

LAURENT VERGUEIL

CHATOUILLES

(ET AUTRES PETITS
TRACAS NEUROLOGIQUES)

Ce que notre corps
nous apprend sur notre cerveau



Belin:

Chatouilles
(et autres petits tracas neurologiques)

Laurent Vercueil

Chatouilles
(et autres petits tracés neurologiques)

Ce que notre corps nous apprend sur notre cerveau

Belin:

Collectif, *La science à contre-pied*, 2017.

Le meilleur de la blogosphère pour découvrir la science autrement !

Jérôme Cottanceau, *Le choix du meilleur urinoir*, 2016.

20 délicats problèmes qui prouvent que les maths servent à quelque chose.

René Cuillierier, *Et si la Terre était plate?*, 2016.

Des exercices de pensée étonnants pour aborder les grands principes de la science.

Neil deGrasse Tyson, *Petite excursion dans le cosmos*, 2017.

L'astrophysicien qui enthousiasme des millions de fans dans le monde.

Antonio Fischetti, Illustrations Faujour, *Charlie au labo*, 2017.

Les meilleurs chroniques science de *Charlie Hebdo*.

Jean-Louis Hartenberger, *Depuis quand les cachalots ont le melon?*, 2016.

37 chroniques pour plonger dans l'univers étonnant des mammifères.

John M. Henshaw, *Le théorème de la fourmi géante*, 2016.

Crème solaire, vitesse de la lumière et arnaques financières : les équations sont partout.

Thierry Lefebvre, Cécile Raynal, *Médicaments, polémiques et vieilles querelles*, 2016.

Débats et affaires : 15 récits pour mieux comprendre.

Jean Le Loeuff, *T. rex superstar*, 2016.

L'irrésistible ascension du roi des dinosaures.

S. L. Macknik, S. Martinez-Conde, S. Blakeslee, *Ceci n'est pas un lapin*, 2016.

Quand les neurosciences dévoilent les secrets des magiciens.

Stéphien Rostain, *Hercule en Amazonie*, 2017.

Les civilisations précolombiennes de Cayenne aux Andes.

Daniele Vegro, *Anti-dictionnaire de physique*, 2016.

De A comme Âge de l'univers à Z comme Zéro absolu, un regard décalé sur la physique.

Carl Zimmer, *Planète de virus*, 2016.

Il y a plus de virus sur la Terre que d'étoiles dans l'Univers.

Pour vous tenir informé de nos parutions, abonnez-vous gratuitement
à notre *Lettre des Fous de sciences* : fousdesciences@editions-belin.fr

Conception couverture : offparis.fr

Illustration de couverture : iStock/NLShop

Le code de la propriété intellectuelle n'autorise que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » [article L. 122-5] ; il autorise également les courtes citations effectuées dans un but d'exemple ou d'illustration. En revanche « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » [article L. 122-4]. La loi 95-4 du 3 janvier 1994 a confié au C.F.C. (Centre français de l'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris), l'exclusivité de la gestion du droit de reprographie. Toute photocopie d'œuvres protégées, exécutée sans son accord préalable, constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

INTRODUCTION

Le corps, au cœur du cerveau

Le cerveau gît dans les détails. Les petits hoquets de la vie. Les étournements de l'existence. Ces instants où l'on sent que ça déraile, que les choses ne filent plus sans qu'on y pense, et que, sans prévenir, notre corps nous revient en pleine figure. Notre corps : nous. Pas plus, pas moins que notre cerveau, tant l'expérience du corps vivant est inscrite dans le labyrinthe de nos synapses, le dédale de nos neurones, les frémissements de nos réseaux connectés. Les détails de l'existence, ce sont les moments, les instants où le cerveau réalise qu'il était sur le point de s'oublier : « hic! », fait le hoquet (et il en sera question).

Il y a une trentaine d'années, les spécialistes de l'intelligence artificielle découvraient la limite ultime de leurs essais de simulation informatique de la cognition humaine, l'horizon indépassable, la frustration définitive : tout traitement de l'information par les programmes, aussi futé soit-il, n'est et ne sera jamais situé. Situé, c'est-à-dire, quelque part. Dans un endroit singulier, dans une situation donnée, hic et nunc (hic! encore!). Ainsi, que l'ordinateur se trouve dans un bureau aux murs blancs immaculés, à

Paris ou à New York, transporté au milieu d'un désert saharien ou sur les cimes enneigées des Alpes, en face de la Joconde ou au bord d'un lagon, le résultat du calcul qui lui sera demandé sera le même. Strictement. Le calcul informatique est indépendant de la situation dans laquelle il est réalisé.

Or, l'intelligence humaine ne fonctionne pas comme ça. Elle est forcément, nécessairement, profondément, située et incarnée. Incarnée, parce que l'expérience qu'il est en train de faire avec son corps constitue une part essentielle de ce que pense l'individu, au moment où il le pense. Et située, car ce ne sont pas les mêmes pensées que nous avons au sommet de la tour Eiffel, dans un chalet de montagne, les pieds barbotant dans les vagues de l'océan, ou devant ce bureau aux murs blancs immaculés. Pas seulement les pensées que ces paysages, cet environnement, cette situation nous inspirent, mais surtout, ce que ça fait de penser, là, à cet endroit et avec ce que le corps est en train de vivre. Ce que les Anglo-Saxons appellent l'« *embodiment* » que l'on traduit en français par les termes insatisfaisants d'« incarnation » ou d'« incorporation », décrit cet enracinement de la cognition biologique dans l'état physique du sujet. En 1884, le psychologue William James avait déjà exprimé cette conviction, depuis abondamment confirmée par des études expérimentales, que les sentiments étaient déduits des états somatiques, c'est-à-dire élaborés à partir des messages que le corps fait parvenir au cerveau pour le tenir informé de ce qu'il est en train de vivre. Nous n'avons pas le cœur qui bat plus vite, la respiration haletante, les mains qui tremblent parce que nous avons soudainement peur devant l'ours, mais nous avons peur parce que nous avons les mains qui tremblent, la respiration courte et des palpitations cardiaques. Pour paraphraser un titre du neuroscientifique cognitiviste Francisco Varela, non pas « l'inscription corporelle de l'esprit » (où se situe l'esprit dans la matière?), mais « l'inscription corporelle dans l'esprit » (où se situe le corps dans le cerveau?).

À notre époque où l'attention humaine est capturée, dévorée et engloutie par les écrans et les images qui se multiplient autour de nous, restons attentif à ce que nous vivons avec nos tripes. Même aux menus incidents du quotidien. Surtout à ceux-là.

Car ces détails, ces micro-événements, petits moments d'égarement, d'ajustement à des contextes changeants, sensations fugaces et émotions subtiles, qui nous « en touchent une sans faire bouger l'autre », comme l'aurait dit un ancien président, sont autant de rappels que nous avons un corps, et que ce corps nous dit quelque chose. Ce livre fourmille de ces petits riens, de ces brouilles, mais ne rechigne pas à mobiliser de grandes choses : les articulations précises, complexes, subtiles, du système nerveux, avec ses connexions neuronales, ses aires corticales – ou cortex, la fameuse « croûte » du cerveau – dévolues à des fonctions que l'on commence à peine à appréhender. Il sera ainsi beaucoup question du lobe de l'insula, qui gagne à être connu, secrètement enfoui dans un pli profond du cerveau, comme s'il fallait la dérober aux regards. L'insula est injustement ignorée du grand public, alors qu'il s'agit d'une tour de contrôle remarquablement fine, qui colore la tonalité générale de notre quotidien, en assurant une lecture continue des états du corps. Il y a une dizaine d'années, l'américain Bud Craig, spécialiste de cette structure, intitulait un article de synthèse traitant des fonctions de l'insula : « *How do you feel?* ». Comment vous sentez-vous ? Prenez le temps d'essayer de répondre à cette question. Votre œil interne se tourne vers vous-même : vos sensations intérieures, l'état de tension de vos muscles, les endroits où ça tire, où ça gratte, l'articulation qu'il faut déplier pour faire craquer, la position qu'il faut changer, la douleur sourde qui émerge... C'est votre insula qui passe votre corps au scanner. Comment je me sens ? Difficile à dire, à présent que, passant les sensations au peigne fin, mon cerveau se révèle bombardé d'informations subtiles : je me sens... bien, un peu fatigué, tendu, énérvé, concentré, efficace, dispersé, je me sens... moi, vivant !

Les ouvrages de vulgarisation ne manquent pas pour traiter de la dépression, de l'anxiété, du mal de vivre, de la mémoire et des affections neurodégénératives, du risque de démence et autres maladies du cerveau et de tout ce qu'il faudrait faire pour s'en protéger. Mais pourquoi devrait-on passer sous silence les petits tracassés, ces désagréments infimes du quotidien ? Ne disent-ils pas également quelque chose de ce que nous sommes, plus platement dans l'existence et de comment notre cerveau fait feu de tout bois ? En éclairant la neurophysiologie de ces micro-événements, ce livre a pour objectif de montrer comment le cerveau va se nichier dans les petits riens. Et comment cette articulation se construit, s'élabore en allers et retours, entre moi-le corps qui expérimente ces incidents infimes, et moi-le cerveau qui élabore une théorie de mon état intérieur. Où se font les accords et où se font les désaccords. Les désaccords ? Ne s'agit-il pas que de cela : de ces micro-points de rupture, petites morts littérales, où le corps échappe à l'équilibre tendu qui s'est vaillamment construit, dans les apprentissages et la longue, la très longue croissance du petit d'homme. Si étendu, le développement de l'enfant, que la maturité devient presque une illusion, entretenue par un jeunisme forcené, tout comme la fleur sur la planète du petit prince, qui ne consent à se montrer finalement que dans sa plénitude resplendissante. Et donc, les moments où l'on se soustrait à soi-même, où surgit un point d'interrogation, un sursaut dans l'enchaînement mathématique du temps et de l'existence : un hoquet, un fou rire, un bâillement, un éternuement, une chatouille, un frisson, la chair de poule, une impression de *déjà-vu* ou de *jamais-vu*, un sentiment d'élévation, d'être plus grand que soi, des fourmis sur la cuisse, etc.

L'intelligence artificielle la plus complexe, la plus intelligente, si compétente qu'elle sera dans ses calculs et ses prévisions, si prompte dans ses réponses aux questions du test de Turing, vivra-t-elle un jour un seul, rien qu'un seul de ces petits riens ? Qu'il nous soit permis d'en douter.

Dans le roman d'Edgar Lawrence Doctorow, *Dans la tête d'Andrew*, ledit Andrew se voit invité à la Maison-Blanche, en tant que spécialiste de sciences cognitives, pour entretenir le président, un ancien condisciple et colocataire étudiant, et ses deux conseillers, des recherches sur le cerveau. Il se fait alors appeler Android, et développe des théories fumeuses qui divertissent ou agacent les hommes du président : « Eh bien, monsieur le président, en Suisse on est en train de construire un méga-ordinateur pour imiter le cerveau humain. Lentement, mais sûrement, on élabore un système de circuits pour reproduire ses capacités neuronales, synaptiques. Si complexes que soient nos cerveaux, le nombre d'éléments qui les font travailler est limité. C'est donc uniquement une question de temps avant qu'un cerveau désincarné soit en état de fonctionner »¹. Au terme de son existence, reclus, Andrew en vient à douter : « Dites-moi, Doc, est-ce que je suis un ordinateur ? (...) Suis-je le premier ordinateur doté d'une conscience ? Avec de terribles rêves, des sentiments, du chagrin, de la nostalgie ? » Tant que nous vivons ces petits désagréments si humains, nous pouvons rester convaincus du contraire.

Je dois à présent prévenir le lecteur : il fera, de lui-même, le constat d'un manque, dans ce livre. Du panorama des petits tracés de l'existence qui est brossé ici, il est une grande absente : la douleur. Pourtant, la douleur appartient aux grands maux comme aux petits. Elle peut prendre le masque bénin du bobo, mais peut aussi revêtir les accoutrements terrifiants de la souffrance inextinguible. La douleur est un petit tracé potentiellement écrasant. La douleur est l'indice de quelque chose d'autre, ou une simple pensée qui se résume à elle-même. La douleur est transversale, envahissante et redoutable. Elle peut tout avaler, petits et grands. Elle mérite bien davantage qu'un chapitre, et a fait l'objet d'ouvrages remarquables dont l'un des plus récents, et pas le moindre, est celui du philosophe Ruwen Ogien, confronté au cancer, qui traite sévèrement le courant de pensée qu'il appelle « dolorisme »

et qui prétend que toute souffrance véhicule un certain sens, qu'il y a du « bon » ou du « vrai » dans la douleur.

Reconnaissons-le, la douleur était trop grande, trop vaste pour tenir dans l'horizon des petits tracas que ce livre tente d'aborder. Elle a été classée hors sujet, le lecteur me pardonnera. Il nous arrivera cependant d'aller parfois tout près d'elle, à son contact : la démangeaison ne devient-elle pas douloureuse, parfois ? La chatouille n'est-elle pas parfois aux confins de la souffrance ?

Enfin, avant d'entrer dans le vif du sujet, je dois confesser une grande dette. Outre des sources scientifiques, des expériences menées chez des animaux de laboratoire ou des volontaires sains, ce livre s'est beaucoup nourri de ma pratique de neurologue, directement auprès des patients. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude pour ce qu'ils m'ont enseigné. Oliver Sacks, l'éblouissant conteur neurologue britannique, que son homosexualité et sa soif d'aventure et de découverte ont exilé aux États-Unis, excellait dans le récit de leurs existences hors du commun, mais, outre que je n'ai pas son talent, je goûte assez peu les livres qui se résument à l'égrenage d'anecdotes médicales, en pillant sans vergogne des « cas » dont l'usage devrait être limité aux ouvrages scientifiques ou pédagogiques. Ce qui est transmis au cours d'une consultation doit rester confidentiel, tenu sous le sceau du secret médical. Même avec l'accord de l'intéressé, je ne pense pas qu'il soit légitime de décrire des observations dans un ouvrage destiné au grand public. Si j'aborde, au détour d'un petit tracas, des questions médicales et neurologiques, ce dont je ne me prive pas, c'est de façon générique et en recourant à des illustrations dont le caractère symbolique est appuyé. Rien de personnel, rien qui ne permette de faire reconnaître quelqu'un par ses proches. J'espère que cela ne frustrera pas le lecteur. Qu'il soit cependant assuré que les mentions cliniques qui apparaissent dans ce livre s'appuient sur des réalités solides, des expériences vécues, des situations véritables.

C'est donc à la croisée des chemins de la neurologie, des neurosciences expérimentales et, comme vous le verrez, de ce que la littérature, la bande dessinée, le cinéma, ou tout simplement, la vie quotidienne et ses micro-accidents, nous apprennent, que nous plongeons à la recherche des petits riens bénins du quotidien. Ces tracasseries qui nous disent tellement de choses sur ce que nous sommes...

Le lecteur a la possibilité de circuler dans ce livre comme il le souhaite. Les chapitres traitant de sujets variés, il peut piocher à droite et à gauche, en fonction de ses envies, de ses questions, mais il peut aussi suivre le fil rouge de la sensation, fil rouge tiré tout au long de l'ouvrage et auquel un chapitre est dédié, à la fin de chaque partie, pour prolonger la réflexion au-delà des mécanismes neuronaux.

Alors, pourquoi certaines régions sont-elles plus chatouilleuses que d'autres? Quand je frissonne, qu'est-ce qui m'est signalé? L'éternuement supprime-t-il vraiment la pensée, comme le pensait Pascal? Le hoquet du Capitaine Haddock pourrait-il disparaître si le marin avait une sexualité assumée?

Laissez-vous étonner par ce que votre corps peut vous apprendre sur votre... cerveau!

PREMIÈRE PARTIE

PETITS RIENS & GRANDES CHOSES

Les quelques broutilles qui peuvent nous arriver (frissonner, rougir, avoir les mains moites ou la chair de poule, de bruits qui nous froissent, des chatouilles, le mal des hauteurs, ou ces « tics » qui nous sont reprochés) sont aussi des signatures de nous-mêmes dans notre cerveau. Est-ce le cerveau qui les produit (comme le son de l'arbre qui tombe dans la forêt et qui ne fait du bruit que s'il y a une oreille et, derrière l'oreille, un cerveau pour l'entendre)? Ou plutôt, n'est-ce pas le premier indice qu'il existe un corps dans le cerveau et qui est comme le décalque subtil, parfois un peu déformé (voir la chatouille, par exemple) du corps « extérieur »? Et si ces petits tracés témoignaient d'un moment de rencontre des trois ingrédients qui nous font à chaque instant: le monde qui nous environne, et ses changements, la vie de nos organes, et notre conscience attentive à tout événement déroutant. Le fil rouge de cette première partie est la sensation, telle qu'elle émerge dans cette collision tripartite: notre monde, notre corps, nous.

1. Comment faire rire un existentialiste

[Les chatouilles]

Un livre sur le cerveau qui commence par la chatouille? Sérieusement? La chatouille? Imagine-t-on sujet plus potache, plus ridicule et désuet, jusque dans le diminutif d'usage courant: le guili-guili! Quel rapport avec le cerveau? L'organe dont l'homme s'enorgueillit avec la complaisance du maître de l'univers, où l'on compte des milliards de neurones, aux connexions enchevêtrées et innombrables, où s'élabore la pensée la plus élevée, la création la plus unique, l'émotion la plus sublime! Le cerveau, donc, que l'ouvrage tenu entre vos mains prétend embrasser, et en face, quoi? Guili-guili! Vraiment?

Et cependant, reconnaissons-le tout de go: la chatouille asservit le cerveau le plus noble. La chatouille interdit la pensée, la chatouille obère la réflexion, la chatouille détruit l'esprit de sérieux. Une agitation délicate, ou plus appuyée, de doigts se mouvant avec insistance dans des aires sensibles, soigneusement choisies, peut déclencher tortillements, grimaces, gémissements ou, carrément, des éclats de rire, chez le plus sérieux des papes. C'est bien ce qui attristait le maître en tempérance,

qui prônait la maîtrise des pulsions comme base de la médecine préventive inspirée des préceptes Hippocratiques, j'ai nommé Plutarque. Le philosophe de la Rome antique (46-125 ?) écrit, dans *Comment rester en bonne santé*: «Le corps ne doit en aucun cas être excité aux plaisirs par le désir de l'esprit, car l'origine en est contraire à la nature. Le rire que l'on déclenche dans la tête en chatouillant les aisselles ne lui est pas naturel. Pénible et semblable à un spasme, il n'a rien de doux ni d'enjoué»¹. La chatouille n'a peut-être rien de rigolo. La chatouille est pénible parce qu'elle nous rappelle que nous avons un corps, et que, parfois, c'est lui qui commande. Tout l'objet de ce livre. Et raison pour laquelle, il n'est pas malvenu de commencer par lui : le guili-guili.

La science de la chatouille

Des expériences portant sur la chatouille, aussi étonnant que cela puisse paraître, il y en a. Des équipes consacrent leurs efforts à tenter de la comprendre. Nous y reviendrons. Si elles sont intéressantes pour les chercheurs, c'est parce qu'elles éclairent, d'une certaine façon, certains aspects du comportement humain et animal. Comme quoi la chatouille peut être une voie d'entrée, comme une autre, pour comprendre le cerveau, n'en déplaise aux sinistres que la componction du sérieux constipe. Ce livre est là aussi pour montrer que rien de ce qui est humain n'est étranger au cerveau. La chatouille sous le microscope ! Le guili-guili dans le scanner !

Car la chatouille mobilise la recherche. Les rats sont soumis à la question : on les fait se tordre de rire, on les taquine du bout d'une plume, on les malaxe sur le flanc. Et on en tire de la science, de la vraie, aussi incroyable que cela puisse sembler : la chatouille produit des neurosciences.

Mais avant de rentrer dans le détail, il faut commencer par décortiquer le phénomène avec toute la précision nécessaire. La chatouille, c'est quoi ?

Anatomie de la chatouille

Au départ, deux sujets et un instrument. Le chatouilleur et le chatouillé, des doigts ou une plume. On peut encore chatouiller avec d'autres choses, mais conservons l'idée de ces deux outils : les doigts ou la plume rentrent en contact avec une zone de peau. Le contact est une stimulation cutanée. Le message est capté par des récepteurs qui sont sous l'épiderme, et qui véhiculent des informations en rapport avec la nature du contact : léger, suave, fugace, comme la plume, ou appuyé, voire très appuyé avec les doigts qui vont du frôlement jusqu'à la pincure. La frontière entre la chatouille et la douleur n'est parfois pas bien limitée. La chatouille peut être pénible. Un chatouilleur délicat est rare. L'indélicat est redoutable et doit être fui.

Le contact est rapide. Il est multiple, répété, mais se déplace et, surtout, reste imprévisible. C'est la raison pour laquelle il faut un chatouilleur. Personne ne peut se chatouiller seul, comme Aristote l'avait relevé. Si vous promenez vos doigts dans les régions les plus sensibles, votre cerveau qui commande les mouvements est le même qui perçoit leurs effets sur la peau, ce qui en désamorce l'effet². La chatouille est une chatouille parce qu'il est impossible de prédire où elle va aller, où la sensation est sur le point de surgir. L'imprévisibilité de la chatouille est l'une de ses qualités essentielles. Le guili-guili n'est jamais là où on l'attend. Parfois, l'enfant se met à rire avant même que les doigts ne s'approchent de son cou.

Car il y a des zones où elle est redoutée. Certaines régions du corps sont plus sensibles que d'autres, qui peuvent rester

insensibles. Insensibles? Leur stimulation ne déclenche aucune hilarité. Essayez le dos de la main ou du pied, le coude, la rotule. Rien ne se passe. Il y a dans la chatouille un mystère qui tient au lieu où elle agit. Comme s'il existait une cartographie de la chatouille sur le corps, des zones que l'on pourrait colorer sur un schéma en rouge, comme «à haut risque» et que le chatouillé garde prudemment serré contre lui, à l'approche du chatouilleur: coude au corps, menton rentré, penché en avant, sur la défensive. Des régions que l'on peut enfouir. «Faire le dos rond», c'est aussi se protéger des chatouilles.

L'homonculus chatouilleux

Le neurochirurgien canadien Wilder Penfield (1891-1976), est le premier à avoir réalisé un inventaire méthodique des fonctions cérébrales du cortex, en réalisant des stimulations électriques, point par point, chez des patients opérés alors qu'ils étaient tenus éveillés. Le cerveau est le seul organe insensible, si l'on peut oser cette formule. Y introduire un bistouri, y délivrer un choc électrique, ne produit aucune douleur. En revanche, les sujets peuvent rapporter des sensations, ou des manifestations peuvent être observées, que l'on met alors en lien avec la région précise qui a reçu la stimulation électrique. Il faut imaginer ces patients, dans les années 1940, la cervelle à découvert, l'opérateur penché sur eux armé d'un stylet qui délivre de petits chocs à la surface, et qui les interroge sur ce qu'ils ont éprouvé, quel genre de sensation? à quel endroit sur le corps? L'une des plus spectaculaires découvertes de Penfield a été la mise en évidence du caractère disproportionné des représentations corticales du corps humain. Ce qu'on appelle aujourd'hui l'homonculus de Penfield et Rasmussen, qui date des années 1950, représente ainsi l'être humain tel qu'il est dimensionné dans le cerveau, c'est-à-dire

proportionné non à la mesure du corps tel qu'il est, mais à l'échelle du nombre de neurones (et de la surface du cortex) impliqués dans le traitement de l'information correspondant à la région concernée. Ainsi, l'homonculus sensitif possède des lèvres énormes, de grandes mains, territoires cutanés riches en récepteurs. Le tronc, la racine des membres, le crâne sont en revanche ridiculement petits.

Mais, alors, que donnerait un homonculus chatouilleux? Une représentation où les proportions respecteraient leur «chatouilleuseté», c'est-à-dire la propriété conférée par la sensibilité à la chatouille: plus la chatouille y est efficace, puissante, plus une large place lui est faite. Donc, de gigantesques aisselles, une plante de pied surdimensionnée, un cou élargi, un bien drôle de bonhomme! Quel artiste pourra nous figurer l'olibrius? Observons déjà que l'homonculus chatouilleux ne recouvre pas l'homonculus sensitif. Les régions du corps qui sont les plus sensibles au contact ne sont pas, nécessairement, celles qui sont le plus sensibles au toucher. Étrange, n'est-ce pas?

Les récepteurs de la chatouille

Reprenons le tableau au complet: le chatouilleur et ses doigts (ou une plume), les récepteurs cutanés, des aires à la sensibilité exacerbée, et le chatouillé, déjà agité de spasmes et se tordant de rire. Centrons-nous sur le cerveau du chatouillé, et ignorons celui du chatouilleur (pourquoi fait-il cela? quelle dextérité manuelle lui est nécessaire? quels apprentissages l'ont mené jusqu'à cette précision diabolique? quelle connaissance a-t-il de la neurophysiologie de la chatouille?): le voici bombardé d'informations tactiles, émanant des récepteurs cutanés et transportés par les voies de la sensibilité jusqu'au niveau des relais cérébraux. Mais quels sont les récepteurs de la peau qui sont excités par la chatouille?

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, la réponse est loin d'être évidente. D'abord, parce qu'il n'existe pas de récepteur spécifique de la chatouille, comme le serait un dispositif directement relié, depuis la peau, au réseau de neurones qui commande le rire, par exemple. Deuxièmement, parce que les différents récepteurs qui sont cachés sous la surface de la peau pour y capturer les informations ne sont pas distribués équitablement sur le corps. Ainsi, les corpuscules de Meissner, qui sont de bons candidats pour transporter la chatouille vers le cerveau, parce qu'ils sont situés juste sous l'épiderme, et sont solidaires du tissu environnant par des filaments conjonctifs qui les rendent très sensibles à des stimulations rapides et légères, ne sont présents que dans la peau glabre, et par exemple, inexistantes sous les aisselles. Or, les aisselles sont l'un de nos terrains de prédilection. Les chatouilles doivent donc prendre une autre voie d'accès au cerveau.

Certaines chatouilles sont appuyées, sur les flancs par exemple, où elles peuvent s'apparenter à des piqûres non douloureuses. Les récepteurs sensibles à la pression exercée sur la peau sont spécifiques, implantés plus profondément dans l'épiderme ou le derme et sont appelés disque de Merkel et corpuscule de Ruffini. La pression, l'étirement de la peau sont à l'origine de la décharge de potentiels d'action, volées d'influx nerveux qui gagnent les centres nerveux supérieurs. Mais reconnaissons qu'il n'est pas toujours nécessaire de pincer, de tirer sur la peau pour déclencher la sensation chatouilleuse.

Enfin, les terminaisons nerveuses libres recueillent l'information la plus élémentaire, à la base du poil comme dans les couches superficielles de la peau glabre. Elles signalent les sources de chaleur, le refroidissement de la peau, mais aussi les sensations superficielles et la douleur. En somme, elles peuvent très bien être concernées, au même titre que les mécanorécepteurs, rencontrés plus haut, par la chatouille, surtout lorsque celle-ci bascule du côté obscur : la douleur.

Ce que nous apprend cet inventaire c'est que la chatouille ne naît pas dans la peau, à travers la stimulation d'un récepteur singulier, mais probablement qu'elle a la capacité de les mobiliser tous: la pression, la sensibilité superficielle, la vibration légère, tout peut faire guili-guili. C'est donc plus haut que la chatouille devient réellement sensation: lorsque l'information arrive dans le cerveau accompagnée d'une certaine aura et forte d'un impact singulier, qui relèvent du territoire concerné et de la situation dans laquelle la stimulation est produite. Il nous faut quelque chose de plus qu'un récepteur. Ici intervient la recherche expérimentale.

Des rats chatouilleux

On peut admettre d'une façon générale que la situation de rat de laboratoire n'est guère enviable. Soumis à des protocoles rivalisant d'astuces, nos amis rongeurs parcourent des labyrinthes compliqués, nagent à la recherche de plateformes immergées, courent sur des rotors suspendus, éventuellement grignotent une croquette nutritive à titre de récompense, mais au final, ne gagnent un repos mérité qu'une fois le chercheur comblé de données brutes, originales, susceptibles de faire avancer sa réflexion... et de lui permettre de publier un article.

Les rats versés dans la science de la chatouille font exception. Si l'on passe sur le nécessaire équipement d'électrodes qui lui sont fichées dans la région du cerveau qui traite l'information sensitive (le cortex somatosensoriel) et qui permettent l'enregistrement de l'activité des neurones qui répondent aux stimulations cutanées, la seule tâche qui lui incombe est de se faire chatouiller par des chercheurs facétieux. Facétieux, en apparence seulement, car Shimpei Ishiyama et Michael Brecht, du Centre de Neurosciences Computationnelles de Berlin³, sont des scientifiques tout ce qu'il y a de plus sérieux. Outre le recueil de l'activité des neurones du

cortex somatosensoriel, ils enregistrent les ultrasons émis par les rats lorsqu'ils sont excités. Puis ils les chatouillent.

Première constatation: lorsqu'ils sont chatouillés, les rats émettent de petits cris ultrasonores, inaudibles pour l'être humain mais que leurs congénères captent très bien, ce que Jaak Panksepp, l'un des spécialistes mondiaux de l'étude des émotions, avait déjà observé, il y a 20 ans⁴. Pour lui, ces cris accompagnaient plus généralement l'activité de jeu, et contribuaient aux liens sociaux. En cela, le rat diffère de la souris de laboratoire, elle qui n'est ni chatouilleuse, ni joueuse, ni une grande championne de la communication ultrasonore, et dont les structures sociales n'atteignent pas la sophistication des colonies de rats. Les aptitudes sociales émergeraient-elles avec la chatouille?

Deuxième observation, toutes les régions du corps du rat ne sont pas également chatouilleuses: la queue ou le dos n'entraînent aucune manifestation, aucun cri, au contraire du tronc, des flancs et du ventre. On retrouve ici un schéma évocateur: les zones couvertes, protégées, ventrales, sont sensibles. Celles qui sont découvertes, exposées, dorsales ne le sont pas. Si l'on se transpose chez l'être humain, que la bipédie redresse, les zones ventrales sont celles qui sont devant lui, lorsqu'il se tient paumes tournées vers l'avant. Ainsi, paumes et plantes des pieds, ventre et à un moindre degré flancs, aisselles, aines, sont des régions qui correspondent à ce qui est sous l'animal qui se tient à quatre pattes. Voilà qui nous dit sans doute quelque chose d'important sur la chatouille: la distribution des zones sensibles du corps correspond à des points de vulnérabilité physique. Le crocodile a la peau douce sous son ventre, mais des écailles impénétrables sur le dos. Essayez voir un peu.

Troisième point: Une situation inconfortable inhibe les effets des chatouilles. Lorsque les rats sont placés sur une plateforme violemment éclairée, où ils ne se sentent pas en sécurité, les chatouilles perdent leurs effets. Le stress est un antidote à la chatouille.

Enfin, dernier point, lorsqu'ils sont laissés libres de leurs mouvements, les rats chatouillés se mettent à poursuivre la main chatouilleuse pour s'y livrer. Loin d'être fatigués des doigts entreprenants des chercheurs, les rats en redemandent !

Le plus étonnant n'est pas que les neurones du cortex somatosensoriel qui correspondent à la région du ventre de l'animal (où les chatouilles sont appliquées) répondent par des décharges électriques aux stimulations, mais que, lorsque les chercheurs activent directement ces neurones, les rats émettent des ultrasons, comme s'ils étaient à nouveau chatouillés. Ils se comportent comme s'ils ressentaient les chatouilles. Que se passerait-il alors si l'on donnait aux rats la possibilité de stimuler, eux-mêmes, ces neurones ? Useraient-ils de la stimulation comme ils le font de la main chatouilleuse ? Ou au contraire, la commande par le rat de sa propre stimulation violerait-elle la première des lois gouvernant l'efficacité de la chatouille et qui stipule que celle-ci doit être imprévisible, et venant donc d'un tiers, pour produire ses effets ? Il reste bien des expériences à faire, la chatouille n'a pas livré tout son mystère. Mais un élément de réponse provient d'une expérience plus ancienne, menée par Sarah-Jayne Blakemore à l'UCL (Londres), à l'aide d'un robot chatouilleur. Les volontaires (des êtres humains, cette fois) impliqués dans la recherche devaient se chatouiller eux-mêmes, à l'intérieur d'une machine à résonance magnétique nucléaire (IRM) permettant de réaliser des images du cerveau en train de fonctionner. Dans l'expérience contrôle, ils se faisaient chatouiller par une main robot, et de nouvelles images étaient pratiquées. La comparaison des deux séries d'images permettait de déterminer ce qui faisait la différence entre une chatouille efficace, produite par un tiers (le robot) et une chatouille inefficace, auto-administrée. Blakemore en concluait qu'une région du cerveau impliquée dans la prédiction des mouvements que l'on réalise soi-même, fait la différence entre la vraie chatouille et ce qu'on pourrait appeler une simple

Table

INTRODUCTION	
Le corps, au cœur du cerveau	5
I. PETITS RIENS & GRANDES CHOSES	13
1. Comment faire rire un existentialiste [Les chatouilles]	15
2. Un bon gratteur en fait se gratter dix autres [Démangeaisons]	27
3. Délicieusement affolant [Frissons et chair de poule]	37
4. Odieux Audio [Les bruits dérangeants]	47
5. Une hontologie neurologique [rougir et avoir les mains moites]	55
6. T'as des tas de tics [Tics]	63
7. «Let it pee» [Besoin pressant]	75
8. Que d'haut! Que d'haut! [Mal des hauteurs]	83
9. La sensation, à la collision des trois mondes	89
II. ORAGES MINUSCULES	93
10. Aristote, Pascal et Atchoum! [L'éternuement]	95
11. Du désœuvrement des dinosaures et de quelques autres espèces [Le bâillement]	103
12. Le hoquet est un sport olympique [Le hoquet]	111
13. Elvis Presley vs. l'hypothalamus [Le fou rire]	119
14. Une journée de ouf! [Le soupir]	129
15. Plus dure est la chute [Le sursaut]	135
16. Coups de pieds dans le noir [Les secousses d'endormissement]	143
17. L'expérience du corps ancrée dans le cerveau	149

III. EXPÉRIENCES BANALES & EXTRAORDINAIRES	153
18. Comme un air... [Le <i>déjà-vu</i>]	155
19. Du neuf avec de l'ancien [Le <i>jamais-vu</i>]	165
20. La propriété élastique temps [L'ennui]	171
21. Mauvais rêve [Les cauchemars]	179
22. Un « bug » de conscience [Le syndrome du blip]	187
23. Lassitudes [La fatigue]	193
IV. QUELQUE PART, HORS DU CORPS... DANS LE CERVEAU	205
24. Il y a quelqu'un derrière... [Sensation de présence]	207
25. Le sentiment océanique [Extases]	215
26. Élévations [Sortie du corps]	223
CONCLUSION	
Notre corps et nous, unis pour la vie... dans le cerveau	231
Remerciements	235
Glossaire	237
Références bibliographiques	241