'un élément de son environnement et l'utilise pour chasser, pour assassiner, pour dominer la Terre.

Nos premiers utilisateurs d'outils n'étaient probablement pas mâles. Et la plus importante de nos premières inventions n'était probablement pas une arme. (...) Les corbeaux sont des utilisateurs d'outils passionnés. Ils n'ont même pas de mains. (...) Comme ceux d'autres primates actuels, les premiers "outils" de nos ancêtres étaient probablement des cailloux dont ils se servaient pour ouvrir des fruits à coque et des bâtons pointus qui leur permettaient de déterrer des sortes de navets ancestraux. (...) Quand les chimpanzés chassent, il leur arrive d'utiliser des lances, mais leurs propres corps, plus grands et plus costauds que ceux des femelles, leur suffisent souvent en guise d'armes.

Généralement, l'innovation est le fait d'individus plus faibles cherchant à compenser leur désavantage relatif. Comme me l'a dit il y a des années une primatologue du Kenya : "Les femmes font des choses intelligentes parce qu'elles y sont *obligées*". (...) Si les femelles en question étaient également capables de résoudre des problèmes - comme tous les primates supérieurs -, il paraît logique qu'elles aient été des inventrices, même si ce n'est pas l'image que nous nous faisons habituellement de nos ancêtres.

Habilis - "homme adroit" ou, en l'occurrence "femme adroite" - vivait sur les plateaux herbeux de Tanzanie il y a entre 2,8 et 1,5 million d'années. (...) Elle était plus futée que les australopithèques comme Lucy et, dans l'ensemble, plus proche des humains modernes. C'était une mangeuse opportuniste, comme nous, qui grignotait volontiers toutes sortes d'aliments.

Nos Eves ont délibérément façonné ces gros cailloux, taillant soigneusement des éclats de pierre à un angle précis pour faire des haches, des grattoirs ou des poinçons. Dans

un premier temps, Eve s'est servie de pierres qui présentaient déjà une forme très proche de celle qu'elle désirait, principalement des galets de rivière, polis par les chocs dans l'eau. (...) Elle pouvait employer une sorte d'outils pour déterrer les tubercules, une autre pour piler leurs fibres afin de les rendre consommables, et encore une autre pour hacher des herbes et des noix.

Habilis utilisait aussi les fragments d'éclats. Plus longs, plus minces, d'aspect parfois délicat mais durs comme des clous, ces fragments se prêtaient à des tâches plus délicates : détacher la viande des tendons, séparer la graisse de la peau, retirer les parties amères d'une plante pour ne garder que ce qui était bon. Elle utilisait certains types de pierre pour découper les steaks les plus juteux, et d'autres pour briser les os afin d'accéder à la moelle, qu'elle suçait encore toute chaude de l'animal abattu.

Habilis n'occupait certainement pas le sommet de la chaîne alimentaire. Comme de nombreux hominés, elle était souvent une proie. Ses outils de pierre n'avaient donc rien de triomphant. Aucune lueur extraterrestre ne brillait dans ses yeux. Comme la maman chimpanzé qui chasse avec une lance au Sénégal, Habilis n'était qu'une primate très intelligente qui faisait feu de tout bois pour survivre. Elle traversait les hautes herbes dans la crainte, cramponnée à une hache de pierre ou au moindre bout de viande chapardé qu'elle avait pu trouver, son bébé à la remorque ou même dans ses bras.

*

Un certain nombre d'éminents spécialistes de l'évolution se demandent encore comment nous avons pu nous en sortir, nous, les hominés. C'est une histoire invraisemblable. Abstraction faite des sujets habituels - outils de pierre, chasse, développement de cerveaux remarquablement gros -, un des sujets majeurs est la vulnérabilité de nos bébés. Ils ont en effet des besoins très importants non seulement juste après la naissance, mais pendant une période incroyablement longue.

La société des chimpanzés n'est absolument pas préparée à faire face au travail journalier que réclame le maintien en vie de nouveau-nés, de tout-petits et de jeunes enfants humains. Les mères mourraient de faim. Les bébés mourraient de faim encore plus vite. (...) S'agissant de l'éducation des enfants, nous collaborons manifestement plus que les chimpanzés et les bonobos.

Chez les humains, la grossesse, l'accouchement et la récupération postpartum sont plus pénibles et plus longs, et les femelles sont par conséquent nettement plus sujettes à des complications invalidantes. Celles-ci peuvent entraîner la mort de la mère, celle de la progéniture ou les deux, ce qui arrive encore fréquemment. (...) Il y a pourtant actuellement huit milliards d'*Homo sapiens* sur la planète. Ce n'est pas seulement impressionnant - cela aurait dû être impossible.

La plus importante des inventions humaines - la raison pour laquelle nous avons pu réussir en tant qu'espèce - a été la gynécologie. (...) Nos pratiques gynécologiques ont été diverses, étayées par différents systèmes de croyances, mais elles partagent toutes certains traits fondamentaux. Elles cherchent à préserver la vie de la mère et, si possible, celle de l'enfant. Elles cherchent à éviter et à traiter les saignements utérins excessifs. Elles cherchent

à éviter et à traiter d'éventuelles infections bactériennes. Elles cherchent à guider l'intensité des efforts de la mère en travail pour qu'ils coïncident avec la dilatation du col. Et enfin, dans la plupart des cultures, aussi bien contemporaines qu'historiques, elles s'accompagnent d'un vaste éventail de techniques, de produits pharmacologiques et d'instruments destinés à intervenir dans la fertilité des femmes : renforcer ou empêcher la reproduction femelle en fonction de ce que l'on souhaite. Parce qu'il n'existe pas de meilleure prévention des complications de la grossesse que la prévention de la grossesse elle-même. Ce corpus de connaissances et de pratiques médicales en constante évolution est ce que j'appelle "gynécologie", faut de terme plus satisfaisant.

Il faut que la génération suivante soit *suffisamment nombreuse* pour perpétuer vos innovations, physiologiques aussi bien que comportementales. Autrement dit, il fallait que les hominés ancestraux fassent suffisamment d'enfants pour compenser les périodes de mort aléatoire qui faisaient partie de leur mode changeant. Mais comment faire avec un système reproductif naturellement dangereux et fréquemment sujet à l'échec ?

Si la reproduction humaine est aussi dangereuse, c'est probablement pour deux raisons. La première est le risque d'hémorragie interne. Nos placentas profondément invasifs peuvent provoquer une rupture de veines et artères (c'est rare), se séparer de la paroi utérine trop tôt (c'est moins rare) ou subir une hémorragie pendant ou juste après la naissance (c'est encore rare, mais c'est une des principales causes de décès maternel).

La seconde cause de problèmes de notre système reproducteur est ce qu'on appelle le dilemme obstétrical. Par rapport à d'autres anthropoïdes, les femmes humaines ont une ouverture pelvienne franchement étroite et les bébés humains une tête franchement grosse. Quand les humains ont évolué pour marcher à la verticale, la structure de notre bassin a dû se modifier, ce qui a conduit à une ouverture pelvienne et à un canal génital étroits. Pour Ardi, ce n'était sans doute pas un très grave problème, pour Lucy déjà nettement plus, et lors de l'apparition d'Habilis et de ses compagnes, c'était devenu une vraie difficulté. Faire passer une pastèque par un orifice gros comme un citron n'est pas une partie de plaisir.

Alors que le col de l'utérus d'une femelle chimpanzé ne doit se dilater que de 3,3 centimètres, le nôtre doit s'élargir de dix. Et, *bon sang*, ça fait mal. En plus, c'est ridiculement risqué : six heures et demie de rythme cardiaque épuisant, d'adrénaline à fond et de tension en berne. Tout le temps nécessaire pour permettre au placenta de décoller avant le moment voulu, aux vaisseaux sanguins du pelvis de se tendre et de se déchirer ou à une meute de prédateurs affamés de vous attaquer.

Une fois le col dilaté, la situation ne fait qu'empirer. Le canal génital humain moderne *s'entortille* plus ou moins, s'élargissant par endroits et se rétrécissant à d'autres, ce qui oblige nouveau-né à pivoter de 90 degrés au milieu du vagin lors de sa naissance. C'est un autre cadeau de l'évolution homininée : de grosses têtes exigent de grosses épaules pour renforcer les muscles du cou en développement. La tête du nouveau-né est compressible grâce à toutes ces plaques crâniennes flexibles. Mais les clavicules sont rigides, de sorte que ses épaules larges doivent franchir l'ouverture pelvienne *de biais* une fois la tête sortie.

*

Elles survivaient, en grande partie grâce au type de comportement à l'origine de leurs outils de pierre : elles *collaboraient*. (...) On n'a observé d'aide réciproque régulière à la parturition chez aucun autre mammifère de la planète. (...) Si *habilis* a pratiqué avantageusement l'assistance à l'accouchement, ce comportement aura certainement eu des antécédents sur lesquels elle aura pu s'appuyer.

*

Quand une femme fait une fausse couche, il se produit ce que les médecins appellent un avortement spontané. (...) Les avortements sont courants chez les mammifères. Certains sont vraiment "spontanés", d'autres plus délibérés. Si vous placez une souris enceinte dans un enclos avec un mâle qui n'est pas le père, elle avortera (on parle de l'effet Bruce). On admet généralement que cette faculté a évolué en réaction à la menace, car les souris mâles tuent et dévorent habituellement des petits qu'ils ne reconnaissent pas comme leurs. (...) L'effet Bruce (...) existe chez les rongeurs. Il existe chez les chevaux. Il semble exister chez les lions. Il existe même chez les *primates*. Mais il n'existe pas chez nous, les humains. Et c'est assez instructif.

Chez les géladas ((grand singe)), les femelles qui avortent en tirent un indéniable bénéfice reproductif : en général, elles sont de nouveau enceintes en l'espace de quelques mois. Mais, chose plus intéressante pour notre propos, aucun mâle gélada ne réussira à écraser un mâle dominant s'il n'a pas le soutien des partenaires sexuelles actuelles de ce mâle. Autrement dit, il serait trop simple de prétendre que les femelles avortent par crainte du nouveau mâle ; certains scientifiques envisagent même que les femelles avortent pour pouvoir plus facilement se rapprocher de lui.

Et puis, il y a les chevaux. Là, l'affaire devient franchement comportementale. Les chevaux femelles domestiqués présentent nettement plus de risques de fausses couches que les juments sauvages - jusqu'à trois fois plus. Les chercheurs ont passé des années à essayer de comprendre pourquoi. Était-ce une question d'alimentation ? De stress ? Du type de saillie de l'étalon ? La réponse est d'une simplicité frappante. Pour éviter ces avortements spontanés, il faut laisser la jument se faire couvrir par un mâle qu'elle connaît.

A l'instar du gélada, un étalon sauvage qui reprend un troupeau peut tuer tous les poulains qu'il soupçonne n'être pas de lui. Pourtant, la monogamie n'est pas la règle. Après avoir procédé à des analyses sanguines sur des troupes sauvages, des scientifiques ont constaté qu'environ le *tiers* des poulains ne sont pas engendrés par l'étalon dominant. Ce dernier est effectivement prioritaire en matière de reproduction, mais les juments ont aussi des relations sexuelles "furtives" avec des mâles extérieurs. Ensuite, elles recherchent immédiatement l'étalon en titre pour essayer de "donner le change" en ayant une relation sexuelle avec lui. Et si elles n'ont pas l'occasion de masquer leur faux pas ? C'est généralement dans ce cas qu'elles avortent.

Les juments domestiques sont habituellement mises à l'écurie à l'écart des étalons pour éviter les grossesses non planifiées. Mais quand l'éleveur éloigne une jument de sa "troupe d'origine" pour la faire saillir ailleurs, la jument recherchera l'étalon local pour se faire couvrir par lui dès que possible. S'ils sont séparés par une clôture, elle ira jusqu'à lui présenter sa croupe de l'autre côté de la barrière, queue sur le côté. Si elle réussit à lui

donner le change grâce à cette saillie, elle se calmera. Sinon ? Eh bien, la plupart du temps, elle avortera.

Mettre un terme à une grossesse problématique en réaction au stress social est un comportement qui se retrouve chez de nombreux mammifères.

Les phyto-œstrogènes sont des composés végétaux dont les effets sur les corps animaux sont très semblables à ceux de nos propres œstrogènes. (...) Une femme qui se nourrit d'une quantité excessive de germes de soja - riches en phyto-œstrogènes - peut voir sa fertilité baisser.

*

Sensiblement plus grands qu'Habilis, les *Homo erectus* mâles mesuraient un bon mètre soixante-dix-sept - deux centimètres de plus au moins que les Américains moyens actuels de sexe masculin. Et l'Eve erectus n'était pas beaucoup plus petite. (...) Non seulement Erectus savait se servir d'outils, mais elle a aussi été la première homininée à abattre du gros gibier, et la première à utiliser le feu. (...) Cela signifie que si Habilis était intelligente, compétente et sociale, Erectus était tout cela, et davantage.

Nous savons qu'elle était capable de voyager vraiment, ce qui veut dire qu'elle était une solutionneuse adaptable, assez intelligente pour relever de nouveaux défis. Mais cette intelligence supplémentaire a eu un prix, car son orifice pelvien inférieur était toujours étroit. Tout donne à penser que les grossesses et les accouchements d'Erectus étaient *encore plus* pompants que ceux d'Habilis, parce qu'elle mettait au monde des bébés dont la tête et les épaules étaient encore plus grosses. Autrement dit, Erectus avait besoin de la gynécologie. Elle en avait grand besoin. Et *Homo sapiens* en aurait encore plus besoin.

La dernière estimation numérique - et la plus sûre - de la première incursion d'*Homo sapiens* au levant ? Entre mille et deux mille cinq cents individus. C'est tout. Deux milliers, réussissant tout juste à se reproduire. Il y a eu, autrement dit, une succession d'évènements de ce genre - à plusieurs reprises, un groupe d'homininés ancestraux trop réduit a migré, a cessé de se reproduire avec d'autres que ses propres membres et a fait tout son possible pour survivre et prospérer tout en ayant une progéniture de plus en plus proche génétiquement. Voilà pourquoi nous sommes, vous et moi, aussi étroitement apparentés quel que soit le lieu de la planète où nous vivons. Nous devrions être génétiquement plus divers, mais nous ne le sommes pas.

Chaque fois que les effectifs d'un groupe ont été suffisants pour que de plus petites bandes -fassent scission et colonisent les régions voisines, la diversité génétique du nouveau groupe aura diminué. En effet, les membres de *chaque nouveau groupe* ne pouvaient guère se reproduire qu'entre eux. (...) C'est la meilleure explication que l'on ait du goulot d'étranglement génétique qu'a connu l'humanité vers l'époque où nous avons quitté l'Afrique.

Pour établir et préserver un MVP ((population minimale viable)), chaque couple reproducteur doit avoir *au moins* deux enfants de plus et ces enfants doivent en faire autant lorsqu'ils sont en âge de procréer. Les bébés de ces temps ancestraux mouraient beaucoup.

Deux enfants n'auront pas suffi, et de loin. Ajoutons que la majorité de nos Eves n'avaient pour ainsi dire aucune chance de survivre, et moins encore de vivre au-delà de leurs années reproductives. La plupart des hominins - et, jusqu'à une date récente, la plupart des *humains* - pouvaient s'estimer heureux de vivre jusqu'à trente-cinq ans. (...) le scénario de réussite reproductive *le plus probable* consiste à regrouper vos naissances au début de vos années reproductives, ce qui vous laisse le temps d'assurer la survie de votre progéniture jusqu'à l'adolescence.

Les femmes enceintes semblent attirer deux fois plus de moustiques paludéens que les autres. Et lorsqu'une femme se fait piquer, les conséquences peuvent être graves. (...) Nous savons que les protozoaires s'accumulent dans les tissus placentaires. (...) Comme pour le VIH, ces "réservoirs" semblent continuer à préserver des poches de cellules sanguines infectées chez les femmes enceintes, même quand le reste de leur corps se débarrasse de l'infection. (...) Cela veut dire que l'utérus humain gravide possède des caractéristiques uniques et que des maladies infectieuses peuvent évoluer pour en tirer parti.

Au lieu d'attendre que l'évolution invente un canal génital moins dangereux, nous avons des sage-femmes qui aident nos nouveau-nés à se glisser par le défilé, et le miracle des césariennes modernes. Alors que dans d'autres espèces, l'évolution physiologique aurait créé une nouvelle caractéristique pour permettre le choix reproductif femelle, les hominins se sont servis au contraire d'innovations *comportementales* - certaines sociales, d'autres mettant en œuvre de nouveaux outils et des substances pharmaceutiques. (...) Notre histoire ne commence pas par une arme. Elle ne commence pas par un homme.

6 - CERVEAU

Tout ce développement cérébral ((de *Ardipithecus* 900 cm³ à *Sapiens* 1400 cm³)) a eu un prix : le coût métabolique de la croissance et de l'alimentation du tissu cérébral qui est, à poids égal, la partie la plus affamée de notre corps, est considérable. Le cerveau exige des lipides spécialisés. Il exige une quantité ridicule de sucre. Et si l'on songe au passé profond d'*espèce proie* des hominins, un bon gros cerveau de ce genre devait certainement être un attrait irrésistible pour nos prédateurs. Un dessert, si vous voulez.

Je peux affirmer que ce qu'il y a de plus curieux dans notre espèce pourrait être que le cerveau humain femelle ne semble pas être fonctionnellement très différent du mâle. Les cerveaux humains "femelles" adultes sont remarquablement similaires aux cerveaux adultes "mâles", dans presque toutes leurs caractéristiques mesurables, depuis leur structure cellulaire jusqu'à leur fonction extérieure.

Ce n'est pas le cas chez les rongeurs : les rongeurs mâles ont des cerveaux distinctement "rongeurs masculins" et les femelles des cerveaux assez nettement femelles (...) La réaction du cerveau d'une femelle rongeur à une phéromone précise, par exemple, est radicalement différente de celle d'un cerveau mâle. (...) Les parties du cerveau liées à l'anxiété (et, par extension, à la vigilance et à sa relation avec l'apprentissage) semblent présenter, chez les rongeurs en tout cas, d'importantes différences sexuelles.

Bien des gens sont persuadés que les plus affreux stéréotypes sur les cerveaux féminins contiennent une part de vérité : les femmes sont naturellement moins intelligentes, les femmes sont plus fragiles émotionnellement, les femmes sont généralement moins *capables* de faire des trucs d'homme avec leurs "cerveaux femelles" délicats.

*

Les cerveaux intelligents sont doués pour se rappeler des choses et pour exploiter ces souvenirs dans des contextes pertinents. Ils sont doués pour apprendre des séries de règles, pour comprendre le symbolisme, pour repérer des modèles. (...) Jusqu'à quinze ans, garçons et filles obtiennent des résultats plus ou moins équivalents aux tests de QI. Mais à la puberté, les garçons commencent à dépasser légèrement les filles., ce qui pourrait signifier que les hommes adultes sont naturellement "plus intelligents" que les femmes. Si c'était vrai, le cerveau femelle pourrait réellement exister - ou commencer à exister - aux alentours de la puberté.

Toute cette affaire de QI est cependant sujette à controverse. Pour commencer, les Américains blancs tendent à obtenir en moyenne des résultats aux tests de QI supérieurs à ceux des Afro-Américains. Mais dès que l'on prend en compte le *revenu* familial, la plupart de ces différences disparaissent. (..) Cela signifie que la manière dont sont posées les questions à ces tests favorise les candidats de certains milieux. Cela signifie aussi que l'éducation des enfants influence leur développement cognitif. Il est extrêmement stressant d'être pauvre. Et il peut aussi être très stressant d'être une fille dans l'environnement où se déroulent habituellement ces tests.

*

Si vous demandez à un garçon et à une fille de faire tourner une figure imaginaire en 3D dans leur cerveau, les garçons s'en sortent souvent un peu mieux que les filles. (...) Les hommes ont tendance à mémoriser les itinéraires de façon plus abstraite, alors que les femmes préfèrent utiliser des repères *visuels* jalonnant l'itinéraire pour se rappeler le trajet. (...) Il suffit pourtant de modifier certains éléments clés des tests spatiaux pour que les résultats changent. Par exemple, si les tests comprennent des figures humaines, les femmes réussiront tout aussi bien que leurs pairs masculins. (...) Il n'est donc pas exclu que les femmes aient tendance, peut-être très légèrement, à prêter une plus grande attention que les hommes aux autres humains et à mieux retenir les détails sociaux. Ajoutons que, dans la mesure où cette différence se manifeste moins avant cinq ans et augmente à partir de la puberté, cela indique peut-être simplement que les filles sont *formées* socialement à faire plus attention aux autres humains que les garçons.

D'un autre côté, les femmes et les filles dépassent nettement leurs homologues masculins dans de nombreux tests liés au langage. C'est particulièrement vrai quand l'écriture est en jeu. (...) Ce n'est cependant pas suffisant pour que l'on puisse affirmer que "les filles sont fortes en mots" et "les garçons sont forts en maths". En réalité, de bonnes compétences mathématiques *exigent* souvent de bonnes compétences linguistiques.

Réussir en maths, même au niveau du collège, exige un niveau correct de compétences en langage, car les réponses à un certain nombre de problèmes de maths passent par la rédaction de phrases explicatives. (...) En d'autres termes, l'hypothèse que le

cerveau femelle serait moins intelligent que le cerveau mâle après la puberté commence à s'effondrer dès qu'on la soumet à une certaine pression. (...) De tout le fatras de ce que nous savons et ignorons sur les différences sexuelles en matière d'intelligence, cette affaire de logique spatiale est la plus convaincante. Mais s'agissant des compétences générales en maths, l'élément langage vient tout compliquer.

*

En règle générale, les femmes et les filles sont moins interrogées lors de réunions professionnelles ou dans une salle de classe et, ipso facto, elles parlent moins. (...) En revanche, quand nous écoutons une conversation entre un homme et une femme, nous pensons généralement que la femme parle plus que ce n'est réellement le cas.

Au cours de ces premières années cruciales, les filles possèdent également un vocabulaire plus large et utilisent un registre de phrases plus vaste que les garçons du même âge. (...) Les femmes *sont* généralement meilleures en lecture et en écriture. C'est vrai quel que soit l'âge à partir de cinq ans, et l'écart tend à se creuser jusqu'à la puberté pour rester relativement stable par la suite. (...) Les hommes ne constituent que 20% des acheteurs et des lecteurs de romans. (...) C'est à des femmes que les éditeurs vendent des livres sur le continent américain et en Europe occidentale.

Lire est l'interprétation du langage écrit et écrire est la production de langage écrit - des exercices cognitifs très différents. En règle générale, les garçons ne sont très forts ni dans l'un ni dans l'autre, mais leurs résultats sont *beaucoup* plus faibles en écriture qu'en lecture. (...) la lecture en soi est une activité très singulière. Elle oblige un cerveau humain à se déconnecter longuement de presque toutes les informations sensorielles du monde extérieur pour se concentrer sur une petite zone de signes noirs plus ou moins obscurs sur fond blanc en déplaçant consciencieusement les yeux sur ces marques dans une direction donnée. (...) Et de percevoir ces signes comme des éléments de langage et *d'interpréter* immédiatement ce langage en se passant de tous les indices que donnent des gens qui parlent : pas d'expressions faciales, pas de gestes des mains, pas de variation éloquente de la hauteur de voix... Pour un cerveau humain, apprendre à lire est d'une extraordinaire difficulté.

Aussi n'est-il pas surprenant que noter espèce n'ait pas inventé l'écriture avant il y a quelque quatre mille ans, ni que la plupart des êtres humains n'aient commencé à savoir lire et écrire de façon plus ou moins courante qu'il y a quelques siècles. Les gens qui ont du mal à lire mentalement pendant une longue durée devraient être la norme dans notre espèce, et non l'exception.

Pour des raisons encore obscures, les garçons risquent deux ou trois fois plus que les filles d'être dyslexiques. Ajoutons que parce que les établissements scolaires identifient mal ce genre de problèmes - en 2013, moins de 20% des enfants scolarisés chez qui les chercheurs avaient repéré des troubles de la lecture étaient classés par leurs établissements dans la catégorie des élèves souffrant de "difficultés d'apprentissage" -, les garçons n'obtiennent sans doute pas l'aide nécessaire pour remédier à leurs problèmes de lecture au cours de leur parcours scolaire.

La rhétorique joue un rôle dans de nombreuses tâches d'écriture qui exigent donc beaucoup de raisonnement logique aussi bien que de conscience sociale. En effet, pour convaincre, tout argument impose une importante capacité d'*anticipation* des besoins de votre lecteur. (...) Ainsi, si le cerveau femelle est plus performant que le mâle dans les exercices d'écriture - en tout cas dans un environnement d'évaluation -, ce n'est peut-être pas parce que les femmes sont de façon innée plus "verbales" que les hommes. Peut-être obtiennent-elles de meilleurs résultats parce que, pour une raison ou pour une autre, leurs cerveaux savent bien anticiper les désirs d'autrui.

Les très rares différences fonctionnelles d'intelligence générale entre les sexes se résument finalement à peu de choses.

*

Comme chacun sait, le mot "hystérique" vient du terme grec signifiant utérus. Jusqu'à il y a un peu d'un siècle, des Européens intelligents par ailleurs étaient convaincus que l'utérus poussait les femmes à des explosions émotionnelles démesurées et perturbatrices. (...) Parmi les individus souffrant de troubles mentaux, une femme sera (...) habituellement, plus sujette à des comportements comme l'automutilation, les régimes alimentaires extrêmes ou l'isolement social, alors qu'un homme aura par exemple tendance à donner des coups de poing dans un mur. Personne ne sait si ces tendances reflètent des différences cérébrales fondamentales ou un acquis social.

La dépression postpartum (DPP) touche jusqu'à une femme sur huit à l'échelle mondiale. Les femmes concernées rapportent habituellement avoir l'impression d'être tombées dans un trou. Au lieu de nouer un lien affectif avec leur bébé, elles sont détachées, à la dérive, sans ancrage dans un monde où désormais, tout est étrangement gris. (...) Les taux d'œstradiol et de progestérone des femmes s'élève fortement pendant que leurs ovaires et leur utérus cherchent à poursuivre la grossesse, provoquant toutes sortes d'effets dans tout le corps. Juste après l'accouchement, ces hormones chutent pour retrouver leurs niveaux antérieurs à la grossesse, généralement dans les vingt-quatre premières heures. Cet effondrement rapide peut avoir des effets dévastateurs sur le cerveau.

Les femmes qui souffrent de dépression mentionnent des effets comparables, bien que moindres, lors des fluctuations des taux d'œstradiol et de progestérone au moment de la menstruation ou quand elles prennent certains types de pilules anticonceptionnelles qui imitent les modèles hormonaux de la grossesse. (...) les femmes bipolaires évoqueront aussi parfois davantage d'oscillations maniaques et dépressives au moment de leurs règles.

Les femmes se suicident à peu près trois fois moins que les hommes. C'est une différence considérable. Certains l'ont attribuée au taux de réussite du passage à l'acte - les hommes qui cherchent à se tuer réussiraient plus souvent que les femmes parce qu'ils ont tendance à employer des méthodes plus violentes, comme des armes à feu, alors que les femmes absorbent plus fréquemment des comprimés, augmentant les chances que quelqu'un les sauve à temps ou que leur tentative échoue pour telle ou telle raison.

Les femmes sont nettement moins susceptibles que les hommes de faire une tentative de suicide. Les chercheurs attribuent généralement cet écart à l'existence de

réseaux de soutien plus fiables chez les femmes - quand on a la possibilité de s'appuyer sur des relations solides avec d'autres personnes, ce réseau peut jouer le rôle de filet de sécurité. Dans certains cas, la simple conscience de l'existence de ce réseau peut suffire : vous pouvez compter sur d'autres, mais d'autres comptent également sur vous.

Les mères suicidaires risquent moins de passer à l'acte. Malheureusement, c'est moins vrai des pères, non pas parce que les hommes se soucient moins de leurs enfants, mais (dans le modèle présent) peut-être parce qu'ils ont plus de mal que les mères à comprendre qu'on a *besoin* d'eux.

*

La caractéristique majeure de la lignée homininée n'est pas notre gros cerveau sophistiqué. C'est que nous nous en servions pour survivre à peu près n'importe où, à n'importe quelle température, dans n'importe quel environnement : désert, prairies, forêts, et même l'Arctique.

Et ce sont les espèces moins spécifiquement adaptées à une niche écologique qui ont le plus de chances de s'en sortir. Il y a très longtemps de cela, une Eve de l'hippopotame moderne appréciait beaucoup ses rivières. Elle était *tellement* adaptée à ses cours d'eau et à ses lacs que quand ils se sont asséchés, elle est morte. (...) Cette règle s'applique en fait à tous les Mammalia : à l'échelle historique, être omnivore est la meilleure garantie de survie.

Il y a entre six et sept millions d'années - au moment où nos Eves se sont séparées des chimpanzés -, le changement climatique s'est accéléré. Le temps a commencé à osciller entre humide et froid et chaud et sec en l'espace de quelques milliers d'années seulement. Il y a eu un lac, et puis il n'y a plus eu de lac. Il y a eu une forêt, et puis des prairies, et puis un désert, et puis de nouveau une forêt. En général, de simples mutations ne seront pas assez rapides pour permettre une adaptation à un monde sujet à des modifications massives toutes les mille générations.

Toutefois, au lieu de s'adapter à des environnements *spécifiques*, certaines espèces développeront une série de traits et de comportements qui peuvent être utiles dans différents environnements. On appelle ça la "variabilité" de la sélection. Etre omnivore en offre un bon exemple - la disparition d'un aliment précis ne vous tuera pas. Ou si, mieux encore qu'être omnivore, vous trouviez différentes méthodes pour rendre comestible à peu près n'importe quoi ? Cela vous permettrait, *où* que vous alliez, de tirer parti des aliments locaux. Il y a plusieurs procédés possibles : cuire les aliments, broyer des plantes coriaces avec des pierres, briser des os à l'aide d'outils pointus. Apprendre à stocker et transporter de l'eau est utile, aussi. Il s'agit là de changements comportementaux. Du software, pas du hardware. Mais pour faire fonctionner ce software, il faut un plus gros ordinateur. (...) Or le cerveau humain n'est pas autre chose : un superordinateur qui carbure au sucre.

*

Mais voilà ce qui est curieux : à la naissance, le volume cérébral d'un humain, en général, est à peu près équivalent à celui d'un chimpanzé nouveau-né. Nous sommes beaucoup plus gras que les bébés chimpanzés (...) Mais nos cerveaux ne sont pas très différents. L'important, c'est ce qui se passe après la naissance : la plus grande différence est

ce qui est arrivé à notre cerveau ancestral d'anthropoïde quand l'évolution homininée a musclé ce cortex frontal et lui a donné une *enfance* super longue.

Les foetus humains constituent leurs réserves de graisse pendant le troisième trimestre de la grossesse maternelle, et le développement de la graisse corporelle se poursuit chez les bébés et les jeunes enfants. Une partie de cette graisse constitue une protection contre l'éventualité d'une baisse de la production de lait maternel, mais si nos enfants *ont besoin* de se protéger à ce point, c'est parce que leurs cerveaux sont gloutons. (...) Ajoutons que les métabolismes des bébés humains sont chauffés à blanc. Pendant les six premiers mois de leur vie, les nouveau-nés boivent quotidiennement 16% de leur poids corporel.

Une fois que le cerveau humain a atteint 80% de sa taille adulte, c'est-à-dire l'âge de deux ans, il lui faut beaucoup plus longtemps pour élaborer les 20% restants. L'organisation interne du cerveau ne s'achève qu'entre vingt et vingt-cinq ans environ. L'innovation majeure de la lignée homininée est probablement la longueur de l'enfance, et c'est précisément ce qui explique que nous soyons aussi intelligents - ce n'est pas la taille du cerveau, en d'autres termes, mais aussi la manière dont il est construit.

En l'occurrence, les deux tactiques fondamentales de notre corps sont l'efflorescence et l'élagage.

Le cerveau humain atteint sa densité synaptique maximale - le moment où le plus grand nombre de neurones sont connectés à d'autres neurones - vers deux ans. Puis le cerveau se lance dans un violent travail d'élagage, comme un jardinier trop zélé. Des cellules gliales interviennent et avalent des synapses. Des cellules inhibitrices commencent à émousser les signaux de certains axes de communication, accroissant en fait la force de ceux qui empruntent des voies voisines, un peu comme si elles déviaient la circulation. Le cerveau d'un enfant moyen d'environ deux ans se recâble efficacement, refaçonant de façon spectaculaire le matériau qu'il vient de construire.

Si *Homo sapiens* a su exploiter de façon optimale la période de l'enfance, cela pourrait contribuer à expliquer pourquoi nous avons pu prospérer, alors que les Néandertaliens ont fini par s'éteindre.

*

Mais pourquoi les adolescentes qui dépassaient précédemment leurs pairs masculins du même âge commencent-elles à se laisser distancer ? La testostérone se déverse à flots au cours de l'adolescence masculine, tout comme l'œstradiol et les autres œstrogènes chez les filles du même âge. (...) Au moment où ils commencent à s'émanciper de leurs parents, les êtres humains de toutes les cultures connues doivent apprendre ce que l'"indépendance" entraîne dans leur vie quotidienne.

Il semblerait que des cellules souches du cerveau migrent en direction du cortex frontal, éclosant en petits groupes dans ces zones au fur et à mesure que le cerveau grossit et se réorganise. L'"efflorescence" adolescente est loin d'être aussi prolifique que celle d'un

enfant de deux ans, et constitue plutôt un mini-sursaut de croissance, correspondant généralement dans le temps avec la croissance de nos os longs.

Au moment même où un jeune homme gémit dans la nuit à cause de l'étirement douloureux de ses ligaments et de ses os, son cerveau grandit, lui aussi. Mais il *change* également. On assiste au moment de la puberté à une deuxième phase d'"élagage" massif, qui coïncide avec l'élimination des connexions synaptiques que nous avons établies depuis notre petite enfance et jusqu'à nos dix ans environ.

Chez les filles, ce processus s'engage généralement entre dix et douze ans, alors qu'il intervient plus tardivement chez les garçons, le plus souvent entre quinze et vingt ans. Alors que les cerveaux femelles et mâles s'élaguent approximativement dans les mêmes proportions, les cerveaux mâles s'élaguent plus tard et *plus vite*.

Si un bébé humain veut quelque chose - un objet, aller quelque part ou *cesser* d'être coincé dans sa chaise haute -, il faut qu'il demande de l'aide à autrui. Peut-être est-ce en partie à cause de ce handicap que les cerveaux des bébés deviennent plus humains - ils n'ont pas d'autre solution que de *demander* ce qu'ils veulent. Ils n'ont pas d'autre solution que de faire des progrès en communication et plus particulièrement en communication *référentielle*. Les chimpanzés n'ont pas besoin de faire ça très longtemps, car leurs corps leur accordent l'indépendance plus tôt.

*

De source sûre, le volume cérébral d'une femme enceinte diminuerait de jusqu'à 5% au cours du troisième trimestre de grossesse avant de se reconstruire progressivement pendant les premiers mois qui suivent l'accouchement. (...) le cerveau gravide ne rétrécit pas uniformément - la perte de volume est particulièrement importante dans les aires cérébrales fortement liées à la construction des attachements émotionnels, de l'apprentissage général et de la mémoire humains. (...) Aucun corps masculin ne vivra jamais cette phase de développement. Pas plus qu'une femme qui ne donne pas naissance à un enfant.

Loin de moi l'idée de prétendre qu'en devenant mères, les femmes "s'accomplissent pleinement". C'est faux. Des femmes qui n'accouchent jamais sont parfaitement préparées à poursuivre le reste de leur vie d'adultes en tant que membres pleinement fonctionnels, pleinement productifs de la société humaine.

Il est indispensable que nous établissions un lien social avec nos bébés parce que, pour dire les choses crûment, c'est sans doute la seule méthode qui soit vraiment en mesure de nous dissuader de les tuer. Il faut que nous soyons capables d'identifier leurs besoins et d'essayer de les satisfaire et, surtout, que nous apprenions à communiquer avec eux puisqu'ils seront absolument incapables de parler avant des *années*.

Les nouvelles mères humaines, cruellement privées de sommeil et de bien-être en général, se remettant de traumatismes pelviens courants et - surtout dans le cas d'un premier enfant - des lésions quotidiennes de l'allaitement, doivent apprendre à *être* à l'intérieur de leurs groupes sociaux. Elles doivent apprendre à demander ce dont elles ont besoin, et même à prendre conscience de leurs besoins.

*

Il y a un moment dans la vie de chaque fille où elle se rend compte qu'elle est observée. Que son corps est une chose qui est *vue*, et que ceux qui le regardent sont des hommes. (...) Quand j'ai demandé aux femmes que je connais si elles s'en souvenaient, la majorité m'a répondu par l'affirmative. Certains conservaient des souvenirs parfaitement nets d'un évènement précis, généralement sur un trottoir, d'autres faisaient état d'un *sentiment* effrayant qui s'était amplifié avec le temps, d'une paranoïa croissante intimement tissées dans la trame de leur jeune théorie de l'esprit.

Le cerveau mobilise essentiellement deux réseaux pour faire face aux défis et aux menaces. Le premier est l'axe sympatho-médullosurrénalien (*sympathic-adrenal-medullary axis*, SAM). (...) Quand il s'agit de faire vite (...) votre cerveau adresse un signal à votre médullosurrénale, pour qu'elle envoie de l'adrénaline (...) dans tout votre corps. (...) le deuxième réseau qui réagit au stress est l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien (*hypothalamic-pituitary-adrenal axis*, HPA). L'axe HPA provoque une libération de cortisol - la "molécule de stress" classique. On a toujours un peu de cortisol dans le corps. C'est grâce à lui que le corps se met en état de vigilance. Mais quand les taux de cortisol sont durablement élevés, ils dérèglent le cycle du sommeil, détraquent la digestion et perturbent la mémoire à court et long terme. Le cortisol affaiblit le système immunitaire. Il durcit les artères. Un peu de stress est bénéfique ; beaucoup de stress est notoirement nocif.

Nous passons des *années* à apprendre à vivre avec succès au sein de notre monde profondément social. Cette période d'apprentissage social prolongé est un des traits les plus caractéristiques de notre espèce. Nos cerveaux sont construits pour cela. Notre espèce en dépend.

7 - VOIX

La plupart des animaux : ils chantent, ils crient, ils aboient, ils grognent, ils sifflent, transmettent des "messages" rudimentaires que d'autres animaux peuvent comprendre. Mais ces messages sont généralement aussi simples qu'un détecteur de fumée. Et ils entraînent des réactions simples, automatiques, programmées dès la naissance. (...) Aucun autre animal d'a de grammaire humaine. Ils n'ont pas de *langage*. Ils ne peuvent pas élaborer des idées complexes et les déposer dans les cerveaux d'autrui en transposant simplement quelques sons.

Nous avons peut-être commencé à parler il y a 1,7 million d'années. Ou aussi récemment qu'il y a deux cent mille ans seulement. Certains pensent que le langage ne remonte qu'à cinquante mille ans, autrement dit hier, dans notre évolution.

Quand *Homo habilis* a commencé à fabriquer ses outils de pierre, elle ne parlait sans doute pas encore - la structure de sa gorge et de sa bouche aurait rendu la parole *très* difficile. Ses descendantes immédiates ne parlaient vraisemblablement pas non plus. Leurs gorges ne s'y prêtaient pas. Leurs bouches ne s'y prêtaient pas. Leurs crânes ne présentaient pas non plus, semble-t-il, la forme habituelle des cerveaux humains linguistiques, avec les

renflements nécessaires dans les zones que nous savons aujourd'hui associées au traitement du langage.

Si c'est exact, cela veut dire que la fabrication de tous ces outils de pierre sophistiqués ainsi que les débuts de la gynécologie ont été appris et transmis par *observation directe* et par des gestes et des sons extrêmement simples. Le singe voyait, le singe faisait.

Les hominins ne possèdent apparemment un appareil phonatoire *moderne* - une gorge, une mâchoire et une langue au bon emplacement - que depuis quelques centaines de milliers d'années. Ce n'est donc qu'à ce moment, au plus tôt, que nous avons été physiquement capables de produire le langage vocal complexe que nous utilisons aujourd'hui. Néandertaliens, *Homo heidelbergensis*, *Homo sapiens*. Ces trois-là seulement. Une fois que nous avons disposé du langage, celui-ci se sera rapidement répandu dans tout le pool génétique en raison de son immense utilité : il permettait soudain de résoudre des problèmes en masse. Plus besoin d'attendre que des comportements innés soient codés dans l'ADN. Il devenait possible de relever les défis en temps réel.

Il y a eu un moment dans l'histoire humaine, entre cinquante mille et trente mille ans avant nous, où l'innovation a paru exploser. Avant cela, nous avons des outils relativement simples et des cultures très simples. Après, nos technologies se sont rapidement diversifiées. Qui plus est, nous avons élaboré une culture *symbolique* : peintures rupestres, gravures symboliques, cultures funéraires. Nous avons pris nos vieux outils de pierre et en avons fait de bien meilleurs. Ces innovations n'ont pas tardé à se répandre - jusqu'au bassin méditerranéen et à l'Europe, avant de revenir en Afrique et d'essaimer en Asie et dans le Pacifique lointain. En d'autres termes, l'innovation s'est diffusée avec une telle rapidité que la plupart des scientifiques estiment qu'elle n'a pu qu'*exiger* le langage.

*

Parler n'est qu'une manière complexe de retenir son souffle (...). Quel que soit l'âge, parler est un sacré boulot. En effet, retenir le souffle empêche l'alimentation de notre sang en oxygène ; le reste de notre corps consomme rapidement nos réserves.

Nous forçons nos cordes vocales plus que les hommes. C'est particulièrement vrai de celles qui parlent et chantent pour gagner leur vie : professeuses, conférencières, actrices, guides touristiques. Une femme qui utilise sa voix dans le cadre de son métier court plus de risques de devoir consulter un médecin pour surmenage des cordes vocales qu'un homme qui fait le même travail. (...) Le problème est sans doute que les femmes forcent inconsciemment leur voix pour imiter celle des hommes, surtout dans les sphères publiques, politiques et économiques.

*

Quand vous voulez parler plus fort, votre moelle épinière adresse un signal - sous forme d'une minuscule impulsion électrique inconsciente - à votre diaphragme et à vos muscles intercostaux : *Plus de volume, là, maintenant*. Ils envoient alors un peu plus de pression, laissant le ressort de vos poumons faire rejaillir l'air, qui vient frapper votre larynx et vos cordes vocales avec une force déterminée. (...) Pourtant, nous sommes *tous* moins bruyants que nous ne l'avons été, parce que les hominidés ont perdu leurs sacs vocaux.

A l'image de nombreux primates, les chimpanzés, les gorilles et les orangs-outans actuels possèdent tous des sacs vocaux. (...) Lucy et les australopithèques en avaient encore. Et il est facile d'observer leur héritage dans la gorge humaine actuelle, qui présente de profonds replis de part et d'autre du larynx. (...) Si un gros sac vocal vous permet de faire du bruit, il ne vous permet pas d'être *précis*. Ce n'est pas un problème si vous n'utilisez pour communiquer qu'une gamme limitée de halètements-hululements et de cris d'alarme. Mais si vous voulez *parler*, hurler en vous servant d'un sac vocal ne marchera tout simplement pas.

*

A peu près au moment de l'apparition d'*Homo erectus*, le larynx homininé s'est déplacé plus bas dans notre gorge, accordant à la langue plus de place pour réaliser toutes les acrobaties sinueuses et complexes nécessaires à la production du langage parlé. Un larynx plus bas nous permet également de mieux jouer sur la hauteur sonore de notre élocution - un élément clé de la voix humaine moderne. Chez les très jeunes enfants, le larynx se déplace vers le bas de la gorge environ trois mois après la naissance et descend encore à la puberté, de façon particulièrement spectaculaire chez les garçons. (...) Les mâles humains sont capables d'émettre des notes graves qui ne pourraient être produites normalement que par des animaux trois fois plus gros qu'eux.

Au moment de l'ovulation, le larynx comme le vagin semblent atteindre un "pic de mucus" : le col de l'utérus en fabrique plus que d'ordinaire pour aider les spermatozoïdes à monter et à trouver l'ovule, alors que la muqueuse du larynx et les cordes vocales deviennent dodues, satisfaites et flexibles. De toute l'étendue de leur cycle menstruel, les femmes préfèrent souvent leur voix aux alentours de l'ovulation. Les chanteuses peuvent atteindre sans problème toutes les notes de leur tessiture, des plus graves aux plus aiguës.

Et puis, au moment même où la muqueuse utérine se modifie et se désagrège après l'ovulation, l'épithélium qui revêt les plis laryngés semble également subir une transformation. Son mucus devient plus épais, plus poisseux et plus sec. De nombreuses chanteuses professionnelles constatent qu'elles n'arrivent pas à atteindre leurs notes aiguës ni à chanter aussi fort. Certaines préféreront éviter les enregistrements et les spectacles une bonne semaine par mois en raison de l'inflammation de leurs cordes vocales.

*

Apprendre à parler nécessite une enfance humaine. Pour que le langage se soit développé et maintenu comme il l'a fait, les bébés ancestraux ont dû être exposés à la présence constante d'un autre utilisateur de langage pendant que leurs cerveaux se développaient. Tout au long de la préhistoire humaine, en remontant jusqu'aux origines du langage lui-même, les êtres humains ont essentiellement appris à parler grâce à leurs interactions avec leurs mères.

L'aptitude d'un bébé à apprendre et à utiliser le langage est très faible. Il lui faut bien six mois pour comprendre ce que la bête à lait géante lui gazouille et environ six mois de plus encore pour arriver à prononcer son premier mot. Son cerveau se développe pourtant à une vitesse phénoménale. (...) Les sons simples sont d'abord plus faciles, les *peuh*, *beuh* et *meuh* qui se passent d'une participation de la langue. Il babille tantôt pour attirer l'attention, tantôt

pour essayer d'imiter les bruits qui l'entourent. Il peut aussi prendre simplement plaisir à entendre une voix humaine et remplit l'air de la sienne.

Quand il est en vie depuis au moins six ou sept mois, le bébé commence enfin à comprendre que les séries bizarres de bruits que font ceux qui l'entourent sont des *mots* individuels. Certains de ces bruits au moins. Un bébé part de zéro, sans point de référence et il lui faut un moment pour comprendre que *mah* ne veut rien dire, contrairement à "mah-man".

Les régions cérébrales consacrées au langage atteignent une densité maximale autour de trois ans, ce qui est précisément le moment où le vocabulaire de l'enfant explose. Avant cela, il ne disposait que de quelques dizaines de mots. Il en apprend à présent rapidement plusieurs centaines. Des *milliers*. Sa grammaire se complexifie, elle aussi. (...) On ne maîtrisera jamais parfaitement une langue apprise après la puberté. (...) la date butoir de la maîtrise d'une seconde langue se situe entre dix et dix-sept ans selon les cas.

*

Nous ne parlons pas aux enfants comme nous parlons aux adultes. Et plus le bébé est jeune, plus notre élocution est différente. (...) De l'arabe à l'anglais, du coréen au marathi, du xhosa au letton, la manière dont les mères parlent aux bébés se ressemble beaucoup. Si vous écoutez un enregistrement d'une femme qui parle à un bébé dans une langue que vous ne connaissez pas, vous comprendrez tout de même qu'elle s'adresse à un bébé.

Les enfants dont les mères accentuent davantage les voyelles - comme on le fait en mamanais -atteignent les différentes étapes linguistiques plus rapidement que d'autres. (...) Les enfants de parents qui n'utilisent *pas du tout* le mamanais sont à la traîne. (...) Ainsi, même si le mamanais n'est *pas nécessaire* pour apprendre la langue, il semble, dans bien des cas, donner un coup de pouce aux enfants.

*

Grâce à la grammaire, on n'a pas besoin de disposer d'un mot pour désigner tout ce qu'on verra, tout ce qu'on entendra, tout ce qu'on voudra ou fera un jour. Sans grammaire, il faudrait des millions de mots uniques. (...) Nous sommes la seule espèce de la planète qui ait *jamais* réussi à faire cela. (...) Comme je l'ai écrit, des meutes de loups peuvent constituer des groupes de chasse complexe. Sans le moindre langage, ils réussissent à apprendre quelques "règles" de base de la chasse et à improviser en s'appuyant sur elles. Mais ils ne peuvent pas *planifier* une partie de chasse comme nous le faisons. L'impossible reste impossible pour l'esprit qui ne dispose pas du langage. Les loups ne rêveront jamais de leurs origines.

Tout ce qui importe vraiment aux humains est possible *parce que nous avons le langage*. L'esprit humain est fait pour le langage, c'est vrai. Mais il est aussi fait *de* langage. Les mêmes types de cheminements logiques que ceux qui régissent le langage, qui associent des éléments connus en idées nouvelles, qui déchiffrent le code de communication d'autrui pour en extraire des pensées et des désirs connaissables, écrivent des histoires, construisent du sens et démêlent les caractéristiques les plus subtiles, les plus étranges de l'univers. Ils font de nous ce que nous sommes.

*

Je n'ai pas oublié. Je sais que je n'ai pas encore parlé de l'Eve de la voix humaine. C'est parce que de toutes les Eves de ce livre, c'est la plus difficile à localiser. C'est aussi la plus importante. C'est l'Eve de l'humanité, rien de moins. (...) L'arrivée du langage humain n'a pas laissé de fossiles, pas de dépôt de pierres taillées, mais nous pouvons supposer que cette Eve possédait un instrument phonatoire parfaitement moderne, qui la situe clairement dans le groupe Néandertal et *sapiens*.

Mais sommes-nous "humains" dès le tout début du langage ? Je ne pense pas. Je soupçonne fortement le langage d'avoir fait son apparition par à-coups, sur une très longue étendue de temps évolutif, un peu sur le modèle de l'évolution du cerveau homininé lui-même. Nos Eves ont indéniablement disposé d'une diversité de formes complexes de communication sociale avant de posséder une grammaire récursive.

Je ne lui donnerai pas de nom. Il s'agissait probablement d'une *Homo sapiens*, encore qu'anatomiquement, elle aurait facilement pu être une *Homo neanderthalensis*. Les deux disposaient d'instruments phonatoires modernes. Les deux présentaient sur la partie gauche du crâne ce renflement caractéristique dont nous supposons qu'il signale le langage, les deux avaient un canal du nerf hypoglosse élargi, les deux avaient l'os hyoïde et la trachée au bon endroit.

Mais je plaide en faveur d'*Homo sapiens*. Entre trente mille et cinquante mille ans avant nous, la culture humaine a explosé. L'utilisation d'outils identiques et relativement simples a cédé la place à une révolution culturelle, qui n'a pas seulement fait progresser nos outils, mais a augmenté massivement la quantité d'objets d'art que nous avons créés, nos rituels d'inhumation, nos bijoux manifestes... Le symbolisme a soudain été *partout*. (...) La plupart des spécialistes pensent que seul le langage a pu rendre possible une telle rapidité.

8 - MENOPAUSE

A un certain moment - généralement dans le courant de la quarantaine -, le cycle menstruel d'une femme commence à se détraquer. Dans un premier temps, ses règles peuvent devenir plus abondantes et plus fréquentes. Elle peut commencer à avoir étonnamment chaud la nuit. Ses symptômes prémenstruels, quels qu'ils aient pu être (maux de tête, irritabilité, gonflement)) se modifieront un peu. Elle peut même commencer à souffrir d'arthrite, en raison de la modification de son taux d'hormones. C'est ce qu'on appelle la périménopause. Cette période peut durer entre deux et dix ans.

Elle aborde ensuite la ménopause proprement dite. C'est habituellement à ce moment-là que les symptômes les plus désagréables se manifestent. La baisse et les fortes fluctuations fréquentes de ses taux d'œstrogènes et de progestérone peuvent s'accompagner de maux de tête, de sautes d'humeur, de bouffées de chaleur, de digestion capricieuse, de sécheresse vaginale, de redistribution des tissus adipeux des fesses vers le ventre et d'une nouvelle pilosité charmante sur les membres, la lèvre supérieure, le menton

et autour des mamelons. (...) Sentir votre propre corps changer à ce point peut être vraiment dur à avaler.

L'œstrogène et la progestérone semblent protéger les os féminins (...). Une fois que la ménopause fait baisser le taux de ces hormones, le corps d'une femme peut commencer à perdre du calcium, ce qui explique que les femmes âgées soient particulièrement sujettes à l'ostéoporose.

Il ne s'agit pas d'une pénitence éternelle pour avoir été fertile un jour, mais d'une *transition*. Le signe que cette transition est terminée est simple : la femme cesse d'avoir ses règles. L'utérus se met au repos. Les ovaires aussi. (...) La plupart des animaux continuent à se reproduire jusqu'à leur mort (...) A l'exception des orques, aucune autre espèce ne fait comme nous. Voilà pourquoi la ménopause humaine est un des plus grands mystères de la biologie humaine, aussi grand que les raisons qui font que nous mourons. (...) certains éléments du corps qui ont accompli le même travail pendant des années semblent décider, après avoir franchi un seuil invisible, qu'ils en ont assez fait, merci.

*

En réalité, nos ovaires se trouvent simplement peu à peu à court d'ovules. (...) Appelons ça la théorie du "panier vide". Alors que les hommes continuent à fabriquer de nouveaux spermatozoïdes jusqu'à leur mort, une femme possède à sa naissance la totalité de son stock d'ovules. Ou plus exactement la totalité de son stock de *follicules* ovariens. Tous les mois, alors qu'une femme parcourt son cycle ovulatoire, la glande pituitaire prépare une fournée d'hormones folliculo-stimulantes. En réaction, ses ovaires commencent à "faire mûrir" une poignée de follicules ovariens. Habituellement, un seul finira par devenir un ovule entièrement mature qui descendra par la trompe de Fallope. C'est une sorte de concurrence interne. Seul le meilleur survit.

Il semble que chaque année de prise d'un contraceptif hormonal fortement dosé avance le début de la ménopause d'environ un mois. En effet, la perte de follicules ovariens n'est pas provoquée par l'ovulation. Au contraire, l'ovulation évite la mort prématurée d'une vingtaine de follicules par mois, dont un seulement finira par devenir un ovule mature et poursuivra son parcours dans la trompe de Fallope. Mais pour ces vingt sauvés, neuf cent quatre-vingt mourront.

Bien que vous deviez la moitié de votre ADN à votre père et l'autre moitié à votre mère, c'est elle qui est responsable de l'essentiel de vos mitochondries et de votre cytoplasme. Les spermatozoïdes sont dans le fond un système de livraison d'information qui déverse l'ADN paternel dans l'ovule, tandis que les ovules doivent fournir tous les matériaux de construction nécessaires à la fabrication de l'embryon. C'est essentiellement ce qui explique que les ovules soient presque quarante fois plus gros que les spermatozoïdes : ils ne constituent pas seulement la moitié d'une série de codes ; ils constituent la moitié d'une série de codes, plus toute l'usine.

Les spermatozoïdes n'ayant pas besoin d'autant de matériau, les testicules n'ont pas à travailler aussi dur ni aussi longtemps pour fabriquer leurs gamètes. Les ovaires, en revanche,

doivent consentir plus d'efforts, et pendant bien plus longtemps, pour mener un ovule à maturation.

*

Il y a bien longtemps, nos Eves encore très proches des anthropoïdes avaient des lèvres vulvaires énormes. Au moment de l'ovulation, ces lèvres se gonflaient pour former des coussins géants remplis de sang et d'autres fluides, qui annonçaient, fort commodément, qu'elles étaient fertiles. Les chimpanzés et les bonobos les ont encore. (...) Les scientifiques imaginent que quand les hominins ont commencé à marcher sur deux pattes, leurs bassins verticaux n'ont plus eu suffisamment de place pour ces étalages de parties génitales démesurées. Ces rel-plis ont donc régressé, mais aujourd'hui encore, il peut arriver que les lèvres d'une femme enflent très légèrement au moment de l'ovulation.

Peut-être les femelles chimpanzés ne connaissent-elles pas de ménopause comme la nôtre parce qu'elles *meurent trop jeunes*. (...) Les primatologues ne comprennent pas vraiment pourquoi, mais ils reconnaissent qu'en général, les mamies chimpanzés sont très sexy. (...) Quand les femmes humaines commencent à avoir l'air âgées, cela signifie qu'elles deviennent moins fertiles. En termes évolutifs, il est donc raisonnable que les hommes les trouvent sexuellement moins attirantes.

*

Ce que font les grands-mères, c'est se *souvenir*. Vivre vraiment longtemps en tant que mammifère social présente un double avantage : cela renforce le statut social d'enfants adultes et assure le bien-être du groupe en général lors d'une crise, grâce aux souvenirs de la manière de survivre dans un monde qui change avec le temps.

Lorsqu'un groupe social complexe se lance dans une tâche aussi difficile que réussir à vivre grâce aux céréales qu'il cultive lui-même - et en étant capable de partager et de stocker de la nourriture sur une échelle encore inédite dans l'humanité -, peut-être faut-il que les vieux mettent la main à la pâte. le cas échéant, après l'invention de l'agriculture, il a dû y avoir une sorte de boucle de rétroaction entre agriculture et vieillissement, chacun tirant parti de l'autre.

Rappelez-vous que les débits de l'agriculture ont dû être chaotiques. La vie sédentaire s'est accompagnée de famines saisonnières, maladies transmises par les détritiques et de déficiences alimentaires dues à un régime moins diversifié. Et tous les aliments - même ceux que nous cultivons - n'étaient pas immédiatement comestibles. Manger des céréales et des tubercules n'a rien à voir avec cueillir des figues à l'arbre. Il faut savoir les préparer pour être sûr qu'ils ne vous tueront pas. Un certain nombre des aliments cultivés aujourd'hui sont des modifications de plantes qui, à l'état sauvage, pourraient vous rendre très, très malade.

Des pommes de terre trop longtemps exposées à la lumière verdissent et une consommation excessive de pommes de terre vertes peut vous rendre terriblement malade ; les pommes de terre vertes contiennent en effet de la solanine, une substance chimique qui, essentiellement, incite les cellules à se tuer elles-mêmes. (...) On risque plus de s'empoisonner en mangeant des végétaux qu'en se tenant à un régime carné. Le savoir social

partagé des chasseurs-cueilleurs a aidé nos ancêtres à naviguer dans ce monde végétal dangereux et plein de poisons, qui complétait nos habitudes carnivores.

Les vieilles personnes auront été utiles pour répondre - que faire quand une crue a emporté vos cultures, que faire quand il n'a pas plus suffisamment, que faire quand un conflit éclate avec un groupe voisin, que faire quand une querelle interne menace le bien-être général de la communauté. (...) La présence d'aînés qui se rappelaient ce qui avait marché et ce qui avait échoué aura été d'une remarquable utilité.

Le point essentiel de la ménopause n'est donc pas que nous cessons d'ovuler. C'est que nous continuons à *vivre* au-delà de notre date d'expiration prévue - et biologiquement arrêtée. Nous avons rendu normal le vieillissement. Autrement dit, ce que la ménopause a d'intéressant n'est peut-être pas du tout la ménopause mais la manière dont les êtres humains réussissent à repousser la mort. Et par êtres humains, j'entends les femmes. Dans le monde entier, les femmes sont tout simplement plus efficaces lorsqu'il s'agit d'éviter de mourir. (...) Plus de 80% des centenaires d'aujourd'hui sont des femmes.

*

Le point commun de toutes ces personnes incroyablement âgées est de se voir généralement épargner presque jusqu'à leur mort les maladies liées au grand âge. Pas de cancer, pas de trouble cardiaque, pas de démence sénile, des poumons en parfait état, pas de diabète ni de problèmes digestifs.

Cela peut paraître dur, je sais, mais ça n'en est pas moins vrai : scientifiquement parlant, les mâles n'ont pas vraiment besoin de vivre aussi longtemps que les femelles pour perpétuer l'espèce. C'est particulièrement vrai des mammifères. Comme les biologistes le disent volontiers, les mammifères mâles sont "bon marché". Autrement dit, ils sont faciles à remplacer.

Pourvu qu'un mâle humain accède à l'âge adulte, il ne lui faut que deux ou trois mois pour réussir à transmettre ses gènes, et il passe le plus clair de ce temps à fabriquer de nouveaux spermatozoïdes dans ses testicules. Une fois fabriqués, ils sont éjaculés en soixante secondes seulement. Les femmes en revanche doivent disposer d'un minimum de vingt et un mois pour transmettre leur ADN : douze mois pour que le follicule ovarien arrive à maturité et neuf mois supplémentaires pour la gestation du bébé. Puis vient l'allaitement. Ce sont les corps femelles qui se chargent de l'essentiel des tâches ardues de reproduction et de puériculture. C'est ce qui explique que la perte d'une femelle soit généralement dommageable à l'aptitude évolutive d'une espèce. Un mâle ? Un de perdu, dix de retrouvés.

La mort est ce qui se passe quand le cerveau meurt. Et ce qui tue *habituellement* le cerveau est une défaillance organique : le cœur, les poumons, les reins, le foie, donc le fonctionnement s'effondre en cascade. Le sang qui irrigue le cerveau n'est pas correctement filtré. Plus suffisamment d'oxygène, trop de CO₂, trop de toxines. Ou bien le volume de sang qui arrive au cerveau n'est pas suffisant. Peut-être un caillot fait-il obstruction et les cellules cérébrales se mettent à mourir. On perd généralement conscience avant cela. Et pour finir, la lumière s'éteint.

"Devenir vieux" n'est pas à proprement parler ce qui nous tue. La mort a trois grandes causes : cancer, maladie cardiovasculaire, maladie pulmonaire. (...) Les maladies cardiovasculaires tuent les hommes à un âge nettement plus précoce que les femmes, mais les infarctus féminins pouvant présenter des symptômes légèrement différents, on a tendance dans les pays industrialisés actuels à se concentrer sur les effets d'un blocage cardiaque sur les corps *mâles* : la main qui se crispe sur la poitrine, une sensation de brûlure dans le bras ou la mâchoire, une impression de poids écrasant, etc. Les femmes, en revanche, font couramment état d'un accès particulièrement grave ou atypique de reflux gastrique, parfois accompagné d'angoisse et de vertige.

Le fait est que le système cardiovasculaire masculin paraît vieillir plus vite que celui de la plupart des femmes. On observe un durcissement plus important des parois artérielles. Le cholestérol a également tendance à se déposer davantage le long de ces parois, ce qui peut entraîner des phénomènes inflammatoires plus graves.

Alors que la plupart des gens ont considéré le COVID-19 comme une maladie pulmonaire, beaucoup estiment aujourd'hui qu'il serait plus juste d'y voir une maladie cardiovasculaire, dans la mesure où des milliers de minuscules caillots sanguins obstruent les poumons, chacun provoquant une inflammation locale et une mort cellulaire accrues, qui entraînent un phénomène de cascade sanglante particulièrement atroce conduisant à une défaillance pulmonaire. Les pathologies pulmonaires constituent une autre des trois grandes causes qui tuent plus d'hommes que de femmes.

Bien que les femmes aient de *plus petits* poumons - et présentent donc probablement une plus grande vulnérabilité aux dégâts pulmonaires - les patientes s'en sont généralement mieux sorties. Et voilà le hic : quand les poumons tuent une femme, ils le font généralement pendant l'une ou l'autre de deux périodes de sa vie, soit quand elle est enceinte et que les poumons sont à la fois écrasés et massivement mobilisés par l'utérus distendu et par le placenta qui lui est associé, soit après la ménopause quand son profil hormonal a changé.

Quant au cancer, abstraction faite de la génétique, les choix de mode de vie sont nombreux à peser sur les risques généraux d'en être atteint : manger des aliments brûlés et gras, consommer du sucre, être exposé à des produits chimiques toxiques, boire de l'alcool, ne pas faire suffisamment d'exercice, être *stressé*... (...) mais en général, les hommes sont plus nombreux à être atteints d'un cancer, ils l'attrapent plus jeune et risquent davantage d'en mourir. A l'échelle mondiale, un homme sur deux souffrira d'une forme ou d'une autre de cancer avant sa mort contre une femme sur trois. Ce chiffre est d'autant plus significatif que le vieillissement, est, à lui seul, un facteur de cancer, précisément parce que tout le travail que réalise notre corps pour réguler la division constante de nos cellules devient moins fiable avec l'âge.

Une raison majeure qu'avancent les chercheurs (...) est la dimension minuscule du chromosome Y par rapport au chromosome X : ce dernier est porteur d'environ huit cents gènes, contre cent à deux cents pour le chromosome Y, ce qui veut dire que de grandes portions du X ne trouvent pas de partenaire dans la cellule mâle. (...) Ainsi, si un mâle possède sur son chromosome X quelques gènes foutraques, son minuscule chromosome Y

ne pourra pas maintenir l'étouffoir sur des tumeurs potentielles comme le ferait la présence de deux chromosomes X.

*

Voilà la vraie histoire de la ménopause. Elle ne parle pas de sueurs nocturnes. Ni de sécheresse vaginale. Elle fait, elle ne parle pas de ménopause du tout. Elle parle de vivre plus longtemps que les hommes que nous aimons. Nous vivons plus longtemps que nos frères, nos maris, que nos amants et que nos amis. Nous devons continuer à vivre, nous toutes, et les regarder partir.

9 - AMOUR

Notre espèce actuelle possède un trait distinctif (...). C'est la manière inhabituelle dont nous nous aimons : nos liens amoureux distinctifs, complexes, souvent bizarres et irrésistibles et notre aptitude à *étendre* ces liens d'amour à des gens auxquels nous ne sommes pas apparentés. (...) Les humains entretiennent tout au long de leur vie des liens d'amour absolument singuliers, qui intriguent les biologistes et qui, de l'avis de la plupart des gens, nous définissent profondément en tant qu'humains.

*

Si nos ancêtres étaient majoritairement polygynes - à l'image des gorilles et du roi Salomon, un mâle dominant s'accouplant avec plusieurs femelles -, nos corps devraient raconter cette histoire. Si nous cultivons au contraire la promiscuité sexuelle, à l'image de nos plus proches cousins primates - chacun couchant à peu de chose près avec qui lui chante -, ce sont les traces de cette histoire-là qui seraient écrites sur nos corps.

Les primates non humains possèdent deux traits physiques habituellement liés à la polygynie : les dents et le poids corporel. Les mâles ont de grandes canines ou "cros" et leurs corps sont nettement plus grands et plus lourds que ceux des femelles. (...) Alors, les humains ressemblent-ils plus aux chimpanzés libertins ? Ou aux gorilles style harem ?

A l'époque de l'arrivée des hominins, cependant, les mâles commençaient à devenir plus petits et les femelles plus grandes. (...). Si nos ancêtres possédaient des harems, il s'agissait sans doute d'ancêtres très lointains. (...) la tendance serait plutôt à la convergence : les corps des hommes deviennent plus légers et moins intimidants, tandis que ceux des femmes grandissent.

Et la promiscuité sexuelle ? Les hominins ancestraux couchaient-ils à tire-larigot comme les chimpanzés et les bonobos ? (...) les primates adeptes de la promiscuité ont des couilles énormes. C'est un trait assez universel - on l'observe chez les chimpanzés, chez les babouins, et aussi chez les bonobos. La raison en est que dans les sociétés où la promiscuité sexuelle est de règle, les femelles couchent avec plusieurs mâles dont les spermatozoïdes sont donc en concurrence. Si un mâle veut que ses spermatozoïdes gagnent la course, il doit assiéger le col de l'utérus de la femelle en en balançant des effectifs considérables. Et pour en fabriquer des masses, il faut d'énormes testicules.

Les mâles humains en règle générale, ont des testicules de dimensions moyennes. (...) Comme nous n'avons actuellement aucun moyen de déterminer la taille des testicules des hominins ancestraux, nous ne pouvons pas savoir si ceux des hommes modernes sont plus gros, plus petits ou à peu près de la même taille que par le passé. (...) L'existence aujourd'hui de testicules de taille moyenne suggère que nos ancêtres ne pratiquaient pas une très grande promiscuité, moins que les chimpanzés en tout cas.

Le viol est courant dans le règne animal. Mais les espèces qui en ont fait une stratégie de reproduction courante sont souvent celles qui possèdent les pénis les plus tarabiscotés comme le colvert. Cela tient au fait que les vagins qu'ils violent ou, du moins, les gènes qui ont produit ces vagins, possèdent leur propre programme "visant" généralement à être transmis de la manière la plus compétitive possible. Mais les vagins humains possèdent de très petits replis. Ils suivent grosso modo un parcours en ligne droite jusqu'au col de l'utérus. Le pénis humain est, lui aussi, direct : long, d'un diamètre moyen, sans fanfreluches notables. Il n'est pas en forme tire-bouchon. Il n'est pas en forme de nœud. Il ne porte *aucune* arme structurelle évidente. (...) Notre corps semble plutôt révéler quantité de relations sexuelles consensuelles sans grande concurrence mâle violente, et peut-être même une *diminution* de la concurrence au fil du temps, nos ancêtres les plus lointains se livrant à davantage de compétition et nos ancêtres plus récents de moins en moins.

Qu'un homme force une femme ou qu'ils aient une relation sexuelle consentie, pourvu que celle-ci coïncide avec la période de fertilité de la femme, elle aura toujours à peu près une chance sur quatre d'engendrer un enfant. Chez les colverts, un mâle violeur n'a que 2% de chances d'avoir une progéniture- beaucoup moins que si la femelle était consentante.

*

Au fil du temps, les hominins mâles ont été de moins en moins en concurrence pour l'accès à des partenaires. Mais pourquoi ? Qu'est-ce qui a entraîné toutes ces modifications de taille des dents et du corps, de forme du pénis et de comportement du sperme ? La monogamie. L'argument le plus populaire dans la littérature scientifique est que les humains ancestraux ont commencé à être monogames et n'ont plus eu à se livrer à une compétition aussi acharnée pour trouver des partenaires. (...) C'est ainsi que la science affirme que l'histoire de la femme humaine est une histoire de prostitution, de troc de relations sexuelles contre protection et nourriture.

Chez *tous* nos plus proches cousins primates - chimpanzés, bonobos et même orang-outans -, la promiscuité sexuelle a une raison d'être parfaitement claire pour la femelle. Elle ne prend pas seulement son pied. En biologie, on parle d'"incertitude de paternité". (...) Si les chimpanzés mâles tuent rarement les bébés appartenant à leur propre troupe, lorsqu'ils sont en guerre contre d'autres troupes, ils tuent couramment ceux de leurs ennemis. (...) C'est pourquoi, affirment certains, ce qui dissuade les chimpanzés mâles de tuer les bébés de leur propre troupe est principalement qu'ils ne sont jamais absolument *sûrs* que le bébé n'est pas le leur.

Imaginez maintenant une femelle qui décide d'accorder l'exclusivité sexuelle à un mâle en échange de nourriture. Ce type a tout intérêt à être *balèze*. Parce que maintenant, il n'a pas seulement à surveiller sa partenaire. Il doit aussi veiller à ce que son enfant ne soit

pas massacré par un rival, car tous les autres mâles de la troupe savent que ce gosse est de *lui*. Et pas d'eux.

Cela veut dire que la culture coopérative a *dû* apparaître avant le début de la monogamie. Il fallait que d'autres freins culturels soient en place avant que des mesures propres à engendrer une certitude paternelle soient opportunes. Il fallait que des bandes d'homininés ancestraux interdépendants aient imposé des conséquences parfaitement claires et effroyables pour tout comportement menaçant à l'égard des enfants.

*

Vivre sous un régime matriarcal ne veut pas dire que les babouins, les géladas et les bonobos ont inversé les rôles entre "mâles" et "femelles". Les filles ne sont pas plus grandes que les garçons. Les filles ne se livrent pas non plus à une compétition agressive pour attirer l'attention des mâles. Ce sont toujours les femelles qui doivent investir le plus dans la reproduction et par conséquent, les mâles sont toujours en concurrence pour obtenir leurs faveurs. (...) mais dans ces sociétés, les femelles alpha choisissent l'endroit où se rendra le groupe pendant la journée. La répartition des ressources tend à avantager les filles. Si une société connaît une certaine instabilité, ce sont les femelles qui se chargent d'arranger les choses. Si des membres du groupe sont en conflit, les femelles dominantes interviennent pour aider un camp à l'emporter sur l'autre. Ce sont les femelles, et non les mâles, qui décident de l'acceptation ou du rejet sociaux - autrement dit du crédit social. Les filles héritent le rang social de leur mère et tous les autres se bousculent plus ou moins pour se faire une place.

La différence est que dans la société bonobo, tout le monde couche à droite et à gauche. Des mâles avec des mâles, des mâles avec des femelles, des femelles avec des femelles, et même des juvéniles avec des adultes. Personne n'irait recommander un tel comportement dans une société humaine morale, mais chez les bonobos, c'est comme ça qu'on règle les problèmes. (...) Inutile de préciser que les pères bonobos ne savent *absolument pas* qui sont leurs enfants. L'incertitude de paternité va de soi.

Si l'histoire humaine a livré *quelques* cas de matriarcat, le modèle dominant semble aujourd'hui être celui du *patriarcat*. Et pas seulement du patriarcat, mais d'un patriarcat patrilocal et patrilinéaire, les fils héritant le statut et les ressources de leur père, et de nombreuses sociétés prévoyant que ces fils resteront "locaux" dans la même famille, pendant toute leur vie.

Ce que je veux dire, c'est qu'à un moment de l'histoire homininée, il a fallu que la société humaine change radicalement pour devenir ce qu'elle est aujourd'hui. Ce que nous faisons actuellement n'est *pas du tout* ce que font les autres primates. (...) Les autres primates ne sont jamais vraiment monogames. En général, les mâles ne se contentent pas d'une seule femelle, et à moins de vivre en harem, les femelles se contentent rarement d'un seul mâle. Mais alors, comment sommes-nous passés de matriarcats adeptes de l'amour libre à une monogamie à domination masculine ?

*

Les choses se sont peut-être amorcées progressivement, les mâles hominins ancestraux rabaissant doucement le pouvoir femelle à leur profit. (...) Un scénario possible : dans la nuit des temps, quelque part en Afrique de l'Est, des mâles hominins adultes jugent utile de nouer des liens d'amitié avec des femelles et leurs bébés. A l'image des babouins olive et des géladas mâles actuels, ils aiment particulièrement se lier à des femelles de *haut rang*. Ils commencent donc à leur donner un coup de main avec leurs enfants. A troquer de la nourriture contre des faveurs sociales. A toiletter. A participer à la coalition de pouvoir.

Ce sont toujours des primates et, partant, de potentiels tueurs de bébés. Les femelles le savent, dans une certaine mesure. Heureusement, une sororité violente permet de contenir cette agressivité. En définitive, il devient normal que les femelles qui occupent le sommet de la hiérarchie aient de proches amis mâles. Ceux-ci se voient accorder de nombreuses relations sexuelles et bien d'autres avantages sociaux. Contrairement aux mâles non amicaux.

Mais ce ne sont pas des primates ordinaires. Ce sont des hominins. Et leur corps subit certaines transformations. Au cours d'une très longue période, enfanter devient de plus en plus difficile et de plus en plus dangereux pour les femelles. Elles commencent à collaborer pour essayer de survivre et pour s'occuper de leur progéniture. Leurs mâles préférés donnent un coup de main encore *plus important* avec les enfants. Aussi ces types-là baisent-ils davantage et transmettent-ils davantage leurs gènes serviables, collaboratifs, leurs gènes de "chics types".

Mais ne croyez pas que ces chics types aient cessé d'être des primates. Il est toujours potentiellement dangereux de leur faire savoir que les gosses ne sont pas d'eux. Par ailleurs, si les grossesses, les accouchements et les premiers soins aux enfants deviennent plus risqués, cela signifie également qu'une promiscuité sexuelle très importante est plus risquée. Il est utile d'exercer un plus grand contrôle sur la fréquence des grossesses.

Et si, dans cet environnement, certaines femelles commençaient à conclure des pactes avec les mâles les plus amicaux ? En échange de la certitude d'être le géniteur de certains enfants, un mâle accorderait-il sa protection contre d'autres mâles et contre des femelles rivales ? Vous aurez peut-être peine à le croire, mais c'est le genre de pacte dont les primatologues commencent à constater l'existence chez les chimpanzés d'aujourd'hui : les femelles qui passent plus de temps en compagnie des mâles amicaux courent moins de risque de perdre leur progéniture par infanticide. Sans doute est-ce parce que chez les chimpanzés, certains infanticides sont commis par d'autres *femelles*.

Dès l'instant où nos ancêtres ont eu des princes, le pouvoir des mâles dominants s'est considérablement accru. La possibilité d'hériter un statut social a engendré des coalitions mâles plus soudées. Enfin, la légère différence de taille a peut-être commencé à exercer plus d'effet.

*

Nous avons des pensées sexistes sur les autres femmes. Nous agissons de façon sexiste. Nous créons des règles sexistes et nous les imposons énergiquement. On ne peut donc que se poser la question : quelle motivation nous pousse à préserver une culture

sexiste qui désavantage essentiellement les femmes ? Mon hypothèse est que les femmes sont sexistes parce que l'évolution nous a fondamentalement conduites à l'être. (...) Le sexisme est une des solutions apportées par nos ancêtres à notre plus grave problème qui est, comme je l'ai déjà longuement exposé, que nous avons un mal de chien à faire des bébés.

A mes yeux, le sexisme et la gynécologie sont les deux faces d'une même médaille : ce sont deux stratégies comportementales que notre espèce a utilisées - et continue d'utiliser - pour essayer de réparer tant bien que mal une défaillance du système. Si les grossesses sont dangereuses et les bébés vulnérables, il faut arriver à contourner le problème. Par exemple, espacer les naissances pour contrôler la fréquence avec laquelle les filles de votre troupe sont enceintes. La gynécologie livre des outils de contrôle des naissances et d'avortements. Mais on peut aussi instaurer des règles culturelles à propos des moments et des lieux où les mâles auront accès aux corps femelles, puis imposer des sanctions en cas d'infraction) ces règles.

C'est le cadre même du sexisme : une série massive de règles permettant de maîtriser la reproduction. Les détails changent selon les lieux, mais toutes les cultures humaines sans exception ont établi des règles concernant les vêtements que doivent porter les femmes, les lieux où elles peuvent se rendre et dans quelles circonstances, les gens à qui elles doivent parler et quand, et surtout quand, comment et avec qui elles peuvent avoir des relations sexuelles.

Il existe aussi des règles sexuelles pour les hommes, mais elles sont loin d'être aussi nombreuses ou aussi rigoureusement imposées que celles qui s'appliquent aux femmes. (...) le rôle du mâle dans la reproduction humaine étant relativement modeste, le contrôle de l'accès au corps mâle n'est pas aussi crucial.

Quand Lucy est arrivée, le corps masculin avait déjà commencé à rétrécir. Ce qui témoigne probablement d'une diminution de la rivalité violente entre mâles. Il est donc possible que du temps de Lucy, nous ayons déjà commencé à nous éloigner des matriarcats pratiquant la promiscuité sexuelle au profit de la monogamie. (...) Au fil du temps, les règles sexuelles ont fait partie de la manière dont les humains ont créé une culture moderne. (...) Mais ces règles ont également détruit l'héritage des matriarcats. Les coalitions femelles modernes sont dispersées, vulnérables, fragiles.

La raison pour laquelle nous avons tendance à fustiger les femmes qui ont des aventures avec des hommes mariés n'est donc pas simplement que nous avons "intérieurisé" la domination mâle. Franchement, ce serait accorder trop de crédit aux hommes et pas assez aux femmes. (...) dans une société qui possède des règles strictes à propos de la monogamie, une femme qui a une aventure avec un homme marié porte atteinte à un certain nombre de normes culturelles. Ces cornes remplissent une mission essentielle. Du point de vue de la biologie, les règles culturelles primates peuvent réduire la concurrence, résoudre les conflits et veiller à ce que les membres, même de rang inférieur, aient suffisamment à manger.

Mais les normes qui régissent le sexe font partie des réglages les plus difficiles à modifier, en raison du grand pouvoir évolutif que possèdent ces contrôles. Dans notre passé

profond, définir "correctement" ces réglages dans l'environnement particulier de n'importe quel groupe culturel pouvait faire la différence entre la survie et l'anéantissement. (...) S'il n'existait qu'une série de règles sexuelles donnant universellement de bons résultats, nous aurions *tous* la même série de règles. Or ce n'est pas le cas. Nous continuons donc à affiner les réglages.

*

On pourrait imaginer que des règles sexistes préserveraient au moins la santé des individus sexuellement actifs. Paradoxalement, elles ont tendance dans le monde moderne à avoir l'effet inverse, accélérant la propagation d'infections sexuellement transmissibles, multipliant les grossesses non planifiées et réduisant l'accès aux soins médicaux maternels. Le sexisme nous rend malades. Tous : hommes et femmes.

Les parasites, les virus et les bactéries ont moins de chances de circuler si un individu a un moins grand nombre de partenaires sexuels. Une règle de chasteté devrait créer des cultures où les cas de gonorrhée, de syphilis, de VIH, de chlamydioses, d'herpès et de condylomes sont moins fréquents. (...) Toutes ces IST peuvent en effet provoquer des problèmes de fertilité et donc nuire à l'aptitude évolutive. En fait, ce n'est pas tout à fait vrai parce que la plupart des femmes ne se limitent pas à un seul partenaire sexuel - pas plus aujourd'hui que par le passé. Et surtout, les hommes ne se limitent pas à une seule partenaire.

Depuis le milieu du 20^e siècle, le préservatif aurait dû régler le problème des IST. Il constitue généralement la protection la plus efficace, à condition que les hommes s'en servent. Chaque fois. Systématiquement. (...) les individus dont les mœurs sont les moins libres deviennent d'importants vecteurs de maladie. Ils n'utilisent pas de préservatifs, parce qu'ils se croient en sécurité. On assiste en effet rapidement à un effet boule de neige.

Si ces partenaires sont des femmes, elles courent plus de risques que les hommes de contracter toutes sortes d'IST. En effet, le pénis et le vagin sont ce qu'ils sont : un éjaculateur et un réceptacle. C'est aussi parce que les muqueuses sont plus vulnérables que l'épiderme aux infections et que les vagins des femmes sont recouverts de muqueuses, alors que les hommes ne sont concernés en l'occurrence que par le minuscule revêtement de l'urètre. Ainsi ce sont essentiellement des femmes relativement *chastes*, pudiques et répétitivement monogames qui sont à l'origine d'explosions massives de syphilis, d'herpès, de gonorrhée et de chlamydioses dans des régions dont les cultures encouragent la chasteté féminine et la promiscuité masculine.

Rendre taboue la promiscuité sexuelle des femmes était relativement efficace dans de *petites* populations humaines. Mais l'accroissement considérable de la population mondiale et l'amélioration tout aussi considérable de la technologie des transports par rapport à ce qu'elle était il y a deux mille ans ont entraîné une propagation rapide des infections. Chaque année, la bactérie de la gonorrhée infecte près de soixante-deux millions de personnes. Elle traverse l'Amérique comme un feu de brousse, calcinant les trompes de Fallope sur son passage.

Il existe bien sûr des exemples plus extrêmes des torts que le sexisme peut causer à notre santé. Et je ne songe pas seulement à des pratiques atroces comme la mutilation génitale des filles dans certaines régions d'Afrique et du Proche et Moyen-Orient. Je veux parler de conséquences qui ébranlent les raisons même qui nous ont poussés à adopter le sexisme en premier lieu. Des conséquences telles que la mort de la mère ou de l'enfant.

Pendant la majeure partie de l'histoire humaine, la plupart des filles n'atteignaient pas la maturité sexuelle avant 16 ou 17 ans. C'est encore le cas aujourd'hui dans des groupes de chasseurs-cueilleurs bien étudiés. Chez les !Kung, l'âge moyen des premières règles est de 16,6 ans. Chez les filles agta des Philippines, il est de 17,1 ans. Dans ces deux groupes, l'âge moyen de la première naissance se situe entre 19 et 20 ans - deux ou trois ans après les premières règles.

On ne peut donc que se demander pourquoi une culture humaine, quelle qu'elle soit, peut avoir l'idée de marier des filles de moins de dix-huit ans. Chose plus inexplicable, pourquoi certaines cultures marient-elles des filles de *huit* ans ? (...) Ses chances de survie chutent spectaculairement si elle a moins de quinze ans. Au-dessous de treize ans, elles sont encore plus faibles. (...) Réduire ne fût-ce que de 10% le nombre de filles mariées avant dix-huit ans peut réduire de 70% la mortalité maternelle d'un pays.

Aussi les cultures sexistes qui instituent le mariage d'enfants - des pays comme le Niger, le Tchad, le Bangladesh, le Népal - sont-elles aussi celles qui tuent le plus de filles, ne serait-ce qu'en les obligeant à se marier et à avoir des relations sexuelles avec des hommes plus âgés avant que leur corps soit suffisamment développé pour y survivre.

De toute évidence, cette stratégie n'est pas viable à l'échelle de l'évolution : aucun groupe comportemental qui blesse délibérément de jeunes femelles ne pourrait survivre et prospérer à long terme. Que l'on présente ces pratiques comme "ancestrales" ne fait que témoigner de la myopie humaine. Il est vrai qu'autrefois, le mariage d'enfants était aussi relativement normal dans des régions comme la Chine et l'Europe, mais cela ne remonte qu'à quelques siècles et ces coutumes sont tombées en désuétude depuis.

Alors pourquoi au juste les chiffres de mortalité maternelle sont-ils en hausse aux Etats-Unis ? Depuis une dizaine d'années, on dénombre aux Etats-Unis davantage de décès de femmes enceintes et de jeunes mères que par le passé. (...) Une violente association de racisme, de sexisme, de validisme, de réduction du soutien public à la santé féminine et d'entraves à l'éducation sexuelle scientifique a rendu la grossesse des Américaines plus dangereuse qu'autrefois. Les taux de mortalité maternelle sont particulièrement élevés chez les Afro-Américaines ; une partie de cette différence peut s'effacer si l'on prend en compte les revenus (le système américain est déplorable pour les pauvres, et le racisme systémique enferme beaucoup de personnes de couleur dans la classe inférieure), mais pas la totalité.

L'obésité est partiellement responsable de cette situation. Si n'importe quelle grossesse comporte des risques, elle est statistiquement plus dangereuse pour les femmes obèses que pour les autres. (...) Bien que nul ne sache si l'obésité en est la *cause* directe ou si c'est l'inverse, il est indéniable que les systèmes cardiovasculaires des corps obèses sont soumis à plus de tension et subissent plus de dégâts. (...) Quant aux raisons de la hausse de

l'obésité, les pauvres ont souffert toujours et partout d'une qualité d'alimentation inférieure, mais le développement des aliments et des boissons *sucrés* bon marché est fortement lié à l'essor de l'obésité maternelle dans les populations les plus modestes d'Europe et des Etats-Unis.

*

Dans un grand nombre des cultures les plus ouvertement sexistes d'aujourd'hui, les hommes exercent un contrôle légal absolu sur mes ressources financières de leurs familles. Les femmes et les filles n'ont pas voix au chapitre sur l'utilisation qui est faite de l'argent, même si leur travail est la principale source de revenus de la famille. Or il suffit d'instaurer une politique permettant à ses membres *femelles* d'administrer leur argent personnel pour obtenir des résultats potentiellement spectaculaires.

A l'échelle mondiale, les filles et les femmes emploient pour leurs familles jusqu'à 90% des revenus qu'elles gagnent, contre 30 à 40% seulement pour les hommes et les garçons. En inde, quand des femmes ont eu la possibilité de participer aux gouvernements locaux comme ministres ou à d'autres postes de responsabilité, ces gouvernements ont investi davantage dans des domaines comme les services et l'infrastructure publics, de la gestion des ordures à l'accès à l'eau potable et aux chemins de fer - des sujets qui, a-t-on pu établir, semblaient *importer* davantage aux responsables politiques de sexe féminin.

Chaque année d'éducation supplémentaire augmente le salaire moyen d'une fille de 18% à l'échelle de sa vie. Pour les garçons, le chiffre n'est que de 14%. (...) la Banque mondiale estime que quatre années supplémentaires d'éducation réduisent la fécondité d'une femme d'environ une naissance par mère. Pour présenter les choses plus simplement : quatre années d'école égalent un bébé en moins. (...) Avoir moins de naissances permet à une communauté de consacrer une plus grande part de sa richesse à chaque enfant. (...) Et si les femmes ne passent pas tout leur temps à être enceintes et malades, elles pourront peut-être même exercer des emplois dans la gouvernance et, pourquoi pas, favoriser les dépenses d'infrastructure locale.

*

Plus de 90% des adolescentes indiennes sont anémiées. Plus de 42% de l'ensemble des mères indiennes sont en sous-poids. Et la pauvreté n'est pas seule responsable : seules 16,5% environ des femmes subsahariennes sont en sous-poids. Pire encore, l'Indienne moyenne pèse *moins* au cours de son dernier trimestre de grossesse que la plupart des femmes d'Afrique subsaharienne en *début* de grossesse. (...) Le sexisme, autrement dit, affame l'Inde de l'intérieur.

Pour avoir les meilleures chances possibles de faire un tas d'enfants aux QI élevés, il faut des femmes qui soient bien *nourries* et qui aient été bien nourries, régulièrement, pendant au moins vingt ans avant d'être enceintes. Il faut des femmes qui aient eu pendant leur enfance une éducation riche et correctement financée. Et il faut qu'elles aient été bien accompagnées pendant toute leur vie reproductive, avec un accès facile à des informations sur la nutrition, sur un mode de vie sain et sur les soins à apporter aux nourrissons.

Il ne suffit pas, et de loin, de dire qu'être *riche* vous donnera de meilleures chances (...). Chez les femmes de la classe supérieure occidentale, par exemple, la mode est à un corps possédant une très faible quantité de graisse corporelle. (...) Nous en sommes au point où ces femmes tiennent à rester minces *même quand elles sont enceintes*. (...) les mères mal nourries courent beaucoup plus de risques d'avoir des bébés mal nourris, de donner naissance à des bébés en sous-poids - un autre facteur de QI inférieur et de retard de développement cognitif - et/ou d'accoucher avant terme, une autre cause avérée de danger pour les cerveaux des bébés.

Nous disposons d'une foule de témoignages montrant qu'une éducation plus égalitaire entre les sexes est souvent associée aux âges d'or de la civilisation humaine du passé. Autrement dit, nos sociétés semblent donner le *meilleur* d'elles-mêmes quand elles instruisent les filles.

Un exemple bien étudié est celui de l'islam d'autrefois au Proche et au Moyen-Orient, en Afrique et en Europe. A maints égards, les sociétés islamiques médiévales pratiquaient une plus grande égalité des genres que le monde arabe actuel. En fait, la première épouse - et la plus aimée, dit-on - du prophète Mahomet, Khadija, était plus âgée que lui, était deux fois veuve, avait déjà des enfants et était une femme d'affaires très respectée au moment où il fit sa connaissance. Au 12^e siècle, le philosophe islamique Ibn Rochd (Averroès) écrivait que les femmes devaient être considérées comme les égales des hommes sur tous les plans, dont l'éducation et les possibilités d'emploi.

Rappelez-vous que nous parlons du Moyen Age. En ce temps-là, l'islam n'était pas seulement plus égalitaire que les sociétés européennes. Il était aussi plus productif *intellectuellement*. Comme les musulmans estimaient que la lecture du Coran était indispensable à l'âme, leurs sociétés attendaient de tous les enfants, mâles et femelles, qu'ils sachent lire et écrire et soient correctement instruits - pas seulement dans le Coran, mais dans tout un éventail de sujets précieux : les arts visuels, les mathématiques, les sciences, et même la musique.

En revanche, dans les pays chrétiens d'Europe et d'Amérique du Nord, l'enseignement public ne s'imposa pas avant la révolution industrielle. Un enfant, fille ou garçon, né entre 1100 et 1400 avait beaucoup à gagner à vivre dans une société islamique. Les bénéfices furent immenses. L'âge d'or de l'islam a apporté l'algèbre, la chimie, la boussole magnétique, de meilleures méthodes de navigation et toutes sortes de progrès en médecine et en biologie.

Pendant que l'Europe se persuadait que la peste était causée par un brouillard pernicieux, les médecins islamiques avaient déjà compris que les instruments de cuivre et d'argent étaient les plus adaptés pour les interventions chirurgicales (ces métaux sont antimicrobiens). La philosophie prospéra elle aussi, exposant de nouvelles idées sur un gouvernement humain et sur l'interdépendance sociale, dont plusieurs influencèrent directement l'émergence des Lumières européennes.

L'âge d'or de l'Islam, autrement dit, donna naissance à une des sociétés les plus intellectuelles, les plus égalitaires, les plus cosmopolites et les plus influentes de son temps. Et les femmes y occupèrent une place de premier plan, contribuant à son succès.

Les Etats arabes ont systématiquement exclu du système éducatif la moitié de leur population. Aujourd'hui, près de soixante-cinq millions d'Arabes adultes sont analphabètes, parmi lesquels les deux tiers sont des femmes. Un grand nombre d'entre elles vivent dans des pays riches, comme l'Iran et l'Arabie saoudite, des lieux d'où rayonnaient jadis les lumières les plus brillantes des avancées intellectuelles humaines.

*

Les êtres humains, comme les bonobos, ont un long passé évolutif d'invention de *hacks* destinés à inciter nos cerveaux à se *soucier* de gens qui ne font pas partie de leur famille. C'est une des choses les plus géniales dont nous soyons capables. Aussi n'est-il pas tout à fait exact d'affirmer qu'aimer autrui est ce que les êtres humains font de *meilleur*. Ne serait-ce pas plutôt d'aimer celles qui ne sont pas nos sœurs comme nous aimons nos sœurs ? Voilà peut-être ce qu'il y a de meilleur en nous. (...) L'aptitude à reconnaître notre humanité commune et à lui attacher de l'importance.

Je continue à penser que nous nous dirigeons inexorablement vers l'avenir collectif de notre espèce : un avenir d'authentique égalitarisme entre les sexes, étayé par une médecine gynécologique toujours plus efficace. Nous *décidons* comment nous voulons être enceintes, quand et avec qui, et nous mettrons en place une répartition sexuellement plus égale dans l'éducation des enfants. Les hommes ne se mettront évidemment pas à allaiter, mais le simple nombre d'heures, la masse de travail et l'argent nécessaires pour élever des enfants seront plus équitablement répartis à travers la population.